



**HAL**  
open science

## Evaluation globale des Plans nationaux santé – environnement (2004 – 2019) (HCSP, Avis et Rapports)

Francelyne Marano, Daniel Bley, Muriel Andrieu-Semmel, Jean-Marc Brignon,  
Sara Brimo, Patrick Brochard, Rém Collomp, Sébastie Denys, Alice  
Desbiolles, Hèle E Desqueyroux, et al.

### ► To cite this version:

Francelyne Marano, Daniel Bley, Muriel Andrieu-Semmel, Jean-Marc Brignon, Sara Brimo, et al..  
Evaluation globale des Plans nationaux santé – environnement (2004 – 2019) (HCSP, Avis et Rap-  
ports). HCSP. 2022. hal-03700486

**HAL Id: hal-03700486**

**<https://hal.science/hal-03700486>**

Submitted on 11 Nov 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Évaluation globale des  
**Plans nationaux  
santé-  
environnement  
(2004-2019)**

Collection

*Avis et Rapports*

# Évaluation globale des Plans nationaux santé – environnement (2004-2019)

Ce rapport a été validé à l'unanimité par la Commission Spécialisée Risques liés à l'Environnement (CSRE) le 18 mars 2022

**Haut Conseil de la santé publique**

14 avenue Duquesne

75350 Paris 07 SP

[www.hcsp.fr](http://www.hcsp.fr)

Évaluation globale des  
Plans nationaux  
santé – environnement  
(2004-2019)





## SOMMAIRE

1	Introduction	9
1.1	Rappel de la saisine .....	10
1.2	Rappels des principaux éléments de genèse des PNSE .....	11
1.3	Rappel de la méthodologie générale d'évaluation .....	13
2	Méthode de travail	15
2.1	Installation et composition du groupe de travail .....	15
2.2	Choix des thématiques .....	15
2.3	Elaboration de la grille d'évaluation.....	18
2.4	Auditions réalisées .....	20
2.5	Relectures extérieures.....	20
3	Enseignements et conclusions relatifs à la thématique « polluants réglementés de l'air extérieur»	21
3.1	Introduction .....	21
3.1.1	Contexte historique de la pollution atmosphérique précédant le PNSE 1	21
3.1.2	Le périmètre choisi pour l'évaluation et les motifs : les polluants réglementés	23
3.1.3	Définitions retenues, problématique posée par la thématique des polluants réglementés de l'air extérieur	24
3.2	Bilan et effets des PNSE.....	26
3.2.1	Description des principales actions et de la manière dont la thématique des polluants réglementés de l'air extérieur a été abordée dans les différents plans	26
3.2.2	Principales avancées / principaux résultats sur les sources, les causes et la réduction des expositions à la pollution atmosphérique	29
3.2.3	Principales avancées dans l'amélioration de l'impact de la pollution atmosphérique sur la santé	41
3.2.4	Contributions des PNSE à ces évolutions des émissions, concentrations et impacts sanitaires de la pollution atmosphérique	42
3.2.5	Principales avancées en matière de réduction des inégalités sociales et territoriales de santé liées à la pollution atmosphérique	57
3.2.6	Constats et conclusions relatifs aux moyens mobilisés dans les PNSE pour mettre en œuvre les actions relatives aux polluants réglementés de l'air extérieur	58
3.3	Evolution entre les PNSE, articulation avec les plans sectoriels et les PRSE.....	58
3.3.1	Articulation avec les PRSE	58
3.3.2	Articulation avec les plans sectoriels	66

3.4	Recherche sur les polluants atmosphériques et leurs impacts sanitaires.....	68
3.5	Articulation avec la politique européenne .....	72
3.6	Conclusions relatives aux polluants réglementés de l'air extérieur .....	74
3.7	Les pollens allergisants : un cas particulier de la réglementation en matière de qualité d'air malgré des impacts reconnus sur la santé .....	77
3.7.1	Les actions sur les pollens allergisants présentes dans les PNSE et leur mise en œuvre	77
3.7.2	Les principales avancées en lien avec les actions des PNSE sur les pollens allergisants	78
3.7.3	Prise en compte des pollens allergisants et de leurs effets sur la santé en région : exemples des régions PACA, Grand-Est et Ile-de France	90
3.7.4	Conclusion sur la mise en œuvre et l'évolution des actions relatives à la gestion des risques liées aux pollens dans les PNSE et PRSE de 2004 à 2019	99
3.7.5	Points d'attention	103
4	Enseignements et conclusions relatifs à la thématique « environnement intérieur »	105
4.1.	Introduction générale.....	105
4.2.	Radon.....	107
4.2.1.	Bilan et impacts des PNSE	107
4.2.2.	Evolution entre les PNSE, articulation avec les plans sectoriels et les PRSE	112
4.2.3.	Recherche	114
4.2.4.	Articulation avec la politique européenne	115
4.2.5.	Conclusions et perspectives	115
4.3.	Légionellose .....	116
4.3.1.	Bilan et impacts des PNSE	117
4.3.2.	Evolution entre les PNSE, articulation avec les plans sectoriels et les PRSE	123
4.3.3.	Recherche	125
4.3.4.	Articulation avec la politique européenne	125
4.3.5.	Conclusions et perspectives	126
4.4.	Qualité de l'air intérieur dans les crèches et les écoles.....	128
4.4.1.	Bilan et impacts des PNSE	133
4.4.2.	Evolution entre les PNSE, articulation avec les plans sectoriels et les PRSE	144
4.4.3.	Recherche	152
4.4.4.	Articulation avec la politique européenne	153
4.4.5.	Conclusions et perspectives	153
4.5.	Habitat dégradé .....	155
4.5.1.	Bilan et impacts des PNSE	159
4.5.2.	Evolution entre les PNSE, articulation avec les plans sectoriels et les PRSE	168
4.5.3.	Recherche	181
4.5.4.	Articulation avec la politique européenne	183

4.5.5. Conclusions et perspectives	183
4.6. Conclusion générale	185
5 Enseignements et conclusions relatifs à la thématique « risques dits émergents »	188
5.1 Introduction	188
5.2 Définition retenue et problématique posée par la thématique	188
5.3 Bilan et impacts des PNSE sur les risques émergents	191
5.3.1 Processus ayant conduit à intégrer les trois thématiques émergentes dans les PNSE	191
5.3.2 Principales actions et orientations des PNSE sur les risques émergents	194
5.3.3 Mise en œuvre et suivi des actions des PNSE 2 et 3 concernant les nanomatériaux, les ondes électromagnétiques et les perturbateurs endocriniens	196
5.3.4 Principales avancées et principaux résultats relatifs aux émissions et expositions aux nanomatériaux, ondes électromagnétiques et perturbateurs endocriniens.	196
5.3.5 Principales avancées sur les risques sanitaires	208
5.3.6 Principales avancées en matière de réduction des inégalités territoriales d'exposition	214
5.3.7 Constats relatifs aux moyens mobilisés pour mettre en œuvre les actions	216
5.4 Positionnement des PNSE et articulation (cohérence)	219
5.4.1 Articulation des PNSE entre eux sur cette thématique	219
5.4.2 Articulation avec les plans sectoriels et stratégies nationales : PST, PNSS, SNPE 1 et 2	219
5.4.3 Articulation avec les PRSE	221
5.4.4 Mobilisation des parties prenantes	224
5.4.5 Articulation avec la recherche	226
5.4.6 Articulation avec la politique européenne	232
5.5 Conclusions de la thématique « risques émergents »	234
6 Enseignements et conclusions relatifs à la thématique « produits chimiques et leurs usages »	237
6.1 Choix des domaines d'évaluation	237
6.2 Actions menées sur les sources, les causes et la réduction des expositions – principaux résultats	238
6.3 Principales avancées / principaux résultats sur la connaissance et la réduction des expositions..	241
6.3.1 Produits chimiques dans l'alimentation et l'agro-alimentaire	241
6.3.2 Agents chimiques présents dans les biens de consommation	246
6.3.3 Emissions dans l'environnement aquatique des composés dangereux pour la santé et l'environnement	249
6.3.4 L'Exposome et les programmes de biosurveillance	260
6.3.5 Quelques questions plus transversales	261
6.4 Constats et conclusions relatifs aux moyens mobilisés pour mettre en œuvre les actions.....	262

6.5	Articulation avec les PRSE.....	264
6.6	Stratégie d'intervention .....	267
6.7	Recherche.....	267
6.8	Conclusion générale.....	267
7	Focus sur les programmes régionaux santé environnement (PRSE) ultramarins	270
7.1	Les programmes régionaux santé environnement dans les départements ultramarins depuis leur apparition 2004-2021 .....	270
7.2	Le PRSE 3 de La Réunion .....	272
8	Evolution de la perception des populations sur quinze ans concernant ces risques environnementaux	274
8.1	Introduction .....	274
8.2	Résultats des enquêtes au niveau national.....	275
8.2.1	Historique des différents outils destinés à apprécier par enquêtes les perceptions des Français en matière d'environnement et de santé	275
8.2.2	Les Baromètres de l'IRSN	276
8.2.3	Les Baromètres IFEN / CREDOC/ SDES	279
8.2.4	Les enquêtes de l'ADEME	280
8.2.5	Enquête Santé CFES/CNAM	281
8.2.6	Le Baromètre santé-environnement 2007 de l'INPES	282
8.2.7	Synthèse des principaux résultats issus des différents baromètres	284
8.3	Les baromètres européens.....	285
8.4	Résultats pour chacune des 4 thématiques évaluées.....	285
8.4.1	Perceptions sur la qualité de l'air extérieur et les risques allergiques	285
8.4.2	Perceptions sur les risques émergents : prise en compte de la perception de la population et information du public	291
8.4.3	Environnement intérieur : constats et conclusions liés à la manière dont les perceptions de la population ont été prises en compte pour élaborer ces actions et évolutions constatées dans la perception des populations sur cette thématique	294
8.4.4	Perception des produits chimiques et de leurs usages	298
8.5	Conclusion .....	299
9	Information, communication, sensibilisation, formation	302
9.1	Les actions dans les PNSE .....	302
9.2	Les actions dans les PRSE.....	304
9.3	Les thématiques choisies pour l'évaluation .....	306

9.4 Conclusion .....	310
10 Les politiques de santé-environnement dans les pays de l'Europe	311
10.1 Les plans santé-environnement des pays membres de l'Europe .....	311
10.2 Autres initiatives santé-environnement des pays européens.....	314
11 Discussion générale et conclusions	321
11.1 Rappel des évaluations précédentes des PNSE .....	321
11.1.1 Le PNSE 1	321
11.1.2 Le PNSE 2	322
11.1.3 Le PNSE 3	323
11.2 Quels rôles les PNSE et les PRSE ont-ils joué dans le champ de la santé-environnement ? .....	325
11.2.1 Les PNSE sont des feuilles de route qui ont assuré l'affichage de la thématique et permis sur certains aspects des progrès sur la connaissance et la réduction des expositions.	325
11.2.2 L'impact des PNSE sur la connaissance et la réduction des pathologies associées aux expositions environnementales est en revanche plus contrasté	328
11.2.3 La contribution des PRSE dans la mise en œuvre des PNSE a été essentielle.	330
11.2.4 Les relations entre le niveau national et le niveau européen sont très différentes selon les thématiques.	331
11.2.5 L'articulation des PNSE avec les autres plans : une absence de gouvernance qui a empêché une coordination efficace	332
11.2.6 Le recours au principe de précaution dans les plans est insuffisamment invoqué	333
11.2.7 Le problème de la valeur juridique des PNSE est un frein à leur application	334
11.2.8 La question des perceptions en environnement-santé est insuffisamment prise en compte dans l'élaboration des plans.	335
11.2.9 Certains sujets n'ont pas été ou insuffisamment traités dans les PNSE	335
12 Recommandations	338
12.1 Recommandations générales.....	338
12.1.1 Recommandation 1 : Mettre en place une Stratégie nationale santé-environnement (SNSE) qui coordonnera les plans d'action généraux et sectoriels.	338
12.1.2 Recommandation 2 : Faire évoluer le Groupe Santé Environnement (GSE) en une structure institutionnalisée en santé-environnement	340
12.1.3 Recommandation 3 : Elaborer la SNSE ainsi que les plans nationaux et régionaux sur la base des données et des résultats des actions précédemment engagées et prioriser les actions.	340
12.1.4 Recommandation 4 : Renforcer la coopération entre agences et la coordination avec les administrations centrales pour mieux organiser l'expertise scientifique et technique en application des plans.	341

12.1.5	Recommandation 5 : S'assurer que les autres plans et les décisions prises par les autorités nationales et locales qui touchent la santé-environnement soient compatibles avec les objectifs fixés par la SNSE et le PNSE.	341
12.1.6	Recommandation 6 : Prioriser dans la SNSE des actions concernant le lien entre changement global et santé	341
12.1.7	Recommandation 7 : Augmenter significativement les budgets alloués à la recherche en santé-environnement, en particulier dans les domaines où les risques sont suspectés.	342
12.1.8	Recommandation 8 : Prioriser la continuation du programme national de biosurveillance - ESTEBAN.	342
12.1.9	Recommandation 9 : Mieux impliquer les différentes composantes de la société dans la définition et la mise en œuvre des actions.	343
12.1.10	Recommandation 10 : Mettre en œuvre une véritable politique de formation en santé-environnement	344
12.2	Recommandations concernant les PRSE	345
12.2.1	Recommandation 11 : Renforcer les modalités de gouvernance des PRSE et les financements qui y sont associés.	345
12.2.2	Recommandation 12 : Renforcer la mise en réseau des PRSE et leur capacité de production et de diffusion des connaissances	346
12.3	Recommandations par thématique	347
12.3.1	Recommandations 13 sur la thématique Polluants réglementés de l'air extérieur	347
12.3.2	Recommandations 14 sur la thématique Environnement intérieur	347
12.3.3	Recommandations 15 sur la thématique Risques dits émergents	348
12.3.4	Recommandations 16 sur la thématique Produits chimiques et leurs usages	349
13	Bibliographie	351
14	Annexes	358
14.1	Liste des acronymes et abréviations	358
14.2	Saisine de la Direction générale de la santé et de la Direction générale de la prévention des risques du 27 mai 2020	361
14.3	Composition du Groupe de travail	364
14.4	Tableau d'analyse des thématiques et actions des PNSE	366
14.4.1	Par source d'émission	366
14.4.2	Par milieu	370
14.4.3	Par pathologie	371
14.5	Liste des auditions réalisées	372
14.5.1	Auditions réalisées en plénière	372
14.5.2	Auditions réalisées par le sous-groupe relatif à la thématique « Polluants réglementés dans l'atmosphère et pollens »	372
14.5.3	Auditions réalisées par le sous-groupe relatif à la thématique « Environnement intérieur »	374

14.5.4 Auditions réalisées par le sous-groupe relatif à la thématique « Risques dits émergents »	375
14.5.5 Auditions réalisées par le sous-groupe relatif à la thématique « Produits chimiques et leurs usages »	375
14.6 Relecteurs.....	377
14.7 Annexes spécifiques au volet « polluants réglementés de l'air extérieur et aux pollens ».....	378
14.7.1 Annexe 1 - Évolution du nombre de capteurs de pollen entre 1988 et 2021	378
14.8 Annexes spécifiques au volet « risques émergents ».....	379
14.8.1 Annexe 1 : Actions concernant les nanomatériaux, les ondes électromagnétiques et les perturbateurs endocriniens dans les PNSE 2 et 3	379
14.8.2 Annexe 2 : Suivi des actions des PNSE 2 et 3 concernant les nanomatériaux	382
14.8.3 Annexe 3 : Suivi des actions des PNSE 2 et 3 concernant les ondes électromagnétiques :	385
14.8.4 Annexe 4 : Suivi des actions des PNSE 2 et 3 concernant les perturbateurs endocriniens	388
14.9 Annexes spécifiques au volet « perception des populations ».....	392
14.9.1 Annexe 1 : Définitions et méthodes relatives à la perception du risque (PR)	392
14.9.2 Annexe 2 : Résumé de la partie pollution de l'air du baromètre santé environnement 2007	393
14.10 Annexes spécifiques au volet « Information et communication ».....	394
14.10.1 Annexe 1 : Les théories de la communication sur le risque	394
14.10.2 Annexe 2 : Liste des actions concernées dans le PNSE 1	396
14.10.3 Annexe 3 : Liste des actions concernées dans le PNSE 2	398
14.10.4 Annexe 4 Liste des actions concernées dans le PNSE 3	399
14.11 Annexes spécifiques aux volets « PRSE ».....	401
14.11.1 Annexe 1 : Budgets et stratégies de prévention dans le domaine santé environnement - État des lieux -année 2020 (note du réseau national des Ingénieurs Régionaux du Génie Sanitaire (IRGS)	401
14.11.2 Annexe 2 : Éléments rassemblés par la conférence des IRGS sur la gouvernance et l'animation territoriale des PRSE	406
14.11.3 Annexe 3 : Sites Internet des PRSE	413
14.12 Annexe spécifique au volet recherche.....	414
14.12.1 Annexe 1 : Financement ANR sur les aspects santé-environnement : 2005-2021	414

# 1 Introduction

Le concept de santé-environnement ou santé environnementale s'est développé dans la seconde moitié du XX<sup>ème</sup> siècle à la suite d'une série de crises sanitaires associées à des pollutions chroniques ou accidentelles comme le « great smog » de Londres (1952), la maladie de Minamata (1956), la catastrophe de Seveso (1976), la crise de l'amiante.... En 1946, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) définit la santé comme « un état complet de bien-être physique, mental et social qui ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité ». Cette définition a l'avantage de considérer l'individu dans son environnement pris au sens large, c'est-à-dire en relation avec le milieu physique et social dans lequel il vit et qui contribue à son équilibre. Mais c'est seulement en 1994, à la conférence d'Helsinki, que l'OMS définit la « santé environnementale » en incluant à la fois « les facteurs, physiques, chimiques, biologiques, sociaux, psychosociaux et esthétiques de notre environnement » et les « pratiques de gestion, de résorption, de contrôle et de prévention des facteurs environnementaux susceptibles d'affecter la santé des générations actuelles et futures ». L'OMS a donc joué un rôle important dans l'essor des planifications à l'échelle nationale et internationale visant à réduire les expositions environnementales des populations afin d'améliorer leur santé. À la suite des conférences interministérielles de Londres (1999) et de Budapest (2004), organisées par l'OMS, et en cohérence avec la stratégie santé environnement élaborée par la Commission européenne (SCALE), le premier Plan national santé environnement (2004-2008) a été adopté en France. Il s'appuyait sur le rapport d'une commission d'orientation et était construit sur une approche de l'ensemble des expositions environnementales subies (chimiques, physiques, biologiques) en relation avec les milieux de vie. Depuis lors, la France élabore tous les cinq ans, un Plan national santé environnement (PNSE). Deux autres Plans Nationaux santé-environnement (PNSE) ont ainsi suivi sur les périodes 2009-2013 et 2015-2019.

L'élaboration tous les cinq ans d'un Plan national de prévention des risques pour la santé liés à l'environnement est inscrite dans la loi de santé<sup>1</sup>. Un article de cette loi stipule que ce plan prend notamment en compte les effets sur la santé des agents chimiques, biologiques et physiques présents dans les différents milieux de vie, y compris le milieu de travail, ainsi que ceux des événements météorologiques extrêmes. Les objectifs affichés sont de réduire l'impact de l'environnement sur la santé, d'avoir une meilleure prise en compte de la santé-environnement à toutes les échelles du territoire, et de permettre le développement de programmes de recherche structurés.

Règlementairement<sup>2</sup> il est prévu que le Plan national de prévention des risques liés à l'environnement concoure à la mise en œuvre de la Stratégie nationale de santé définie par le gouvernement, qui détermine, de manière pluriannuelle, des domaines d'action prioritaires et des objectifs d'amélioration de la santé et de la protection sociale contre la maladie.

La déclinaison du Plan national santé environnement en plans régionaux par les agences régionales de santé est également inscrite dans la loi de santé<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Article L. 1311-6 du Code de la santé publique

<sup>2</sup> Article R. 1411-2 du Code de la santé publique

<sup>3</sup> Article L. 1311-7 du Code de la santé publique



## 1.1 Rappel de la saisine

Dans un contexte d'élaboration du quatrième plan, le HCSP a été sollicité afin de mener une évaluation des trois premières générations de PNSE. L'objectif est de porter un regard sur quinze ans de mise en œuvre des PNSE et de leur déclinaison dans les PRSE, en faisant ressortir les facteurs et leviers de changement des actions sélectionnées, les progrès accomplis mais aussi les freins rencontrés afin de dégager des enjeux prioritaires pour le futur dans le domaine santé environnement. L'évaluation doit s'appuyer sur le choix d'un nombre limité de thématiques environnementales et sanitaires, à déterminer par les experts constituant le groupe de travail (GT) mis en place par le HCSP (voir saisine en annexe 14.2 et composition du GT en annexe 14.3).

En complément des objectifs définis dans la saisine, les enjeux suivants ont été identifiés par le GT pour l'évaluation :

- apprécier les progrès accomplis, en identifiant les effets produits au regard des moyens déployés ;
- mettre en lumière des effets de long terme ;
- évaluer la pertinence et la portée des PNSE ainsi que leur relation avec les plans sectoriels du domaine santé environnement, afin de pouvoir proposer des axes d'amélioration ;
- analyser la gouvernance de ces plans ;
- questionner la connaissance et l'appropriation des plans par les différents acteurs (au niveau national, régional, local) ;
- questionner la déclinaison régionale des plans en PRSE et leur interaction avec les autres plans régionaux ou locaux ( ex : PRQA, PLU...) ;
- analyser l'articulation entre les PNSE et les politiques européennes, en identifiant les liens qui peuvent exister à la fois dans la déclinaison en France des politiques de l'UE et pour alimenter l'émergence de nouvelles politiques à l'échelle de l'Europe.

## 1.2 Rappels des principaux éléments de genèse des PNSE

Plusieurs éléments constitutifs du développement des trois premières générations de plans peuvent être mis en exergue, en particulier qu'ils s'élaborent dans un contexte à la fois national et européen et qu'ils sont interministériels.

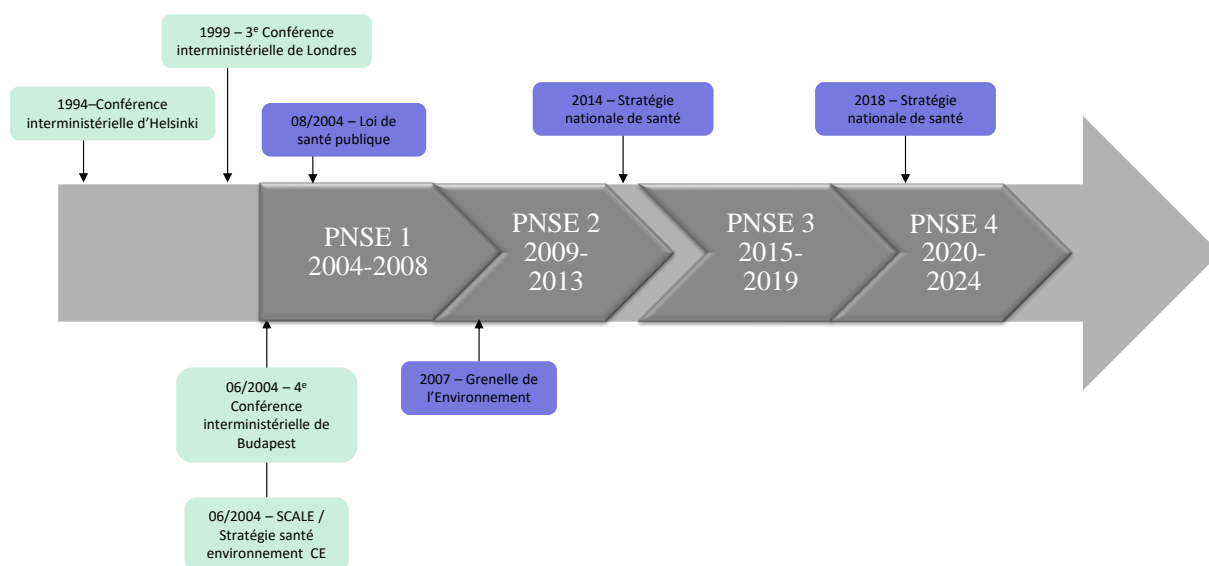


Figure 1 : Chronologie et éléments de genèse des 3 générations de PNSE

Après la Conférence d'Helsinki en 1994, actant une réelle prise en compte de l'enjeu de la santé environnementale, la troisième Conférence ministérielle de Londres (1999) des pays de la zone européenne de l'OMS inscrit l'engagement de 53 pays à élaborer un Plan national d'actions santé-environnement. L'objectif alors poursuivi par ces États est de rendre l'environnement plus respectueux de la santé, en limitant les pollutions des milieux et les risques ainsi véhiculés pour l'homme.

Cette signature est renforcée par différents éléments marquants lors de l'année 2004, pouvant être décrite comme année charnière dans la genèse des PNSE :

- la quatrième Conférence de Budapest, qui a abouti à un plan d'action articulé autour des cibles que sont l'environnement, la santé et les enfants : le plan de la Commission Européenne dans le cadre de sa stratégie en santé environnementale, ou SCALE – stratégie européenne en matière d'environnement et de santé, spécifiquement consacré aux groupes les plus vulnérables ;
- la loi de santé publique qui donne un encadrement juridique de la santé publique en France, actant notamment la responsabilité de l'État de fixer des objectifs pluriannuels d'amélioration de santé des populations, au travers de l'élaboration et de la déclinaison de plans dont le PNSE.

En réponse à cette émergence forte de la thématique santé-environnement et à la nécessité de développer des actions visant à améliorer l'exposition à l'ensemble des polluants en relation avec les milieux de vie, le PNSE 1 a été élaboré et décliné sur la période 2004-2008.

Par la suite, un autre événement marque un tournant important pour la continuité des PNSE : en 2007 s'est tenu le Grenelle de l'Environnement, plaçant la thématique santé-environnement comme une des préoccupations majeures et les engagements pris se sont retrouvés dans les lois Grenelle 1 et 2 qui ont conduit à l'élaboration du PNSE 2. Fruit d'une réelle concertation, le deuxième plan intègre de nouveaux enjeux que sont la réduction des inégalités environnementales et celle des expositions responsables de forts impacts sanitaires. Le suivi des plans a été confié à une instance nouvelle, le Groupe santé-environnement (GSE), dont les membres représentent les cinq collèges constitutifs du Grenelle (État, collectivités territoriales, associations, organisations syndicales et représentants des employeurs). Le PNSE 2 (2009-2013) puis le PNSE 3 (2015-2019) se voient ainsi dotés d'une gouvernance spécifique dont la mission est de suivre et d'orienter la mise en œuvre des actions du PNSE. Cependant le GSE a été créé sans statut juridique et sans moyens affectés.

Enfin, la Conférence environnementale de 2014 a influencé la genèse du PNSE 3. Cette conférence placée sous le signe de la transition énergétique et de la préparation de la COP21, a accueilli trois tables rondes, dont l'une centrée sur les enjeux d'environnement et santé. A la suite des discussions, cinq objectifs ont été fixés pour permettre une meilleure prise en compte des liens entre ces deux thématiques aux différentes échelles nationales, régionales et locales, et de limiter les impacts sanitaires des expositions physiques, chimiques et biologiques. Une feuille de route reprend les actions qui découlent de la conférence, marquant en particulier les priorités de la Stratégie nationale de la transition énergétique et du développement durable.

L'élaboration du PNSE 3 s'est faite de manière complexe avec des groupes de travail issus du GSE et un comité d'appui scientifique constitué d'experts. Ces travaux ont fait l'objet d'un rapport fixant les objectifs du plan et les grandes lignes de construction<sup>4</sup> :

- le concept d'exposome pour prendre en compte les expositions multiples au cours de la vie ;
- la notion de bien-être environnemental ;
- les actions de prévention ou de précaution selon que les risques sont avérés ou suspectés ;
- l'importance de la réduction des inégalités.

Il devait répondre à la nécessaire mise en cohérence des différents plans et politiques sectoriels et établir une coordination avec les PRSE au niveau régional.

Ces plans régionaux ont pour objectif la territorialisation des politiques définies dans les domaines de la santé et de l'environnement. Ils s'appuient sur les enjeux prioritaires définis dans le Plan national tout en veillant à prendre en compte les facteurs de risques spécifiques aux régions. Ils sont mis en œuvre par les services déconcentrés de l'État, les agences régionales de santé et les conseils régionaux, en association avec les autres collectivités territoriales, notamment par le biais des contrats locaux de santé.

Ces différents éléments cadres de la santé-environnement ont donc induit un élargissement progressif de la couverture du champ et de la mise en œuvre d'actions, impliquant notamment une forte augmentation de leur nombre.<sup>5</sup> La mise en place et l'évolution des PNSE ont donc poursuivi un enjeu majeur d'intégration et d'articulation de la thématique dans les politiques publiques nationales. Dès

---

<sup>4</sup> [https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/2014-06-24-rapport\\_cas-vf.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/2014-06-24-rapport_cas-vf.pdf)

<sup>5</sup> Voir le tableau des actions en annexe 14.4 page 360.

la première génération, la déclinaison régionale de ces plans a été prévue, avec la mise en place des PRSE.

### 1.3 Rappel de la méthodologie générale d'évaluation

Les membres du GT ont considéré que l'évaluation des 3 générations de PNSE ne devait pas s'enfermer dans la reproduction ou la poursuite des approches utilisées dans le cadre des évaluations de chacun des PNSE. L'évaluation ne devait ainsi pas se limiter à considérer uniquement les thématiques et actions qui avaient déjà été traitées dans les précédentes évaluations (PNSE 1 et 2). Pour les thématiques qui se sont avérées communes, les précédentes évaluations ont été utilisées comme sources d'information [1 ; 2 ; 3 ; 4]. Les évaluations existantes des PNSE 1 et 2 ont donc été un apport important pour la mise en évidence de l'appropriation de leurs recommandations et pour leur contribution dans les évolutions des plans.

En second lieu, les membres du GT ont mis en évidence que, s'il convient d'assurer une certaine homogénéité dans l'approche méthodologique utilisée pour chaque thématique, celle-ci devait toutefois rester souple pour s'adapter aux spécificités de chaque sujet. Le questionnement évaluatif a donc été adapté dans l'analyse de chaque thématique.

La manière de penser l'évaluation et son positionnement est présentée dans les quatre points suivants.

**1. Une démarche qui devait permettre d'apprécier et de comprendre la contribution des plans dans la réalisation des objectifs pour l'amélioration des expositions environnementales et de leurs impacts sanitaires.** Le GT a opté pour une évaluation articulant des éléments quantitatifs et qualitatifs à collecter pour chacune des thématiques :

- le GT a considéré qu'il ne fallait pas se limiter à des critères d'évaluation pouvant être étayés uniquement par des données quantitatives car ceci aurait introduit des biais dans la sélection des thématiques à évaluer. En effet, le nombre de champs disposant de données complètes, suffisamment anciennes et continues, et à une résolution spatiale et temporelle adéquate, était trop limitant. De plus, des thématiques plus transversales, parfois difficilement évaluables par données quantitatives mais estimées par les experts comme à enjeux forts (gouvernance, perception du public, mobilisation, appropriation par les responsables au niveau des territoires...) n'auraient de fait pas pu être retenues ;
- le GT a aussi souhaité répondre à un enjeu plus analytique, de compréhension de la démarche des PNSE et de ses effets. Il ne s'agit pas d'un travail d'évaluation strictement scientifique ou technique, mais plutôt à destination compréhensive, avec une stratégie d'évaluation axée sur une analyse des facteurs et leviers ayant permis des changements. L'objectif poursuivi est de mettre en évidence des facteurs favorables à la production d'effets, et l'identification de points de réussites et d'insuffisances, ou de freins.

**2. Une approche qui mettait l'accent sur différents degrés d'analyse, selon les données disponibles.**

Il s'agit de la pertinence<sup>6</sup>, de l'effectivité (mise en œuvre), de l'efficacité (atteinte des objectifs fixés) et de l'efficience (rapport entre les objectifs réalisés et les ressources mobilisées). La cohérence<sup>7</sup> des plans a également été interrogée : cohérence interne (moyens et temporalité entre les PNSE) et cohérence externe (avec les PRSE et les plans sectoriels), notamment en ce qui concerne les objectifs poursuivis, les articulations, synergies et complémentarités.

**3. Une évaluation qui devait aborder de manière transversale l'articulation (cohérence et singularité) entre les PNSE et PRSE.**

Les PNSE ayant notamment vocation à servir de feuille de route pour une déclinaison régionale, le volet de la territorialisation des plans a pris toute son importance. Cette imbrication a soulevé notamment des questions en termes d'identité des acteurs responsables de la mise en œuvre des plans et de son effectivité. Des actions emblématiques de PRSE entrant dans le champ de chaque thématique ont été évaluées au regard de leur cohérence ou spécificité avec le niveau national. Le GT s'est interrogé également sur les régions qui présentent une plus-value par rapport au PNSE, par des actions emblématiques et/ou des apports distinctifs, comme par exemple dans les territoires ultramarins qui font l'objet de contextes et mesures spécifiques.

**4. Enfin, l'approche retenue devait articuler une vision par thématique et une approche transversale.**

L'enjeu de cette évaluation était en effet de pouvoir dégager une vision globale, à l'échelle de l'ensemble des champs thématiques des PNSE, tout en tenant compte de leurs spécificités. Ainsi, pour chaque thématique choisie, une analyse a été réalisée au travers d'une grille d'évaluation. Celle-ci permettait de disposer d'un questionnement commun pour les différents sujets et a facilité une lecture transversale (et donc la montée en généralité). Cette grille devait toutefois s'adapter aux questionnements propres à chaque thématique.

---

<sup>6</sup> La pertinence est le registre d'évaluation qui analyse si les objectifs et les moyens définis dans le cadre d'un programme sont adaptés aux objectifs recherchés. Elle permet de questionner la stratégie d'intervention pour identifier son adéquation pour répondre à un besoin ou aux enjeux à la source de la mise en œuvre d'une politique publique.

<sup>7</sup> Le registre de la cohérence interroge l'articulation, la complémentarité et les éventuelles contradictions entre les objectifs et les moyens mobilisés par la politique ou le programme évalués et d'autres politiques ou programmes.

## 2 Méthode de travail

### 2.1 Installation et composition du groupe de travail

Pour répondre à la saisine, un groupe de 28 experts a été constitué, aux compétences variées et complémentaires (voir composition en annexe). Le GT est animé par deux co-pilotes.

Le groupe s'est réuni mensuellement à partir du mois de septembre 2020, jusqu'au mois de mars 2022 (19 réunions), pour définir la méthode de travail, réaliser des auditions, discuter des enseignements et valider les livrables<sup>8</sup>. En complément, le groupe a été divisé en sous-groupes travaillant chacun sur l'une des quatre thématiques retenues (cf. infra). Pour chaque sous-groupe thématique, un référent a été désigné, permettant d'assurer la coordination des travaux du sous-groupe et de faire le lien avec les co-pilotes du GT.

Les sous-groupes ont assuré la recherche documentaire et les auditions spécifiquement liées à la thématique traitée (37 réunions en sous-groupes thématiques). Ils ont assuré une première rédaction des chapitres thématiques et le rapport d'ensemble a fait l'objet d'une rédaction et d'une validation collective.

Le GT a été accompagné par une assistance à maîtrise d'ouvrage, assurée par le cabinet Planète Publique, ainsi que par le secrétariat général du HCSP<sup>9</sup>.

### 2.2 Choix des thématiques

Des méthodologies de sélection, telles que la méthode Electre, ont déjà été employées au sein du Haut Conseil de la Santé Publique dans le cadre d'autres évaluations, notamment celle réalisée pour le PNSE 2.

Dans le cadre d'une évaluation qui porte sur les trois plans, le groupe a plutôt souhaité travailler sur direx d'experts, à partir d'un questionnaire adressé aux membres du GT, tout en vérifiant que les choix effectués permettaient de couvrir une grande partie du champ de la santé environnementale. Les échanges avec les membres du GT ont permis de faire émerger un consensus sur plusieurs principes dans le choix des thématiques.

- **Choisir des thématiques qui font l'objet d'une certaine continuité dans les 3 générations de plans.** Sans se limiter strictement aux thématiques explicitement abordées dans les 3 plans ou traitées exactement de la même manière, il s'agissait de profiter du recul permis par quinze ans de politiques santé – environnement et 3 générations de plans pour analyser l'évolution

---

<sup>8</sup> Le groupe a également produit un avis sur les indicateurs du PNSE 4. [5]

<sup>9</sup> Le coût des travaux du HCSP d'évaluation des PNSE et des PRSE s'élève à 90 100 €. Ce montant comprend le marché d'assistance à maîtrise d'ouvrage, les indemnités versées aux employeurs pour les experts bénéficiant d'une convention, les indemnités versées aux travailleurs indépendants, les prestations de sténotypie, les frais de déplacement, et les indemnités pour travaux des experts.

Il y a eu environ 168 heures de réunions (plénières et de sous-groupes).

A cela il convient d'ajouter le temps passé par les pilotes et les référents thématiques en rédaction, le temps passé par les membres du groupe de travail en rédaction et en relecture ainsi que le temps de coordination du secrétariat général du HCSP.

des enjeux, la manière dont ils ont permis ou non la continuité de la politique santé-environnement, la capacité des PNSE à impulser des thématiques ou à prendre en compte des sujets émergents (en identifiant comment certaines thématiques entrent et sortent du PNSE par exemple)... Ceci permettait en outre de disposer d'un recul suffisant pour identifier des impacts.

- S'intéresser aux « **thématiques émergentes** », notamment pour comprendre comment les enjeux « nouveaux » sont définis et intégrés ou non dans les générations successives de PNSE (et comment les PNSE gèrent l'incertitude liée aux impacts sur la santé-environnement de certaines thématiques).
- Ne pas se limiter à une entrée (par population, par risque, par milieu...), dans le choix des thématiques, mais chercher à les croiser. Une première mise à plat des sujets abordés dans les 3 PNSE, ainsi que dans le projet de PNSE 4 a été réalisée et traduite sous forme d'un tableau d'analyse<sup>10</sup>. Elle a permis d'identifier les différentes thématiques propres à la relation santé-environnement abordées dans les différents PNSE, en considérant les sources d'émission, les milieux d'exposition, et les pathologies concernées. Pour chacune de ces entrées du PNSE, un inventaire a été réalisé précisant :
  - les générations de PNSE dans la(les)quelle(s) la thématique est abordée (PNSE 1, PNSE 2, PNSE 3) ;
  - les stratégies d'action mises en œuvre pour agir autour de cette thématique (recherche, formation, réglementation, information...) ;
  - les publics ciblés par les actions prévues pour cette thématique ;
  - les milieux de vie ciblés par les actions prévues pour cette thématique (logement individuel, école, établissement recevant du public, milieu de travail, environnement général...).

Ces différents travaux ont conduit à sélectionner des thématiques correspondant plutôt à des entrées par milieu d'exposition et / ou par risque. Chaque thématique a ensuite été problématisée de manière spécifique pour restreindre son périmètre, par exemple le risque dans certains milieux, ou pour certains publics.

Un regard d'ensemble a permis de s'assurer d'une certaine diversité à l'échelle de l'ensemble des thématiques retenues et que les enjeux clés de l'évaluation étaient bien couverts : diversité de publics principalement concernés, diversité de pathologies.

Pour chaque thématique, une analyse des 3 générations de PNSE dans l'ensemble des territoires a été menée pour identifier les actions menées localement.

Au total, les quatre thématiques retenues sont :

- **Polluants dans l'air extérieur**, et plus particulièrement le champ réglementaire pour l'air extérieur (déclinaison des Directives européennes Air ambiant 2008/50/CE et 2004/107/CE et émissions NEC II 2016/2284) et les pollens

Cette thématique a été retenue pour au moins 3 raisons : il s'agit d'une thématique incontournable de l'action des PNSE bien qu'elle ne soit plus abordée dans le PNSE 4 ; elle

---

<sup>10</sup> Voir le tableau en annexe 14.4

présente un enjeu d'analyse de l'articulation / cohérence avec les plans sectoriels (à l'échelle nationale et régionale) et les directives européennes, les applications nationales et régionales (PREPA et PPA, PCAET) et des indicateurs d'évolution de long terme sont disponibles pour différentes sources permettant un traitement différencié.

- **Environnement intérieur** et plus particulièrement 4 sujets : qualité de l'air dans les écoles et les crèches, habitat dégradé, radon, légionellose.

Cette thématique a été retenue du fait de son caractère incontournable des 3 générations de PNSE et qui reste importante dans le PNSE 4. Elle permet également de faire écho à des stratégies d'intervention diversifiées (recherche, formation, sensibilisation, réglementation...) et s'articule avec des plans sectoriels. La thématique permet de faire des liens avec des enjeux plus généraux, en relation avec la thématique de l'air extérieur (polluants réglementés) et plus généralement aux questions de l'urbanisme, de l'habitat indigne, des inégalités socio-économiques et de la gestion régionale et locale. Enfin, des données sont disponibles pour justifier les liens de causalité entre les expositions et l'état sanitaire constaté.

- **Risques dits émergents** et plus particulièrement 3 sujets : nanomatériaux, ondes électromagnétiques, perturbateurs endocriniens.

Cette thématique a été retenue parce qu'elle a pris de l'ampleur au fil des générations de PNSE, parce qu'elle permet d'analyser la capacité d'innovation / réactivité / adaptabilité des PNSE, parce qu'elle permet d'évaluer l'évolution et l'adéquation des modalités opérationnelles, parce qu'elle interroge la notion de dangers potentiels, la gestion de l'incertitude vis-à-vis de la connaissance des liens santé / environnement et l'application du principe de précaution. La particularité de la thématique nécessite toutefois un traitement différent des autres thématiques.

- **Produits chimiques** et leurs usages et plus particulièrement 3 sujets : les produits chimiques dans les biens de consommation, dans l'alimentation, dans l'environnement aquatique. En complément, est intégré dans l'analyse du programme de biosurveillance.

Cette thématique a été retenue parce qu'elle est au cœur des différents PNSE, qu'elle illustre bien les enjeux de mise en cohérence entre les plans sectoriels, mais aussi la complexité des liens entre les sources d'émissions, les compartiments environnementaux, les expositions, les milieux d'exposition. Elle a à ce titre été jugée intéressante au regard du défi que pose la mise en œuvre efficace du concept de l'exposome. La thématique est par ailleurs bien identifiée par le grand public, et intègre des enjeux nouveaux et multiples.



## 2.3 Elaboration de la grille d'évaluation

La méthodologie de l'évaluation s'est inscrite dans un principe général de sélection, en ne cherchant pas à analyser toutes les actions des PNSE et des PRSE une à une. Il s'agissait de privilégier une approche par objectifs ou enjeux, en choisissant un pool d'actions représentatives, regroupées par thématiques ou modalités d'intervention pour examiner l'impact des PNSE et PRSE et / ou en ciblant quelques études de cas sur des actions emblématiques, inscrites dans la continuité des 3 plans.

La grille d'évaluation élaborée correspondait à la totalité des possibilités applicables à chaque thématique. Elle a été ajustée au cas par cas afin de permettre d'aborder les enjeux principaux relatifs à chaque thématique.

- **Les grands critères d'évaluation :**
  - Effets sur la(les) source(s)/cause(s) des pollutions.
  - Effets sur les niveaux d'exposition qu'elles entraînent : quelles évolutions constatées sur les milieux en lien avec la thématique, et quels apports des PNSE ;
  - Impacts sanitaires : quels sont les liens entre les expositions et les impacts sanitaires, en termes de prise en compte et d'amélioration des connaissances ;
  - Inégalités sociales et territoriales de santé et populations à risque : prise en compte des publics et territoires cibles
- **Cohérence interne : continuité entre les différents plans, quelle synergie entre les différents objectifs portés et les actions du plan sélectionnées dans la thématique :**
  - Cohérence externe et articulation avec les plans sectoriels : identification, prise en compte et articulation de cette thématique avec les autres démarches sectorielles et plans sécants ;
  - Articulation avec les PRSE : identification de la manière dont la thématique est articulée avec les actions prises en compte dans les PRSE.
  - Ressources mobilisées pour la mise en œuvre des actions (efficience)
- **Les critères plus qualitatifs :**
  - Appropriation et mobilisation des acteurs : modalités d'implication des parties prenantes, gouvernance, identification et similarité des parties prenantes selon PNSE et PRSE, prise en compte des perceptions de la population dans la construction des PNSE et PRSE ;
  - Articulation avec la recherche : rôle de la recherche dans l'élaboration et la mise en œuvre des PNSE (prise en compte des progrès, mise en évidence de manques de connaissances éventuels, rôle des PNSE dans la définition des appels à projets et programmes d'études...) ;
  - Formation des professionnels : rôle de la formation initiale et continue des professionnels ;
  - Innovation : évolution des modes opérationnels, manière de traiter les thématiques, prise en compte et portage des sujets émergents ; problématique de la substitution des substances chimiques et de sa pertinence.

- Niveau de prise en compte des questions de SE : les thématiques sont-elles traitées de façon intégrée et les sources des nuisances sont-elles considérées suffisamment en amont (traitement « préventif » ou « symptomatique ») ?
- **Les enjeux plus transversaux :**
  - Perception des acteurs et de la population : l'opinion des publics revêt un intérêt fort dans l'évaluation des effets des PNSE, notamment autour de l'évolution des perceptions des problématiques liées au domaine SE, la connaissance des plans et actions déclinées ;
  - Education à l'environnement : place accordée à la formation et l'information à travers la thématique, modalités de déploiement et de sensibilisation ;
  - Changement climatique et biodiversité : prise en compte du changement climatique dans la thématique, prise en compte de ses impacts et des transformations de la biodiversité dans le traitement de la thématique ;
  - Politique européenne et internationale : rôle attribué aux PNSE dans un cadre plus large, capacité à porter la thématique à une échelle européenne, voire internationale, effet d'externalisation des actions portées ;
  - Mise en œuvre des principes de prévention et de précaution : situations et critères de mise en œuvre à travers les PNSE.

En complément de l'analyse par thématique, plusieurs sujets ont été traités de manière transversale pour les 3 générations de PNSE.

- L'articulation PNSE/ PRSE et en particulier la gouvernance entre les deux échelles, et la plus-value de l'une par rapport à l'autre (du point de vue de la mobilisation des acteurs en région et de la création d'un réseau, du point de vue de la territorialisation des actions, du point de vue du potentiel d'essaimage) ;
- La pertinence du positionnement des PNSE dans une politique SE globale, et leur efficacité relative dans ce contexte global ;
- La pertinence des enjeux abordés et des stratégies d'intervention ;
- Les thématiques insuffisamment abordées dans les PNSE
- La pertinence et les effets induits par la gouvernance et les modalités d'implication des parties prenantes (en complémentarité avec les travaux menés par les inspections générales en la matière)
- L'utilité des PNSE (à partir des analyses réalisées pour chaque thématique) et en particulier pour structurer une politique en SE ; faire progresser la connaissance sur les enjeux SE ; faire progresser la mobilisation autour des enjeux et des actions en SE ; réduire l'exposition des populations ; améliorer la santé liée à des facteurs environnementaux ; réduire les inégalités sociales et territoriales de santé.

## 2.4 Auditions réalisées

En complément de la recherche documentaire et de l'analyse qui en découle, l'évaluation s'est appuyée sur de nombreuses auditions conduites à la fois en plénière et au travers de chaque sous-groupe de travail. Le profil des personnes à auditionner a été déterminé après discussion et réflexion autour des enjeux et questionnements à développer au sein des groupes.

Au total, 66 personnes ont été rencontrées. La liste des auditions est disponible en annexe<sup>11</sup>

## 2.5 Relectures extérieures

Le projet de rapport sans le chapitre Recommandations a été soumis en février 2022, pour une lecture critique, à des relecteurs extérieurs non impliqués dans l'expertise (voir la liste des relecteurs en annexe<sup>12</sup>). Leurs commentaires ont été pris en compte par le groupe de travail.

---

<sup>11</sup> Voir paragraphe 14.5 page 366

<sup>12</sup> Voir paragraphe 14.6 page 371

## 3 Enseignements et conclusions relatifs à la thématique « polluants réglementés de l'air extérieur »

### 3.1 Introduction

#### 3.1.1 Contexte historique de la pollution atmosphérique précédant le PNSE 1

Les smogs (brouillards) toxiques de la vallée de la Meuse puis de Londres respectivement dans les années 30 et 50 du siècle dernier, avec leurs statistiques exceptionnelles de surmortalité, ont été des événements déterminants dans la prise de conscience pour la réduction des émissions atmosphériques principalement d'origine industrielle (charbon, fioul lourd). En parallèle de la première mais timide loi sur l'air de 1961, les premières mesures organisées (au double sens : réalisées et structurées) en France dans les années 60 notamment par la naissante association APPA, composée de médecins et hygiénistes, avaient confirmé la gravité des panaches et smogs en écho avec des luttes citoyennes locales pour la protection de riverains. La mise en place du CIANE (Comité interministériel d'action pour la nature et l'environnement) en 1971 initié par le premier ministre français de l'Environnement avait porté les prémices d'une politique de lutte contre la pollution de l'air formalisée dans un décret fondateur de 1974. Le CIANE avait notamment suscité la mise en place des associations multipartites agréées de surveillance de la qualité de l'air (dotant la France de données historiques) avec des inventaires des émissions de plus en plus affinés par le CITEPA (Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique). La problématique de la mort de lacs et de forêts émergente dans le Nord de l'Europe dans les années 70 et 80 (avec son lot de pollution transfrontière acide) a fait changer d'échelle les politiques de réduction : début 80 étaient édictées les premières directives européennes (SO<sub>2</sub>-particules, plomb, NOx) s'ouvrant aux sources mobiles dans les villes. Plus largement, la pollution à longue distance induisit en 1981 la convention internationale de Genève (toujours en vigueur) sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance et ses protocoles successifs. Poussée par la recherche, la prise en compte des pollutions secondaires à partir des émissions de précurseurs a conduit en 1992 à une directive européenne sur l'ozone (pollution photo-oxydante) confirmant la complexité croissante de la problématique air à l'échelle continentale voire intercontinentale. Et à l'écho médiatique naissant des pics de pollution à l'ozone succédait celui, à aussi grandes échelles géographiques, l'évidence de pollutions hivernales et printanières en particules secondaires. La mise en relation des données de pollutions avec les données épidémiologiques notamment en Ile de France aux début des années 1990, confortée par les approches expérimentales de la toxicologie fournissant des explications causales, a été portée et expliquée aux parties prenantes par un engagement conjoint, déterminé et déterminant, de la surveillance et de la recherche (épidémiologie et toxicologie), jusqu'à imposer fin 1996 la LAURE (nouvelle Loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie). Cette Loi donnait :

- un cadre (programme pérenne de surveillance air et santé, de procédures d'information et d'alerte, ...),
- des outils (plans régionaux, plans de protection urbains, ...),

- une première conformité de transcription législative (plus seulement réglementaire) des directives européennes (dont la même année la Directive cadre de l'Union Européenne du 27 septembre 1996),
- une harmonisation de la surveillance coordonnée par un laboratoire central (LCSQA)
- et une implication attendue des collectivités.

Cette loi s'inscrivait dans une double dynamique de recherche appliquée (création du programme Primequal) et de gestion de la pollution, passant ainsi de la lutte « contre » les pollutions majeures à celle « pour » une meilleure qualité de l'air respiré. Il en est également issu une gouvernance collégiale assurée par le Conseil national de l'air créé en 1997. Au début des années 2000, le changement climatique dominait les débats sur l'atmosphère mais la canicule de 2003 et son cortège de pics aigus de pollution à l'ozone a sonné l'heure de son retour sur le devant de la scène médiatique et politique. Ces épisodes ont accéléré l'élaboration et la sortie en novembre 2003 du « Plan Air » dit « Plan Bachelot » (alors Ministre de l'Environnement) en mettant l'accent sur la gestion des pics mais aussi sur la prévention. Ce fut également l'époque d'une mutation au sein des services du ministère en charge de l'environnement distinguant DGPR et DGEC, avec un Bureau en charge de l'air passant de l'ex- SEI (service de l'environnement industriel) de la DPPR à un service de la DGEC. Le recours en grâce de la qualité de l'air se poursuit par un rapport de mission parlementaire en 2006 ancrant politiquement l'approche croisée Air Climat Énergie insufflée dans les Lois Grenelle de l'environnement.

C'est dans ce contexte atmosphérique, scientifique, associatif, législatif et politique que la qualité de l'air s'est inscrite, non exclusivement, comme thématique incontournable à faire figurer dans le premier Plan national santé environnement sorti en 2004. Elle y fut portée par les acteurs durablement impliqués dans la filière qualité de l'air extérieur à la fin du XXème siècle et qui au XXIème devinrent des personnalités très présentes sur le front de la santé environnementale au sein du GSE (GTs, comité d'appui scientifique), du HCSP (Commission spécialisée risques liés à l'environnement, GTs) et de la SFSE (fondateurs, Conseil d'Administration) créée en octobre 2008.

Le premier PNSE s'est donc emparé de la thématique de la pollution atmosphérique (§3.2.1) avec des actions de réduction des émissions à la source ou relatives à la mobilité et à la caractérisation des particules. Il n'en reste pas moins que la politique française d'amélioration de la qualité de l'air a depuis lors :

- principalement continué à être dictée par l'impulsion décisive des directives européennes,
- avec un pilotage dominant des ministères successifs en charge de l'environnement,
- non sans intégration reconduite de la thématique dans le PNSE 2 (par transposition des actions du Grenelle de l'Environnement dont le plan particules) et le PNSE 3 (dont le PRÉPA - Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques) avec des bénéfices analysés dans ce chapitre.

### 3.1.2 Le périmètre choisi pour l'évaluation et les motifs : les polluants réglementés

La politique française pour l'amélioration de qualité de l'air s'est ainsi principalement inscrite ces 40 dernières années dans le cadre imposé par l'Union européenne. La question retenue pour le thème qualité de l'air choisi par les experts du GT pour l'objet de ce rapport a été de porter un regard sur la confluence de ce cadre historique avec celui de la planification PNSE. Pour cette évaluation, il a ainsi été décidé de s'intéresser en priorité aux polluants réglementés non sans accorder une attention au portage bénéfique par les PNSE d'autres sujets comme les pollens, les problématiques pesticides et nanoparticules dans l'air. Ces autres sujets sont traités parallèlement dans ce chapitre ou par ailleurs dans d'autres chapitres.

La politique française de lutte contre la pollution de l'air au regard de la santé fait référence à trois directives européennes.

Pour la prise en compte des polluants faisant l'objet de normes de qualité de l'air ambiant, les polluants pertinents à évaluer sont :

- l'anhydride sulfureux (SO<sub>2</sub>), le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), les particules (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>), le plomb (Pb), le benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), le monoxyde de carbone (CO) et l'ozone (O<sub>3</sub>) ;
- ainsi que l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les HAP hydrocarbures aromatiques polycycliques (limités au benzo(a)pyrène).

Pour la prise en compte des polluants faisant l'objet de réglementation pour la réduction des émissions, il semble pertinent de se limiter :

- aux engagements de réduction des émissions de la directive européenne sans prendre en compte aussi les exigences de déclaration de cette directive et sans s'intéresser aux polluants spécifiques aux émissions unitaires des installations classées de la directive IED déclinée dans la législation française sur les installations classées ;
- aux polluants retenus ci-dessus pour les normes de qualité de l'air.

La liste des précurseurs de l'ozone (polluant secondaire) d'une des directives demandant de les suivre (mais sans normes) n'a pas été jugée pertinente à retenir au regard de la thématique retenue.

La Figure 2 : Polluants réglementés de l'air extérieur résume les polluants pris en compte ordonnés en regard de quatre des cinq maillons du cycle de gestion de la qualité de l'air (émissions, contaminations, exposition, impacts) avec les principaux fournisseurs de données associés.

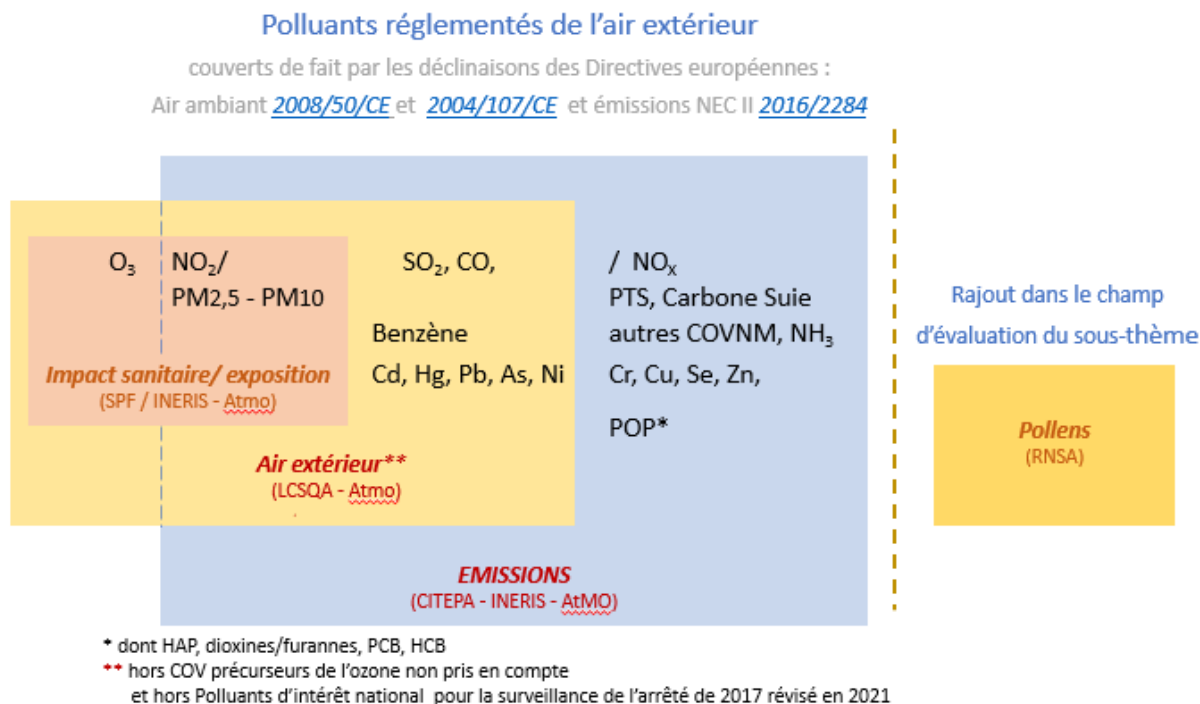


Figure 2 : Polluants réglementés de l'air extérieur

### 3.1.3 Définitions retenues, problématique posée par la thématique des polluants réglementés de l'air extérieur

S'interroger sur la contribution des PNSE/PRSE à la diminution de la pollution de l'air et de son impact sur la santé, passe par un préalable : se représenter au mieux collectivement la complexité, l'ampleur et l'inertie aussi bien des phénomènes de pollutions que de leurs impacts et leurs remédiations.

#### Les échelles géographiques et le cycle de gestion de la pollution de l'air

A chaque endroit, la pollution de l'air respiré est la résultante de pollutions locales et importées de contributions différentes ce qui fait que le lien entre émissions et concentrations dans l'air n'est pas linéaire. Les émissions primaires sont ainsi soumises à des phénomènes de dispersion, accumulation, transformations chimiques et photochimiques (sous l'action du rayonnement solaire) en produisant des pollutions secondaires à des échelles spatiales différentes. Il est d'usage de distinguer les échelles de proximité (industrielle, trafic, ...), urbaines (issues de concentrations humaines), rurales régionales et continentales (voire intercontinentales).

Et c'est ainsi une chaîne de causalité qui, des déterminants aux impacts notamment sanitaires passe par les émissions rejetées, la charge dans l'air ou niveaux de pollution (concentrations issues de phénomènes de dilution/accumulation, transformation/transport) et les expositions collectives (sur une zone) et individuelles (sur un trajet). Le maillon des actions de réductions (plans, programmes et projets) complète ce que l'on appelle le cycle de gestion de la qualité de l'air.

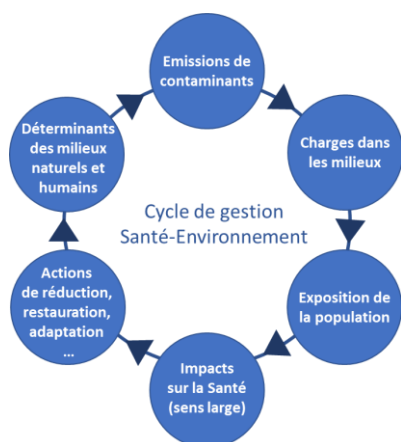


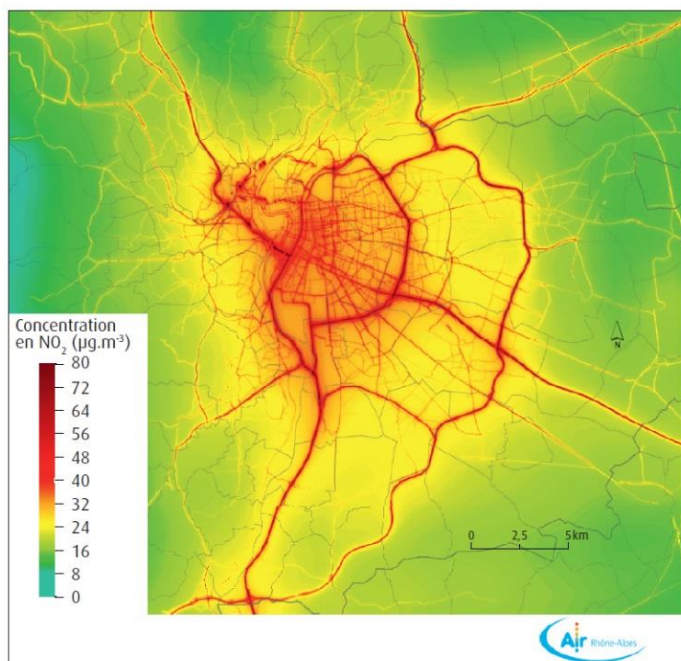
Figure 3: Cycle de gestion santé-environnement

### Évolution spatiale des concentrations en polluants atmosphériques

Les évolutions des concentrations en polluants atmosphériques revêtent un aspect temporel et spatial. L'aspect spatial s'intéresse aux échelles géographiques de la pollution de l'air.

Pour la qualité de l'air que l'on respire dans l'air ambiant, les niveaux les plus élevés s'observent pour les pollutions primaires principalement en hiver (dispersion plus difficile) et dans les endroits

influencés à la fois par des sources de pollutions proches (comme les axes routiers denses) et les émissions toutes sources confondues d'une grande agglomération (Figure 4 pour le dioxyde d'azote sur l'agglomération lyonnaise)



Note : seuil annuel pour la protection de la santé humaine : 40 µg.m<sup>3</sup>.  
Source : Air Rhône-Alpes

L'aspect temporel (cf. paragraphe 3.2.2) distingue les évolutions tendancielles à long terme et les fluctuations épisodiques à court terme (pics de pollution). Le rapport du HCSP de 2012 « Pollution par les particules dans l'air ambiant : recommandations pour protéger la santé » soulignait qu'une politique centrée sur la gestion des « pics » a peu d'impact sur l'exposition au long cours de la population et que la priorité doit être donnée à la réduction des expositions chroniques.

Figure 4, ci-contre, Concentration en NO<sub>2</sub> (Air Rhône-Alpes)



## 3.2 Bilan et effets des PNSE

### 3.2.1 Description des principales actions et de la manière dont la thématique des polluants réglementés de l'air extérieur a été abordée dans les différents plans

#### Principales actions

**Le PNSE 1 (2004 -2008)** avait retenu les 4 actions suivantes concernant la réduction de la pollution atmosphérique à la source :

- Action 4 : Réduire les émissions de particules diesel par les sources mobiles
- Action 7 : Réduire les émissions aériennes de substances toxiques d'origine industrielle
- Action 8 : Réduire les émissions de NOx des installations industrielles
- Action 9 : Réduire les émissions polluantes du secteur résidentiel tertiaire

Deux autres actions avaient également pour objectif de limiter la pollution de l'air :

- Action 5 : Promouvoir les modes de déplacements alternatifs (en lien également avec le climat et l'énergie)
- Action 6 : Mieux prendre en compte l'impact sur la santé dans les projets de création d'infrastructures de transport

Il est à noter que la fin de la période du PNSE 1 (2004-2008) correspondait au démarrage du chantier du Grenelle de l'environnement s'étant emparé vigoureusement de la thématique « particules ».

S'agissant des pollens, l'action 27 du PNSE 1 s'inscrit dans l'axe structurant « renforcer la protection des enfants et des femmes enceintes avec la réalisation d'une campagne d'information sur les allergènes (dont les pollens) par l'INPES et la pérennisation du RNSA (Réseau national de surveillance aérobiologique).

**Le PNSE 2 (2009-2013)** comportait cinq actions spécifiques à la pollution atmosphérique dont les quatre premières correspondaient à un plan « Particules ». Il convient toutefois aussi d'y ajouter deux actions sur la prise en compte de l'impact sur la santé des différents modes de transport (actions 13) et sur les mobilités douces qui contribuent à l'amélioration de la qualité de l'air (action 14).

Le plan particules décline en fait l'action 150 du Grenelle de l'Environnement et les autres actions concernées par la qualité de l'air déclinent les actions 138a, 138b, 149.

- Action 1 - réduire les émissions de particules du secteur domestique
- Action 2 - réduire les émissions de particules des installations industrielles et agricoles
- Action 3 - Mieux réguler la mobilité et réduire les émissions atmosphériques unitaires de chaque mode de transport
  - o 3.1 Mieux réguler la mobilité en zones urbaines,
  - o 3.2 Lancer des études d'opportunité de mise en œuvre de zones à bas niveau d'émission dans certaines agglomérations
  - o 3.3 Réduire les émissions des véhicules routiers
  - o 3.4 Améliorer les performances environnementales des parcs de véhicules captifs
  - o 3.5 Mettre en œuvre l'écoredevance des poids lourds

- 3.6 Améliorer les performances environnementales des engins de chantier.
- 3.7 Améliorer les performances environnementales du fret routier
- 3.8 Réduire les émissions des navires et bateaux
- 3.9 Diminuer les émissions des zones aéroportuaires
- Action 4 - Améliorer la connaissance sur les particules

Hors plan particules :

- Action 5 - Réduire les rejets de six substances toxiques dans l'air et dans l'eau : mercure, arsenic, hydrocarbures aromatiques polycyclique (HAP), benzène, perchloroéthylène et PCB/dioxines.
- Action 13 - Prendre en compte l'impact sur la santé des différents modes de transport
- Action 14 - Favoriser les transports actifs et les mobilités douces

Les actions 1,2,3 et 5 regroupées et respectivement l'action 14 avaient été retenues comme deux mesures phares parmi les 12 du PNSE 2.

S'agissant des pollens, l'action 22 du PNSE 2 « prévenir les allergies » prolonge l'action 27 du PNSE 1 envers les personnes vulnérables en trois volets : Réduire les risques liés à l'exposition aux pollens par l'information - Lutter contre l'ambrosie - Renforcer les recherches sur les relations entre les allergies aux pollens et les allergies alimentaires.

**Le PNSE 3 (2015-2019)** visait à répondre à 4 grandes catégories d'enjeux dont trois comportant des actions concernant la qualité de l'air extérieur ;

- Enjeux de connaissance des expositions et de leurs effets et les leviers d'actions,
  - Action n°42 : cartographier la qualité de l'air des zones sensibles
  - Action n°50 : élaborer un nouveau programme de réduction des émissions de polluants atmosphériques nocifs pour la santé et ayant un impact sur le climat (PRÉPA)
  - Action n°51 : réduire les émissions liées aux secteurs résidentiel et agricole
  - Action n°52 : améliorer les connaissances liées à la qualité de l'air à différentes échelles et mieux caractériser les sources
- Enjeux de recherche en santé environnement
  - Action n°83 : soutenir et pérenniser la recherche PRIMEQUAL, AACTAIR et CORTEA
- Enjeux de renforcement de la dynamique territoriales, l'information, la communication, et la formation.
  - Action n°100 : donner aux communes et aux intercommunalités le pouvoir de mettre en œuvre des zones de restriction de circulation sur leur territoire
- S'agissant des pollens, le PNSE 3 s'y intéresse de près avec quatre actions qui s'inscrivent dans une autre des quatre catégories d'enjeux qui est de « Répondre aux enjeux de santé posés par les pathologies en lien avec l'environnement ».
  - Action n°8 : renforcer la surveillance, les prévisions et l'information sur les concentrations de pollens et de moisissures allergisantes dans l'air extérieur

- Action n°9 : réaliser un travail de hiérarchisation des pollens, surveiller le développement de nouvelles espèces végétales dont le pollen pourrait s'avérer nocif pour la santé, élaborer des recommandations pour limiter leur expansion
- Action n°10 : inciter les collectivités à réduire la présence et le développement de végétaux émetteurs de pollens allergisants et inciter à la diffusion d'une information sur le risque allergique et ou toxique lors de la vente des végétaux concernés
- Action n°11 : mieux évaluer l'exposition à l'ambrosie et surveiller son expansion géographique.

### Évolution de la prise en compte de la qualité de l'air extérieur dans les PNSE

Le PNSE 1 affichait le sous-titre « Franchir une nouvelle étape dans la prévention des risques sanitaires liés à l'environnement » avec comme un des trois objectifs prioritaires : « Garantir un air et une eau de bonne qualité ». Et parmi les thématiques prioritaires listées par la Commission d'orientation sur la santé environnementale apparaissait « Décès liés aux intoxications aiguës, à des conditions climatiques extrêmes et aux effets de la pollution atmosphérique urbaine ». L'axe structurant du PNSE 1 « protéger la santé publique en améliorant la qualité des milieux » prend en compte la thématique air en visant à dessiner des actions de réduction de la pollution à la source avec des objectifs chiffrés. Les actions qualité de l'air sont identifiées explicitement dans le plan comme complémentaires aux plans en vigueur : l'équivalent du PRÉPA de juillet 2003 (pour la réduction des émissions réglementées), le plan Air « plan Bachelot » de novembre 2003 sur les pics d'ozone et la prévention ainsi que le plan " véhicules propres " pour développer de nouveaux véhicules moins polluants, moins consommateurs de carburant et peu bruyants.

Le PNSE 2 avait comme sous-titre plus générique « Des actions concrètes pour la prévention des risques sanitaires liés à l'environnement ». Il comportait deux axes forts concernant la pollution atmosphérique. Le premier axe dans la continuité du PNSE 1 visant « La réduction des expositions responsables de pathologies à fort impact sur la santé » en s'intéressant à davantage de sources de pollution comme celles du secteur agricole. Le deuxième axe ciblant « La réduction des inégalités environnementales » en commençant par la recherche d'une meilleure connaissance de la répartition spatiale de la pollution atmosphérique. En fait, le PNSE 2 a consisté principalement à y intégrer un plan « Particules », autre enjeu majeur d'actualité, initié au sein du ministère de l'Environnement. A travers ses actions 1 à 3, 13 et 14 ce plan « Particules » se focalisait cette fois sur les sources mobiles avec objectifs chiffrés (baisse de 30% des niveaux de particules PM<sub>2,5</sub> à l'horizon 2015), non sans s'attacher à renforcer la recherche. L'action 5 (hors plan « Particules ») fixait des objectifs de réduction également de 30 % pour six substances toxiques dans l'air et dans l'eau dont des polluants réglementés à l'émission voire en concentration dans l'air : mercure, arsenic, hydrocarbures aromatiques polycyclique (HAP), benzène, perchloroéthylène et PCB/dioxines.

Le PNSE 3 avait proposé un changement de paradigme (repris dans le PNSE 4) par son approche systémique intégrée centrée sur l'exposome. Il avait ainsi cherché à prendre en considération toutes les sources de pollution ou d'exposition susceptibles de concourir à l'altération de la santé des individus et en particulier la pollution de l'air extérieur en tant que co-facteur pouvant influencer sur l'état de santé y compris sur le long terme. Le PNSE 3 ne se reconnaît pas, dans son introduction, comme un plan autonome en se plaçant au croisement des politiques publiques en matière de santé et d'environnement, et interférant explicitement avec plusieurs politiques publiques existantes en particulier le Plan national PRÉPA relatif à la réduction émissions de polluants dans l'air. Ce plan correspond toutefois à une des actions du PNSE 3 en tant que levier d'action. En complément du

PRÉPA, une action spécifique se focalise volontairement sur des émissions qui peinent à se réduire malgré des actions antérieures de réduction : les particules du chauffage au bois dans le secteur domestique (PM10 et PM2,5) et l'ammoniac NH<sub>3</sub> des activités agricoles précurseur de particules secondaires. Les actions de recherche se sont également développées avec l'intégration des cartes stratégiques Air (action 42), la caractérisation des sources (action 52), le soutien aux programmes de recherches (action 83) et les ZFE (action 100).

### 3.2.2 Principales avancées / principaux résultats sur les sources, les causes et la réduction des expositions à la pollution atmosphérique

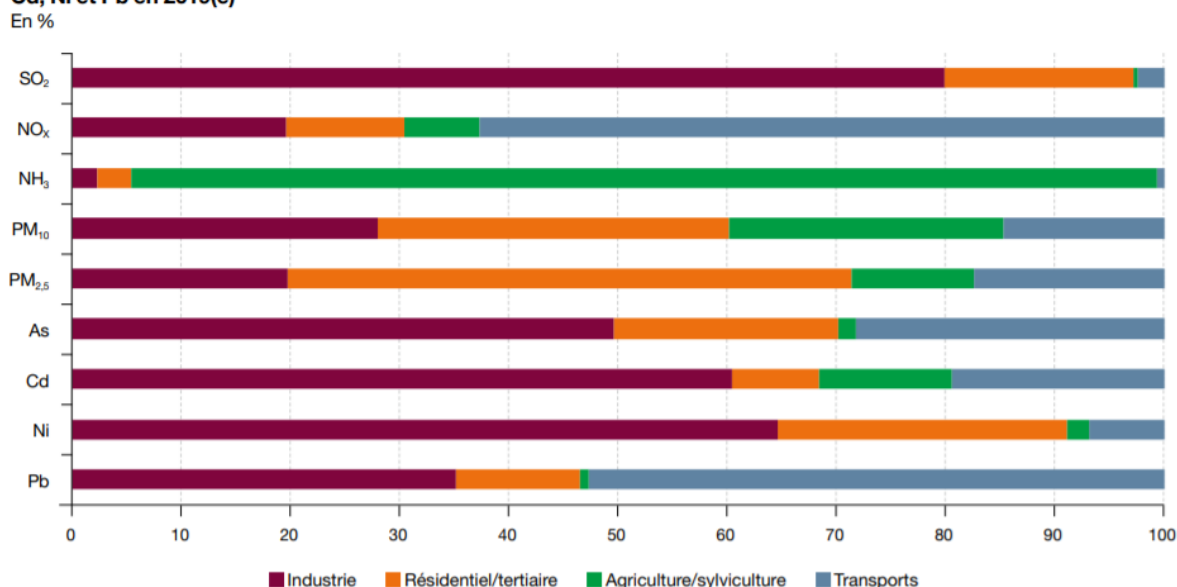
La thématique pollution atmosphérique dispose d'un dispositif de suivi des émissions et des concentrations dans l'air ambiant qui n'a cessé de se développer depuis les années 70 du siècle dernier et plus récemment de méthodes d'estimation de l'exposition collective à défaut de pouvoir suivre à grande échelle les expositions individuelles. L'actualisation des méthodes, avec quand nécessaire application à des données du passé, permet de fournir des séries historiques couvrant les périodes des PNSE. Un accent est mis dans ce chapitre sur l'évolution des émissions qui traduisent les efforts de réduction sur les sources de pollution du territoire national, ainsi que sur le respect de normes européennes en émissions et surtout en air ambiant ayant conduit à un contentieux européen pilotant de fait, plus que les PNSE, la politique française de dépollution de l'air ambiant. Les illustrations et commentaires se basent principalement sur le bilan de la qualité de l'air en 2019, année finale du PNSE 3.

#### Des émissions en baisse depuis 1990

La contribution du CITEPA (Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique) en cohérence méthodologique avec les inventaires spatialisés, relate qu'à l'échelle nationale, les émissions de quasiment tous les polluants atmosphériques sont en baisse depuis 1990 (métaux lourds, polluants acidifiants et eutrophisants, particules, polluants organiques persistants). Il y est précisé que les émissions de certains polluants ont été très fortement réduites, voire quasiment éliminées depuis 1990, c'est par exemple le cas du plomb (arrêt de distribution de carburants plombés en 2000), ou encore de l'hexachlorobenzène (HCB), des dioxines et furanes (PCDD/F) et du chrome, du fait des mesures réglementaires mises en place et des moyens de réduction adoptés dans les secteurs de l'industrie et des déchets.

Les émissions anthropiques nationales sont quantifiées par le CITEPA par secteurs d'activité pour l'ensemble du territoire national. La Figure 5 exprime les contributions des grands secteurs aux émissions rejetées. Des informations infranationales (régionales, locales, cadastrales, ...) existent également sous forme d'inventaires spatialisés des émissions en lien avec l'Ineris, les AASQA et le CITEPA.

**Graphique 2 : part des secteurs d'activité dans les émissions totales de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>, As, Cd, Ni et Pb en 2019(e)**



Notes : industrie : transformation d'énergie, industrie manufacturière et traitement centralisé des déchets ; transports : transport routier et autres transports (aérien, ferroviaire, fluvial et maritime) ; (e) = estimation préliminaire.  
Champ : France métropolitaine.

Source : Citepa, format Secten, avril 2020

Figure 5 : Parts des secteurs d'activité dans les émissions totales de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, particules PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, AS, Cd, Ni et Pb en 2019(e) (Citepa, 2020)

De façon plus précise, les tableaux ci-dessous révèlent pour la métropole les contributions majoritaires aux polluants majeurs.

Les 7 sous-secteurs qui contribuent à 70 % des émissions de NO<sub>x</sub> en 2019 :

Périmètre : Métropole		kt	%
VP diesel (Transports)		186,7	24,1%
VUL diesel (Transports)		107,5	13,9%
PL diesel (y. c. bus et cars) (Transports)		91,4	11,8%
Chauffage, eau chaude sanitaire et cuisson domestique (Usage des bâtiments et activités dans le résidentiel/ tertiaire)		42,1	5,4%
Engrais et amendements minéraux (Agriculture, sylviculture et aquaculture)		41,7	5,4%
Engins, moteurs et chaudières en agriculture/sylviculture (Agriculture, sylviculture et aquaculture)		38,0	4,9%
Minéraux non-métalliques, matériaux de construction (Industrie manufacturière et construction)		31,9	4,1%

Tableau 1: Sous-secteurs contribuant à 70% des émissions de NO<sub>x</sub> (Citepa, 2019)

Les 4 sous-secteurs qui contribuent à 79 % des émissions de NH3 en 2019

<i>Périmètre : Métropole</i>		kt	%
	Engrais et amendements minéraux (Agriculture, sylviculture et aquaculture)	153,5	25,9%
	Bovins (Agriculture, sylviculture et aquaculture)	127,5	21,5%
	Engrais et amendements organiques (Agriculture, sylviculture et aquaculture)	99,7	16,8%
	Pâturage (Agriculture, sylviculture et aquaculture)	86,2	14,5%

Tableau 2 : Sous-secteurs contribuant à 79% des émissions de NH3 (Citepa, 2019)

Les 7 sous-secteurs qui contribuent à 76 % des émissions de PM2,5 en 2019

<i>Périmètre : Métropole</i>		kt	%
	Chauffage, eau chaude sanitaire et cuisson domestique (Usage des bâtiments et activités dans le résidentiel/tertiaire)	50,8	41,9%
	Déchets et brûlage domestiques et eaux usées (Usage des bâtiments et activités dans le résidentiel/tertiaire)	10,7	8,8%
	Construction (Industrie manufacturière et construction)	9,7	8,0%
	VP diesel (Transports)	9,7	8,0%
	Métallurgie des métaux ferreux (Industrie manufacturière et construction)	4,4	3,6%
	VUL diesel (Transports)	3,6	2,9%
	Minéraux non-métalliques, matériaux de construction (Industrie manufacturière et construction)	3,5	2,9%

Tableau 3 : Sous-secteurs contribuant à 76% des émissions de PM2,5 (Citepa, 2019)

L'inventaire national s'intéresse aux polluants primaires émis directement dans l'atmosphère sur le territoire français mais pas à la production de pollution secondaire comme l'ozone (issu de l'action photochimique du rayonnement solaire sur des précurseurs comme les oxydes d'azote et des composés organiques volatils) ou comme des particules secondaires (entre autres issues de deux gaz l'ammoniac et les oxydes d'azote se combinant sous certaines conditions en nitrate d'ammonium particulaire).

La planche ci-dessous résume l'évolution des émissions de polluants normés en les classant selon leur nature (acidifiants, eutrophisants, photochimiques, etc.) et l'amplitude de l'évolution.

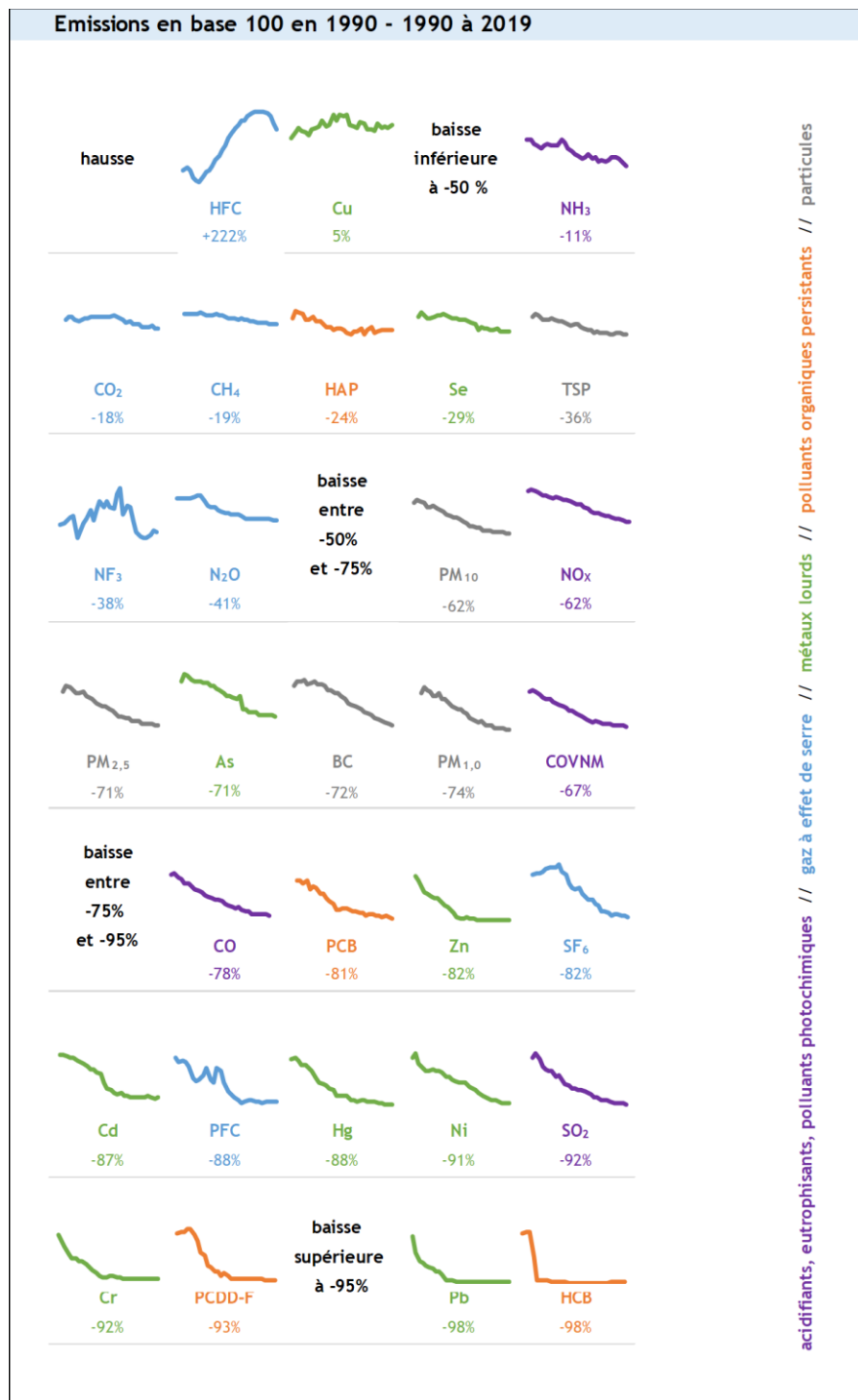
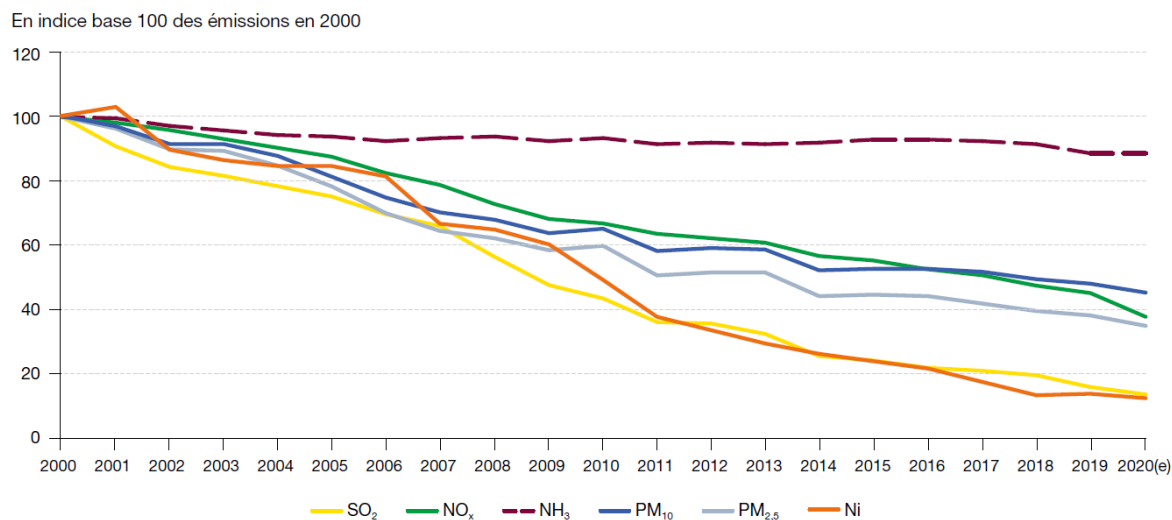


Figure 6 : Évolution des émissions des polluants normés (Citepa)

La Figure 7 ci-dessous propose une évolution comparée des émissions sur la période 2000-2020 couvrant les PNSE.



(e) : estimation préliminaire.

Note : seules les émissions des particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> primaires anthropiques sont présentées sur ce graphique.

Champ : France métropolitaine.

Source : Citepa, avril 2021, format Secten

Figure 7: Evolution des émissions anthropiques de quelques polluants (Citepa, 2021)

De façon générale, le bilan 2019 de la qualité de l'air édité par le service des données et études statistiques (SDES) du ministère de la transition écologique en lien avec ATMO France, le LCSQA et le CITEPA rapporte les analyses par polluants :

- les émissions de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), proviennent majoritairement de l'industrie et ont ainsi été divisées par 5 entre 2000 et 2019. Le développement des énergies renouvelables, des actions d'économies d'énergie, la réglementation des émissions des installations industrielles, l'amélioration des rendements énergétiques de ces dernières et la réglementation de la teneur en soufre dans les combustibles et carburants ont notamment permis de réduire les rejets de ce polluant dans l'air.
- Contrairement au SO<sub>2</sub>, les sources d'émissions des oxydes d'azote (NOx) et de particules sont multiples et diffuses sur le territoire, ce qui complique la mise en œuvre des mesures de réduction de ces émissions et rend leur baisse plus progressive.
- Les NOx incluent le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et proviennent majoritairement des processus de combustion. En 2019, les 3 sous-secteurs des véhicules et poids lourds au gazole contribuaient ensemble à 50 % des émissions de NOx. Les émissions de NOx ont baissé de 56 % sur la période 2000-2019. Les progrès réalisés dans le secteur du transport routier expliquent notamment la décroissance observée : renouvellement du parc de véhicules, équipement progressif des véhicules en pots catalytiques et développement d'autres technologies de réduction. Ces différentes avancées ont permis de compenser l'intensification du trafic et l'accroissement du parc.

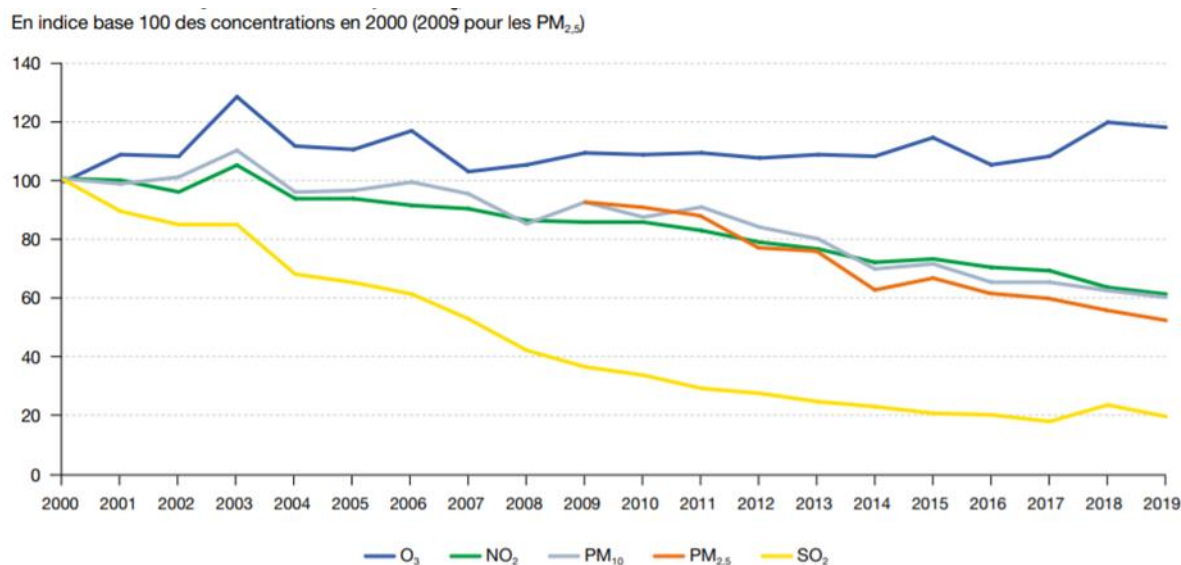


- Sur la période 2000-2019, les émissions de particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10) et de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2,5) ont diminué respectivement de 51 % et 61 %. Cette tendance s'explique par les progrès réalisés dans tous les secteurs d'activité, tels que le perfectionnement des techniques de dépoussiérage dans l'industrie ou l'amélioration des performances des installations de combustion de biomasse.
- Dans le même temps, les émissions des quatre métaux dont les concentrations dans l'air sont réglementées (Arsenic – As, Cadmium – Cd, Nickel – Ni et Plomb – Pb) ont baissé respectivement de 67 %, 82 %, 85 % et 61 %. Le secteur de l'industrie est responsable d'une grande partie des émissions d'As, de Cd et de Ni. Pour le Pb, l'industrie et les transports sont les deux secteurs les plus émetteurs en 2019.
- En revanche, les émissions anthropiques primaires de NH<sub>3</sub>, qui proviennent essentiellement de l'agriculture (épandage de fertilisants minéraux et organiques et gestion des déjections bovines en bâtiment et stockage), ont diminué faiblement depuis 2000, avec une baisse jusqu'en 2006, puis stabilisation (- 8,5 %).

**La contribution des PNSE/PRSE à ces améliorations est discutée à la fin du bilan des évolutions de la pollution émise et respirée, les mettant en regard avec les autres plans et programmes d'amélioration de la qualité de l'air.**

### Des niveaux à la baisse de la pollution ambiante respirée

Les concentrations de pollution atmosphérique respirée (le plus souvent exprimées en microgrammes par mètre cube d'air - µg/m<sup>3</sup>) sont mesurées par le réseau de stations du dispositif national de surveillance de la qualité de l'air (ATMO France-AASQA). Les statistiques moyennes en pollutions primaires suivies dans le temps portent sur les ambiances urbaines chargées en pollution et denses en population. Les statistiques annuelles pour le polluant secondaire qu'est l'ozone proviennent de stations en périphérie urbaine. D'autres informations existent en proximité trafic ou industrielle ou fond rural. Le bilan 2019 du SDES commente les évolutions de la Figure 8 :



Notes :  
 - pour l'O<sub>3</sub>, les concentrations utilisées sont celles des périodes estivales (moyenne du 1<sup>er</sup> avril au 30 septembre) ;  
 - la méthode de mesure des PM<sub>10</sub>, a évolué en 2007 afin d'être équivalente à celle définie au niveau européen. Malgré ce changement, la construction de l'indicateur ci-dessus permet de ne pas avoir de rupture de série ;  
 - les mesures de PM<sub>2,5</sub> sont suffisamment nombreuses depuis 2009 ; la courbe les concernant débute ainsi en 2009, en prenant comme hypothèse que l'indice PM<sub>2,5</sub> en 2009 était égal à l'indice PM<sub>10</sub>.  
 Champ : France métropolitaine hors Corse.  
 Source : Géod'Air, juin 2020. Traitements : SDES, 2020

Figure 8 : Évolution des concentrations moyennes annuelles pour les polluants SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM10 et PM2,5 et des concentrations moyennes estivales pour l'O<sub>3</sub> en fond urbain (Géod'Air, 2020)

- Les concentrations moyennes annuelles de fond en SO<sub>2</sub> ont fortement baissé pour atteindre des niveaux proches d'un bruit de fond depuis plusieurs années. Des fluctuations peuvent être observées d'une année à l'autre, mais concernent des concentrations très faibles en moyennes annuelles. Des pics au SO<sub>2</sub> sont toutefois encore très épisodiquement observables en proximité industrielle.
- Les concentrations moyennes annuelles de fond en NO<sub>2</sub>, ont également diminué, bien que plus modérément.

Pour les PM10 et les PM2,5, malgré une tendance globale à la baisse, des variations interannuelles sont enregistrées, leur présence dans l'air étant à la fois liée aux émissions anthropiques et aux émissions naturelles (particules primaires), à la formation de particules secondaires dues aux émissions de précurseurs gazeux, aux conditions météorologiques et au transport à longue distance de polluants.

- Contrairement aux autres polluants, les teneurs moyennes estivales en ozone (O<sub>3</sub>) sont globalement stables, malgré quelques fluctuations interannuelles. Les concentrations maximales sont généralement observées en milieu rural, compte tenu des mécanismes de formation de ce polluant. En effet, l'O<sub>3</sub> n'a pas de source directe dans l'atmosphère, c'est un polluant exclusivement secondaire qui se forme sous l'effet du rayonnement solaire et de réactions chimiques complexes entre différents polluants, en particulier les NOx et les composés organiques volatils (COV).

Le bilan donne également des indications sur les niveaux de pollution observés à proximité du trafic routier ou d'industrie :

- Sur l'ensemble des stations du territoire national, les concentrations moyennes annuelles à proximité du trafic routier sont à la baisse mais restent deux fois plus élevées pour le NO<sub>2</sub> qu'en fond urbain, 1,2 fois pour les PM10 et les PM2,5. Pour le SO<sub>2</sub>, les valeurs maximales sont mesurées à proximité d'industries et sont en moyenne annuelle 1,8 fois plus élevées que celles mesurées en fond urbain.

### En référence aux objectifs européens

S'agissant des **émissions atmosphériques**, la directive (EU) 2016/2284 du 16 décembre 2016 fixe des objectifs de réduction des émissions de polluants par rapport aux émissions de 2005 pour les horizons 2020 et 2030, en intégrant les objectifs internationaux du Protocole de Göteborg. La contribution du CITEPA rend compte que *« jusqu'à présent, la France a respecté ses objectifs de réduction d'émissions de polluants atmosphériques fixés dans le cadre de différents Protocoles de la Convention sur la Pollution atmosphérique Transfrontière à Longue Distance (CLRTAP), pour les SO<sub>x</sub>, les COVNM, le NH<sub>3</sub>, les HAP, les dioxines et furanes, le HCB, les métaux lourds (le cadmium (Cd), le mercure (Hg) et le plomb (Pb)), dans les délais permis par la législation. Seuls les objectifs visant les NO<sub>x</sub> pour 2010 n'ont été atteints qu'avec quelques années de retard. Pour les années à partir de 2020, les plafonds fixés pour 2020, pour les NO<sub>x</sub>, les COV, le NH<sub>3</sub> et les particules fines (PM2,5) devraient être respectés. »*

S'agissant de **la qualité de l'air respiré**, malgré son amélioration significative en lien avec les efforts réalisés, le bilan 2019 et 2020 fait état de non-respect de valeurs limites pour la protection de la santé humaine (Figure 9 ci-dessous). Cinq polluants sur douze présentent des dépassements de ces seuils en 2019. Le bilan SDES 2019 précise que les agglomérations affectées par ces dépassements pour ces polluants se situent dans l'Est, le Sud et le Sud-Est de la France métropolitaine, l'Île-de-France, la Normandie, les Hauts-de-France et la Guyane. A noter l'absence de dépassements pour les PM10 en 2020.

	Principales sources primaires d'émissions au niveau national	Respect de la réglementation en 2019	Nombre d'agglomérations en dépassement en 2019	Respect de la réglementation en 2020	Nombre d'agglomérations en dépassement en 2020
SO <sub>2</sub>		✓	0	✗	1
NO <sub>2</sub>		✗	9	✗	2
O <sub>3</sub>		✗	49	✗	54
PM <sub>10</sub>		✗	2	✓	0
PM <sub>2,5</sub>		✓	0	✓	0
CO		✓	0	✓	0
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>		✓	0	✓	0
As		✓	0	✓	0
Cd		✓	0	✓	0
Ni		✗	1	✗	1
Pb		✓	0	✓	0
B[a]P		✗	1	✗	0*

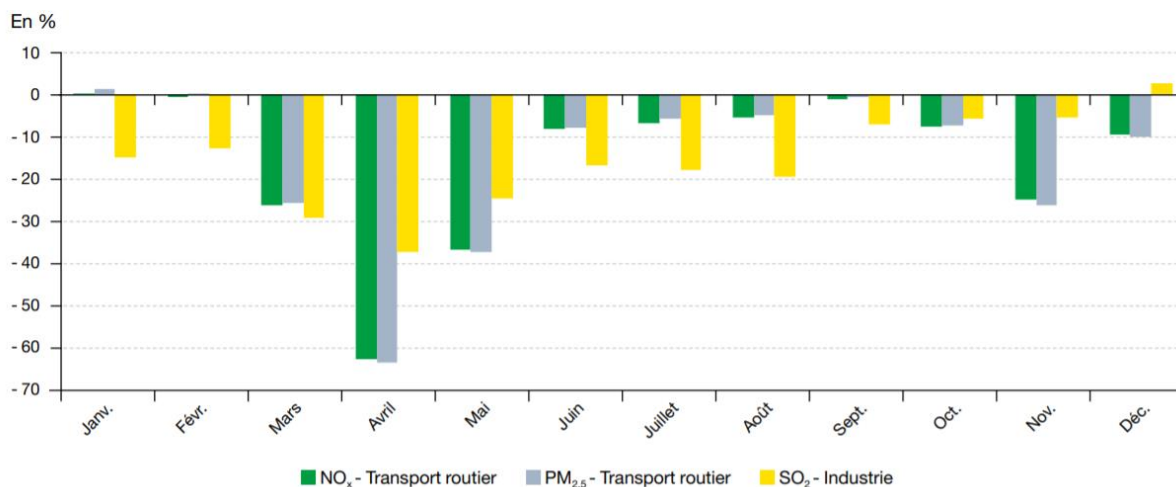
Notes : l'O<sub>3</sub> n'a pas de source d'émission directe dans l'atmosphère. C'est un polluant exclusivement secondaire qui se forme sous l'effet du rayonnement solaire et de réactions chimiques complexes entre différents polluants, appelés précurseurs. Parallèlement, une partie des PM<sub>10</sub> et des PM<sub>2,5</sub> sont également des particules secondaires ; C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> = benzène, B[a]P = benz[a]pyrène.

Sources : Géod'Air, juillet 2020 ; Citipa, avril 2020, format Secten ; SDES

Figure 9 : Synthèse des dépassements des seuils réglementaires de concentrations fixés pour la protection de la santé à long terme en 2019 (Géod'Air, 2020)

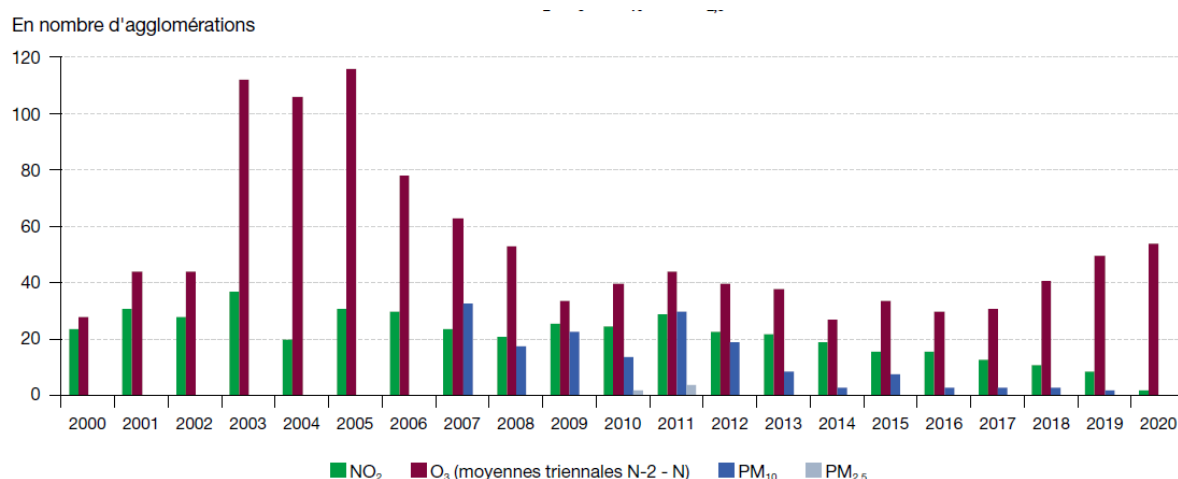
La persistance de ces dépassements des valeurs limites européennes ces dernières années a engendré deux contentieux européens :

- Un contentieux relatif au dioxyde d'azote avec, en octobre 2019, condamnation de la France par la Cour de justice de l'Union européenne compte tenu de dépassements persistants des valeurs limites horaires et annuelles de dioxyde d'azote dans 12 territoires en 2019 contre 29 en 2011. Ces douze territoires sont : Clermont-Ferrand, Grenoble, Lyon, Marseille – Aix-en-Provence, Montpellier, Nice, Paris, Reims, Strasbourg, Toulon, Toulouse, et la Vallée de l'Arve. A noter que pour l'année 2020, seules 2 agglomérations (Lyon et Paris) ont été concernées par les dépassements en dioxyde d'azote mais que la tendance générale à la baisse, n'exclut pas des fluctuations d'une année sur l'autre.
- Un pré-contentieux relatif aux particules fines après une mise en demeure en février 2013 avec un avis motivé de la Commission européenne en avril 2015 pour 10 zones : Douai-Béthune-Valenciennes, Grenoble, Lyon, Marseille, la Martinique, Nice, Paris, Toulon, la zone urbaine régionale Provence-Alpes-Côte d'Azur et la zone urbaine régionale de Rhône-Alpes. A noter que contrairement à 2019, en 2020 aucun dépassement réglementaire n'a été observé pour les PM10 en France, mais dans le contexte d'une année particulière de pandémie non représentative, présentant une forte réduction des émissions dues au trafic pendant les périodes de confinements notamment en avril 2020 (Figure 10).



Note : l'industrie regroupe l'industrie de l'énergie, l'industrie manufacturière et la construction et le traitement centralisé des déchets.  
 Champ : France métropolitaine.  
 Source : Citepa, Baromètre format Secten, 2020

Figure 10 : Évolution des émissions mensuelles de NO<sub>x</sub> et de PM<sub>2,5</sub> du transport routier et de SO<sub>2</sub> de l'industrie, entre 2019 et 2020 (Citepa, 2020)



Notes :  
 - les seuils réglementaires pris en compte sont les valeurs limites pour le NO<sub>2</sub>, les PM<sub>10</sub>, et les PM<sub>2,5</sub> et la valeur cible pour l'O<sub>3</sub> (détail des seuils en annexe) ;  
 - pour les PM<sub>2,5</sub>, la série commence en 2009, année à partir de laquelle les mesures sont suffisamment nombreuses ;  
 - la méthode de mesure des PM<sub>10</sub> ayant évolué en 2007 afin d'être équivalente à celle définie au niveau européen, les concentrations de PM<sub>10</sub> de la période 2000-2006 ne peuvent de fait être comparées à celles de la période 2007-2020 ; elles ne figurent donc pas dans le graphique ;  
 - pour l'O<sub>3</sub>, la conformité au seuil réglementaire européen se mesure en moyenne triennale. La valeur pour 2020 correspond à la moyenne de la période 2018-2020. Le mode de calcul de cette moyenne a évolué récemment conformément à des préconisations européennes. La dernière règle en vigueur est appliquée à l'ensemble des années.  
 - le nombre d'agglomérations avec des mesures varie d'une année à l'autre et d'un polluant à l'autre. Il est compris entre 120 et 184 pour le NO<sub>2</sub>, entre 120 et 202 pour l'O<sub>3</sub>, entre 121 et 176 pour les PM<sub>10</sub> et entre 44 et 105 pour les PM<sub>2,5</sub>.  
 Champ : France métropolitaine et DROM.  
 Source : Geod'air, juillet 2021. Traitements : SDES, 2021

Figure 11 : Évolution des dépassements des seuils réglementaires de qualité de l'air fixés pour la protection de la santé dans les agglomérations pour les polluants NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> (Geod'Air, 2021)

Au niveau français le Conseil d'État avait publié le 10 juillet 2020, une décision ordonnant une astreinte de 10 millions d'euros par semestre à l'État au motif de ne pas avoir pris les mesures demandées pour réduire la pollution de l'air dans 8 zones en France, à savoir : Paris, Grenoble, Lyon, Marseille – Aix-en-

Provence, Reims, Strasbourg, Toulouse, la Martinique. Cette décision fait suite à une première en date du 12 juillet 2017. Par ordonnance du 4 août 2021, le Conseil d'État a ensuite estimé que « *si des mesures ont été prises, elles ne permettront pas d'améliorer la situation dans le délai le plus court possible, car la mise en œuvre de certaines d'entre elles reste incertaine et leurs effets n'ont pas été évalués.* » avec cette fois condamnation ferme à payer l'astreinte de 10 millions d'euros pour le premier semestre de l'année 2021 à l'association Les Amis de la Terre qui l'avait initialement saisi ainsi qu'à plusieurs organismes (Ademe, CEREMA, Ineris, Anses et quatre AASQA régionales).

Le Conseil d'État évaluera les actions du gouvernement pour le second semestre de l'année 2021 au début de l'année 2022 et décidera si l'État devra verser une nouvelle astreinte.

### Expositions de la population

La caractérisation de l'exposition des populations à la pollution de l'air extérieur en termes de co-facteur contribuant à l'altération de la santé des individus (exposome) demanderait une bonne connaissance de l'expologie de chaque individu sur la durée en atmosphère extérieure comme intérieure. Ce qui n'est pas facile à évaluer. Des recherches se sont attachées à caractériser la charge en pollution de budgets espace-temps d'individus dans leur journée à domicile, en déplacement, au travail... avec la difficulté de transposition à l'ensemble des individus de la population. Certaines AASQA ont développé des outils accessibles aux citoyens pour permettre l'évaluation approximative de l'exposition personnelle.

A la difficulté de pouvoir disposer d'une statistique collective des expositions individuelles s'est substituée une approche d'indicateurs d'exposition collective de la population. Cela se résume à croiser l'habitation principale de l'individu avec la pollution atmosphérique extérieure qui y règne.

Les AASQA et le LCSQA/Ineris ont travaillé sur des estimations harmonisées de l'exposition collective des populations en termes de nombre de personnes résidant dans des zones soumises à des dépassements de seuils règlementaires. Ces estimations indicatives d'une exposition collective croisent les sorties de modélisation des champs de pollution avec la localisation géoréférencée Insee de la population. Cette méthode est appliquée à l'échelle fine (parfois jusqu'à l'IRIS-INSEE par 2000 habitants par maille), voire plus fine pour des besoins de stratégies locales (parfois régionales) en lien avec les cartes stratégiques air (CSA de l'action 42 du PNSE 3). La compilation à l'échelle nationale serait envisageable quoiqu'à ce jour lourde à réaliser. L'Ineris dispose de son côté d'une base de données spatialisées (4x4km voire 2x2 km en agglomérations), modélisées et réanalysées donc comparables (2000-2019 pour certaines) pour les polluants d'intérêt que sont les PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> et O<sub>3</sub>. Cette base permet des statistiques historiques de champ de pollution, de superficies du territoire présentant des dépassements de normes associé à une exposition de la population exprimée en pourcentage de personnes habitant dans ces zones. Pour exemple : « *la moyenne annuelle de PM<sub>2,5</sub> a baissé de 50% entre 2009 et 2019 en moyenne sur la France. 5% de la surface du territoire reste exposée en 2019 à des valeurs au-dessus du seuil OMS (10 µg/m<sup>3</sup>), soit 28% de la population. Même si ces niveaux restent préoccupants, une amélioration est constatée car en 2009, la totalité du territoire se trouvait exposée à des niveaux supérieurs à ce seuil.* »



Moyenne annuelle de PM25 en 2009 :

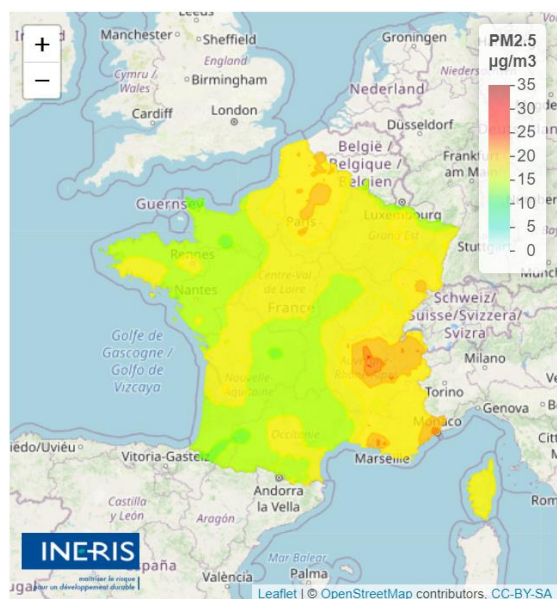


Figure 12 Moyenne annuelle de PM2,5 en 2009 (Inéris)

Moyenne annuelle de PM25 en 2019 :

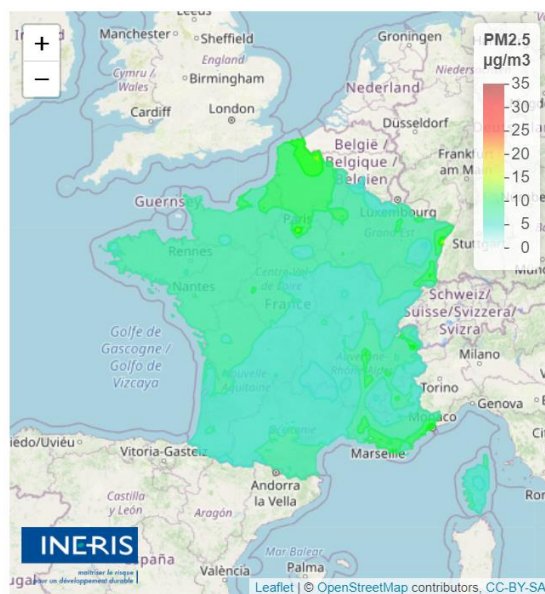
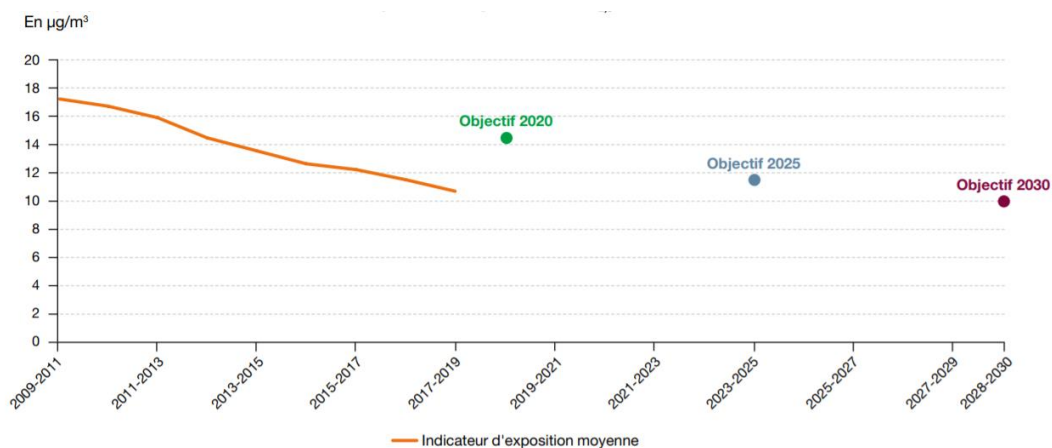


Figure 13 Moyenne annuelle de PM2,5 en 2019 (Inéris)

A noter que selon l'Article XV de la directive 2008/50/CE, les États Membres sont dans l'obligation d'évaluer chaque année l'Indicateur d'Exposition Moyenne pour les PM2,5. L'IEM représente une concentration annuelle moyenne sur un ensemble de zones urbaines et une période de trois années consécutives mais du coup sans décompte de la population qui y vit.



Champ : France métropolitaine et DOM.  
Source : Géod'Air, juin 2020

Figure 14 : Évolution de l'indicateur d'exposition moyenne aux PM2,5 en fond urbain (Géod'Air, 2020)

En France, cet IEM est un indicateur moyennant sur trois ans les mesures en PM<sub>2,5</sub> pour 49 agglomérations et ne devant pas dépasser 14,7 µg/m<sup>3</sup> en 2020 et 2021 et de 11,2 µg/m<sup>3</sup> en 2025. Cet objectif est atteint depuis 2014 (Figure 14), l'IEM baissant régulièrement : il est égal à 10,6 µg/m<sup>3</sup> en 2019 et à 9,8 µg/m<sup>3</sup> en 2020. Pour aller plus loin, en application de la loi n° 2016-41 du 26 janvier 2016 de modernisation du système de santé, la France a fixé un objectif de réduction de l'IEM à l'horizon 2030, à savoir, 10 µg/m<sup>3</sup> en moyenne pluriannuelle. Cet objectif de l'IEM, atteint en 2020 (9,8 µg/m<sup>3</sup>) se base sur la valeur recommandée par l'OMS en 2005 fixée également à 10 µg/m<sup>3</sup>, mais en moyenne annuelle.

De fait, cette méthode de calcul simplificatrice de l'IEM ne conduit donc pas à un calcul d'exposition spatiale et comporte ainsi de nombreuses limites, exposées par le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (Evaluation de l'Indice d'Exposition Moyenne aux PM<sub>2.5</sub> (IEM) : règles de sélection des stations de mesure et de calcul de l'IEM – LCSQA – décembre 2012).

### 3.2.3 Principales avancées dans l'amélioration de l'impact de la pollution atmosphérique sur la santé

La pollution atmosphérique induit des effets aux niveaux respiratoire et cardiovasculaire pouvant conduire à des décès prématurés. Elle contribue également au développement de maladies telles que le diabète et les maladies neurodégénératives, et elle affecte la santé de l'enfant depuis son plus jeune âge. En 2013, la pollution de l'air extérieur a été classée cancérigène par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC).

Les effets sur la santé se produisent à tout niveau de pollution, comme le montrent pour l'Europe les récents travaux publiés dans le cadre du projet ELAPSE<sup>13</sup>. La revue des connaissances les plus récentes a d'ailleurs conduit l'Organisation mondiale de la santé (OMS) à publier de nouvelles lignes directrices pour la qualité de l'air ambiant bien plus basses et plus exigeantes que celles publiées en 2005.

L'impact sur la santé des populations est considérable à l'échelle nationale. En 2016, Santé publique France a estimé en France métropolitaine l'exposition chronique aux PM<sub>2,5</sub> responsables chaque année de 48 000 décès (pour l'année de référence 2007-2008 et pour un niveau de référence de 4,9 µg/m<sup>3</sup>) [6], soit 9 % de la mortalité totale annuelle. Malgré une nette amélioration de la qualité de l'air pour certains paramètres, telle que précédemment décrite, Santé publique France estime encore à l'heure actuelle (pour la période 2016-2019) un impact de ces expositions s'élevant à 40 000 décès annuels (pour un niveau de référence<sup>14</sup> de 5 µg/m<sup>3</sup>), ce qui représente en moyenne, pour les personnes âgées de 30 ans et plus, une perte d'espérance de vie de près de 8 mois et 7 % de la mortalité totale annuelle [7]. Ces chiffres ne peuvent pas être directement comparés et ne permettent pas d'évaluer les gains sanitaires attribuables à l'amélioration de la qualité de l'air en raison de l'évolution des

---

<sup>13</sup> <http://www.elapseproject.eu/>

<sup>14</sup> Les niveaux de référence sans pollution anthropique ou seuils retenus, auxquels on compare les scénarios, sont de 5 µg/m<sup>3</sup> pour les PM<sub>2,5</sub> (percentile 5 de la distribution des concentrations du polluant) et 10 µg/m<sup>3</sup> pour le NO<sub>2</sub> (percentile 25 de la distribution des concentrations du polluant). Concernant les PM<sub>2,5</sub>, il s'agit d'une valeur très proche de celle utilisée dans l'EQIS précédemment publiée en 2016 par Santé publique France pour la France continentale, 4,9 µg/m<sup>3</sup>, et correspondant aux valeurs estimées dans les zones montagneuses (7). Pour le NO<sub>2</sub>, cela correspond au niveau choisi pour l'analyse de sensibilité réalisée par l'AEE, sur la base de la publication de Raaschou-Nielsen et al. (25). Le niveau d'exposition considéré dans l'EQIS correspond à la différence entre l'exposition moyenne annuelle estimée sur la période 2016-2019 et le seuil retenu (cette différence étant nulle si la concentration est déjà inférieure au seuil).



modèles d'expositions de la population bien que le seuil de référence et la relation concentration réponse soient constants.

Dans le cadre de son suivi global de l'épidémie de Covid-19, Santé publique France a estimé a posteriori les conséquences sur la mortalité des baisses de la pollution de l'air ambiant observées durant le printemps 2020 suite au confinement strict imposé dans le cadre de la lutte contre la première vague épidémique. Les résultats soulignent que les baisses ponctuelles des niveaux de pollution au printemps 2020 ont été associées à des bénéfices non négligeables pour la santé avec environ 2 300 décès évités en lien avec une diminution de l'exposition de la population française aux particules ambiantes. Cette estimation confirme qu'une action volontariste sur la réduction des émissions de particules dans l'air se traduit par une diminution sensible de l'impact de la pollution atmosphérique sur la santé, et la mortalité en particulier.

### 3.2.4 Contributions des PNSE à ces évolutions des émissions, concentrations et impacts sanitaires de la pollution atmosphérique

#### **Introduction : réduire, protéger, résister, investir**

La réduction des impacts sur la santé passe ainsi par des actions sur les émissions unitaires en sortie d'échappement, de cheminée ou diffuses mais aussi sur les types de mobilité en lien avec l'urbanisme. Pour cette dernière thématique, l'attention est également à porter sur les types de populations notamment les plus vulnérables (exposition des groupes à risque : cf. inégalités environnementales et sociales) dans les zones les plus chargées à gérer en priorité. Cela ne doit pas exclure en parallèle à l'échelle individuelle, de prodiguer des recommandations visant à limiter son exposition (trajets urbains, etc.). Dans certains pays cela va jusqu'à une véritable culture du port de masques notamment filtrant les particules fines (FFP2). Et puis en termes de réponse de l'organisme au contact de la pollution de l'air, il est plus rarement préconisé voire prescrit de renforcer (médication, alimentation, ...) les mécanismes biologiques de détoxification (notamment antioxydants) ou de régulation (notamment cardiovasculaire) lors des pics de pollution, voire en exposition à une pollution urbaine de fond. Tout cela est à mettre en lien avec la formation, l'information, la sensibilisation et plus largement l'évolution des représentations des enjeux aussi bien pour les décideurs que pour la population.

D'après une commission d'enquête du Sénat [8], le coût annuel de l'impact sanitaire (mortalité et morbidité) de la pollution atmosphérique aux particules et à l'ozone peut atteindre entre 68 et 97 milliards d'euros. Dans le même esprit que le rapport Stern (2006) sur l'économie du changement climatique, des réflexions économiques ont été portées dans le rapport de la mission parlementaire sur l'approche conjointe air et climat [9] en prônant la mise en regard entre le coût de la pollution et le coût de la dépollution : investir est gagnant sur le long terme.

#### **Nature des actions air dans les plans santé environnement**

Une des personnes auditées invitait à inverser la question de la contribution des PNSE à l'amélioration réelle (mais insuffisante) de la qualité de l'air : qu'aurait-on fait de moins bien sans les PNSE ?

A cet effet il convient de distinguer :

- **Les actions spécifiques PNSE qui ne se seraient pas faites sans plans** : dans le domaine des polluants réglementés (pilotés essentiellement par les directives européennes), les PNSE n'ont pas apporté ni même suscité du neuf dans leurs genèses comme dans leurs orientations. Et cela s'est accentué au fur et à mesure avec l'approche air-climat-énergie et le contentieux européen de non-respect de normes conduisant de fait à se focaliser sur les planifications territoriales comme les PCAET et les PPA puis les feuilles de routes. Pour les pollens, l'effet « trous dans la raquette » pris en charge par les PNSE est plus vrai.
- **Des planifications ou actions qui auraient été faites par ailleurs mais qui ont fait l'objet d'une intégration dans l'élaboration et la réalisation des PNSE** : C'est le cas dès le PNSE 1 qui a permis, pour ne pas dire obligé, de préciser et formaliser une somme d'actions visant à des réductions sectorielles des émissions. Le PNSE 1 a également été vu comme une opportunité d'accélérer la mise en forme et en action du besoin déjà émergent d'un programme de caractérisation des aérosols (CARA). Ce fut aussi le cas pour le plan particules du PNSE 2 qui a profité du cadre de ce Plan national pour son suivi mais pas pour son élaboration faite dans le cadre du Grenelle de l'Environnement ayant versé ses objectifs, actions et indicateurs de qualité de l'air dans le PNSE 2. Et l'on retrouve ce bénéfice PNSE dans le troisième exercice mais cette fois pas tant pour la planification (le PRÉPA y apparaît mais élaboré en parallèle) que pour des outils de gestion comme les cartes stratégiques Air (CSA) ou encore les contours techniques et réglementaires accordant à des collectivités la mise en place de restrictions de circulation.
- **Les programmes ou actions en matière de qualité de l'air réalisés hors PNSE mais qui auraient gagné à y figurer *a minima* comme cadre général de gouvernance en concertation avec l'ensemble des parties concernées aussi bien de la santé et de l'environnement que de l'économie et du social** : On peut alors s'interroger si des mesures issues du PNSE affichant des indicateurs de qualité de l'environnement - compatibles avec des objectifs de santé jugés collectivement et démocratiquement acceptables (en regard des contraintes sociales et économiques) auraient eu un effet d'accélération ou au contraire d'inhibition (les avis sont partagés) des actions visant le respect des valeurs limites européennes de qualité de l'air. A posteriori, les évaluations faites par ailleurs au cours des PNSE sur le coût économique et financier de la pollution et de la dépollution de l'air ambiant confirment qu'il vaut mieux investir tôt et fort pour un bénéfice sanitaire et économique à moyen terme, sans avoir toutefois forcément bien intégré et appréhendé le coût social.

Il convient ensuite de distinguer, non sans liens :

- les types d'actions comportementales (court terme), techniques (moyen terme) et structurelles (long terme);
- et, pour susciter ces types d'actions, les types de mesures réglementaires (coercitives), économiques (incitatives) et politiques (informatives/éducative, programmatiques, systémique).

Ces distinctions sont utiles pour catégoriser les actions des PNSE en tant que leviers de natures différentes mais dont l'importance relative de chacune d'entre elles n'est pas partagée. En effet, les efforts nécessaires pour respecter les objectifs de qualité de l'air ne sont pas perçus de la même manière entre ceux qui privilégient le pouvoir comportemental citoyen, le primat de solutions techniques sectorielles, les rôles majeurs de l'innovation, l'importance de la coercition et de la sanction, ou encore ceux qui accordent une importance principale à la cohérence des politiques et à

la cohésion des acteurs autour de représentations et valeurs communes, etc. Les programmes de recherche pluri- puis inter- puis transdisciplinaires en sciences dures et humaines notamment dans le cadre de PRIMEQUAL ont d'ailleurs mis du temps à s'approprier les approches de gestion systémiques prenant en compte cette complexité aussi bien des faits que des croyances et des valeurs (cf. à ce propos la première manifestation de la société française de Santé et environnement en 2009).

C'est donc dans le cadre d'un tel écosystème complexe de la gestion de la qualité de l'air ambiant qu'il convient d'évaluer les contributions du PNSE à l'amélioration réelle mais insuffisante de la qualité de l'air vis-à-vis des impacts sur la santé (et autres effets non traités dans ce rapport). Une approche quantitative de la réussite des actions en termes de quantification des abattements des émissions ou d'expositions évitées est donc nécessaire. Il convient aussi de regarder l'apport des PNSE comme cadre de gestion des planifications y compris sous l'angle de la fluidité apporté ou non à tous les niveaux des rouages de cette gestion pour qu'elle soit plus performante en résultats.

### **La baisse des émissions locales mieux corrélée aux actions**

S'agissant des effets quantifiables, l'indicateur de dépollution en prise directe avec les actions est bien celui qui évalue les gains en baisse des émissions. Cela permet à l'échelle nationale d'évaluer le bénéfice des actions mises en œuvre sur les sources du territoire. Il est en revanche plus difficile d'attribuer aux seules actions territoriales le bénéfice de l'amélioration d'un indicateur plus en aval du cycle de la qualité de l'air (concentrations respirées ou impacts sur la santé). En effet, il a certes été bien démontré que le lien entre une concentration dans l'air et l'impact sanitaire (excès de risque) est globalement linéaire pour les deux polluants d'intérêt particules et NO<sub>2</sub> et une population sur une zone donnée : toute baisse ou augmentation d'un niveau de pollution sur un territoire induit une baisse ou une hausse linéaire des données d'impact sanitaire. En revanche la baisse des émissions attribuées à un territoire donné ne se répercute pas de façon linéaire sur les niveaux de pollution respirée car entrent en jeu d'autres facteurs comme le fond local de pollution, la pollution importée, la configuration du territoire (relief, urbanisation, ...), la météorologie, etc. Toutefois les indicateurs des maillons du cycle varient globalement dans le même sens, surtout à grande échelle, avec dans la durée une baisse des émissions du territoire qui contribue à la baisse des niveaux de pollution ambiante et engendre l'atténuation de l'impact sanitaire sur la population, ce qui incite à poursuivre les efforts sur le territoire concerné. C'est le message de Santé publique France dans sa dernière publication : *« les résultats soulignent que si la mortalité liée à la pollution de l'air ambiant présente une tendance à la baisse, elle demeure un facteur de risque conséquent en France et que les efforts de réduction de la pollution de l'air ambiant doivent par conséquent être poursuivis durablement pour toutes les sources de pollution avec une transition adaptée mais néanmoins ambitieuse ».*

**Le volet quantitatif des effets concernera donc principalement les émissions avec à l'esprit les éléments ci-dessus. On retiendra aussi le terme de quantification pour le décompte de la réalisation ou non (ou leur degré) des actions édictées dans les PNSE comme la mise en place de cadres réglementaires ou incitatifs, etc.**

Pour l'aspect quantitatif, l'air se trouve au carrefour de plusieurs politiques et thématiques, la baisse (et parfois la hausse) des émissions à la source :

- est principalement pilotée par les directives européennes depuis 1980 et depuis quelques années par des feuilles de route construites en dehors des PNSE et des PRSE en réponse au contentieux européen pour non-respect de normes européennes et se traduisant par une articulation entre différentes planifications.

- est parallèlement une conséquence annexe d'autres politiques plus ou moins volontairement croisées comme la maîtrise de l'énergie (produite et consommée), l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre ou encore l'urbanisme qui comme évoqué plus haut peut contribuer à limiter l'exposition à la pollution des populations les plus vulnérables.
- De ce fait, la baisse générale concordante constatée des émissions, des concentrations et des impacts sanitaires depuis le début du siècle pour les polluants réglementés est la résultante d'un ensemble de plans et programmes dont il est difficile de quantifier la part respective des actions de chacun d'entre eux. Toutefois des objectifs généraux ou sectoriels sont affichés dans les plans permettant des mises en regard : c'est le cas de certaines actions voire programmes d'amélioration de la qualité de l'air intégrés dans les PNSE.

Le sujet de la saisine du HCSP pour l'évaluation des PNSE n'est toutefois pas de savoir si les politiques de dépollution ont été suffisamment ambitieuses dans leur ensemble mais quelle a été ou aurait pu être la contribution des PNSE à ces politiques.

**L'aspect qualitatif s'intéresse quant à lui aux bénéfices des PNSE pour les rouages institutionnels, informationnels, organisationnels et décisionnels au sens large des sciences humaines et sociales intégrant la perception des enjeux majeurs et les jeux d'acteurs concernés par la thématique.**

A ce sujet, il est à relever que le conseil scientifique du programme de recherche inter-organismes pour une meilleure qualité de l'air PRIMEQUAL était composé d'experts appartenant ou proches des sciences humaines. Pour PRIMEQUAL 1 (1995-2000) se distinguaient une géographe urbaniste (Corinne Larrue) et un professeur de sciences politiques (Peter Knoepfel). Pour PRIMEQUAL 2 (2002 - 2019) le conseil scientifique a lui été doté d'un sociologue, d'un psychologue puis d'un philosophe. De ce fait l'attention du programme a été renforcée d'une part, sur les inégalités et perceptions environnementales et d'autre part, sur les visions plus ou moins partagées des enjeux et défis à relever. Il a ainsi été mis en avant qu'un des plus grands, voire le plus grand frein à une lutte efficace pour une meilleure qualité de l'air était l'insuffisance voire l'absence de représentation collective des enjeux et défis entre les différents acteurs concernés par la dépollution de l'air. Ce dernier postulat s'est retrouvé en filigrane tout au long du volet qualité de l'air de cette évaluation : si la contribution des PNSE/PRSE s'avère difficile à quantifier en termes d'effets concrets quantifiables, leur apport s'est aussi joué dans des effets, parfois contradictoires de vitrine, de registre, de dialogue, etc.

#### Effets quantifiables

##### Pour le PNSE 1 :

- L'action 4 se donnait comme objectif de réduire les émissions de particules diesel des sources mobiles d'un tiers à l'horizon 2010 (en référence à 2002), en combinant l'application des normes EURO sur les émissions de véhicules, la mise en place d'un bonus/malus CO<sub>2</sub> avec une meilleure combustion réduisant aussi les particules, et avec des filtres à particules plus efficaces pour les Poids Lourds.

- Bilan quantitatif émissions (cf. éléments du Citepa) : Le bilan du PNSE 1 (à mi-parcours) ne semble pas donner de chiffres, mais dans le PNSE 2 apparaît que « l'action 4 du premier PNSE qui avait pour objectif de réduire les émissions de particules diesel par les sources mobiles, a permis de réduire les émissions de PM 2,5 d'un peu moins de 30 % et celles de PM 10 d'un peu moins de 25 % . »
- Bilan quantitatif en nombre d'actions réalisées ou non : Le bilan du PNSE 1 (à mi-parcours) ne semble pas donner d'éléments sur la mise en place du bonus, ou l'évolution du parc par catégories normes EURO
- L'action 7 visait pour les émissions aériennes des substances toxiques d'origine industrielle de nouveaux objectifs : à horizon 2010, une réduction de 85% pour les dioxines, 50% pour le cadmium, 65% pour le plomb, 40% pour le chlorure de vinyle monomère et de 35% pour le benzène (années de référence 2000, 2001 pour le benzène).
- Bilan quantitatif émissions : Le bilan du PNSE 1 (à mi-parcours) donne le tableau ci-dessous repris partiellement et en résumé dans le paragraphe du PNSE 2 consacré au bilan PNSE 1.

Substances (année de référence)	Emissions	Objectifs 2005	Objectifs 2010	% réduction 2005/ref	% réduction 2010/ref
BENZENE (2001) (t)	1240 CITEPA 40 ktonnes	-----	813	-----	- 25 à 35%
PLOMB (2000) (t)	295	160	105	- 45 %	- 65 %
CADMIUM (2000) (t)	18	14	9	- 50 %	- 50 %
DIOXINES (EMISSIONS en g I-TEQ/an (2000))	409	166,5	64	- 60 %--	- 85 %
CVM chlorure de vinyle monomère (2000) (t)	644	450	396	- 30 %	- 35 à 40 %

Tableau 4 : Bilan PNSE 1

- L'action 8 reprenait pour les émissions de NOx des installations industrielles l'objectif du programme de réduction des émissions (ancêtre du PréPA) pour parvenir à diminuer de 40% les émissions de NOx et COV (polluants et précurseurs de l'ozone) en vue de réduire d'un facteur 5 le nombre total d'heures de dépassement du seuil d'information pour l'ozone (seuil de 180µg/m<sup>3</sup>).
  - Bilan quantitatif des émissions : cf. éléments du Citepa. Le bilan PNSE 1 (à mi-parcours) ne semble pas donner de chiffres,
  - Bilan quantitatif des concentrations dans l'air : à dire d'expert, il faudrait que les émissions des autres secteurs que l'industrie baissent d'autant (contributeur largement peu majoritaire pour les NOx) - la relation réduction des précurseurs et réduction des pics n'est pas linéaire : quelques µg/m<sup>3</sup> d'ozone en moins demandent une forte baisse conjuguée des émissions de NOx et COV (cf. isoplèthes ozone) – L'année de référence ne doit pas être 2003 (pics d'ozone de la canicule) - Cet indicateur est fortement dépendant de la météo de l'été ( grande variabilité annuelle) –
  - Bilan quantitatif des actions : quels sont les nombre et types d'actions mises en œuvre par les services des installations classées sur ces sujets ?

- L'action 9 s'intéressait aux installations de chauffage résidentiel tertiaire en prévoyant des mesures fiscales favorisant des installations plus performantes à la fois pour les NOx et les particules avec processus de normalisation pour les appareils de combustion du bois mis sur le marché.
  - Bilan quantitatif des émissions : les chiffres du Citepa permettent de suivre la baisse entre 2004 et 2008 des NOx et des particules du secteur chauffage résidentiel et tertiaire et sous-secteur chauffage au bois sachant que cette baisse ne se résume pas aux actions décrites visant simplement à « une meilleure prise en compte des émissions des installations de chauffage du secteur résidentiel tertiaire, sans objectifs chiffrés ».
  - Bilan quantitatif des actions : Il conviendrait de faire un point sur ce qui a été mis en place en termes de mesures fiscales et normalisation (2004-2008).
- Les actions 5 (Promouvoir les modes de déplacements alternatif) et 6 (mieux prendre en compte l'impact sur la santé dans les projets de création d'infrastructures de transport) concernaient la mobilité durable au sein des plans locaux (PRQA, PDU, PDE, ...) avec en vue trois circulaires ministérielles dans l'année 2004 pour préciser les articulations et méthode notamment de prise en compte de la problématique air et santé.
  - Bilan quantitatif émissions ou concentrations dans l'air : cela n'est pas réalisable pour ce genre d'actions
  - Bilan quantitatif actions : Il conviendrait de lister les circulaires ministérielles mises en œuvre en regard de celles prévues.

#### **Pour le PNSE 2 (2009-2013) :**

Parmi les douze actions phares du PNSE 2 figuraient d'une part, le groupe d'actions 1 à 3 et 5 de réduction de 30 % à la fois des particules (plan particules) et de six substances toxiques dans l'eau et l'air et d'autre part, l'action 14 favorisant les transports actifs et les mobilités douces.

Le plan particules était en fait issu des engagements 149 et 151 du Grenelle de l'Environnement avec un objectif ambitieux fixé lors de la table ronde du Grenelle de fin octobre 2007 cette fois en termes de concentrations moyennes dans l'air à baisser de 30 % pour respecter les 15 µg/m<sup>3</sup>.

Pour atteindre cet objectif, les actions opérationnelles du plan particules visaient à réduire les émissions de particules dans les secteurs des transports, de l'industrie et du secteur tertiaire et résidentiel. Le groupe de suivi issu du Groupe Santé Environnement (GSE) constatait essentiellement des évolutions favorables d'amélioration de la qualité de l'air.

Fin 2012, pour l'ensemble des secteurs, 39 % des actions du plan particules avaient abouti, 42 % étaient en cours, 7 % suspendues (dont les ZAPA) et 12 % restaient à engager. Si la mesure phare du plan particules, la création de zones d'action prioritaires pour l'air (ZAPA), n'a pas été mise en œuvre, le bilan du PNSE 2 retient que ce plan a révélé au public l'enjeu sanitaire que représentent les particules en particulier pour la population citadine. Il a aussi permis de mobiliser une partie des acteurs institutionnels et de la recherche (en particulier sur la réduction des émissions de poussières par les appareils de chauffage domestiques) autour de la thématique des particules dans l'air extérieur et intérieur. Enfin, il a lancé une dynamique territoriale avec les PPA et les SRCAE, qui a préfiguré une appropriation locale de la problématique air.

### **Bilan des objectifs de diminution des risques**

La moyenne annuelle de 40 µg/m<sup>3</sup> de PM10 est respectée sur la quasi-totalité du territoire français sauf dans certaines zones de la région parisienne (moyenne fixée par la directive européenne 2008/50/CE). Il est à noter que cette valeur limite arrêtée par l'Union Européenne a été jugée [10] trop élevée par rapport aux objectifs de qualité de l'air publiés par l'OMS en 2005. En revanche, la norme applicable depuis 2005 (directive 2008/50/CE) consistant à ne pas dépasser plus de 35 jours par an la valeur limite de 50 µg/m<sup>3</sup> en PM10 n'est pas respectée sur 30 % du territoire français (d'où le contentieux). Le nombre d'agglomérations de plus de 100 000 habitants touchés par un dépassement des valeurs limites a décru depuis 2007 pour atteindre 15 agglomérations en 2010 contre 27 en 2007. 40 agglomérations dépassaient la valeur de 15 µg/m<sup>3</sup> pour les PM2,5 en 2010.

### **Cadre institutionnel, réglementaire et budgétaire**

- Le plan particules a bien été publié en juillet 2010.
- Le Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP) a confirmé dans son avis d'avril 2012 les valeurs 15 µg/m<sup>3</sup> pour les PM2,5 ; et 25 µg/m<sup>3</sup> pour les PM10 comme objectifs de qualité de l'air en moyenne annuelle en mettant en évidence qu'une politique centrée sur la gestion des « pics » a peu d'impact sur l'exposition au long cours de la population et que la priorité doit être donnée à la réduction des expositions chroniques. Il a également souligné que la réduction de l'exposition de la population doit porter particulièrement sur les sources primaires issues des processus de combustion (trafic automobile, émissions industrielles, chauffage, etc.) et qu'elle passe aussi par des politiques d'aménagement qui veillent à ne pas installer des établissements accueillant des populations vulnérables au voisinage de sources d'émissions polluantes, notamment les grandes voiries.
- Cependant le contentieux a bien été engagé contre la France par la Commission européenne pour le non-respect des valeurs limites PM10 : 15 zones ont fait l'objet d'une saisine de la Cour de justice de l'Union européenne en mai 2011.
- Les schémas régionaux Climat-air-énergie étaient en cours de réalisation en 2013 avec détermination des zones sensibles et orientations plus volontaires locales. La mise à jour des 25 plans de protection de l'atmosphère (PPA) et l'élaboration de 8 nouveaux PPA, sont en également en cours.
- Huit premières zones d'actions prioritaires pour l'air (ZAPA) devaient être expérimentées dans des villes de plus de 100 000 habitants. Le but était d'améliorer la qualité de l'air des centres villes en limitant la circulation des véhicules les plus polluants. Huit collectivités ont été engagées dans la démarche : ville de Paris, Plaine Commune, Clermont Communauté, Nice Côte d'Azur, Grenoble Alpes Métropole, le Grand Lyon, Communauté de Pays d'Aix, Communauté urbaine de Bordeaux.
- Le nouveau Conseil National de l'Air, présidé par M. Martial SADDIER, député de la Haute Savoie, a été installé le 28 juin 2011.
- Le filtre à particules a été rendu obligatoire sur tous les véhicules neufs depuis le 1er janvier 2011.



- 1,4 milliard d'euros ont été alloués pour le développement de transports collectifs en site propre pour 130 projets correspondant à 1 000 kilomètres de lignes nouvelles de transports collectifs.

### **Bilan par secteur**

- *Pour le secteur domestique (action 1)*, nombre de mesures ont été mises en place comme l'entretien obligatoire des chaudières, le label flamme verte. Seule l'introduction d'un seuil d'émissions de particules pour les appareils de chauffage au bois individuels n'a pu être engagée.
- *Pour le secteur industriel (Action 1 et 2)*, les normes de rejets applicables à la plupart des installations classées ont été durcies et un Fonds Chaleur a été mis en place par l'Ademe pour le développement des énergies renouvelables (biomasse, géothermie, solaire...).
- *Pour le secteur agricole (Action 2)*, une étude Ademe a identifié des pistes de recherche pour améliorer la connaissance des spécificités des pratiques agricoles françaises, de leurs émissions en particules, et des moyens de réduction efficaces et réalistes. Des seuils limites d'émission ont été définis pour les tracteurs.
- *Pour le secteur des transports (Action 3)*, des leviers ont été mis à disposition pour la régulation des mobilités à chacun des échelons de compétence : régulation des trafics, gestion de la mobilité, priorité donnée aux transports collectifs, stationnement en ville et modalités d'approvisionnement des commerces ont été mis en place. Des études ont croisé les données de pollution avec la localisation des établissements recevant du public (crèches, écoles, ...) avec approche de l'impact sanitaire en proximité des axes routiers majeurs. Le filtre à particules est devenu obligatoire sur tous les véhicules diésels neufs depuis le 01 janvier 2011. Et en lien avec l'action 12, la déclinaison du concept de « ville durable » (écoquartiers, zone de rencontres) a permis de développer certes l'autopartage, le covoiturage, en favorisant l'utilisation des transports collectifs mais aussi la fiscalité incitative (bonus-malus, éco-redevance kilométrique des PL).
- *Pour les outils d'information/sensibilisation*, Le PNSE 2 a avancé sur des modules comme l'opuscule "juste un peu d'air" de la Mutualité française, les plaquettes régionales des enjeux atmosphériques pour l'élaboration des schémas régionaux climat air énergie du MEDDE ainsi qu'un guide sur la logistique urbaine coédité par FNE et l'Ademe. D'autres outils ont traité des émissions de particules du secteur agricole. Le Conseil national de l'air a de son côté acté la mise en place d'un plan de communication relatif à la qualité de l'air, à décliner à la fois aux échelles nationale et locale. Son objectif était de mieux faire connaître les enjeux sanitaires des pollutions de l'air, les zones et les périodes les plus concernées, les principales origines, et les principales actions possibles pour le grand public. Ce travail a été mené en cohérence avec les travaux du HCSP sur les messages sanitaires en cas de pics de pollution contenus dans son avis d'avril 2012 qui recommandait une représentation des niveaux des particules mesurés au cours des 365 derniers jours au moyen d'une « chronique des dépassements des seuils journaliers » qui n'a toutefois pas été retenu dans l'opérationnel.

De son côté l'Anses a publié plusieurs avis sur la qualité de l'air extérieur.



Pour réduire les émissions de substances toxiques dans l'air (sous action 5), les niveaux de concentrations en benzène ont fortement décru depuis la fin des années 90, en lien avec la forte réduction du taux maximal de benzène (1 %) autorisé dans les carburants routiers depuis le 01 janvier 2000. Des dépassements de la valeur limite de 5 µg/m<sup>3</sup> sont encore observés en proximité industrielle. La baisse des émissions de benzène sur la période 2007-2010 est de 11,7 %. En 2010, le principal secteur émetteur de benzène est le résidentiel/ tertiaire (80,7 %) en particulier du fait de la combustion du bois.

Globalement, les valeurs cibles européennes en 2013 pour l'arsenic (6 ng/m<sup>3</sup>), le cadmium (5 ng/m<sup>3</sup>), le nickel (20 ng/m<sup>3</sup>) et la valeur limite pour le plomb (0,5 µg/m<sup>3</sup>) sont très largement respectées en France. Certains sites de proximité industrielle ont été soumis à des niveaux de concentrations plus élevés mais généralement sans atteindre les valeurs européennes.

Entre 2000 et 2010, les émissions d'arsenic ont baissé de 57 %, celles de mercure de 61% (amélioration des performances de l'incinération des déchets et limitation ou interdiction de l'emploi de ce métal dans les piles et les thermomètres médicaux, etc.), celles des 4 Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (phénanthrène, fluoranthène, acénaphthène, fluorène) de 27 %, celles des dioxines/furanes de 81 % et celles des PCB de 50 %.

**Pour la santé et les transports :**

- L'action 13 « Prendre en compte l'impact sur la santé des différents modes de transport » s'est traduite par des études d'impact des infrastructures routières comportant (à la suite d'une Circulaire spécifique Air et Santé du 25 février 2005 et note méthodologique associée) un volet sur les effets sur la santé de la pollution de l'air depuis 2005 (circulaire et note méthodologique et guide encadrant les études à réaliser pour définir l'état initial en lien avec la pollution atmosphérique et la santé). Un bilan du programme de recherche Primequal (2001-2011) a donné lieu à une publication de la documentation française : "pollution de l'air et transports terrestres : dix ans de recherche". Des avancées certaines ont été relevées : les sources et les impacts de la pollution particulaire sont mieux connus, les travaux financés ont contribué de manière notable à l'évaluation de l'impact sanitaire des polluants atmosphériques. La perception et l'acceptabilité des mesures de régulation par l'utilisateur sont davantage prises en compte dans la prise de décision publique.
- L'action 14 « Favoriser les modes de déplacements actifs et les mobilités douces », l'encouragement au développement des modes de déplacements durables et sains tels que la marche à pied et le vélo était un objectif commun au PNSE 2, au Programme national nutrition santé (chantier activité physique), au Plan cancer et au Plan particules et plus largement au Programme Paneuropéen en transport, santé, environnement. Quant à l'incitation aux mobilités douces et actives prévue dans le Grenelle de l'Environnement et intégrée dans le PNSE 2, elle a été valorisée dans le cadre des plans de déplacement urbains (PDU) et des Plans de déplacements d'entreprise (PDE). Une série de mesures d'accompagnement et des études comme celle de l'Observatoire Régional de Santé Ile-de-France de septembre 2012 ont permis d'évaluer les bénéfices et les risques sanitaires d'une augmentation de la pratique du vélo en Ile-de-France, à l'horizon 2020.

**Pour le PNSE 3 (2015-2019) :**

Seule l'action 50 du PNSE 3 et son complément l'action 51, toutes deux relatives au Plan de Réduction des Émissions des Polluants atmosphériques (PRÉPA) sont attachées à des objectifs quantifiables de réduction des émissions visant le respect de normes de qualité de l'air associé à des objectifs de baisse d'impacts sur la santé. Les autres sont quantifiables en décompte de réalisation d'actions qui pour la plupart auraient été programmées de toutes façons et pour le dire autrement, ont été intégrées dans les PNSE essentiellement pour couvrir sa thématique air et santé, non sans effets positifs collatéraux de cette inscription dans le plan.

### Enjeux de connaissance des expositions et de leurs effets et les leviers d'actions

- **Action n°42 : cartographier la qualité de l'air des zones sensibles**

Le guide d'élaboration des cartes stratégiques air (CSA) finalisé par ATMO France a été appliqué par les AASQA avec, début 2019, un recensement de plus d'une trentaine de CSA réalisées notamment dans le cadre d'élaboration de plans de protection de l'atmosphère (PPA réglementaires), de plans locaux d'urbanisme intercommunaux, de programmes d'actions « Ville respirables », voire de Plans climat air énergie territoriaux (PCAET).

- **"Action n°50 : élaborer un nouveau programme de réduction des émissions de polluants atmosphériques nocifs pour la santé et ayant un impact sur le climat " (PRÉPA)**

En application de la loi n° 2016-41 du 26 janvier 2016 de modernisation du système de santé, la France avait fixé un objectif pluriannuel de diminution des concentrations de particules PM<sub>2,5</sub> à l'horizon 2030 qui reprend la valeur recommandée par l'Organisation mondiale de la santé, égale à 10 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle.

Adopté en mai 2017, le Plan de réduction des émissions des polluants atmosphériques (PRÉPA) était prévu par l'article 64 de la loi Transition Énergétique et Croissance Verte (LTECV) n° 2015-992 du 17 août 2015 et codifié à l'article L222-9 du code de l'environnement avec une déclinaison réglementaire composée :

- d'un décret fixant des objectifs chiffrés de réduction des émissions des principaux polluants à l'horizon 2020, 2025 et 2030,
- d'un arrêté établissant pour la période 2017-2021, les actions prioritaires retenues et les modalités opérationnelles pour y parvenir

En conséquence, les engagements en matière de réduction des émissions de polluants atmosphériques prévus dans la directive 2016/2284 du 14 décembre 2016 concernant la réduction des émissions nationales de certains polluants atmosphériques (SO<sub>2</sub> / NO<sub>x</sub> / PM<sub>2.5</sub> / COVNM / NH<sub>3</sub>) ont été jusqu'à présents tenus (voir paragraphe 3.2.2 page 29) certes avec du retard pour les NO<sub>x</sub> au regard de l'objectif 2010 et devraient être tenus pour les objectifs 2020 (en cours d'évaluation définitive).

Au-delà du respect des quotas européens d'émissions à l'Horizon 2020 et 2030, le PRÉPA vise bien à limiter très fortement :

- les concentrations dans l'air pour respecter les valeurs limites. Les dépassements se sont réduits fortement dès 2020 (même sans l'effet pandémie) et devraient être quasiment supprimés à horizon 2030. La concentration moyenne en particules fines baissera d'environ 20 % d'ici 2030 ;

- de diminuer le nombre de décès prématurés liés à une exposition chronique aux particules fines d'environ 11 200 cas/an à horizon 2030.

Si le PRÉPA a été élaboré à partir de collaborations techniques et scientifiques, la consultation des parties prenantes de cette action PNSE 3 ne s'est pas faite dans le cadre du PNSE. C'est en fait le Conseil National de l'air (CNA) qui a servi de cadre de concertation et servira de cadre de suivi du PRÉPA. La permanence du CNA, instance collégiale spécifique de la qualité de l'air justifie ce cadre par rapport à un PNSE 3 inscrit dans une temporalité. Néanmoins le groupe de suivi n°4 du PNSE (risques à fortes incertitudes scientifiques et enjeux de connaissance sur les expositions) a exprimé lors de sa réunion du 12 janvier 2017 son regret de ne pas avoir été consulté sur le projet du PRÉPA alors qu'il s'agit de l'action n°50 du PNSE 3 et a formulé des recommandations sur les méthodes de calculs et indicateurs sanitaires prévisionnels utilisés, une meilleure articulation d'une part, avec les autres plans nationaux sur l'énergie et la santé et d'autre part, avec les plans territoriaux qui concourent aux objectifs nationaux du PRÉPA. Sur ce dernier point, il est prévu d'engager une territorialisation des objectifs du PRÉPA en s'appuyant sur les inventaires régionaux spatialisés des AASQA qui intègrent l'ensemble des enjeux territoriaux.

Le bilan du PRÉPA fait dans le cadre du PNSE rend compte des actions engagées dans le secteur industriel, les transports (avec entre autres les certificats qualité de l'air), le résidentiel (fonds air bois de l'Ademe, ...) et des feuilles de route locales pour les 14 zones concernées par le contentieux. Des feuilles de route ont été publiées début avril 2018, elles ont été présentées au Conseil National de l'Air le 20 mars 2018 et transmises à la Commission européenne.

Par ailleurs, afin de favoriser l'appropriation des enjeux de qualité de l'air par l'ensemble des régions et territoires en charge des SRADDET, PCAET, SCOT, PLUi, une réflexion relative à la territorialisation des objectifs du PRÉPA sera engagée. Cette réflexion s'appuiera sur les inventaires régionaux spatialisés des AASQA qui intègrent l'ensemble des enjeux territoriaux.

- **Action n°51 : réduire les émissions liées aux secteurs résidentiel et agricole**

Le bilan de cette action fait référence au PRÉPA qui comporte des mesures pour ces deux secteurs.

Pour le résidentiel-tertiaire, une série de mesures concerne la baisse de la teneur en soufre du fioul domestique et des incitations mises en place ou prolongées avec un focus sur le Fonds air bois de l'Ademe accompagnant déjà 18 territoires en 2018.

Pour l'agriculture, une somme de mesures vise (hors pesticides vus par ailleurs) la baisse des émissions d'ammoniac et le développement de filières alternatives au brûlage des résidus agricoles. Un appel à projet Agr'Air (Ministère de l'Environnement /Ademe/ Ministère de l'Agriculture) de 20 millions d'euros sur 5 ans a été lancé pour des opérations collectives pilotes réduisant les émissions d'ammoniac (NH<sub>3</sub>) et/ou les émissions de particules pour des pratiques agricoles plus favorables à la qualité de l'air, avant élargissement sur tout le territoire national. Au regard du succès mitigé, un deuxième exercice d'appel à projets devait faire l'objet d'une meilleure articulation entre les différentes aides à l'investissement en exploitation agricole.

- **Action n°52 : améliorer les connaissances liées à la qualité de l'air à différentes échelles et mieux caractériser les sources**

Cette action concerne essentiellement la caractérisation des aérosols pour tracer les sources de pollution (Programme CARA) et la modélisation de la qualité de l'air à l'échelle nationale (système PREv'air) et régionale (mise en œuvre par les AASQA).

Afin de réaliser une prévision nationale quotidienne des champs de polluants atmosphériques pour les besoins de bulletins et d'alerte, le système national de prévision de la qualité de l'air PREv'air a continué à être développé par l'Ineris en partenariat avec Météo France, et s'appuyant sur les données de mesures des AASQA.

Le programme CARA (caractérisation chimique des particules) coordonné par l'Ineris au sein du LCSQA, fait partie du dispositif national de surveillance de la qualité de l'air déployé par les AASQA. Après ses prémices définies dans le PNSE 1 et son déploiement en 2008, ce programme contribue à une amélioration en continu (études à l'appui) des connaissances devenues opérationnelles en temps réel, sur les sources et origines des épisodes de pollution particulaire à grande échelle

### **Enjeux de renforcement de la dynamique territoriale, l'information, la communication, et la formation.**

- **"Action n°100 : donner aux communes et aux intercommunalités le pouvoir de mettre en œuvre des zones de restriction de circulation sur leur territoire"**

Un article a été intégré à cet effet dans le code général des collectivités territoriales (L. 2213-4-1) à la suite d'une légifération (article 48) contenue dans la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV). Il donne la possibilité aux collectivités couvertes par un Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) car concernées par des niveaux élevés de pollution atmosphérique, d'instaurer des zones à circulation restreinte (ZCR) pour y limiter la circulation des véhicules les plus polluants en s'appuyant sur les certificats de qualité de l'air « Crit'Air » qui par un arrêté ministériel de juin 2016 répartit les véhicules selon leur catégorie et leur motorisation en différentes classes dépendant de leurs émissions de polluants atmosphériques.

Un long chemin d'expérimentation (à travers des appels à projets ou recherche) et de légifération a peu à peu dessiné les contours de la mise en place de telles zones de restriction de circulation d'abord pendant les pics de pollution puis en permanence avec engagement volontaire de collectivités puis obligation (décret du 2 août 2021) de mettre en place des zones définitivement baptisées Zone à faible émissions (ZFE) dans 11 agglomérations dont 4 déjà pourvues (Métropole de Lyon, Grenoble-Alpes-Métropole, Ville de Paris, Métropole du Grand Paris) et 7 à pourvoir (Métropole d'Aix-Marseille-Provence, Métropole Nice-Côte d'Azur, Métropole Toulon-Provence-Méditerranée, Toulouse Métropole, Montpellier-Méditerranée Métropole, Eurométropole de Strasbourg, Métropole Rouen-Normandie).

### **Effets non quantifiables**

#### *Effet vitrine*

L'intégration du sujet qualité de l'air dans les PNSE a donné de la visibilité comme enjeu majeur parmi d'autres enjeux mis en perspective commune, et portable en communication. Cet effet vitrine a d'abord concerné les acteurs de la santé environnement eux-mêmes approfondissant mutuellement

(voire découvrant) leurs connaissances et leurs regards sur les vastes thématiques traitées collectivement (et moins en silo) dans les PNSE et les PRSE au sein des instances d'élaboration, de suivi et de bilan. Cette meilleure visibilité a aussi concerné la qualité de l'air aussi bien sur les enjeux majeurs de santé publique révélés par la percée des travaux épidémiologiques (SPF) et analytiques (LCSQA/CARA) que sur les outils nécessaires à l'évaluation (modélisation de l'Ineris) et à la gestion (Cartes Stratégiques Air des AASQA).

#### *Effet structurant et effet registre*

Il est ressorti des auditions que certains sujets de qualité de l'air ont certes bénéficié de l'effet vitrine mais ont aussi profité du cadre des PNSE pour s'obliger à encore mieux structurer leur démarche. Ce fut reconnu pour les actions sectorielles de réduction des émissions atmosphériques du PNSE 1 qui a aussi apporté son cadre pour booster le programme de caractérisation des aérosols particuliers permettant de remonter aux sources. Ce dernier programme (CARA) a par la suite été intégré dans les PNSE 2 et PNSE 3 profitant du cadre de ces PNSE pour un meilleur partage de connaissances (effet vitrine) mais aussi comme cadre de suivi et de bilan constituant ainsi un effet « registre ». Ces effets structurants et « registre » ont aussi concerné la réalisation du plan particules du PNSE 2 depuis son élaboration jusqu'à son suivi et bilan avec un bémol lié au fait que c'est le cadre structurant du Grenelle de l'Environnement qui a fait office de cadre d'élaboration des actions de qualité de l'air du PNSE 2. En revanche, l'effet structurant n'a pas été profitable au PRÉPA (Plan de Réduction des Émissions de Polluants atmosphériques) qui a été versé tel quel dans le PNSE 3 avec élaboration et concertation faites en parallèle.

#### *Effet parloir*

Le lancement et la poursuite de la démarche PNSE a été l'occasion de faire évoluer le dialogue, formaliser les échanges, entretenir les relations entre les acteurs de la Santé et ceux de l'Environnement (et plus largement les parties intéressées). Le bénéfice mutuel en termes de partage des enjeux et de leurs représentations a permis leur prise en compte dans les défis à relever pour le développement d'un programme le plus consensuel possible élaboré à l'aide d'une gouvernance collégiale.

Pour le PNSE 2, la concertation se fit principalement dans le cadre particulier du Grenelle de l'Environnement et ses cinq collègues. Avec pression des scientifiques pour les 15 µg/m<sup>3</sup> PM<sub>2,5</sub>.

Mais il est à noter la coexistence avec d'autres gouvernances : le Conseil National de l'Air voire en 2012 la conférence environnementale et la mise en place du CIQA (Comité Interministériel sur la Qualité de l'Air).

Il est ressorti des auditions des points de vue différents, voire divergents, entre les acteurs publics, parapublics et de la société civile sur le rôle des PNSE. Cela concernait la crédibilité scientifique des enjeux, la hiérarchisation des priorités, les moyens à leur attribuer, le degré de gouvernance partagée pour qu'elle soit constructive sans être neutralisante (place de l'exécutif, du représentatif, du participatif et de nos jours du collectif informel).

Dans certaines auditions, le PNSE 4 a été considéré comme l'occasion d'un rééquilibrage entre le participatif (concertation, consultation, etc.) jugé par certains trop prégnant et par là-même source de

compromis inadaptés aux enjeux, le représentatif dans ses responsabilités (parlement) et l'exécutif (dans ses thématiques et missions de l'État).

Plus qu'une divergence sur les enjeux, ce serait une divergence sur les niveaux décisionnels à mettre en place au sein d'une gouvernance en termes de « représentation » des valeurs républicaines et démocratiques.

### *Effet chapeau*

Sur le rôle intégrateur voire unificateur des PNSE (effet chapeau) en matière de politique en santé-environnement, les avis sont globalement partagés à l'issue de la mise en œuvre des 3 PNSE selon l'angle d'analyse. Des auditions et travaux du GT il ressort le besoin de faire une différence entre stratégie (avec schéma général décrivant les enjeux et contenant des orientations) et planification alors plutôt sectorielle, avec la question de la conformité ou prise en compte ou en tous cas compatibilité des plans avec la stratégie et entre eux. Plus spécifiquement pour la qualité de l'air, la politique d'amélioration a été principalement « discutée » ailleurs pour plusieurs raisons à chaque époque, par exemple et non exhaustivement :

- Une transposition prédominante des directives européennes avec émergence d'un objectif santé quantifié (20% de moins de décès anticipés pour les particules et pour l'ozone à l'horizon 2020 par rapport à 2000) pour la première fois dans la [« Stratégie thématique sur la pollution atmosphérique »](#) de l'Union européenne du 21 septembre 2005 en s'appuyant sur des données épidémiologiques et en application du programme CAFE (Clean Air For Europe) de 2004.
- Le Grenelle de l'Environnement conduisant au développement des approches air-climat-énergie (PCAET) et d'intégration de plus de qualité de l'air dans les politiques sectorielles (PDU, PLU, etc.) versés dans le PNSE 2.
- Le Contentieux européen privilégiant des feuilles de routes ciblées sur les agglomérations concernées par le non-respect de valeurs limites européennes pour la protection de la santé.

Mais la démarche PNSE a toutefois permis une meilleure prise en compte de l'axe santé (au plan national et dans les PRSE y compris dans les plans locaux de santé avec diagnostic des ORS incluant de plus en plus la thématique air et santé). Pour les PRSE, cela a pour une part permis de s'intéresser à « des trous dans la raquette » comme des « points noirs dans des zones blanches » peu documentées, au moins en diagnostic (exemple mercure dans la zone de Thann pour le PNSE/PRSE 1) grâce à la réorientation de fonds à destination des régions (DRASS puis ARS, DRIRE puis DREAL) affectés aux PRSE.

### *Effet référence*

Une fois adoptés, les PNSE constituent à plusieurs titres un cadre de référence en matière de politique santé-environnement par les visions, les enjeux et les actions qu'ils contiennent. Cette notion de cadre de référence ne se limite pas aux projets mis en place au niveau national en réponse à la définition par les PNSE des actions à mettre en œuvre. Cela touche aussi forcément le niveau régional qui pour une part fait référence aux PNSE dans l'élaboration des PRSE. Et plus largement ce cadre a pu être utilisé par les acteurs de la dépollution pour justifier, motiver leurs projets, plans et programmes. Ce fut

notamment le cas pour certains programmes régionaux réglementaires de surveillance de la qualité de l'air (PRSQA) définis collégialement par des AASQA.

#### *Effet budgétaire*

Bien que la politique d'amélioration de la qualité de l'air au plan national comme au plan régional se fasse essentiellement hors cadre des PNSE et PRSE (sans compter les intégrations telles que certaines planifications nationales), la présence de la thématique air et santé a tout de même permis l'affichage de budgets air et santé dans le PNSE 2 (certes issus du Grenelle de l'Environnement) et des fléchages PRSE par les ministères vers les DRASS et DRIRE notamment sur la thématique qualité de l'air.

#### *Effet « com »*

Outre l'effet « com interne » entre les partenaires PNSE (visibilité) de la présence de la thématique air et santé dans les PNSE et PRSE, des actions de communication externe notamment dans les PRSE ont contribué à une meilleure connaissance et donc sensibilisation des acteurs publics et privés aux enjeux et remèdes souhaitables avec pour vocation de réaliser des actions (difficilement mesurables) ou au moins de faciliter des actions engagées par ailleurs dans des planifications plus spécifiques air et santé (PPA, PCAET, ...) ou sectorielles (PDU, PLUI, ...).

#### *Effet Leadership*

En santé environnement, donc pour ce qui concerne les PNSE, le processus démocratique passe par la concertation, la convergence (consensus/dissensus), puis la décision au sein d'instances participatives (comme le CNA Conseil national de l'Air), représentatives (Parlement, conseils territoriaux, ...) et exécutives (gouvernement, exécutifs locaux, ...). Ce processus, dans le jeu d'acteurs publics et privés, entre intérêt général et intérêts particuliers, peut être fortement influencé par des lobbyings y compris citoyens (collectifs) ou de la société civile. L'émergence du « collectif » hors cadre (Gilets jaunes nés face à une taxe carburant) et l'avènement des réseaux sociaux revisitent la dynamique du processus démocratique entre les différentes formes du peuple (cf. Tocqueville) à la recherche d'un nouvel équilibre devant éviter l'absolutisme de l'une des parties. Cela concerne aussi les leaders de conscience faisant autorité dans l'opinion en général ou dans leur zone d'influence. Ainsi des scientifiques engagé-e-s mais aussi des hauts responsables de services de l'État ont pu peser non seulement sur les concepts fondateurs des PNSE mais aussi sur les thématiques à prendre en compte voire sur les objectifs à atteindre. Ce fut notamment le cas pour les objectifs de réduction de pollution de l'air (émissions voire niveaux) à atteindre dans les PNSE 1 et PNSE 2. Les auditions confortent qu'un tel intérêt au niveau du PNSE/PRSE 1 voire PNSE/PRSE 2 ne s'est pas étiolé pour ces personnalités mais s'est confronté à plus de résistances par la suite pour la discussion et prise en compte des sujets Air et Santé pas tant au niveau des PRSE qu'au niveau des PNSE 3 et surtout 4. Cet effet leadership est également relevé dans l'article « L'épidémiologie environnementale entre science et politique. Les enjeux de la pollution atmosphérique en France » [11] en disant que l'évolution de la prise en compte du risque dans le domaine de la qualité de l'air a quant à elle bénéficié d'une « *entrée en scène d'une épidémiologie renouvelée et de ses promoteurs ... [qui] ont su enrôler dans leur cause différents praticiens de la santé, mais aussi des acteurs administratifs et politiques. ... Leur forte présence dans les débats professionnels en santé publique, leur souci d'assurer une communication élargie de leurs*



*conclusions, mais aussi leurs prises de position normatives sur les actions possibles et les effets qui en découleraient ont tous contribué à la reconfiguration de la question de la pollution atmosphérique. Pour conclure, soulignons que cette évolution ne s'observe pas de façon aussi marquée dans d'autres domaines ayant des implications possibles en santé publique (pesticides, OGM, fibres minérales, radiofréquences, etc.). »*

### 3.2.5 Principales avancées en matière de réduction des inégalités sociales et territoriales de santé liées à la pollution atmosphérique

Des recherches scientifiques montrent que l'inégalité d'exposition à la pollution atmosphérique urbaine est en lien avec les inégalités sociales. Le projet<sup>15</sup> de recherche Paisarc+ recense ces recherches et pour deux pathologies particulières (exacerbation de l'asthme et survenue d'infarctus) confirme ce lien entre le degré d'exposition à la pollution de l'air et la « défaveur » sociale (lien psychosocial, accessibilité aux ressources publiques, typologie urbaine, type habitat).

S'agissant des inégalités territoriales d'exposition à la pollution de l'air, les cartographies issues de la modélisation montrent, et c'est prévisible, au plan national comme aux échelles locales que les niveaux d'exposition les plus élevés se trouvent en proximité des sources de pollution notamment le long des axes routiers denses en milieu urbain. Le projet européen Aphekom (2008-2011) a quant à lui démontré que :

- en moyenne, plus de 50 % de la population de 10 villes européennes résidait à moins de 150 mètres de rues ou de routes empruntées par plus de 10 000 véhicules par jour,
- habiter à proximité de voies à forte densité de trafic automobile pourrait être responsable d'environ 15 à 30 % des nouveaux cas d'asthme de l'enfant, et, de proportions similaires ou plus élevées de pathologies chroniques respiratoires et cardiovasculaires fréquentes chez les adultes âgés de 65 ans et plus.

Ainsi en matière d'amélioration de la qualité de l'air, toutes les actions des planifications insérées dans les PNSE concernant la réduction des sources d'émissions ont eu un impact direct en priorité sur les niveaux les plus élevés et donc sur la diminution des inégalités d'exposition. Aucune donnée chiffrée ne donne toutefois d'évolution de l'inégalité sociale associée.

De façon plus spécifique, les états des lieux dans les PRSE ont permis d'identifier les territoires plus vulnérables. C'est le cas de la Vallée de l'Arve ou encore lors du PNSE 1 de la zone de Thann (Alsace) concernant le mercure et les particules liées au chauffage au bois. De manière plus indirecte, certains diagnostics PRSE ont permis d'aider à prendre en compte cette problématique au travers des CLS. Ces diagnostics préalables des PRSE ne croisent toutefois pas les données d'exposition à la pollution de l'air avec les informations spatialisées disponibles sur la précarité sanitaire ou sociale de la population résidente. Il est cependant noté de fortes asymétries d'une région à l'autre. Plusieurs régions ont été impliquées dans le programme CIRCE (Cancer inégalités régionales cantonales et environnement) et

---

<sup>15</sup> Projet PAISARC+ : pollution atmosphérique, inégalités sociales, asthme, risque cardiaque. Influence du contexte de vie  
Wahida Kihal Gaëlle Pedrono Christiane Weber Denis Bard



les PRSE et ont été des moteurs notamment avec les ORS d'études locales de l'état de santé des populations pour conduire des politiques ciblées.

La prise en compte des inégalités peut être un levier très important afin de mobiliser l'ensemble des acteurs sur la thématique qualité de l'air extérieur.

### 3.2.6 Constats et conclusions relatifs aux moyens mobilisés dans les PNSE pour mettre en œuvre les actions relatives aux polluants réglementés de l'air extérieur

L'annexe 5 du PNSE 1 affiche, sans en détailler la provenance, des enveloppes budgétaires allouées aux actions prioritaires. Des annonces complémentaires avaient été faites avec une répartition des budgets octroyés par les quatre ministères impliqués (Écologie, Recherche, Travail, Santé) mais « l'absence de fléchage fin des dépenses et l'absence d'affectation de crédits spécifiquement dédiés » rendaient difficile l'établissement d'un bilan.

Sans plus de détail, l'annexe 3 du PNSE 2 dresse un tableau des budgets mobilisés pour sa mise en œuvre action par action ou regroupement d'actions (notamment pour le plan particules). Le bilan du PNSE 2 fait état des budgets alloués par grandes actions.

Le PNSE 3, tout comme ses évaluations n'affiche pas, sauf exception, des budgets associés aux actions.

Ces affichages budgétaires des PNSE concernent aussi le volet Qualité de l'air parmi les autres, aussi une analyse spécifique plus détaillée sur le volet qualité de l'air n'a pas été faite dans ce chapitre.

## 3.3 Evolution entre les PNSE, articulation avec les plans sectoriels et les PRSE

### 3.3.1 Articulation avec les PRSE

#### **Méthodologie (choix et critères de sélection des PRSE)**

Il a été convenu que la sélection des PRSE pour le volet air extérieur ne se base pas uniquement sur le nombre difficilement exploitable d'actions (Figure 15) mais tienne compte de :

- L'importance des enjeux en matière de qualité de l'air extérieur à l'échelle régionale
- Une configuration de fusions régionales
- La présence d'enjeux transfrontaliers en matière de qualité de l'air extérieur

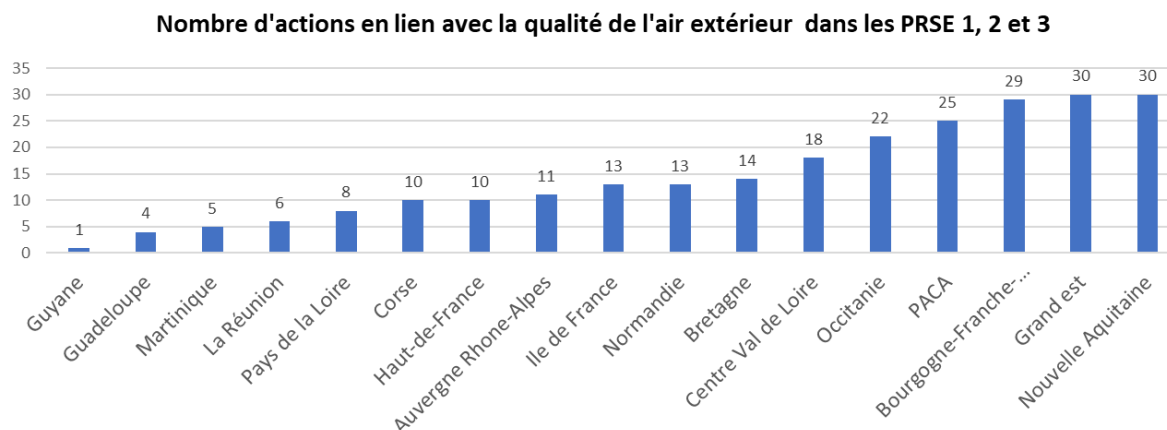


Figure 15 Nombre d'actions en lien avec la qualité de l'air extérieur dans les PRSE 1, 2 et 3

Les PRSE sélectionnés ont ainsi été : Ile-de-France, Sud-PACA, Grand-Est (fusion de l'Alsace, la Champagne Ardenne et la Lorraine),

Les auditions des pilotes des trois PRSE ont eu pour vocation de s'intéresser principalement, en général et pour la thématique qualité de l'air extérieur, à leur articulation avec les PNSE, leur pilotage/gouvernance, leurs modalités de définition, le ciblage des territoires en lien avec les actions de la qualité de l'air, leur création de synergie entre acteurs et enfin les moyens mis en œuvre.

Il ne s'agissait donc pas de faire le bilan des actions qualité de l'air, même s'il en a été question dans les entretiens notamment sur la particularité des PRSE sur cette thématique (par rapport aux autres planifications spécifiques type PPA, PCAET, etc.) mais de s'intéresser aux sujets :

- concernant la qualité de l'air : ainsi dans certaines régions comme PACA ce sujet a même été qualifié de prioritaire dans le PRSE 2 et un des deux défis majeurs du PRSE 3.
- gagnant à rejoindre des planifications à gouvernance plus élargie comme les pesticides, les pollens ou le radon
- touchant à des expositions locales sensibles (en pollutions et population),
- d'information et sensibilisation profitant du cadre du PRSE au point de « constituer à la fois de bons catalyseurs mais également un support financier d'accompagnement au changement adaptable aux besoins spécifiques de certains territoires qui a montré toute sa pertinence et son effet levier certes variable d'une région à l'autre du fait de l'enveloppe financière dédiée et des moyens dédiés à l'animation de la communauté d'acteurs ».
- intégrant les indicateurs qualité de l'air dans des tableaux de bord environnement.

Les évocations de l'évolution des PRSE successifs ont été possibles grâce à la présence parmi les audités de responsables ayant dans leur rôle contribué de près aux exercices des PRSE. Toutefois avec des regards différents :

- Un PRSE 1 très régional, PRSE coïncidant avec ARS en discussion d'effectifs et PRSE 3 profitant de la dynamique de fusion en GE.

- Ou PRSE 1 tourné comme le PNSE 1 sur les inégalités sociales (dont l'habitat), sujet dilué par la suite dans PNSE et PRSE avec glissement des priorités venant et allant vers la recherche de par sa représentation dans le pilotage.

### Le pilotage/gouvernance des PRSE

Chaque région, sous le contrôle du préfet et des directions déconcentrées de l'État (Agence Régionale de Santé, DREAL) et en collaboration avec les conseils régionaux qui le souhaitent ont en charge le déploiement du plan régional santé-environnement. Pour autant, les modalités de déploiement des 3 générations de PRSE ont évolué réglementairement (pour la place de la Région) mais surtout différent en fonction des Régions, ce qui a été constaté lors des auditions. Alors qu'un pilotage tripartite (DREAL, ARS, Région) du PRSE 3 est observé pour les régions PACA et Grand-Est, en Ile-de-France, celui-ci associe la DRIEAT et l'ARS sous la responsabilité du Préfet de région, et particulièrement le SGAR. Le Conseil régional d'Ile-de-France ne s'est pas impliqué dans l'élaboration et le pilotage du PRSE 3.

Les modalités de gouvernance des PRSE 3 s'inscrivent dans une logique participative commune. Pour le Grand Est, la fusion des régions opérée en 2016 est considérée comme un tournant en matière d'association de l'ensemble des parties prenantes de la santé-environnement dans la gouvernance des PRSE. La définition des nouvelles entités régionales a pour une part conforté et pour une autre favorisé une action très ouverte sur le collectif et les partenaires extérieurs, avec une volonté affirmée de faire en sorte que les services de l'État ne soient plus dans une posture de déployer eux-mêmes les actions, mais plutôt dans le « faire faire » renvoyant à un rôle de coordinateur l'animation des actions pour atteindre les objectifs fixés.

Concrètement, cette nouvelle approche présente également dans certaines régions non fusionnées s'est notamment traduite par des approches spécifiques et nouvelles pour élaborer le PRSE 3 :

- En région Grand-Est, un forum régional a été organisé le 17 octobre 2016 à Nancy afin de mobiliser les acteurs du Grand Est. Il a réuni plus de 200 personnes de la communauté santé environnement du Grand Est en présence du Préfet de région, du directeur de l'ARS et du président de Région. Une place de choix y avait été donnée à la thématique qualité de l'air. Un diagnostic préalable avait été réalisé à partir d'indicateurs ainsi qu'une enquête d'opinion grand public santé environnement Grand Est menée par les Observatoires Régionaux de Santé (ORS) Alsace et Lorraine en 2015 et 2016 ;
- En région PACA, un Forum réunissant plus de 250 participants parmi lesquels de nombreuses collectivités territoriales, associations et professionnels de santé pour définir des pistes pour la méthodologie d'élaboration du PRSE 3. Une enquête barométrique y avait été réalisé par l'ORS PACA en 2017, avec comparaison des évolutions par rapport à une même enquête en 2007 ;

De même, les modalités de gouvernance des PRSE 3 s'inscrivent dans une logique partenariale forte :

- En région PACA, la gouvernance est centrée sur le « groupe régional santé environnement » (GRSE) qui est notamment en charge du suivi de la mise en œuvre du PRSE et en particulier de l'état d'avancement des Programmes Territoriaux santé-environnement (PTSE). Le « conseil d'orientation stratégique » (COS), instance ressource « large », regroupe les services

de l'État, les collectivités, les associations de protection de l'environnement, les professionnels de la santé, les représentants des entreprises et des salariés ;

- En région Grand-Est, la gouvernance du PRSE 3 se traduit par un comité de pilotage qui est l'instance décisionnaire du plan, un comité d'animation, instance de coordination, d'animation et de suivi de la mise en œuvre du PRSE, la communauté santé environnement (équivalent d'un GRSE), représentée par l'ensemble des acteurs impliqués sur le sujet participant activement à l'élaboration et à la mise en œuvre du plan en tant que partenaires et pilotes des projets ;
- En Ile-de-France, la gouvernance du PRSE 3 se traduit par un groupe régional santé-environnement (GRSE), un comité de pilotage qui se réunit tous les ans, un comité d'animation regroupant l'ensemble des pilotes des actions du PRSE 3.

La mise en œuvre des actions du PRSE 3 se fait principalement selon le principe d'un appel à projets auprès des acteurs de la santé-environnement et parfois de conventionnement direct avec des acteurs directement concernés.

### **Modalité de définition, ciblage des territoires en lien avec les actions de la qualité de l'air**

#### **Modalités de définition des actions du PRSE**

Les auditions ont souligné que le PNSE constitue l'un des cadres de référence mobilisés pour l'élaboration des actions du PRSE, notamment celles en lien avec la qualité de l'air.

A titre d'exemple, pour la Région PACA, plusieurs projets et actions sur la qualité de l'air sont issus du PNSE (PRSE 1 : 6 objectifs du PNSE, PRSE 2 : 78 projets dont 15 en lien avec des mesures phares du PNSE et 1 avec Ecophyto, PRSE 3 : 18 objectifs dont 6 du PNSE). Il a été regretté l'absence de la thématique qualité de l'air dans le PNSE 4 rendant plus difficile la dynamique PRSE Qualité de l'air.

Pour la région Grand-Est, les ateliers de travail collectif réalisés pour l'élaboration du PRSE 3 ont notamment permis de décliner les axes du PNSE à l'échelle régionale et de les confronter, adapter aux enjeux des territoires.

Au-delà de la sélection et traduction régionale des actions du PNSE dans le cadre d'ateliers de travail, des diagnostics et études ont également été mobilisés par les pilotes des plans pour définir les futures actions. En région PACA, les études locales sur la zone Fos-Berre ont ainsi permis de caractériser le risque sanitaire de la zone et de prioriser les polluants dont il faut réduire l'émission (dont les non réglementés) dans le cadre du PRSE. En région Grand-Est, le PRSE 1 encore Alsace avait conduit à des diagnostics qualité de l'air dans la zone industrielle de Thann identifiée plus largement dans le PRSE 2 comme zone exposée ouvrant la voie à une « étude de zone » environnementale multi-facteurs.

#### **Ciblage des territoires**

La priorisation des actions des PRSE a également été réalisée dans le processus de définition des plans. Des collaborations ont notamment été menées avec plusieurs acteurs, organismes permettant de mobiliser les connaissances et données disponibles pour identifier les territoires à enjeux. En région PACA, une réactualisation du tableau de bord santé environnement et travail a été pilotée par le PRSE

et portée et réalisée par l'ORS PACA en lien avec ATMOSud. Ce tableau de bord permet de faire directement le lien entre les territoires et les enjeux santé-environnement.

Le ciblage des territoires s'est également traduit par la définition d'actions ciblées sur des points noirs en région PACA. A titre d'exemple, il peut être cité :

- Réduire les émissions polluantes issues de l'industrie et des transports notamment sur la partie Ouest des Bouches-du-Rhône
- Mieux caractériser les émissions issues du secteur industriel et des transports notamment sur la partie Ouest des Bouches-du-Rhône
- Consolider les données sanitaires et environnementales disponibles notamment pour la partie Ouest des Bouches-du-Rhône

En Ile-de-France une approche territoriale a également été menée sur les polluants réglementés. La question de la qualité de l'air a notamment été traitée dans le cadre méthodologique d'études de zone. Sur les polluants non réglementés, des actions ont été mises en place pour identifier les rejets en dioxines bromées, car seules les dioxines chlorées font l'objet d'une réglementation à l'émission des ICPE. Une étude a été menée, avec l'Ineris en pilote.

### **La création de synergies, entre acteurs publics, parapublics ou privés de la santé et de l'environnement en général et de la qualité de l'air extérieur**

Les synergies opérées pour la mise en œuvre des actions du PRSE sur la thématique de la qualité de l'air demeurent assez hétérogènes en fonction des régions auditées.

Pour la région PACA, les PRSE ont permis d'avoir une vision élargie et de nouvelles modalités d'intervention plus collaboratives en matière de qualité de l'air. Cela a permis d'aller au-delà de la pollution réglementée, et de promouvoir une approche intersectorielle, pluridisciplinaire, mobilisant tous les acteurs concernés. Les PRSE ont été créateurs de synergies importantes entre les acteurs de la santé et de la qualité de l'air. Ainsi, l'implication d'ATMOSud et de l'ensemble du tissu d'acteurs (milieu associatif, industriels, administrations décentralisées de l'État et collectivités) aura permis :

- une appropriation pérenne de la problématique des impacts sanitaires qui a conduit par exemple à développer avec le soutien de la Région (hors PRSE) la surveillance additionnelle de polluants encore non réglementés mais aux impacts sanitaires importants comme les particules ultra-fines (PUF).
- des rapprochements ponctuels pour l'organisation d'évènements sur le thème changement climatique et santé entre l'ARS et le groupe régional d'experts pour le climat (financé par la Région et l'Ademe).
- la mise en place d'une convention annuelle entre l'ARS et ATMOSud pour un centre de ressources.

Pour cette région, ces synergies se traduisent également par l'identification des PRSE dans le plan de surveillance de la qualité de l'air en Provence-Alpes-Côte d'Azur 2017-2021. Par exemple, les objectifs du PRSE 3 ont été repris et détaillés dans les PPA en cours de révision, pour une meilleure qualité de l'air :

- L'action du PPA « Développer les outils d'évaluation des impacts sanitaires » (fiche-action n°53) fait spécifiquement référence aux objectifs du PRSE 3, dont l'objectif 7.4 qui vise à tester sur la base du volontariat, la mise en place de quelques études d'impact sur la santé à l'échelle d'un quartier permettant d'intégrer au mieux les enjeux sanitaires et environnementaux (action 97 du PNSE 3). En complément des actions de réduction des émissions d'un PPA, ce type d'action met en jeu le levier reposant sur une réduction de l'exposition des populations, notamment pour des zones présentant une qualité de l'air dégradée. Elle permet d'impliquer les acteurs de l'aménagement / urbanisme dans les enjeux qualité de l'air.

Dans la région Grand-Est et ante-régions, les acteurs air et santé se rencontraient de façon privilégiée au sein de l'élaboration des PPA puis des feuilles de route en regard du contentieux sans allusion au PRSE. Pour autant, le processus de définition du PRSE a permis de mobiliser l'ensemble des parties prenantes liées à la qualité de l'air permettant une co-construction des actions du PRSE. Dans le dernier plan régional quinquennal de surveillance de la qualité de l'air (PRSQA) d'ATMO Grand Est, c'est plutôt l'inverse au sens où le PRSQA ne fait pas référence à des actions PRSE établies mais confère à l'AASQA une mission d'accompagner les plans et programmes dont le PRSE pour la réalisation des diagnostics préalables voire copiloter et animer l'axe air et santé en amont des projets. Une vigilance est identifiée en cas de démarche très ouverte aux partenaires extérieurs qui peut aussi être un frein pour certains d'entre eux qui ne se reconnaîtraient pas dans le jeu des associations, des industriels ou autres.

En Ile-de-France, les articulations du PRSE avec les autres plans réglementés sont moins identifiables. A titre d'exemple, le préfet d'Ile-de-France a décidé d'exclure un certain nombre de sujets du PRSE, au motif qu'ils sont traités dans d'autres plans, comme le plan de protection de l'atmosphère. Des interrogations subsistent également quant à l'articulation du PRSE et les cadres d'intervention portés par la région Ile-de-France. Pour autant, il est attendu que la Région s'associe au pilotage du PRSE, et également au financement futur des actions. L'élaboration simultanée du PRS et du PRSE devrait bientôt avoir lieu.

Dans le rapprochement des acteurs, les ORS jouent un rôle aux côtés des DREAL/DRIAT, ARS et Région principalement pour la production des diagnostics SE pour l'élaboration des PRSE et plus avant en IdF dans le pilotage du réseau ÎSEE (île de France santé-environnement) qui d'ailleurs résulte de l'action 1.3 du PRSE 3. A noter que les ORS jouent aussi un rôle dans la production et le suivi d'indicateurs territoriaux, y compris santé environnement.

Plus globalement, il ressort des trois auditions réalisées que, l'outil PRSE ne demeure qu'un outil parmi d'autres - et pas l'outil principal - dans la politique régionale en faveur des enjeux sur la qualité de l'air extérieur. En ce sens, il ne constitue pas l'ancrage structurant des actions menées au niveau territorial pour la thématique des polluants réglementés. Ils ont toutefois été l'occasion d'avancer dans le compartiment air liés à des risques émergents comme les pesticides ou pouvant utiliser à profit la démarche planificatrice d'un PRSE comme pour les pollens ou encore le radon.

Le partage de la gouvernance opérationnelle passe aussi par une mobilisation des acteurs en SE pour piloter ou copiloter les actions PRSE en lien avec le pilotage État voire Région et une implication particulière des AASQA dans chaque région. Par exemple une vingtaine en IdF bien mobilisés comme l'Ademe, AirParif, BruitParif, l'APPA, l'ORS mais aussi des collectivités locales, des associations, etc.

Ce constat corrobore ceux établis par le Conseil général de l'environnement et du développement durable et l'Inspection générale des affaires sociales en 2018 dans leurs évaluations du PNSE 3. L'IGAS relevait ainsi qu'au niveau régional, les PRSE sont structurellement peu intégrés dans les politiques

publiques conduites par l'État comme par les collectivités territoriales, formant un « outil périphérique de contractualisation ». Le cadrage institutionnel du PRSE ne prédispose pas nécessairement les conseils régionaux à s'y investir, à défaut d'être articulé avec les autres prérogatives des régions : dès lors, « en pratique, le pilotage en région dépend de l'implication des acteurs et de leur souhait, ou non, de travailler ensemble sur ce sujet ».

Plus spécifiquement, les entretiens ont confirmé que la définition et traduction des politiques « qualité de l'air » se font encore plus aujourd'hui que par le passé hors de la planification PRSE à travers les PPA, PCAET mais aussi PDU, PLUI et, depuis le contentieux européen, avec des feuilles de routes très strictes sur les zones à dépassements. Dans ce cadre, il est relevé un paradoxe en IdF où les moyens mis en œuvre pour la réduction des pollutions atmosphériques sont bien plus substantiels par rapport aux enveloppes de réalisation des projets des PRSE (points suivants).

Ce constat du pilotage des polluants réglementés de l'air extérieur hors PRSE n'exclut pas que certaines questions soulevées voire étudiées dans le cadre de PRSE se traduisent par des actes administratifs voire réglementaires à l'image du renforcement d'avis sanitaires rendus par l'ARS PACA sur les projets d'aménagements ou d'implantation d'établissements accueillant des jeunes publics ou encore la prise d'arrêtés préfectoraux de réduction des émissions industrielles de Fos sur Mer.

## **Les moyens**

Les auditions réalisées auprès des acteurs interrogés soulignent des moyens humains et financiers restreints pour déployer les actions du PRSE, notamment celles sur la qualité de l'air extérieur.

En région PACA, bien que le budget ARS de l'Appel à Projet Santé Environnement a doublé en 10 ans, il est toujours relativement faible comparativement aux autres budgets prévention de l'Agence. Étant donné que le budget ARS concerne des crédits de fonctionnement, la question de la mobilisation de crédits d'investissement se pose de plus en plus pour soutenir des projets d'aménagement (UFS) ou des travaux.

En région Grand-Est, il est indiqué que le comité d'animation fonctionne très bien et dégage des enveloppes budgétaires provenant des différentes instances (ARS, DREAL, Région voire DRAAF) selon la nature des projets (y compris financements mixtes possibles sur le même projet en IdF), mais les moyens humains disponibles ne suffisent pas toujours dans les phases de lancement, d'animation et de suivi des appels à projets.

Ce constat est également partagé pour le PRSE Ile-de-France, où le budget de la DRIEAT et de l'ARS sont considérés comme étant faibles.

Dans les trois régions, la Dreal ou Drieat affecte une personne de l'ordre de 40 à 50 % de son temps (avec parfois pilotage d'action par d'autres services) et les ARS globalement aussi (avec parfois des portages de projet en délégation départementale ce qui rend difficile l'évaluation). Pour l'ARS, il est souhaité une clarification au plan national des prérogatives (de la « plus-value » ARS) et des moyens humains et financiers pour le volet air et santé ce qui faciliterait un co-pilotage par la santé des politiques régionales d'amélioration de la qualité de l'air en lien avec les enjeux croisés d'exposition à l'environnement en général.

La plupart du temps ces fonds font l'objet d'une programmation et donc d'une priorisation au sein de chaque instance et non de la gouvernance PRSE avec toutefois pour le PRSE 3 un affichage de budget



dès sa définition avec répartition entre les co-financeurs. Il est souhaité une sanctuarisation des crédits.

Ces éléments corroborent les constats issus du Rapport d'information n° 479 (2020-2021) de M. Bernard JOMIER et Mme Florence LASSARADE, fait au nom de la commission des affaires sociales du Sénat. En effet, bien que le recensement au niveau national des moyens dédiés aux PRSE ne permette pas de disposer d'un aperçu consolidé et technique sur ce sujet, les faibles moyens financiers, humains et organisationnels consacrés aux PRSE sont relevés à l'échelle nationale par l'ensemble des acteurs concernés.

Dans d'autres régions suivies par le CGEDD ou l'IGAS dans leurs évaluations du PNSE 3, réalisées alors que les PRSE de même génération se mettaient juste en place, les moyens consacrés à la mise en œuvre et à l'animation des PRSE sont présentés comme limités voire marginaux au regard de ceux alloués à d'autres interventions publiques locales. En Auvergne-Rhône-Alpes, la Dreal y affecte un ETP et 180 000 euros par an et l'ARS 1,5 ETP dédié (même si la démarche est censée mobiliser tous les services) ainsi que des crédits du Fonds d'intervention régional (FIR) ; le conseil régional n'est pas signataire.

S'appuyant sur des moyens limités, les plans régionaux ne jouent que trop peu un effet de levier pour des projets portés par les acteurs territoriaux : l'IGAS note ainsi que « les moyens financiers alloués aux appels à projet sont au mieux de quelques centaines de milliers d'euros par an, selon les données communiquées par la DGS pour sept régions. L'ordre de grandeur est de 600 000 € pour les PRSE de Nouvelle-Aquitaine et PACA, de 332 000 € par an pour le PRSE de Bretagne, de 100 000 € par an pour Centre-Val de Loire, et de montants plus faibles encore dans d'autres régions ».



### 3.3.2 Articulation avec les plans sectoriels

#### **Présentation des plans sectoriels en lien avec la qualité de l'air extérieur**

La politique française de lutte contre la pollution de l'air [12] s'est construite dans les années 60 à 80 essentiellement avec des :

- mesures réglementaires : Loi de 1961, décrets (dont celui de 74 sur la qualité de l'air), arrêtés ministériels, arrêtés préfectoraux, circulaires, prescriptions, caractéristiques des pétroliers, sanctions, contrôles techniques, ZPS zones de protection spéciales, ... visant le respect de normes d'émissions aux cheminées industrielles puis aux pots d'échappement, etc.
- associées à des mesures économiques : taxes, fiscalité des véhicules et des carburants, incitations fiscales, aides publiques
- et des mesures plus de politiques publiques de financements de transports en commun, de programme de recherche, Agence pour la qualité de l'Air, etc.

Ce n'est que fin décembre 1996 avec la LAURE, Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie, que la planification est entrée en scène mais principalement à l'échelle locale (Plan de protection Atmosphérique PPA et Plan de déplacement Urbain) et Régionale (Plan régional de la qualité de l'air). Seul le Programme de Surveillance Air et Santé (PSAS) a fait l'objet d'une véritable planification nationale toujours à l'œuvre au sein de Santé Publique France en lien avec les acteurs nationaux (Ineris, LCSQA, ATMO France) et régionaux (ARS-CIRE, AASQA) de l'environnement et de la santé.

Puis dans la dynamique du Grenelle de l'Environnement (et sa loi du 12 juillet 2010 loi portant engagement national pour l'environnement de son approche transversale Air- Climat- Energie) :

- le volet qualité de l'air a été renforcé dans les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU), voire les Schémas de cohérence territoriale (SCOT),
- les Schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) ont été créés (rendant caducs les PRQA) ainsi que le schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR) et les Plans climat-énergie territorial devenus en juin 2016 Plans climat-air- énergie territorial (PCAET).

Par la suite la loi portant nouvelle organisation territoriale de la République (NOTRe) a introduit l'élaboration de schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire (SRADDET) englobant les dispositions du SRCAE.

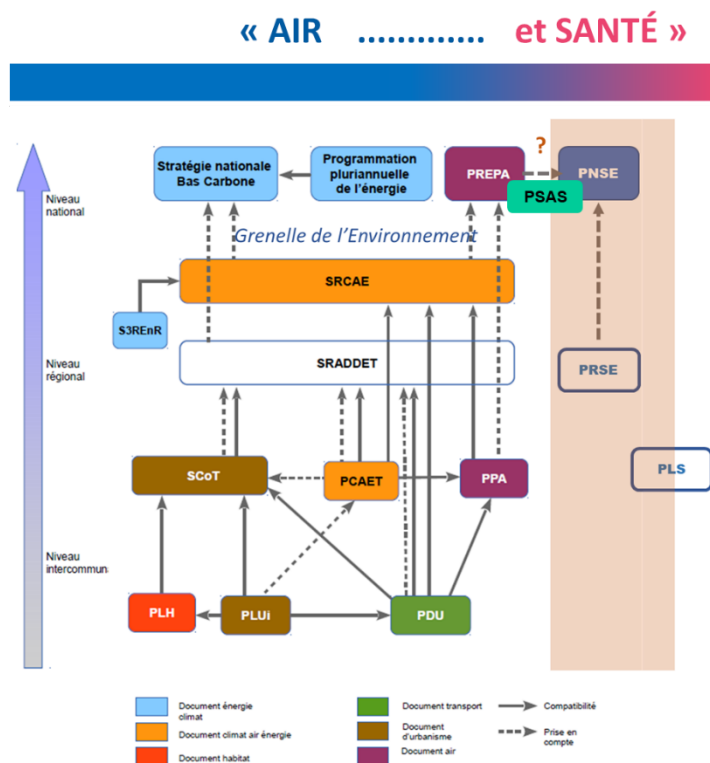


Figure 16 : Plans sectoriels en lien avec la qualité de l'air extérieur

Au plan national pendant la période d'élaboration du PNSE 1, c'est en réponse à la directive européenne du 23 octobre 2001 sur les plafonds d'émissions de certains polluants (l'UE prenant ainsi part au protocole de Göteborg) qu'est pris l'arrêté ministériel du 8 juillet 2003 instaurant, conformément à la directive, un « programme de réduction des émissions de polluants atmosphériques » ancêtre du PREPA. Parallèlement en novembre de la même année 2003 est sorti le premier dénommé plan « Air » (dit Plan Bachelot) s'intéressant à la gestion des pics de pollution notamment d'ozone (observés pendant la canicule de 2003) mais aussi pour une part à la prévention. Mais ce n'est qu'en septembre 2009 débordant de peu sur le PNSE 2 qu'a été lancé le plan " véhicules propres " évoqué dans le PNSE 1 pour développer de nouveaux véhicules moins polluants, à vrai dire en écho avec la directive européenne n° 2009/33/CE du 23 avril 2009.

Les exercices du PNE2 et PNSE 3 ont quant à eux fait l'objet pour le premier d'une intégration profitable du plan Particules (élaboré en fait au sein du Grenelle de l'Environnement) et pour le second d'un insertion telle quelle du PRÉPA (ayant fait l'objet d'une consultation publique par ailleurs). Pour ce dernier, si le PRÉPA a été versé dans le PNSE 3, il a été noté que les modalités d'articulations opérationnelles entre le PNSE et ce plan sont très faibles non sans lien avec le fait que le PRÉPA doit permettre de répondre aux enjeux liés au contentieux européen avec des objectifs précis à atteindre contrairement aux PNSE. Il n'en reste pas moins que ce plan aurait gagné en acceptabilité et donc applicabilité de passer par le processus d'élaboration et de suivi du PNSE, autrement que par une présentation au GT 4 du GSE une fois décrété.

De façon générale pour les polluants réglementés, il a été relevé que le rattachement de plans sectoriels ou d'actions qui sont de toutes façons définies et financées par ailleurs ne permettent pas au PNSE d'être un lieu d'approche concerté et systémique du volet air et santé en présence des acteurs

santé et acteurs environnement avec leurs représentants de l'État, des collectivités, des émetteurs, des mouvements citoyens, des experts, des syndicats, etc. Cela se limite alors à une juxtaposition de plans sans qu'ensemble ils puissent être regardés et orientés en amont au sein du GSE. Sur le facteur budget, c'est d'autant plus difficile que les décisions budgétaires sont cloisonnées. Pour la qualité de l'air l'instance collégiale et permanente qu'est le Conseil National de l'Air joue toutefois ce rôle et a été évoqué pour être davantage sollicité.

A l'échelle régionale et locale, il faut reconnaître que pour les polluants réglementés ce sont les SRADDET, PPA, PCAET, PDU, PLU qui pilotent les politiques d'amélioration de la qualité de l'air et plus récemment les feuilles de route très tendues établies pour les zones concernées par le contentieux européen. Il est toutefois noté des dynamiques PRSE fort intéressantes (voir paragraphe 3.3.1 relatif à l'articulation avec les PRSE) tant sur plan des thématiques (certes souvent plus élargies que les polluants réglementés) qu'au niveau des rapprochements des acteurs de l'environnement et de la santé voire de l'agriculture y compris sur le plan des montages budgétaires concertés. Cette sensibilisation à la qualité de l'air au sein des acteurs de la santé a également conduit à une meilleure prise en compte de cette thématique dans les plans locaux de santé (PLS)

A une proposition de gouvernance partagée des plans (avec des représentations croisées inter-plans, lors de leurs élaborations, leurs suivis et leurs évaluations) pour lever les incohérences et assurer les complémentarités, il a été répondu que ce concept devrait plutôt être remplacé par la structuration en un seul plan à plusieurs volets cohérents et complémentaires. Ces réflexions rejoignent une autre faite par ailleurs pour l'ensemble des PNSE à savoir qu'ils gagneraient à être construits comme des stratégies santé-environnement assurant une vision et une cohérence globale et dont les divers plans concernés ne seraient alors que des déclinaisons de ces stratégies. Cela dit concernant partiellement ou spécifiquement la thématique qualité de l'air ont pu exister ou existent encore d'autres rouages ponctuels (comme la conférence environnementale de septembre 2012 avec feuille de route pour la transition écologique) ou durables (comme le Comité Interministériel sur la Qualité de l'Air) qui ont pu jouer ou jouent encore un rôle pesant (en pondération autant qu'en lourdeur) dans la prévention de la pollution atmosphérique.

Enfin il convient de préciser que le schéma de la relation entre les plans précise le type de lien de prise en compte ou de compatibilité entre eux, sachant que les PRSE n'ont pas de telles valeurs juridiques.

### 3.4 Recherche sur les polluants atmosphériques et leurs impacts sanitaires

Les PNSE ont dès le premier exercice pris en compte l'aspect recherche en santé environnement, avec des actions spécifiques Air à partir du PNSE 2.

En effet pour le **PNSE 1**, l'axe 6 s'intitule « Mobiliser et développer le potentiel de recherche » avec 5 actions santé-environnement non spécifiques à la qualité de l'air. Le rapport d'évaluation à mi-parcours de juillet 2007 du PNSE 1 contient un chapitre entier consacré aux impacts du PNSE 1 sur la recherche et l'expertise en santé-environnement en général, sans évoquer la recherche en air et santé.

Le **PNSE 2** promeut un besoin de recherche (Action 4) notamment l'acquisition des connaissances (1) sur les questions de spéciation chimique ; (2) sur la spéciation granulométrique (PM 10 : particules de

10 µm) et de développer des outils d'évaluation adaptés permettant de relier plus directement les émissions de polluants, la qualité de l'air et les impacts environnementaux (dont ceux sur la santé humaine), économiques et sociétaux.

L'action n°52 du **PNSE 3** visait à « améliorer les connaissances liées à la qualité de l'air à différentes échelles et mieux caractériser les sources ». Entrent dans cette action le développement et le déploiement opérationnel des systèmes de modélisations (Prev'Air) et de caractérisation des aérosols (CARA) déjà évoqués au § 3.2.4. L'objectif de cette action couvre également une saisine de l'Anses faite en 2014 sur les particules de l'air ambiant extérieur :

- d'une part pour évaluer les effets sanitaires de ces particules de l'air selon leurs composés, leurs sources et leur granulométrie : l'avis et le rapport<sup>16</sup> ont été publiés en avril 2019.
- et d'autre part pour déterminer l'impact sur la pollution atmosphérique en particules des technologies et de la composition du parc de véhicules automobiles circulant en France : le rapport a été publié<sup>17</sup> en janvier 2019.

Il était également demandé à l'agence son « avis quant à la transposition des conclusions émises en 2012 par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) sur les émissions d'échappement des moteurs diesel, aux émissions émises par les véhicules routiers à moteur diesel en France ». En réponse à ce point précis, l'Anses a produit une note d'appui scientifique et technique publiée en français<sup>18</sup> et en anglais<sup>19</sup> en avril 2017. Dans le cadre de cette saisine, une analyse [13] du potentiel oxydant des particules (PO) a été réalisée par l'Institut des Géosciences de l'Environnement (CNRS, UMR 5001)<sup>20</sup> sur 8 sites en France en lien avec les données sur les profils chimiques des PM10 issues du programme CARA afin d'apporter de nouvelles connaissances sur cette métrique d'exposition et notamment sur la contribution des sources au PO en fond urbain à une échelle nationale.

Le rôle de la recherche a été plus important dans le montage du **PNSE 4**. Les Ministères étaient conscients que lors des précédents PNSE, un certain nombre d'idées avaient été alignées sans que n'apparaissent d'axes unificateurs. Le PNSE 4 a été recentré autour de 4 axes et il avait été demandé à l'INSERM de proposer une vision pour le PNSE 4 concernant l'aspect recherche, avec l'idée que cela pourrait inspirer d'autres dimensions du plan. Il est donc possible de considérer que l'influence de la science, et en particulier de la recherche, sur la conception des plans s'est améliorée au cours du temps.

La problématique que connaît la recherche est l'absence d'aspect pratique et de budget prévu pour la réalisation des objectifs. Une avancée a eu lieu avec le PNSE 4, qui comprend un Programme d'Équipement Prioritaire pour la Recherche (PEPR) dans le champ environnement santé, qui recouvre deux aspects, les maladies émergentes et l'exposome dont l'exposition aérienne. Sur cette partie exposome, 40 millions d'euros sont prévus sur une durée de 5 à 6 ans. Ce montant est équivalent à ce que dépense l'Anses pour le PNRSET.

Quelques chiffres sur la recherche sur la qualité de l'air :

L'Ademe lance régulièrement différents appels à projets de recherche sur le sujet [14] :

---

<sup>16</sup> <https://www.Anses.fr/fr/system/files/AIR2014SA0156Ra.pdf>

<sup>17</sup> <https://www.Anses.fr/fr/system/files/AIR2014SA0156Ra-Emission.pdf>

<sup>18</sup> <https://www.Anses.fr/en/system/files/AIR2014SA0156.pdf>

<sup>19</sup> <https://www.Anses.fr/en/system/files/AIR2014SA0156EN.pdf>

<sup>20</sup> <https://www.ige-grenoble.fr/ExPOSURE>

- l'APR CORTEA sur les thématiques air intérieur, biomasse, agriculture, transports, industrie/énergie,
- l'APR PRIMEQUAL permettant de cibler les recherches sur les thématiques à fort enjeu (agriculture, bâtiments performants en énergie, gouvernance),
- l'APR IMPACTS et le PNR EST traitant de la finalité des impacts sanitaires et environnementaux et donnant de la transversalité aux démarches,
- les APR DIQACC et AACT-Air (volet R&D et Recherche Action) pour une action centrée sur l'humain et dirigée vers les territoires,
- Des projets en gré à gré donnant de la souplesse au dispositif : approfondissement de connaissances, réponse à une demande urgente, prospective pour un APR, etc.

Le bilan sur 2015-2020 se chiffre à 27 M€ d'aides versées.

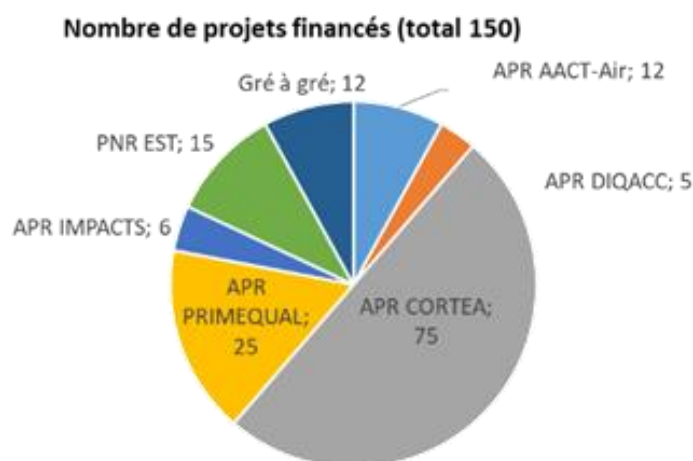


Figure 17: Nombre de projets financés sur la thématique de l'air par l'Ademe entre 2015-2020 (Ademe)

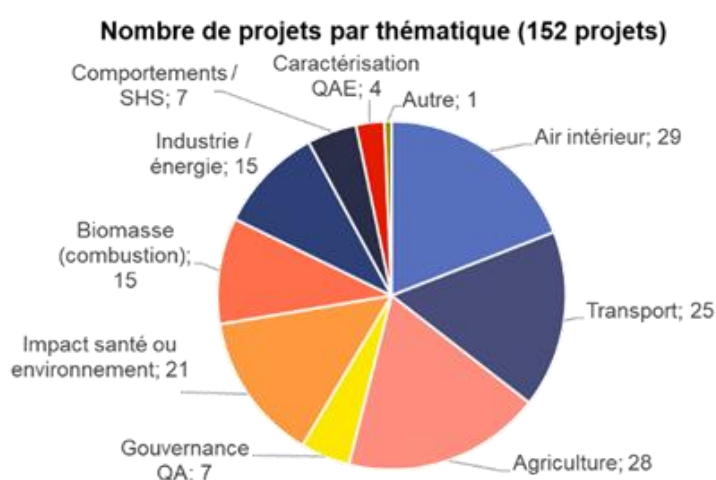


Figure 18 Nombre de projets par thématique financés par l'Ademe entre 2015-2020 (Ademe)

Il est à noter 40% de projets de type SHS ou intégrant une composante SHS dans le programme PRIMEQUAL, avec une dominante « économie ».

Sur cette période, l'Ademe a également (co)financé 33 thèses, (salaires versés sur la période : 1,6 M€), soit à peu près 30 % des thèses sur la qualité de l'air en France.

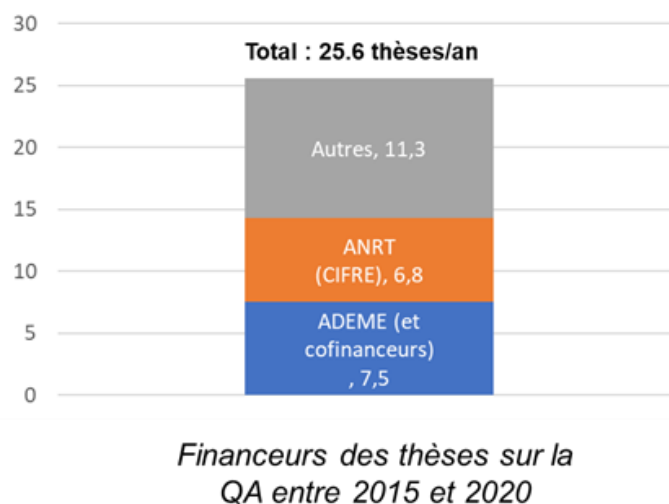


Figure 19: Nombre de thèses financées par l'Ademe sur la qualité de l'air entre 2015-2020 (Ademe)

Sur Santé Environnement, l'Agence Nationale de la Recherche a lancé plusieurs programmes (voir annexe 14.12) : Santé-Environnement, Santé-travail SEST de 2005 à 2007 ; Contaminants, écosystèmes et santé CES de 2008 à 2010 et CESA Contaminants et environnements (métrologie, santé, adaptabilité, comportements et usages) de 2011 à 2013. De 2014 à 2018, l'Appel à projets générique (AAPG) a comporté un axe « one health » dans 3 défis sociétaux : 1 : Gestion sobre des ressources et adaptation au changement climatique, 4 : Vie, santé et bien-être et 5 : Sécurité alimentaire et défi démographique. Depuis 2018, l'Appel à projets générique (AAPG) a un axe transverse « Contaminants, écosystèmes et santé ».

Sur l'air, 80 projets de recherche ont été financés pour un montant total d'aide de 34,5 millions d'euros.

Le programme National de Recherche Environnement Santé Travail est coordonné par l'ANSES depuis 2006. Il a permis de soutenir sur cette période 47 projets de recherche en lien avec les polluants atmosphériques réglementés. Le total des subventions s'est élevé à 7,6 millions d'euros répartis entre 161 équipes. 62 publications scientifiques sont issues de ces projets.

### 3.5 Articulation avec la politique européenne

L'historique de la lutte contre la pollution atmosphérique (§ 3.1.1) montre combien l'impulsion de l'Europe a été déterminante principalement à travers les directives successives :

- Pour la qualité de l'air respiré : SO<sub>2</sub>-particules, plomb, NO<sub>x</sub> au tout début des années 80, ozone en 1992, Directive cadre en 1996 donnant des objectifs de qualité de l'air et de planification associée, avec ses directives filles (la directive 1999/30/CE qui fixe de nouvelles valeurs limites pour le SO<sub>2</sub>, les NO<sub>x</sub>, les particules et le plomb et la directive 2000/69/CE qui fixe des valeurs limites pour le CO et le benzène).
- Pour les émissions : des directives dès 1993 notamment sur les teneurs en soufre et en 2001 une première directive fondatrice NEC (*national emission ceilings*) définissant des plafonds d'émissions nationales pour certains polluants atmosphériques visant l'assainissement de l'air au sein des pays membres mais également avec des considérations de transports de pollution à longue distance en intégrant au fur et à mesure les protocoles additionnels de la Convention de Genève sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance de 1979.

En mai 2004 a été officiellement lancé le programme CAFE (*Clean Air For Europe*) issu du besoin d'élaborer une stratégie thématique cohérente de lutte contre la pollution atmosphérique et ses effets en amont de la révision des directives. Il s'en est notamment suivi l'adoption de la « Stratégie thématique sur la pollution atmosphérique » de l'Union européenne du 21 septembre 2005 s'appuyant pour la première fois explicitement sur des données épidémiologiques.

A ce jour, les directives filles de la directive cadre pour la qualité de l'air ambiant sont d'une part pour les polluants classiques la Directive européenne 2008/50/CE du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe et d'autre part, pour l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant, la Directive 2004/107/CE du 15 décembre 2000. Pour les émissions atmosphériques, il est à noter : la Directive dite « NEC II » de décembre 2016 concernant la réduction des émissions nationales de certains polluants atmosphériques, modifiant la directive 2003/35/CE et abrogeant la directive 2001/81/CE.

Cette directive dite « NEC II » (National Emission Ceiling = Plafonds d'Émission Nationaux) fixe des plafonds d'émissions de polluants de l'air pour chaque État membre et par polluant à l'horizon 2025 et 2030.

La législation, la réglementation et la planification françaises de lutte contre la pollution de l'air ont été de fait pilotées par ces directives depuis les années 80 avec une certaine inertie de transposition (cf. rapport Keller 2011), de ses directives, déjà pour la transposition législative qui s'était longtemps contentée des modifications successive d'un décret de 1974 avant la première grande loi sur l'air de décembre 1996. Les PNSE n'ont pas joué de rôle dans la transposition de ces directives en droit français.

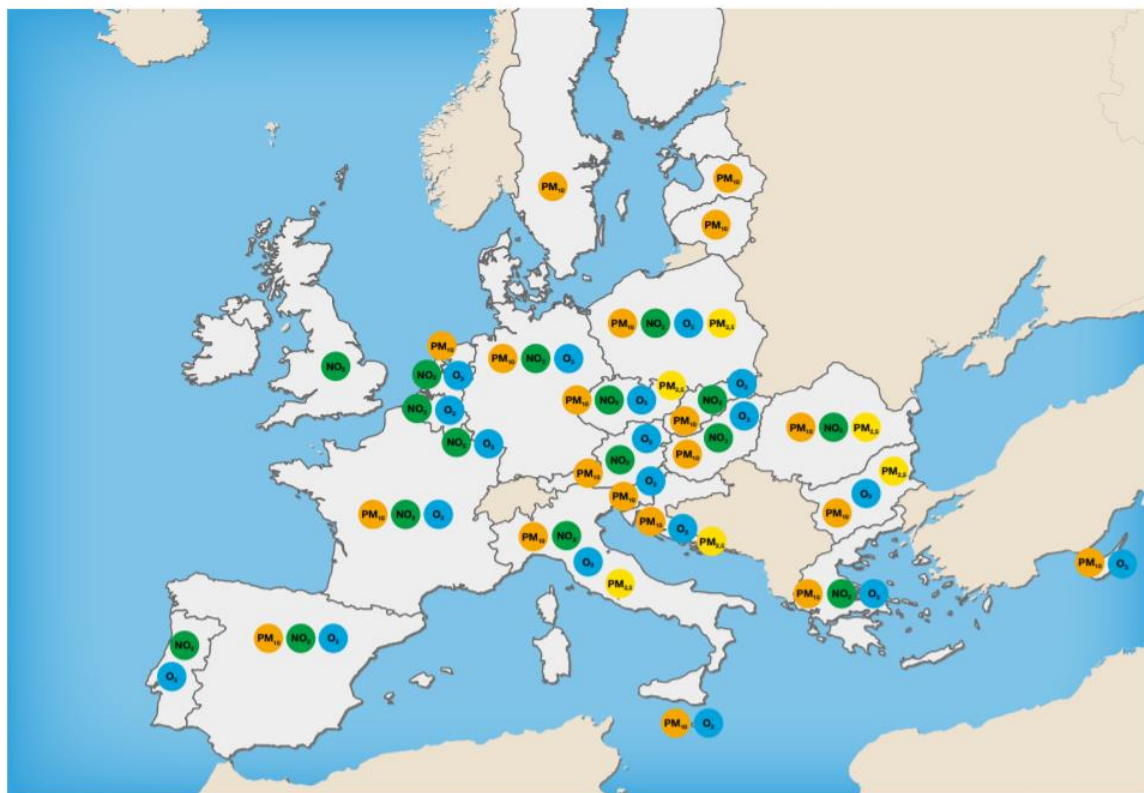
Les directives étant contraignantes, l'Union européenne a engagé envers la France un contentieux pour non-respect de valeurs limites et de plan d'actions qui à son tour conditionne fortement la politique française de dépollution atmosphérique ciblée sur les zones concernées par les dépassements à travers des feuilles de routes notamment fondées sur la mise en place de ZFE zones à faibles émissions. En avril 2020, 247 LEZ (Low Emission Zones) sont dénombrées par l'Ademe dans 13 pays européens et expérimentées pour la première fois en Suède dès 1996.



Toute l'évaluation des PNSE est ainsi imprégnée par le fait que dès 1980 et encore aujourd'hui la politique en matière de gestion de qualité de l'air a été et est toujours essentiellement dictée par l'Europe, avec certes affinement d'un plan particules transposé du Grenelle de l'Environnement et intégration sans discussion en GSE du PRÉPA dans le PNSE 3.

A noter que le processus de révision des directives européennes en matière de qualité de l'air avait débuté au niveau européen pour aboutir en 2013 sous l'impulsion du commissaire européen à l'environnement Janez Potočnik, mais fut à son grand regret reporté sine die, le monde économique ayant fait savoir qu'il n'était pas dans la capacité de répondre sans risque à un durcissement des normes. Ce n'est que fin 2021, en parallèle à l'édiction de nouvelles valeurs guides par l'OMS, que la Commission Européenne a lancé le processus de révision de ces directives qui piloteront à nouveau les politiques de prévention atmosphérique des États membres de l'Union.

**Carte 15 : dépassements des seuils réglementaires de qualité de l'air pour la protection de la santé à long terme dans l'UE28 pour le NO<sub>2</sub>, l'O<sub>3</sub>, les PM<sub>10</sub> et les PM<sub>2,5</sub>, en 2018**



Notes : les données de concentrations présentées sont celles de 2018, celles de 2019 n'étant pas encore compilées au niveau européen ; les dépassements pour les PM<sub>10</sub> liés à des événements naturels, ainsi qu'au salage et sablage des routes, n'ont pas été soustraits.  
Champ : UE28.  
Source : AEE, juillet 2020

**Figure 20 : Dépassements des seuils réglementaires de qualité de l'air pour la protection de la santé à long terme dans l'UE28 pour le NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, les PM<sub>10</sub>, et les PM<sub>2,5</sub> en 2018 (AEE, 2020)**



### 3.6 Conclusions relatives aux polluants réglementés de l'air extérieur

La gestion de la qualité de l'air se révèle au fil du temps d'une grande ampleur, très complexe et avec de l'inertie tant dans sa mise en œuvre que dans ses impacts et sa remédiation. Propulsée dans le cadre des PNSE, il s'avère pour cette thématique que :

- L'Union européenne pilote l'amélioration de la qualité de l'air en France depuis bien avant les PNSE à travers des objectifs de résultats de qualité de l'air et des objectifs de moyens en planifications (notamment territoriales) et évaluation (inventaire, dispositif de surveillance).
- Des efforts conséquents ont été réalisés au cours des années PNSE en actions, planifications et évaluations ayant conduit à une baisse significative des émissions-concentrations-expositions et impacts sanitaires, même si les effets ne sont pas linéaires du fait de co-facteurs (météorologie, transformation chimique, transports, ...).
- Les outils de spatialisation des inventaires et des champs de pollution traduisent des inégalités d'exposition (paroxysme près des sources) non sans lien difficile à appréhender avec les inégalités sociales. Cela a focalisé la planification sur les PPA, plans locaux de protection atmosphérique, en articulation avec l'approche croisée des PCAET (Plan Climat Air territoriaux) issus du Grenelle de l'Environnement qui a aussi intégré plus de qualité de l'air dans les politiques de la mobilité et de l'urbanisme.
- Ces efforts n'ont toutefois pas suffi pour respecter certaines valeurs limites européennes pour la santé humaine, sachant que toute norme est en fait associée à un risque jugé collectivement acceptable avec un impact résiduel en termes de mortalité et morbidité.
- L'urgence de la résorption de ces zones de dépassements s'est tendue au regard des astreintes financières européennes encourues et de l'astreinte financière actée par le Conseil d'État de 10 M€ semestriel jusqu'à respect des normes. Des comités locaux de l'Air ont été créés pour réviser les PPA avec des feuilles de route durcies.
- Si les PNSE n'ont été ni pionniers ni pilotes pour la planification française de lutte contre la pollution atmosphérique, ils ont toutefois pu jouer un rôle à plusieurs titres :
  - Une formalisation concertée :
    - pour le PNSE 1 pour élaborer des actions de réductions sectorielles avec ciblage budgétaire
    - pour le PNSE 2 comme cadre de suivi du plan particules et une longue série d'autres actions sectorielles mais de fait issues d'une concertation et définition faites au sein du Grenelle de l'environnement
    - pour le PNSE 3 comme cadre de visibilité pour le PRÉPA (Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques) et outils de gestion de la qualité de l'air.
  - Plus largement comme cadre favorable à :
    - un échange entre les acteurs de la santé et de l'environnement concernés par la qualité de l'air,
    - la communication sur la thématique air et santé,

- pour partie dans la construction des PRSE mais sans pilotage de la thématique par la santé-environnement et avec une approche dominante par l'environnement plus que par la santé.
- et sans que les PNSE et donc pas non plus le GSE ne servent de cadre d'orientation, de concertation et de définition de la politique air et santé au regard de la place prise par le Conseil National de l'Air.
- Certains PRSE ont profité du cadre de la déclinaison des PNSE pour déployer de belles dynamiques ancrées sur les problématiques territoriales en rapprochant les acteurs de la santé et de l'environnement ainsi que les acteurs publics, économiques et citoyens. Cela a notamment conduit, au-delà des PRSE, certaines ARS comme en PACA de s'impliquer plus dans les AASQA en s'intéressant à la surveillance de polluants d'intérêt sanitaire. Des instances d'échange inter-PRSE au sein des ARS ou des DREAL voire AASQA et Régions et parfois entre elles capitalisent à bon escient la transférabilité de certaines actions en outils, savoir et savoir-faire.

Les plans ou actions qui auraient été faits par ailleurs ont donc, dans une certaine mesure, profité bon gré mal gré, du cadre des PNSE (structuration, suivi, visibilité, échange santé environnement) mais sans vrai chapeutage par le GSE. Cela rend donc difficile d'apprécier la contribution de la démarche des PNSE au volet des réussites françaises dans la lutte contre la pollution de l'air.

La pertinence intrinsèque des nombreuses actions de dépollution (et outils développés avec la recherche en appui) identifiées dans les PNSE est indiscutable au regard des baisses des émissions-charges-expositions-impacts. Mais l'efficacité n'y est de fait pas suffisante pour assurer le respect des normes européennes de santé, avec essentiellement un problème d'inertie décalant les calendriers d'atteinte des objectifs. La lente maturation des Zones à faibles émissions (pourtant déjà présentes dans le PNSE 1) en est un exemple emblématique.

L'efficacité recherchée a été contrariée non pas tant par manque d'optimisation de moyens tangibles financiers ou d'unités d'œuvre que par des lenteurs plus intangibles de législation, réglementation, programmation, planification, incitation, etc. Elles ne sont pas seulement attribuables à des aspects techniques ou opérationnels (moyens terme) ou organisationnels et structurels (long terme) mais aussi à des aspects humains et plus largement sociaux (court terme). Ces derniers aspects ont en effet pu être des leviers (engagements de décideurs publics) ou des freins (unités d'œuvre limitées, représentation-acceptabilité, conciliation environnementale, économique et sociale, fondements, finalités et valeurs).

Aussi les carences les plus opératives (Figure 21) viendraient non pas tant des approches réglementaires ou économiques mais politiques et sociales (au sens large : informatives/éducatives dont débat public, programmatique, systémique).

Cela conduit à des recommandations concernant plus le mode de fonctionnement des acteurs (et leurs relations) que le contenu des actions ou de l'allocation des ressources publiques.

- Au regard des forts enjeux de qualité de l'air, le rapprochement des acteurs de la santé et de la qualité de l'air, favorisé par les exercices de PNSE au plan national et encore plus des PRSE à l'échelle régionale, est à formaliser plus avant pour lui assurer une vision plus partagée voire une légitimité plus institutionnelle. Cela passe par des rouages à conforter voire préciser (cadre d'échange, procédures de consultation, postes dédiés, budgets affectés, ...) aussi bien au niveau interministériel qu'interservices déconcentrés et décentralisés et de l'interface entre

le national et le territorial. A titre d'exemple l'implication des départements santé-environnement des ARS au sein des thématiques air se révèle féconde au sein des PRSE en lien renforcé avec les DREAL, les Régions et les AASQA sans pour autant aujourd'hui être issue d'une Stratégie nationale explicite à décliner en région.

- La gestion des liens déjà explicites de compatibilité et de prise en compte les unes en regard des autres nombreuses planifications concernées par la qualité de l'air (PPA, PCAET, PDU, PLUI, etc.) se doit d'y définir la place d'un PNSE ou d'un PRSE sans forcément que leurs actions aient force de prescription.
- Une meilleure distinction entre d'une part une "stratégie santé-environnement" (édicte de grandes orientations à prendre en compte) et diverses "planifications concernées par la santé environnement" (contenant des actions touchant à l'air) clarifierait ces liens de compatibilité et de prise en compte. Cela permettrait d'inclure en santé-environnement des stratégies de thématiques exclues des PNSE pour raison de planifications parallèles d'amélioration de la qualité de l'air.
- La grande ampleur, complexité et inertie des problématiques de qualité de l'air tant dans ses phénomènes que ses impacts et sa remédiation exigent une mobilisation générale des acteurs publics comme des acteurs privés jusqu'au citoyen. Cela demande de mettre l'accent sur l'ingénierie sociale indispensable à la mise en œuvre rapide des mesures capables de respecter les engagements européens de valeurs limites pour la protection de la santé tout en visant sur le moyen terme les valeurs guides OMS. Cette ingénierie sociale est à pratiquer autant par des experts en la matière que par les acteurs compétents en planification à acculturer plus avant en conduite co-construite du changement fondée sur des visions et valeurs mieux partagées.

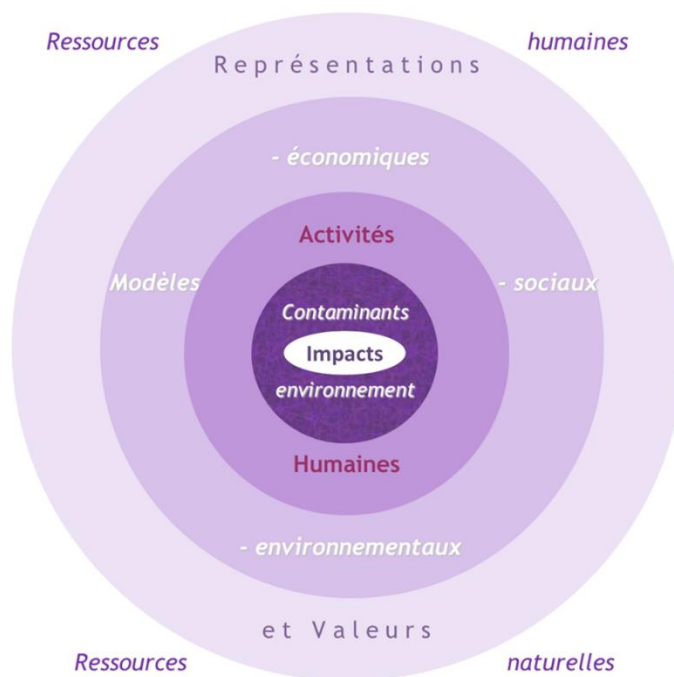


Figure 21 : Diversité des problématiques en lien avec la qualité de l'air

### 3.7 Les pollens allergisants : un cas particulier de la réglementation en matière de qualité d'air malgré des impacts reconnus sur la santé

#### 3.7.1 Les actions sur les pollens allergisants présentes dans les PNSE et leur mise en œuvre

Les pollens allergisants sont pris en compte dès le premier PNSE

- **PNSE 1 (2004-2009)** : 1 action dans la partie 5. Renforcer la protection des enfants et des femmes enceintes
  - 5.4. ACTION 27 : Améliorer l'information sur la prévention de l'asthme et des allergies
- **PNSE 2 (2010-2014)** : **1 action** dans la Fiche 7 – protéger la santé et l'environnement des personnes vulnérables du fait de leur état de santé
  - Action 22 Prévenir les allergies
- **PNSE 3 (2015 – 2019)** : **4 actions** dans la Partie 1. Répondre aux enjeux de santé posés par les pathologies en lien avec l'environnement / 1.2. Prévenir les effets sanitaires liés à l'exposition à certaines espèces végétales ou animales :
  - Action n°8 : renforcer la surveillance, les prévisions et l'information sur les concentrations de pollens et de moisissures allergisantes dans l'air extérieur
  - Action n°9 : réaliser un travail de hiérarchisation des pollens, surveiller le développement de nouvelles espèces végétales dont le pollen pourrait s'avérer nocif pour la santé, élaborer des recommandations pour limiter leur expansion
  - Action n°10 : inciter les collectivités à réduire la présence et le développement de végétaux émetteurs de pollens allergisants et inciter à la diffusion d'une information sur le risque allergique et ou toxique lors de la vente des végétaux concernés
  - Action n°11 : mieux évaluer l'exposition à l'ambrosie et surveiller son expansion géographique

Concernant l'avancement de la mise en œuvre de ces actions

- l'évaluation du PNSE 1 à mi-parcours juge la mise en œuvre de l'action 27 du PNSE 1 comme fortement retardée en 2007 ;
- l'évaluation du PNSE 2 par les inspections générales indique que l'action 22 du PBSE2 est en grande partie réalisée en 2013 ;
- l'évaluation du PNSE 3 par les inspections générales ne précise pas spécifiquement l'état d'avancement des 4 actions 8 à 11 (évaluation globale de l'état d'avancement des actions du PNSE 3).

### 3.7.2 Les principales avancées en lien avec les actions des PNSE sur les pollens allergisants

#### Des actions axées sur l'amélioration des connaissances (recherche / expertise) à partir du PNSE 2

Le PNSE 2 prévoyait de renforcer la recherche sur les relations entre allergies pollens et allergies alimentaires (soutenir la recherche et l'innovation pour le développement de traitements préventifs contre les allergies aux pollens (sous-action jugée comme réalisée dans l'évaluation du PNSE 2 par les inspections générales).

Le PNSE 3 prévoyait la réalisation d'un travail de hiérarchisation des pollens, de surveiller le développement de nouvelles espèces végétales dont le pollen pourrait s'avérer nocif pour la santé, et d'élaborer des recommandations pour limiter leur expansion (pas de précision quant au degré de réalisation de cette sous-action dans l'évaluation du PNSE 3 par les inspections générales)

Au cours du PNSE 2, l'Anses a été saisie en 2011 pour réaliser un état des connaissances sur l'impact sanitaire lié à l'exposition de la population générale aux pollens présents dans l'air ambiant, avec un volet sur le lien avec les allergies alimentaires (évaluation du PNSE 2 par les inspections générales). L'expertise sera finalisée en 2014 [15].

Dans le cadre du PNSE 3, d'autres expertises sont produites (rapports du GSE de 2015 et 2016) :

- un rapport de l'Anses a été publié en 2017 sur la réalisation d'un état des connaissances de l'impact sanitaire sur la population générale des départements et régions d'outre-mer aux pollens et moisissures allergisants de l'air ambiant<sup>21</sup> ;
- l'Anses est saisie (ministères en charge de la santé et de l'agriculture) sur l'efficacité du coléoptère *Ophraella communa* comme agent de lutte biologique contre les ambrosies<sup>22</sup>, et sur la réalisation d'analyses de risques concernant l'Ambrosie trifide<sup>23</sup> (2017) et l'Ambrosie à épis lisses<sup>24</sup> (2017) ;
- en 2020, un rapport de l'Anses est publié sur l'impact sanitaire, et les coûts associés, de l'ambrosie à feuille d'armoise en France<sup>25</sup> ;
- un avis du HCSP a été produit en 2016 relatif à l'information et aux recommandations à diffuser en vue de prévenir les risques sanitaires liés aux pollens allergisants au grand public et des professionnels de santé [16].

---

<sup>21</sup> <https://www.ANSES.fr/fr/system/files/AIR2016SA0100Ra.pdf>

<sup>22</sup> <https://www.ANSES.fr/fr/system/files/SANTVEG2015SA0078Ra.pdf>

<sup>23</sup> <https://www.ANSES.fr/fr/system/files/SANTVEG2016SA0090Ra.pdf>

<sup>24</sup> <https://www.ANSES.fr/fr/system/files/SANTVEG2016SA0065Ra.pdf>

<sup>25</sup> <https://www.ANSES.fr/fr/system/files/AIR2018SA0088Ra.pdf>

### **Impact sanitaire des pollens allergisants**

Les pollens de certaines espèces végétales peuvent provoquer des allergies (pollinoses) lorsqu'ils entrent en contact avec les muqueuses (voies respiratoires et yeux) de personnes allergiques.

La prévalence (nombre de cas d'une maladie dans une population à un moment donné) des allergies est difficile à évaluer selon l'Anses (2014) pour plusieurs raisons : études datant de 10 à 15 ans, méthodes différentes d'une enquête à l'autre, biais de surestimation et de sous-estimation ; et de plus, les symptômes sont identiques pour les rhinites, qu'elles soient allergiques ou non.

**Il n'est donc pas possible de disposer de chiffres sur l'évolution de la prévalence des pollinoses en France, ni de disposer de chiffres en région.**

A partir des enquêtes épidémiologiques menées en France de 1994 à 2006, l'Anses rapporte que les **estimations de prévalence en France des allergies aux pollens seraient au plus**, selon les âges, les suivantes :

- 7 % chez les enfants de 6-7 ans,
- 20 % chez les enfants de 9-11 ans,
- 18 % chez les adolescents de 13-14 ans,
- 31 à 34 % chez les adultes

Les symptômes varient en fonction du degré de sensibilité des individus, du type et de la quantité de pollens présents dans l'air. Les plus communs sont les suivants : crises d'éternuements ; nez qui gratte, parfois bouché ou qui coule clair ; yeux rouges qui démangent ou larmoient ; éventuellement une respiration sifflante ou une toux [HCSP 2016]. Ils peuvent se traduire par des rhinites et des rhino-conjonctivites, et plus rarement par de l'asthme [Anses 2014].

Les allergies aux pollens sont saisonnières. Elles se manifestent en général chez une personne pour une espèce (ou taxon) à laquelle elle est allergique, les jours pendant lesquels la quantité de ce pollen dans l'air est importante (seuil variable selon les taxons et selon la sensibilité des individus).

La période ou saison pollinique d'une espèce végétale, qui peut être caractérisée de plusieurs façons :

- Par l'observation phénologique, comme la période pendant laquelle il est constaté visuellement pour une espèce végétale que les plantes émettent des pollens dans l'air,
- Par la surveillance aérobiologique, comme la période pendant laquelle les pollens d'une espèce végétale sont détectables dans l'air ; des concentrations journalières de pollens dans l'air peuvent alors être calculées (indices polliniques), et un indicateur de risque allergique lié à l'exposition aux pollens (RAEP) est déterminé par le RNSA.

La présence des pollens dans l'air est liée à la répartition des espèces végétales sur le territoire (Figure 22).

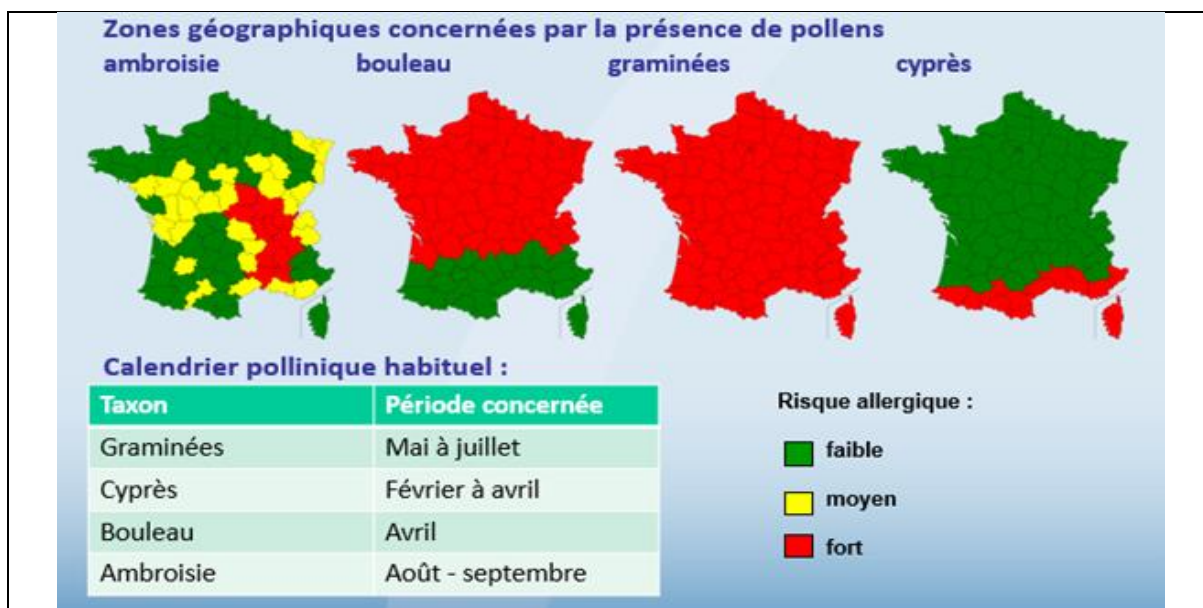


Figure 22 : Zones géographiques concernées par la présence de pollens (Source : RNSA, publiée dans l'avis relatif à la prévention des risques sanitaires liés aux pollens allergisants du HCSP, 2016).

**Les pollens allergisants font partie des enjeux associés au changement climatique. Les publications scientifiques sont florissantes sur le sujet depuis de nombreuses années.**

La dernière expertise réalisée sur le sujet est celle de l'Anses en 2014, et indique que **le changement climatique pourrait :**

- modifier les saisons polliniques (début, fin ou durée) selon les espèces végétales considérées ;
- modifier l'implantation géographique de certaines espèces végétales, avec la disparition et/ou l'apparition de certaines essences dans certaines régions du fait, par exemple, d'épisodes de fortes chaleurs plus fréquents. Cependant, la répartition géographique des plantes semble plus influencée par les activités humaines, avec l'introduction de nouvelles espèces volontairement (agriculture, plantes d'ornement) ou involontairement (ambrosie dans les friches).
- rendre le pollen plus allergisant (en lien avec l'augmentation de **la température et l'élévation du taux de CO<sub>2</sub> dans l'air**).

Il a été constaté en France une **augmentation dans l'air des quantités de pollens émis par les arbres** conduisant à une augmentation importante du nombre de jours à risque d'exposition aux pollens pour les personnes allergiques.

Pour lutter contre les effets du changement climatique en milieu urbain, et plus particulièrement les îlots de chaleur urbains, il apparaît important de disposer de plus de nature en ville. Cette réponse implique de gérer les risques associés, dont la présence de pollens allergisants dans l'air.



### **La surveillance des pollens et l'information associée évolue à travers les 3 PNSE.**

Le PNSE 1 prévoyait la pérennisation et le renforcement du RNSA afin d'établir les calendriers polliniques régionaux annuels et les risques allergiques associés (sous-action jugée comme mise en œuvre avec un certain retard dans l'évaluation à mi-parcours du PNSE 1 [15], un rapport avait été publié en octobre 2006 sur les perspectives d'évolution du RNSA).

Le PNSE 2 prévoyait d'assurer la surveillance de l'indice pollinique et d'organiser une information anticipée aux personnes allergiques dans le PNSE 2 (sous-action jugée comme réalisée dans l'évaluation du PNSE 2 par les inspections générales [2]).

Le PNSE 3 prévoyait de renforcer la surveillance, les prévisions et l'information sur les concentrations de pollens et de moisissures allergisantes dans l'air extérieur dans le PNSE 3 (pas de précision sur l'état de réalisation de cette action dans l'évaluation du PNSE 3 par les inspections générales).

### **Le RNSA et son évolution (évaluations et rapports de suivi PNSE ; Audit du RNSA)**

Le rôle du RNSA (Réseau national de surveillance aérobiologique) est la surveillance des particules biologiques de l'air (pollens et spores de moisissure) et avec les données fournies par cette surveillance, transmettre une information aux personnes souffrant d'allergie, au corps médical et aux autorités de santé sur l'état de la saison pollinique. Le site internet et les messages d'alerte ont été créés afin d'informer directement les allergiques. Le site Internet existe depuis 2000 et les alertes depuis 2010.

Les premiers sites de prélèvement et mesure ont été installés en 1984', et les premiers indicateurs de risque ont été fournis en 1996 lors de la création de l'association RNSA. La surveillance pollinique a, depuis, été renforcée au cours des PNSE par l'augmentation du nombre de capteurs du RNSA (d'une vingtaine en 1988 à 70 en 2021 ; voir annexes au paragraphe 14.7.1 page 378), couvrant au fur et à mesure une plus grande part du territoire, et par le déploiement de capteurs spécifiques aux pollens d'ambrosie. Les sites de prélèvement permettent de disposer de données polliniques représentatives sur un périmètre de 30 km environ.

Aujourd'hui, la surveillance pollinique, assurée par 70 capteurs sur le territoire métropolitain et 4 capteurs sur les territoires d'Outre-Mer en 2021, couvrirait plus de 60% de la population française d'après un rapport d'étude sur la représentativité du réseau demandé par le Commissariat Général au Développement Durable en 2017 (contribution écrite du RNSA).

Le RNSA possède une base de données des mesures polliniques pour tous les sites de surveillance depuis le début des prélèvements.

À partir des données polliniques, des bulletins allerge-polliniques informant sur la présence de pollens dans l'air et le risque allergique associé, sont édités à un niveau national, régional ou local.



## Évolution des pollens dans l'air en France<sup>26</sup>

### Une augmentation des pollens dans l'air en France depuis 2000...

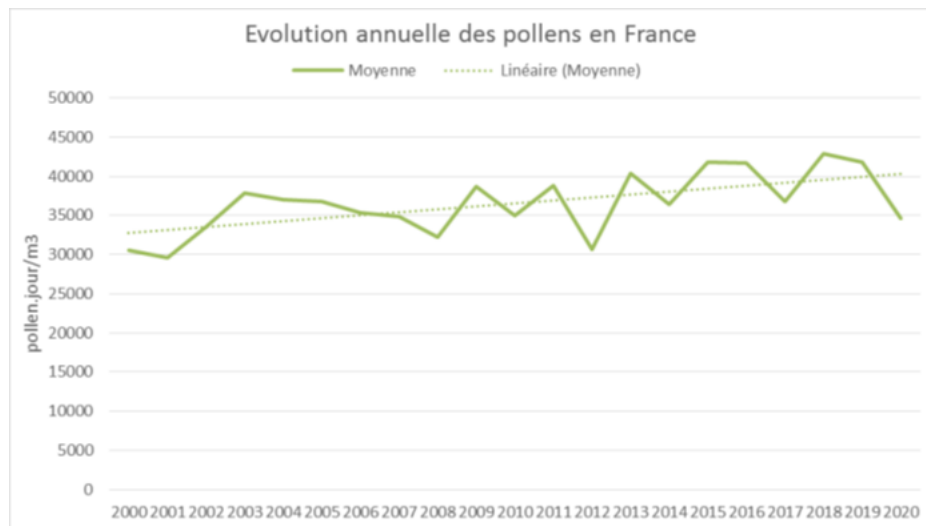


Figure 23 : Evolution annuelle de l'indice pollinique (pollen.jour/m3) en France entre 2000 et 2020 (source : RNSA)

### ... avec des spécificités selon les régions et les pollens

Pour les 4 taxons pour lesquels le plus d'allergie est constaté, les évolutions de pollens dans l'air sont spécifiques aux régions du territoire français qui les concernent.

- Les pollens de bouleau sont en augmentation sur les sites de France métropolitaine.
- Les pollens d'ambrosie sont également en augmentation globalement, la zone d'infestation de la plante grandit, partant des foyers d'infestation de la vallée du Rhône, du Dauphiné, mais aussi de la Nièvre et se propageant vers l'Ouest et le Nord. Les pollens sont de plus en plus présents, même si certains sites, en zone d'infestation, enregistrent une diminution des concentrations sur ces dernières années.
- Parmi les pollens de Cupressacées-Taxacées, ceux de cyprès sont présents essentiellement sur le pourtour méditerranéen. Les quantités de pollens de Cupressacées-Taxacées sont les plus importantes enregistrées. La variabilité interannuelle rend difficile l'évaluation de la tendance pour ces pollens.
- Les quantités de pollens de graminées restent importantes, même si une tendance à la diminution est observée. La saison de ces pollens est beaucoup plus étalée.

À partir des comptes polliniques, le RNSA détermine des indices polliniques (tous pollens ou par type de pollens, par jour, par semaine ou sur une année). Il calcule également de façon hebdomadaire un indicateur de risque allergique lié à l'exposition aux pollens (RAEP) pour les pollens dont la présence est détectée dans l'air. A partir de ces deux indicateurs, une information

<sup>26</sup> Source : contribution écrite du RNSA

est transmise aux personnes souffrant d'allergie, au corps médical et aux autorités de santé sur l'état de la saison pollinique, à travers le site internet du RNSA et des Aasqa et par des messages d'alerte.

### **Le déploiement de l'observation phénologique (pollinariums sentinelles, jardins botaniques, polliniers) à partir du PNSE 2**

Dès 2013, le GSE apporte un appui au développement d'un réseau de polliniers sentinelles engagé sur le territoire national (rapport GSE 2013). En 2015, le GSE constate que la surveillance pollinique s'est renforcée par le développement de pollinariums sentinelles et/ou jardins botaniques permettant de disposer de données phénologiques (début/fin de pollinisation) pour les plantes allergisantes (rapports de suivi des PNSE ; GSE 2015<sup>27</sup> et 2016<sup>28</sup>), complémentaires aux données aérobiologiques.

Le **RNSA** utilise les données phénologiques issues des jardins botaniques et polliniers partenaires depuis plus de 20 ans dans le calcul du risque d'allergie lié à l'exposition aux pollens (RAEP) et la réalisation des bulletins aérobiologiques (audition du RNSA).

**L'association des Pollinariums sentinelles de France (APSF)** a été créée en 2011, suite au développement en 2003, inscrit dans les PRSE successifs des Pays-de-Loire, et à l'expérimentation jusque 2011 d'un Pollinarium au jardin des plantes de Nantes.

Les pollinariums sentinelles sont des espaces dédiés dans un jardin où sont rassemblées les principales espèces de plantes allergisantes de la région. Les jardiniers formés à cet effet observent quotidiennement les plantes afin de détecter les dates précises des débuts et fins d'émission de pollen (données phénologiques). Ces informations sont transmises le jour même aux patients allergiques et aux professionnels de santé inscrits à la newsletter gratuite Alerte pollens<sup>29</sup>.

L'observation phénologique quotidienne des plantes allergisantes permet de fournir une information actualisée des émissions précoces de pollens et permet aux personnes allergiques de débuter un traitement avant l'apparition des premiers symptômes, le rendant plus efficace dans la diminution des manifestations de l'allergie.

Le premier Pollinarium sentinelle de Nantes est devenu pleinement opérationnel en 2012 avec la diffusion de ses informations sous forme de newsletters publiques gratuites. Le soutien et le financement apportés par l'ARS des Pays de la Loire, lors de la période d'expérimentation et par la suite, a permis de rassembler les partenaires essentiels (botanistes, responsables des espaces verts, des services santé et élus des villes d'accueil des pollinariums, médecins allergologues libéraux, responsables de l'Aasqa Air Pays de la Loire). Cela a notamment conduit à la conception et au développement d'un applicatif de saisie, à la validation et à la diffusion des données des pollinariums ([www.alertepollens.org](http://www.alertepollens.org)) et plus largement à la professionnalisation du dispositif : documentation, formation, appui méthodologique des parties prenantes et communication, etc. Depuis 2004, d'autres Pollinariums ont été développés et implantés avec le soutien et l'accompagnement de la DGS du Ministère chargé de la santé, et en région des ARS, en s'inscrivant dans les axes d'orientations et d'actions des PRSE, en lien avec les actions de prévention des pollens inscrites dans les 3 PNSE.

---

<sup>27</sup> [16198 PNSE3 rapport-suivi-2015 DEF WEB.pdf \(ecologie.gouv.fr\)](#)

<sup>28</sup> [PNSE3 rapport suivi 2016 web.pdf \(ecologie.gouv.fr\)](#)

<sup>29</sup> Alerte pollens [Internet]. [cité 1 avr 2022]. Disponible sur: <https://www.alertepollens.org/>

En novembre 2021, 19 pollinariums sont en fonction ou en construction et 4 sont en projet, dans 7 régions (Normandie : 1 ; Bretagne : 4 ; Pays de la Loire : 6 ; Nouvelle Aquitaine : 4, et 2 en création ; Occitanie : 1, et 2 en projet, PACA : 2 en projet ; Ile de France 1 en construction)

L'APSF dispose de données quantitatives sur les émissions de pollens (périodes d'émission de pollen pour chacune des espèces suivies par pollinarium). Chaque année un rapport des données observées dans chacun des pollinariums est adressé aux partenaires : Villes actrices de la surveillance et dépositaires des pollinariums, médecins référents, Aasqa et ARS. Les Aasqa (fédération ATMO France) sont un partenaire relais pour la diffusion des newsletters Alerte pollens.

Une orientation est donnée et suivie au sein de l'APSF pour travailler en concertation avec le RSNA afin, en particulier, de fournir des informations scientifiques pour le calcul et la diffusion des indicateurs de risques allergiques (RAEP), en particulier pour sa composante phénologique.

Par ailleurs, une carte interactive avec des informations qualitatives en temps réel et géolocalisées sur la pollinisation de plantes à pollens allergisants a été mise en place dans le cadre de **Pollin'air**<sup>30</sup>, un réseau de citoyens sentinelles recrutés et formés à l'observation phénologique. Développé en Lorraine en 2016, Pollin'air est aujourd'hui présent sur 4 régions (Grand Est, Hauts-de-France, Corse et Ile-de-France).

### **Une surveillance des pollens qui se précise par arrêté en 2016**

La réglementation ne définit pas de seuils de concentration de pollens dans l'air à partir desquels des actions de réduction seraient à mettre en œuvre, contrairement aux polluants de l'air extérieur dit « réglementés ». Le cadre réglementaire concernant les pollens allergisants reste par conséquent limité.

L'arrêté du 5 août 2016 [17] désigne les organismes qui coordonnent la surveillance des pollens et des spores de moisissures dans l'air ambiant sur le territoire français : le Réseau national de surveillance aérobiologique (RNSA), la Fédération ATMO et l'Association des pollinariums sentinelles de France (APSF). Un comité de suivi a été mis en place avec compte rendu décrivant les avancées. Ce comité comprend les ministères en charge de la santé et de l'environnement, le RNSA, l'APSF, ATMO France et y ont été intégrés les représentants de Pollin'air.

À partir de 2017 sont publiés, avec la contribution de ces acteurs, des bilans annuels de la surveillance des pollens et des moisissures allergisantes dans l'air ambiant. L'élaboration de ces bilans a été pilotée par ATMO France<sup>31</sup> jusqu'en 2021, et le prochain bilan à venir en 2022 sera piloté par la Fredon.

### **Rôle d'ATMO France dans la surveillance des pollens dans l'air et l'information associée**

ATMO France, créée en 2000, est la fédération nationale des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (Aasqa) qui sont en charge en région de la surveillance de la qualité de l'air et de l'évaluation des actions visant à l'améliorer. ATMO France et les Aasqa ont mené des travaux dans le cadre des PNSE et des PRSE. Chaque AASQA s'est organisée en région avec les autres acteurs pour

---

<sup>30</sup> Pollin'air : anticiper pour mieux se protéger [Internet]. [cité 1 avr 2022]. Disponible sur: <http://www.pollinair.fr/>

<sup>31</sup> <https://ATMO-france.org/category/publications/>

travailler sur la surveillance des pollens, dans le cadre de l'arrêté du 5 août 2016 désignant ATMO France comme l'un des acteurs qui coordonnent la surveillance des pollens et des spores de moisissures dans l'air ambiant.

Une grande partie des Aasqa ont une convention de partenariat avec le RNSA pour la gestion des capteurs ou d'une partie des capteurs (ces conventions nécessiteraient une révision, notamment sur le financement alloué pour la gestion des capteurs, certaines Aasqa exerçant cette activité sur leurs fonds propres ; *contribution écrite d'ATMO France*). Elles contribuent ainsi à la surveillance aérobiologique des pollens dans l'air. Des expérimentations en région sont réalisées sur de nouvelles technologies de mesure pollinique (mesures en continu, microcapteurs).

Les Aasqa contribuent à l'information associée à la surveillance des pollens dans l'air, diffusant sur leur site les indices polliniques et les alertes polliniques, ainsi que des cartes de prévision modélisée des pollens d'ambrosie pour certaines régions concernées. Dans certaines régions, les messages diffusés lors d'épisodes de pollution à l'ozone indiquent également les taux de pollens (risque sanitaire aggravé). L'ambrosie est communiquée de manière indépendante actuellement, notamment par l'observatoire des ambrosies (pilote par la Fredon).

Certaines Aasqa ont contribué au déploiement des pollinariums ou polliniers, et plusieurs Aasqa ont mis en place Pollin'air.

Certaines Aasqa sont adhérentes au RNSA et/ou à l'APSF (Airparif est la seule Aasqa ayant une convention avec l'APSF). Les Aasqa sont en interaction avec des acteurs locaux qui peuvent financer certaines actions (ARS, Régions, collectivités, universités, sociétés privées) et des acteurs techniques (LifyAir, RNSA Oberon (filiale RNSA), professionnels de santé, etc.).

Les perspectives de travail sur les pollens allergisants pour ATMO France sont les suivantes :

- soutien vers une surveillance en outre-mer plus importante (pollens et moisissures allergisants),
- développement de nouveau matériel de mesures (capteurs automatiques...), optimisation du réseau métrologique, et développement de la modélisation (cartographies et prévision),
- travailler le lien entre évolution des calendriers polliniques et qualité de l'air ou changement climatique (modification des espèces, évolution de la température), et le lien pollens-ozone
- développement en termes de communication d'indicateurs et d'informations auprès des personnes allergiques et des professionnels de santé (indicateur mixte qualité de l'air-pollens)
- développement au cours de l'année 2022 par certaines Aasqa d'une plateforme de modélisation commune sur quelques pollens de plantes allergisantes pour le déploiement d'une prévision spatialisée des pollens, au-delà de l'ambrosie en vallée du Rhône.

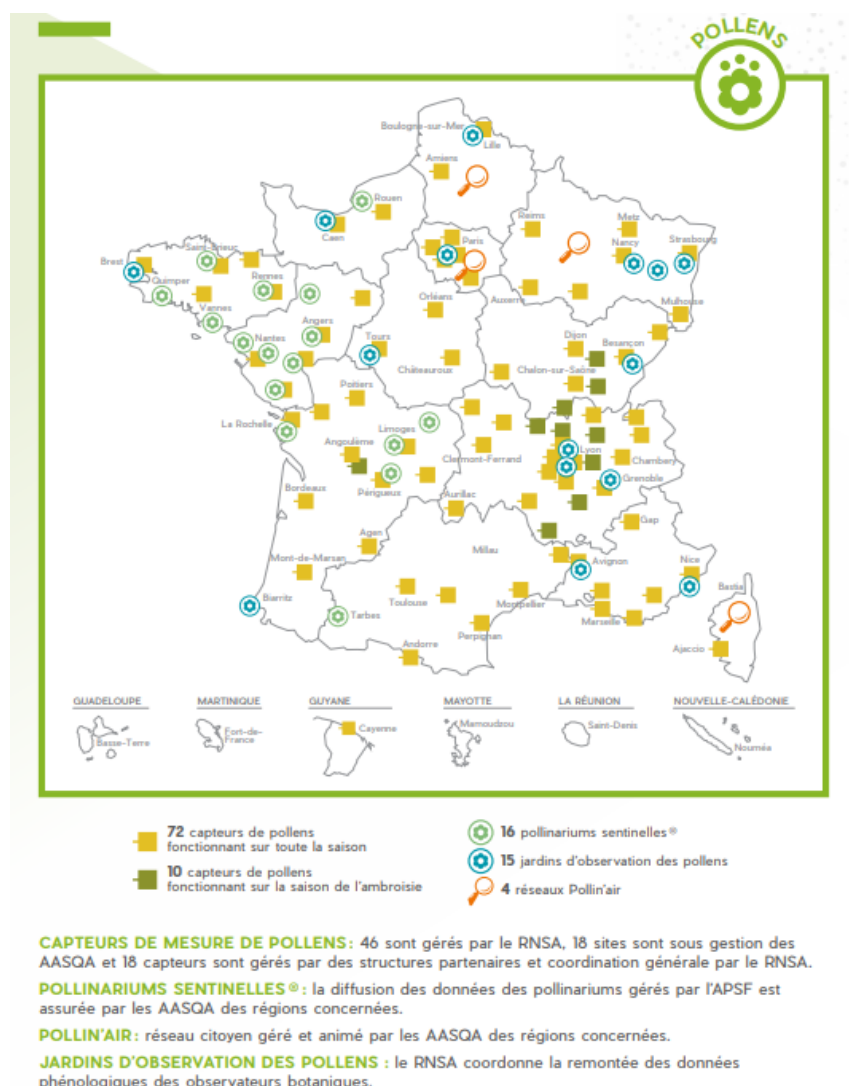


Figure 24 : Dispositifs de surveillance des pollens allergisants présents en France en 2020 [18]

La présence de l'ambroisie sur le territoire, dont les pollens sont très allergisants, fait l'objet d'actions ciblées (mais de différentes natures : *sensibilisation, réglementation, mobilisation, connaissances*) à partir du PNSE 2

Le PNSE 2 prévoyait une sensibilisation à la lutte contre l'ambroisie des élus, des gestionnaires des infrastructures de transport et des particuliers en mettant à leur disposition des informations sur les bonnes pratiques de lutte ; en réglementant certaines mesures de lutte et en favorisant la coordination européenne pour une plus grande efficacité (sous-action jugée comme réalisée dans l'évaluation du PNSE 2 par les inspections générales)

Le PNSE 3 prévoyait de mieux évaluer l'exposition à l'ambroisie et surveiller son expansion géographique (degré de réalisation de cette sous-action non précisé dans l'évaluation du PNSE 3 par les inspections générales)

**Des cartographies de présence de l'ambroisie et un observatoire de l'ambroisie en 2011**

L'Observatoire des ambrosies a été créé en 2011, piloté par l'Institut national de la recherche agronomique de 2011 à 2017.

Depuis 2017, le pilotage et l'animation de l'Observatoire sont assurés par FREDON France.

Ses principales missions<sup>32</sup> sont de :

- mettre en valeur les données scientifiques, les projets de recherche en cours, les connaissances sur la plante et leurs effets sur la santé, et les actions durables et efficaces pour un meilleur contrôle du développement des ambrosies et une réduction de leurs impacts sur la santé et les milieux,
- constituer un centre national de ressources en matière d'ambrosie,
- développer des actions en partenariat avec les acteurs nationaux et de terrain (agences régionales de santé, services de l'État, collectivités territoriales, associations d'usagers et environnementales, agriculteurs, gestionnaires des milieux concernés, etc.).

Des cartographies nationales et régionales de la présence d'ambrosie à feuilles d'armoise, d'ambrosie trifide et d'ambrosie à épis lisses sont publiées régulièrement depuis janvier 2011 par la Fédération des conservatoires botaniques nationaux (FCBN) à la demande de l'Observatoire des ambrosies et du ministère chargé de la santé<sup>33</sup> (rapport GSE 2016).

### **Une implication des citoyens pour le signalement et l'arrachage des ambrosies**

Une plateforme interactive de signalement de l'ambrosie à feuilles d'armoise par la population ([www.signalement-ambrosie.fr](http://www.signalement-ambrosie.fr)) via différents canaux (smartphone, site Internet, email...) est mise en place en 2014 en Rhône-Alpes et étendue en 2016 au territoire national (Rapport GSE 2016).

Ces actions sont surtout déclinées au niveau régional dans les PRSE des régions plus concernées par l'ambrosie.

### **Des aspects qui se précisent de façon réglementaire**

Le rapport du GSE de 2016 indiquait qu'un projet de décret était en cours, visant 3 espèces d'ambrosie (A. feuilles d'armoise, A. trifide et A. épis lisses) et définissant les mesures à mettre en œuvre pour lutter contre leur prolifération ou prévenir leur apparition ; le décret sera publié début 2017<sup>34</sup> et sera complété par un arrêté pris en application du nouvel article L. 1338-2 du CSP.

---

<sup>32</sup> Ambrosie Risque [Internet]. Ambrosie Risque. 2021 [cité 1 avr 2022]. Disponible sur: <https://ambrosie-risque.info/>

<sup>33</sup> Cartographies de présence de l'ambrosie en France - Ministère des Solidarités et de la Santé [Internet]. [cité 1 avr 2022]. Disponible sur: <https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/air-exterieur/article/cartographies-de-presence-de-l-ambrosie-en-france>

<sup>34</sup> Décret n° 2017-645 du 26 avril 2017 relatif à la lutte contre l'ambrosie à feuilles d'armoise, l'ambrosie trifide et l'ambrosie à épis lisses : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGITEXT000034505960/>

### Évolution de l'expansion de l'ambroisie

Les cartes de présence d'ambroisie sur le territoire publiées depuis 2011 montrent qu'à partir des foyers initiaux présents dans la vallée du Rhône, le Dauphiné et la Nièvre, une progression a eu lieu vers l'ouest et vers le nord.

#### Etat des connaissances sur la répartition de l'Ambroisie à feuilles d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia* L.) en France entre 2000 et 2020

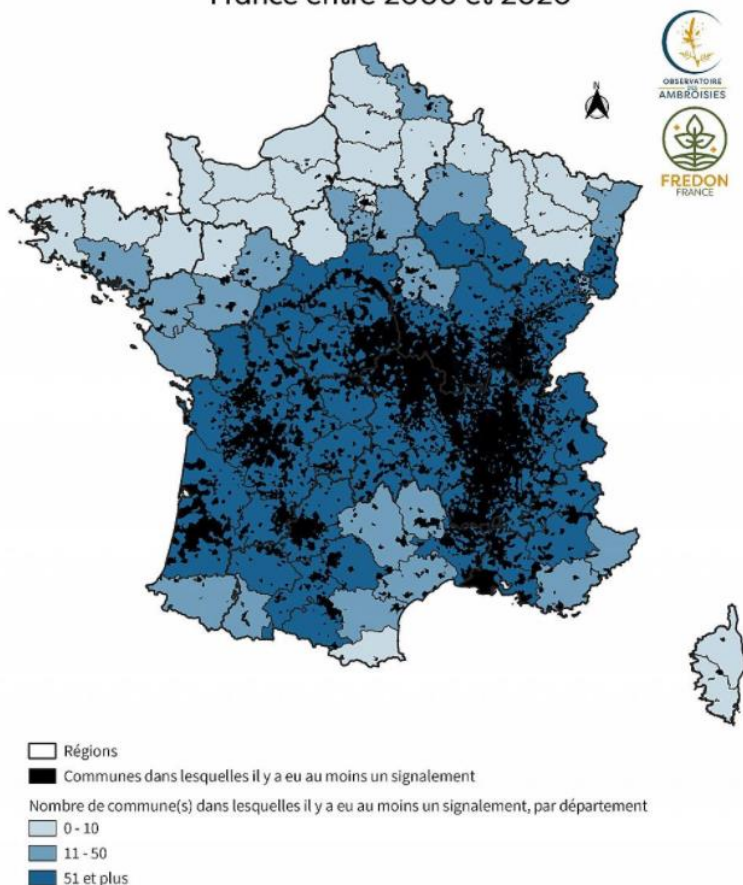


Figure 25 : Cartographies de présence de l'ambroisie en France - Ministère des Solidarités et de la Santé<sup>35</sup>

Carte réalisée par l'Observatoire des ambrosies –FREDON France - avril 2020

Les zones définies représentent, par département, le nombre de communes dans lesquelles il y a eu au moins un signalement d'Ambrosie à feuilles d'armoise.

Sources des données : plateforme de signalement ambrosie Atlasanté, réseau des Conservatoires botaniques nationaux et partenaires, réseau FREDON, réseau des CPIE.

<sup>35</sup> Disponible sur : <https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/risques-microbiologiques-physiques-et-chimiques/especes-nuisibles-et-parasites/ambrosie-info/ambrosie-info/cartographie>



**Des actions sur l'information sur les pollens et leurs effets sur la santé présentes dès le 1er PNSE qui se précisent dans les deux suivants**

Le PNSE 1 prévoyait une campagne d'information du grand public sur les symptômes évocateurs d'asthme et d'allergies et sur leurs causes (allergènes, dont pollens, moisissures, produits chimiques...) prévue pour 5 ans à partir de 2005 par l'INPES.

L'évaluation à mi-parcours du PNSE 1 avait jugé cette sous-action comme engagée, avec une campagne d'information menée par l'INPES depuis 2005 (160 000 personnes sensibilisées en 2005), ainsi que différentes actions menées d'information de personnes allergiques sur la qualité de l'air intérieur et les pollens (campagnes de dépistage des anomalies du souffle, diffusion des recommandations de prise en charge de la Haute Autorité de Santé, développement de l'éducation thérapeutique).

Le PNSE 2 prévoyait de développer des campagnes d'information du public et des collectivités sur le caractère allergisant de certaines espèces.

L'évaluation du PNSE 2 par les inspections générales avait jugé cette sous-action comme réalisée, précisant que le RNSA avait mené des campagnes d'information sur les pollens allergisants et leurs impacts sur la santé avec l'Observatoire des ambrosies dans le cadre des conventions conclues entre la DGS et ces organismes.

Enfin, le PNSE 3 prévoyait d'inciter les collectivités à réduire la présence et le développement de végétaux émetteurs de pollens allergisants et inciter à la diffusion d'une information sur le risque allergique et ou toxique lors de la vente des végétaux concernés.

L'évaluation du PNSE 3 n'a pas fourni d'état d'avancement spécifique de cette action. Cependant, le rapport du GSE de 2016 précisait qu'un guide du RNSA « végétation en ville » avait été publié en 2016 afin d'aider les collectivités, les professionnels des espaces verts et les particuliers, à planter des végétaux ornementaux à pollen peu ou pas allergisant<sup>36</sup>. Il était également fait mention d'un arrêté en cours de préparation pour obliger les vendeurs de végétaux à signaler les plantes nocives pour la santé dont celles qui ont un pollen allergisant. Cet arrêté est promulgué en septembre 2020 [19] avec une entrée en application au 1er juillet 2021.

---

<sup>36</sup> Le Réseau National de Surveillance Aérobiologique (R.N.S.A.) [Internet]. [cité 1 avr 2022]. Disponible sur: <https://www.vegetation-en-ville.org/>



### 3.7.3 Prise en compte des pollens allergisants et de leurs effets sur la santé en région : exemples des régions PACA, Grand-Est et Ile-de France

#### Région PACA

- **Actions inscrites dans les PRSE**

Des actions ou sous actions en lien avec l'information/sensibilisation aux effets des pollens ou avec la gestion des pollens existent dès le 1<sup>er</sup> PRSE PACA (voir tableau de l'annexe 3).

Le PRSE 1 inclut, dans l'objectif 27 (améliorer l'information sur l'asthme et les allergies), 2 actions visant à améliorer la prévention des pollinoses (prévision des périodes de pollinisation, mieux informer les personnes allergiques et les professionnels de santé) et à réduire les émissions de pollens (plantations alternatives aux cyprès, connaître l'expansion de l'ambroisie).

Le bilan du PRSE PACA<sup>37</sup> indique que ces actions sont partiellement atteintes.

Le PRSE 2 comporte dans la sous-action 7.1 (Prendre en compte les problèmes de santé liés aux pollens, en particulier pour les personnes fragiles) différents projets, dont le degré de réalisation a été évalué lors du bilan PRSE 2 PACA [19].

Si certains projets n'ont pas été réalisés (installer un capteur de pollens sur la ville de Cannes, évaluer l'impact sanitaire des pollens et de la consommation de médicaments pour la rhinoconjonctivite allergique) ou alors très partiellement (création de consultations médicales « pathologies environnementales »), les projets ci-dessous ont été réalisés à 100 % :

- **Projet 7.1.2.1 - Réaliser une cartographie prévisionnelle à 3 jours de la présence des pollens en PACA « Cartopollen »** : porté par l'Inra, réalisé à 100% (action considérée comme probante) ;  
=> L'outil Cartopollen (cartographie prévisionnelle à 3 jours de la présence de pollens de cyprès<sup>38</sup>) développé dans le Languedoc-Roussillon a été étendu en 2013 dans les départements de la région PACA.
- **Projet 7.1.2.2 - Développer l'information régionale sur les risques sanitaires liés aux pollens** : réalisé à 100% => information sur les pollens disponible sur le site internet de l'ARS

Le PRSE 3 comporte quant à lui 4 actions en lien avec les pollens allergisants et/ou leurs effets sur la santé :

- renforcer la surveillance, les prévisions et l'information sur les concentrations des pollens et de moisissures allergisantes dans l'air extérieur et évaluer l'exposition de la population (action 8 du PNSE 3) ;
- inciter les collectivités à réduire la présence et le développement de végétaux émetteurs de pollens allergisants et inciter à la diffusion d'une information sur le risque allergique ou toxique lors de la vente de végétaux concernés (action 10 du PNSE 3) ;
- évaluer l'exposition à l'ambroisie et surveiller son expansion géographique (action 11 du PNSE 3) ;

---

<sup>37</sup> [http://www.prse-paca.fr/IMG/pdf/PRSE\\_PACA\\_2004-2008 - Plaqueette bilan.pdf](http://www.prse-paca.fr/IMG/pdf/PRSE_PACA_2004-2008_-_Plaqueette_bilan.pdf)

<sup>38</sup> Voir site cartopollen : <https://www.supagro.fr/pollen/cartopollen/>

- prévenir les risques sanitaires liés à l'ambrosie en luttant contre sa prolifération.

Le degré de réalisation de ces actions n'a pas encore été évalué au moment de la rédaction du rapport.

Les pilotes du PRSE 3 PACA, lors de leur audition, rapportent s'être appuyés sur les « centres ressources régionaux », que sont le Comité régional d'éducation pour la santé (CRES), l'Observatoire régional de santé (ORS) et l'Aasqa ATMOSud pour proposer des outils (guides, formations, etc.) à destination des acteurs du PRSE. Les pilotes citent comme exemple de la complémentarité de ces centres ressources les 2 projets ci-dessous menés dans le cadre de l'objectif 1.14 « prévenir les risques sanitaires liés à l'ambrosie en luttant contre sa prolifération » :

- Modélisation de la répartition des pollens d'ambrosie et estimation de l'impact sanitaire de l'ambrosie en région PACA, porté par ATMOSud et l'ORS ;
- Webinaire sur l'ambrosie à destination des professionnels de santé, porté par le CRES.

Un travail important, et au long cours, a été accompli également pour mieux impliquer les collectivités territoriales.

Une partie des actions est financée par les 3 pilotes (ARS, Dreal et Région) via des appels à projet annuels.

Il ressort de l'audition des pilotes du PRSE 3 PACA certains besoins d'amélioration :

- disposer de retours d'expérience sur les porteurs de projets travaillant sur un même sujet pour plusieurs Régions (ex : ambrosie) pour harmoniser les modalités de contractualisation et des financements octroyés (qui sont aujourd'hui spécifiques à chaque région sans lisibilité pour les opérateurs) ou pour éviter de financer des projets « non probants » ;
- valoriser des projets/ressources des PRSE (cas de la plateforme territoire-environnement-santé) ;
- rendre compréhensibles pour les citoyens, les usagers et les élus, les actions en santé environnement mises en place dans le cadre de politiques publiques, pour l'instant peu lisibles pour les usagers et compliquées pour les collectivités ;
- renforcer et conforter la place des collectivités territoriales en matière de gouvernance (PNSE encore très descendant) ;
- Associer les Régions aux réunions des correspondants ARS-DREAL dans le cadre du PNSE via l'Association des Région de France (ARF) ;
- avoir une meilleure articulation entre le ministère de la santé et les ASSQA / ATMOFRANCE au vu de leur implication dans le domaine de la sensibilisation /prévention.

- **Bilans sur les pollens dans l'air, effets sanitaires et perception du public**

**Une note de synthèse sur les pollens, les pollinoses et autres maladies respiratoires allergiques (mars 2021)<sup>39</sup> réalisée dans le cadre du PSRE3 (obj 1.12)<sup>40</sup>, met à disposition des informations et indicateurs**

---

<sup>39</sup> <http://orspaca.org/sites/default/files/fiche-pollens.pdf>

<sup>40</sup> <http://prsepaca.fr/wordpress/mise-a-jour-de-la-fiche-pollens-pollinoses-et-autres-maladies-respiratoires-allergiques-du-tableau-de-bord-sante-environnement/>

sur la présence des pollens et leur impact sur la santé et leur répartition dans la région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur.

En 2019, le réseau compte 7 capteurs actifs en région Provence-Alpes-Côte d'Azur (celui de Briançon ne fonctionnant plus depuis 2014) : Aix-en-Provence (installé depuis 1997), Avignon (depuis 2003), Draguignan (depuis 2019), Gap (depuis 1992), Marseille (depuis 1988), Nice (depuis 1994, avec changement d'implantation en 2014) et Toulon (depuis 1995).

Ce document présente l'évolution des comptes polliniques dans l'air ambiant sur la région entre 2000 et 2020 pour :

- les pollens totaux et les pollens de cyprès, dont la tendance globale est à l'augmentation ;
- les pollens d'ambrosie, dont les quantités émises restent faibles mais qui semblent être en augmentation sur les dernières années ;
- et les pollens de chêne, platane, urticacées et graminées, dont les quantités émises ont été importantes ces dernières années sur plusieurs sites de mesure.

Le tableau de bord régional santé-environnement édité en 2012<sup>41</sup> (données 2009-10) fait état dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA) d'un risque allergique élevé pour les pollens de cyprès, d'urticacées (pariétaire), de platanes, d'oliviers et de chênes. L'édition 2016 du tableau de bord santé-environnement Provence-Alpes-Côte d'Azur<sup>42</sup> (réalisé dans le cadre de l'élaboration du PRSE 3 PACA) présente des cartes de risque allergique maximal par département pour l'année 2014 pour les pollens présentant le plus fort risque allergique en PACA : chêne, graminées, cyprès, ambrosies, peuplier et platane. Les pollens de cyprès sont ceux qui présentent le plus fort risque allergique sur la région.

---

<sup>41</sup> [http://www.sirsepaca.org/content/pdf/SIRSE\\_territoires/TERRITOIRE\\_REGION/TBSE\\_2012.pdf](http://www.sirsepaca.org/content/pdf/SIRSE_territoires/TERRITOIRE_REGION/TBSE_2012.pdf)

<sup>42</sup> [http://www.sirsepaca.org/content/pdf/SIRSE\\_territoires/TERRITOIRE\\_REGION/TBSE2016\\_Cartes\\_regionales.pdf](http://www.sirsepaca.org/content/pdf/SIRSE_territoires/TERRITOIRE_REGION/TBSE2016_Cartes_regionales.pdf)

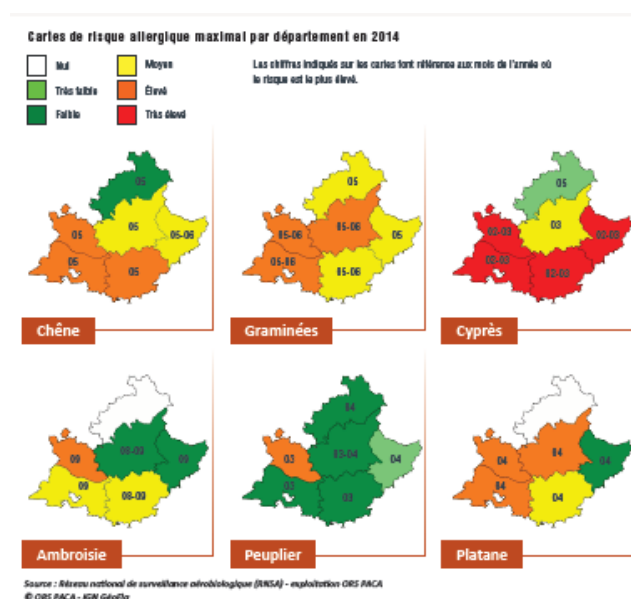


Figure 26 : Tableau de bord santé-environnement Provence-Alpes-Côte d'Azur, édition 2016

Concernant les impacts sanitaires, le tableau de bord régional santé-environnement édité en 2012<sup>43</sup> mentionne également les résultats d'une étude menée dans le sud-est de la France, sur 759 enfants asthmatiques, qui a mis en évidence une allergie au cyprès dans 7,1 % des cas [20]. Dans la population générale, la prévalence de la sensibilisation au cyprès peut varier de 2,4 % à 9,6 %. Toutefois, les études épidémiologiques sur l'allergie au cyprès sont peu nombreuses [20].

Des éléments de perceptions du grand public sont aussi disponibles grâce au Baromètre santé environnement PACA 2017<sup>44</sup>.

## Région Grand-Est

- **Actions inscrites dans les PRSE**

Les actions en lien avec les pollens allergisants et leurs effets sur la santé, présentes dans les PRSE 1 et 2 des régions Alsace, Champagne-Ardenne et Lorraine et dans le PRSE 3 Grand-Est sont listées dans le tableau en annexe 3.

Les PRSE 1 des 3 régions initiales comprenaient des actions relatives aux pollens : en effet l'action du PNSE « améliorer l'information sur la prévention de l'asthme et des allergies » a été déclinée en sous-actions dans les 3 PRSE 1 des régions :

- Alsace : mesurer les pollens en Alsace, informer sur les comptes polliniques et mettre en place les comptes fongiques dans l'air extérieur
- Champagne-Ardenne : Participer à la surveillance des effets sanitaires liés à la présence de pollens dans l'air (travail avec les allergologues sentinelles) en réalisant une étude de

<sup>43</sup> [http://www.sirsepaca.org/content/pdf/SIRSE\\_territoires/TERRITOIRE\\_REGION/TBSE\\_2012.pdf](http://www.sirsepaca.org/content/pdf/SIRSE_territoires/TERRITOIRE_REGION/TBSE_2012.pdf)

<sup>44</sup> [http://www.orspaca.org/sites/default/files/bse2017\\_brochure.pdf](http://www.orspaca.org/sites/default/files/bse2017_brochure.pdf)

corrélation entre admissions hospitalières pour problèmes respiratoires et concentrations de pollens dans l'air ; Participer à l'information de la population et des personnes sensibles.

- Lorraine : Renforcer la surveillance épidémiologique de l'asthme, Développer l'information en direction des enfants, Informer sur les végétaux d'ornement extérieur peu allergisants

Concernant les PRSE 2, seul celui de la région Champagne-Ardenne prévoyait des actions pollens : promouvoir l'indicateur allergo-pollinique et Sensibilisation des collectivités à la gestion des espaces verts, notamment pour les plantes allergisantes.

Enfin, le PRSE 3 2017-2021 de la région Grand Est<sup>45</sup> comprend des actions concernant notamment la valorisation et la diffusion des données (polliniques et phénologiques) et la mise en place d'un plan d'action spécifique de lutte contre l'ambroisie.

Cependant, il n'a pu être retrouvé d'information quant au degré de réalisation de ces actions (actions pollens non évaluées dans les bilans des PRSE 1 en Alsace et en Lorraine, ne faisant pas partie des actions jugées prioritaires ; pas de bilan des actions des PRSE 1 et 2 en Champagne-Ardenne 1 ou 2 ; bilan du PRSE 3 Grand Est en cours).

Les pilotes du PRSE 3 Grand-Est, lors de leur audition, rapportent que l'élaboration du 1<sup>er</sup> PRSE était une démarche assez « expérimentale » impliquant surtout les services santé et environnement, sans participation de la communauté environnementale à ce moment. Le PRSE 2 a été marqué par la mise en place des ARS, et le bilan réalisé était assez loin de ce qui avait été prévu initialement.

Le PRSE 3 est, quant à lui, marqué par la fusion des régions et des ARS, mais également par une mise en place fluide et l'organisation d'une action ouverte sur les collectifs et partenaires extérieurs, avec une volonté forte d'être dans le faire-faire (transition au cours de laquelle les ARS et DREAL deviennent des animateurs d'actions plus que des pilotes).

Il ressort de l'audition l'existence actuelle d'une bonne complémentarité des différents services impliqués, reposant sur des échanges de connaissances et informations entre les 3 porteurs ARS, DREAL et région et appuis sur compétence des partenaires extérieurs (notamment ATMO Grand-Est, responsable opérationnel et animateur des actions qualité d'air et pollens, ainsi que les associations financées par les appels à projets pour les actions de sensibilisation et de communication autour de ces sujets).

Dans le PNSE 3, en plus des actions inscrites dans le plan, des projets sont financés par des appels à projets. Cependant, les aspects financiers semblent encore fragiles et peu suffisants selon les services auditionnés, appelant à des crédits sanctuarisés PRSE.

Les actions pérennes du PRSE 3 comprennent notamment les actions de surveillance pollinique et le développement de polliniers pour des observations phénologiques participatives.

Les freins qui ressortent de l'audition des pilotes du PRSE 3 sont :

- le dimensionnement des moyens (humains et financiers) au regard des actions ;
- une difficulté à associer le monde universitaire aux actions ;
- une difficulté à créer le lien avec les collectivités à un niveau global ;

---

<sup>45</sup> [http://www.grand-est.prse.fr/IMG/pdf/le\\_3eme\\_plan\\_regional\\_sante\\_environnement\\_region\\_grand\\_est\\_web.pdf](http://www.grand-est.prse.fr/IMG/pdf/le_3eme_plan_regional_sante_environnement_region_grand_est_web.pdf)

- une articulation difficile entre PRSE et les autres plans, du fait de l'existence de trop nombreux dispositifs dans les collectivités.

**Réseau Pollin'air développé en Grand-Est en 2016, puis déployé dans 3 autres régions (contribution écrite de Pollin'air)**

Pollin'air, un réseau de citoyens sentinelles formés à l'observation phénologique, permet d'alimenter une carte interactive qui apporte des informations qualitatives en temps réel et géolocalisées sur la pollinisation de plantes à pollens allergisants. L'objectif est d'informer, via une plateforme numérique, les professionnels de santé et les personnes allergiques des périodes de pollinisation au niveau local. Ainsi, les personnes sensibles peuvent anticiper leurs réactions allergiques, adapter leurs comportements de manière précoce et réduire les effets sanitaires liés aux périodes de pollinisation (plus un épisode allergique est effectivement pris en amont, plus le traitement sera léger et efficace). Les professionnels de santé peuvent ajuster leurs stratégies diagnostiques et thérapeutiques.

Développé en Lorraine en 2016, Pollin'air a été déployé sur 4 régions (Grand-Est et Hauts-de-France depuis 2018, la Corse depuis 2019 et l'Île-de-France en 2021). Le site Pollin'air est le portail d'accès aux cartes interactives de chacune des régions sous « je choisis ma région »<sup>46</sup>. Une actualité régulière est publiée en commun pour les 4 régions.

Le réseau participatif de citoyens sentinelles des pollens allergisants a été développé par ATMO Grand Est en partenariat avec plusieurs organismes : l'Observatoire Régional de la Santé Grand Est, le Laboratoire d'Hydrologie et Climatologie Médicales, le Jardin botanique Jean-Marie PELT, l'Union régionale des professionnels de santé pharmaciens Grand Est, l'Agence Régionale de Santé Grand Est et l'association des patients allergiques AFPRAL.

Le développement de ce réseau fait suite à l'instauration en février 2014 par le Jardin botanique Jean-Marie Pelt à Villers-lès-Nancy et le Laboratoire d'Hydrologie et Climatologie Médicales de l'université de Nancy, d'une veille phénologique de 25 plantes à pollens allergisants dans un pollinier mis en place dans le jardin botanique, permettant de connaître en particulier les dates de début et de fin de pollinisation. Cependant, ces données ne pouvaient être extrapolées à l'ensemble du territoire lorrain.

L'observation phénologique est réalisée par les sentinelles des pollens, formées à reconnaître la floraison, le début et la fin de la pollinisation de 25 espèces allergisantes. Les informations sont collectées, en temps réel et de manière géolocalisée, sur le site [www.pollinair.fr](http://www.pollinair.fr) sur une carte interactive. Pollin'air et ses sentinelles permettent d'acquérir des données phénologiques à grande échelle. Il apporte une information qualitative spécifique de l'espèce végétale et géolocalisée. D'importantes variations temporelles de pollinisation sont mises en évidence sur le territoire du Grand Est allant jusqu'à 1 mois pour l'armoise. La veille phénologique permet également de mieux anticiper la remise en route des capteurs à pollens et ainsi avoir les données polliniques dès le début de la saison, notamment pour les noisetiers.

---

<sup>46</sup> <http://www.pollinair.fr>

Pollin'air émet également des alertes personnalisées via des newsletters auxquelles les personnes allergiques peuvent s'inscrire, qui reçoivent alors des informations en fonction de leur allergie et de leur localisation géographique.

L'évaluation des outils de surveillance des pollens qui s'articulent sur la zone de Nancy (comptes polliniques par capteurs, veille phénologique du jardin botanique, réseau des sentinelles Pollin'air) a montré que l'information la plus précoce sur 14 pollens de plantes allergisantes provenait 6 fois du jardin botanique, 5 fois des sentinelles et 3 fois des comptes polliniques (information RAEP du RNSA).

Le réseau Pollin'air est inscrit dans le cadre des actions du 3ème plan régional santé environnement dans le Grand Est. Le projet Pollin'air a bénéficié pour son développement d'un financement de l'ARS qui est membre du comité de pilotage dans le cadre d'une action du PRSE 3.

Les moyens attribués ont permis de financer le déploiement de Pollin'air et l'information vers le public et les professionnels de santé, le maintien du réseau de capteurs et l'information par des bulletins hebdomadaires, la mise en relation des différents acteurs concernés par les enjeux de santé liés aux allergies polliniques. Les données produites bancarisées du réseau Pollin'air sont à disposition des équipes universitaires pour initier ou alimenter des travaux de recherche sur l'impact du changement climatique sur l'évolution des périodes de pollinisation, sur la création d'un indice de qualité Air-pollen, etc., La collaboration avec le laboratoire d'hydrologie et climatologie médicales de Nancy a donné lieu à des publications scientifiques et des communications lors de congrès scientifiques à partir de données de veille phénologique.

Des actions Pollin'air sont financées par l'ARS également dans le cadre de l'inscription du réseau Pollin'air dans les actions de 9 contrats locaux de santé (Nancy, Metz, Épinal, Strasbourg, Troyes, Chaumont, Châlons-en-Champagne, Romilly-sur-Seine, Langres), ce qui permet la réalisation d'actions locales plus poussées (communication, manifestations, formations, mise en place de pollinier...) et de porter cette thématique sur des secteurs précis tout en participant au déploiement du réseau.

Le réseau Pollin'air apporte sa contribution lors de la rédaction du rapport national annuel des pollens, réalisé conjointement avec ATMO France, le RNSA et l'APSF.

Ce réseau participatif a permis de créer une dynamique collective et intergénérationnelle autour de l'allergie aux pollens, en fédérant professionnels de santé, botanistes, experts de l'air, collectivités et citoyens. La mise en place de Pollin'air, et son développement dans plusieurs régions, est un indicateur du développement de la prise de conscience et implication de la population sur ce sujet. Des partenariats s'établissent avec les écoles et les maisons de retraite qui deviennent des points sentinelles du réseau, soulignant la dimension intergénérationnelle de cette action citoyenne.

La gouvernance de Pollin'air intègre de nombreux partenaires impliqués dans la thématique des pollens : techniciens de la mesure (botanistes, analyses), professions de santé (médecins, pharmaciens-URPS, Observatoire régional de santé...), personnes allergiques (AFPRAL) et la recherche (Laboratoire d'Hydrologie environnementale de l'université de Lorraine).

- **Bilans sur les pollens dans l'air, effets sanitaires et perception du public**

La réalisation d'un état des lieux santé environnement pour la région Grand Est [21] par les Observatoires Régionaux de Santé Alsace et Lorraine a débuté au cours de l'été 2016, avec l'assistance

méthodologique du CEREMA (centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement) Nord Picardie.

Cet état des lieux indique que le RNSA dispose de 7 stations de mesures sur la région (Chaumont, Metz, Mulhouse, Nancy, Reims, Strasbourg et Troyes). Des bulletins allerge-polliniques hebdomadaires portant sur l'indice de risque allergique lié à l'exposition aux pollens (RAEP) sont publiés pendant la saison pollinique sur le site internet du RNSA<sup>47</sup> et d'ATMO Grand Est<sup>48</sup>. Les risques allergiques très élevés en Grand-Est sont indiqués pour l'année 2016 uniquement (pas d'éléments sur les évolutions passées), et ils concernent les pollens d'aulne (février), de bouleau (avril), de graminées (juin) et de charme (avril).

Concernant la présence de l'ambroisie, l'Alsace est la première zone du Grand Est à y avoir été confrontée, avec des arrêtés préfectoraux visant à prévenir la pousse d'ambroisie et imposant sa destruction pris en 2002 dans le Bas-Rhin, en 2006 dans le Haut-Rhin et en 2016 dans les départements lorrains. En Lorraine et Champagne-Ardenne, l'ambroisie a été repérée par des botanistes dans quelques endroits. Le risque d'allergie lié à une exposition au pollen d'ambroisie est encore faible dans le Grand Est en 2016, mais il pourrait s'accroître si cette plante invasive s'implantait durablement sur ces territoires.

Une enquête d'opinion grand public<sup>49</sup> a été menée en 2015-2016 par l'ORS Alsace et l'ORSAS Lorraine sur les questions santé environnement en amont de l'élaboration du PRSE 3.

Entre 52% et 57% des habitants de la région Grand-Est se disent plutôt bien informés sur les pollens (40 à 44% des habitants se disent plutôt mal informés sur le sujet ou n'en ont jamais entendu parler).

40 à 43% des habitants estiment que les pollens présentent un risque très élevé ou plutôt élevé.

---

<sup>47</sup> <https://www.pollens.fr/les-bulletins/bulletin-allerge-pollinique>

<sup>48</sup> <http://www.ATMO-grandest.eu/donnees-pollens>

<sup>49</sup> <https://www.grand-est.ars.sante.fr/media/34893/download>



Répartition des répondants se disant « plutôt bien informés » sur le thème proposé

	Alsace	Champagne - Ardenne	Lorraine
Nanoparticule	7%	7%	6%
Radon	9%	9%	14%
Perturbateur endocrinien	16%	17%	14%
Pollution sols	18%	19%	26%
Qualité alimentaire (pesticides, métaux...)	23%	22%	24%
Radioactivité	26%	24%	28%
Ondes électromagnétiques	31%	24%	28%
Eau du robinet : pesticides	26%	30%	26%
Eau du robinet : autres pollutions	30%	32%	33%
Pesticides dans l'air	31%	33%	34%
Matériaux de construction	34%	34%	36%
Pollution à l'intérieur	39%	33%	35%
Légionelles	36%	37%	34%
Produits chimiques à usage domestique	46%	42%	43%
Bruit	50%	46%	56%
Pollution air extérieur	62%	48%	55%
Pollens	52%	57%	57%
Monoxyde de Carbone	68%	68%	69%

Répartition des répondants estimant le thème proposé comme présentant un risque « très élevé » ou « plutôt élevé »

	Alsace	Champagne - Ardenne	Lorraine
Radon	33%	34%	36%
Pollens	40%	42%	43%
Nanoparticules	46%	46%	46%
Légionelles	52%	49%	46%
Bruit	58%	53%	53%
Ondes électromagnétiques	64%	65%	61%
Radioactivité	66%	62%	60%
Pollution air intérieur	69%	64%	58%
Perturbateurs endocrinien	62%	66%	62%
Monoxyde de Carbone	72%	65%	65%
Eau du robinet : pesticides	69%	72%	67%
Pollution sols	72%	71%	65%
eau du robinet : autres pollutions	71%	73%	66%
Matériaux de construction	75%	69%	70%
Produits chimiques à usage domestique	73%	74%	68%
Qualité alimentaire (pesticides, métaux...)	81%	81%	76%
Pollution air extérieur	86%	82%	79%
Pesticides air	83%	84%	81%

Figure 27 : Réponses aux enquêtes sur la perception des risques en Grand-Est (source PRSE 3 Grand-Est (2017-2021)<sup>50</sup>)

## Région Ile-de-France

### • ACTIONS inscrites dans les PRSE

Aucune action en lien direct avec la gestion des pollens allergisants et de leurs effets sur la santé n'apparaît dans les PRSE 1 et PRSE 2. D'après les pilotes du PRSE 3 IDF<sup>51</sup> les questions prioritaires étaient autres à ce moment (inégalités sociales de santé, expositions liées à l'habitat, etc.), ne permettant pas l'émergence de la thématique pollens. L'impulsion visant à plus de recherche à partir du PNSE 3 au niveau national aurait peut-être permis l'émergence de la thématique pollens dans PRSE 3. 2 actions (1.2 et 4.3) sont en effet inscrites dans le PRSE 3, et plusieurs actions sont financées par appels à projet dans le PRSE 3 IDF.

Action 1.2. Prévenir les risques émergents liés au changement global : surveiller, prévenir et lutter à l'encontre d'espèces végétales allergisantes (dont l'ambrosie) et des animaux potentiellement dangereux pour la santé publique

2 sous-actions ont plus particulièrement porté sur l'ambrosie, avec un avancement jugé « dans les temps » fin 2019 dans le bilan à mi-parcours du PRSE 3 :

- sous-action 2 - accompagner les collectivités dans la gestion des espèces dangereuses pour la santé, avec un degré d'avancement de 75% ;
- sous-action 3 – informer sur les espèces dangereuses pour la santé, avec un degré d'avancement de 50% en fin 2019.

<sup>50</sup> [http://www.grand-est.prse.fr/IMG/pdf/le\\_3eme\\_plan\\_regionale\\_sante\\_environnement\\_region\\_grand\\_est\\_web.pdf](http://www.grand-est.prse.fr/IMG/pdf/le_3eme_plan_regionale_sante_environnement_region_grand_est_web.pdf)

<sup>51</sup> Audition des pilotes du PRSE3 IDF, Novembre 2021

Action 4.3 : accroître la maîtrise des facteurs environnementaux de l'asthme et des allergies (pilotes : ARS, Conseil régional d'IDF), qui comprend une sous-action spécifique aux pollens.

La mise en œuvre de cette sous-action 1 - renforcer le système d'alerte pour la prévention des pollinoses a été jugée comme « en retard » fin 2019 dans le bilan à mi-parcours du PRSE 3 IDF, avec un degré d'avancement de 20%.

Les actions pollens associent le RNSA au niveau national, Airparif (aide au développement de la plateforme pollin'air), la FREDON (mise en place de la surveillance de l'ambrosie et les plans de gestion de lutte et de prévention), la ville de Paris (projet de mise en place d'un pollinarium), l'APSF (financée par l'ARS pour assurer l'animation du pollinarium mis en place par la Ville de Paris). Les pilotes du PRSE IDF indiquent qu'il n'y a pas de difficulté majeure dans la mobilisation des acteurs du PRSE 3, bien que la recherche ne soit pas assez associée dans le PRSE 3.

- **Bilans sur les pollens dans l'air, effets sanitaires et perception du public**

Il n'a pas été retrouvé de bilan des concentrations de pollens en IDF ou des indicateurs de risque allergique lié à l'exposition aux pollens, ni d'enquête permettant d'évaluer la perception des habitants d'Ile-de-France concernant les risques liés aux pollens allergisants.

Le diagnostic réalisé en Ile-de-France dans le cadre du PRSE 2 IDF consiste en un outil d'identification des zones de multi-exposition, et les pollens n'ont pas été considérés dans cet outil.

### 3.7.4 Conclusion sur la mise en œuvre et l'évolution des actions relatives à la gestion des risques liées aux pollens dans les PNSE et PRSE de 2004 à 2019

La thématique des pollens est abordée dans les PNSE sous le prisme de leurs effets (allergies, voire asthme) sur les personnes vulnérables de par leur âge (enfants et femmes enceintes) dans le PNSE 1, de par leur état de santé dans le PNSE 2, et pour la population générale dans le PNSE 3.

Les objectifs annoncés par les actions évoluent entre le PNSE 1 (améliorer l'information sur la prévention de l'asthme et des allergies) et les PNSE 2 (prévenir les allergies) et PNSE 3 (Prévenir les effets sanitaires liés à l'exposition à certaines espèces végétales ou animales).

Ces actions, pilotées par la DGS dans les 2 premiers PNSE, intègrent dans le PNSE 3 des co-pilotes d'autres ministères (Direction de l'eau et de la biodiversité, DGEC, DGAL).

L'analyse des évaluations des 3 PNSE et des différents rapports du GSE sur la période 2004 à 2019 montre une continuité des actions énoncées entre le PNSE 1 et le PNSE 3, et une évolution des actions, très générales dans le PNSE 1, qui se précisent et deviennent de plus en plus ciblées dans les PNSE 2 et PNSE 3.

#### **Des acteurs de plus en plus nombreux et qui se précisent**

Au niveau réglementaire, le PNSE 3 marque une pérennisation de la surveillance des pollens et de l'information associée avec l'arrêté du 5 août 2016, avec l'identification de 3 acteurs spécifiques (RNSA,

APSF et ATMO France). Cette ligne est reprise dans les PRSE 3 en région, avec un travail dans les régions entre les acteurs locaux de la surveillance.

Cependant, l'information sur les pollens est encore bien distincte aujourd'hui entre les deux principaux acteurs de surveillance principaux, avec :

- les indicateurs de risques allergiques liés à l'exposition aux pollens, produits par le RNSA à partir de données aérobiologiques et phénologiques, publiés sur : <https://www.pollens.fr/>
- les informations concernant la période de pollinisation issues de la surveillance phénologique réalisée par l'APSF publiées sur : <https://www.alertepollens.org/>

Les acteurs et partenaires affichés pour les actions pollens s'enrichissent au fur et à mesure des 3 PNSE, ainsi que des PRSE pour les 3 régions pour lesquelles une analyse a été réalisée. Une évolution a été constatée à partir du PNSE 2, avec la mobilisation et l'implication, dans l'élaboration des PNSE et PRSE, d'acteurs de plus en plus nombreux de façon générale, ainsi que dans le champ des pollens (acteurs de la surveillance des pollens dans l'air et l'information associée, observation phénologique, collectivités territoriales, professionnels de santé, associations, etc.).

### **Information et sensibilisation aux pollens allergisants et leurs effets sur la santé**

Au cours des 3 PNSE, une évolution des actions peut être ainsi constatée, avec des campagnes d'informations grand public sur les allergènes et leurs effets dans le PNSE 1, à des actions plus précises d'information sur les espèces les plus allergisantes (dont l'ambrosie) à destination du grand public mais aussi à d'autres publics plus ciblés et diversifiés (élus, collectivités, gestionnaires des infrastructures de transport dans le PNSE 2, professionnels de l'aménagement des espaces verts, de production, de vente et de distribution de végétaux) dans le PNSE 3. Cette sensibilisation plus ciblée a contribué à la mise en place de dispositifs de lutte contre les espèces végétales à pollens allergisants telles que l'ambrosie et à une réglementation.

### **Actions concernant l'ambrosie**

Selon ATMO France, la forte mobilisation des élus dans la vallée du Rhône, relativement au développement de l'ambrosie, a permis de légiférer sur le sujet, et au niveau des EPCI et préfectures concernées, de porter des actions pour tenter d'endiguer l'extension (surveillance des chantiers, interdiction d'importer des terres de zones infestées, campagnes de fauchage/arrachage des espaces publics, campagnes d'information dans les communes). Malgré l'existence d'une législation, elle ne serait pas toujours respectée par les propriétaires privés, et il n'y a pas réellement de répression. Des élus référents existent dans les communes, le système de signalement par observatoire citoyen est également très efficace. Les agriculteurs sont régulièrement informés, et les cycles de fauchage/arrachage sont de plus en plus respectés (la montée du nombre d'allergiques a beaucoup joué dans la sensibilisation).

### **Les pollens allergisants, une répartition inégale sur le territoire et une prise en compte qui diffère selon les PRSE dans les actions de lutte (et non sur la surveillance)**

La surveillance des pollens et l'information associée est prise en compte dans les PNSE et les PRSE 3. Les pollens allergisants sont très spécifiques à un territoire, les plantes à pollens allergisants n'étant pas réparties de façon homogène sur le territoire, comme on peut le voir avec l'ambrosie. La

surveillance et la lutte contre la présence de l'ambrosie a fait l'objet d'actions spécifiques notamment dans les PRSE des régions qui étaient le plus concernées.

Cependant, ATMO France alerte sur une prise en compte souvent insuffisante des outre-mer et de leurs conditions spécifiques, avec peu de moyens alloués et peu d'incitation politique, malgré la volonté de certains acteurs (dont les Aasqa) en outre-mer de travailler sur le sujet.

### **Une amélioration de la connaissance inscrite dans les PNSE 2 et 3, un rôle moins clair des PNSE dans la recherche et l'innovation**

Les deux derniers PNSE et PRSE ont eu de grands axes recherche et amélioration de la connaissance, et ont fortement contribué au développement de ces domaines sur plusieurs thématiques santé-environnement.

En termes d'amélioration des connaissances, plusieurs rapports de l'Anses ont été produits depuis 2014 sur l'impact sanitaire des pollens (voir section 3.7.2) dans le cadre des PNSE 2 et 3.

Il est plus difficile de juger du rôle des PNSE ou des PRSE dans une meilleure prise en compte des pollens allergisants ou de leurs effets sur la santé dans la recherche.

ATMOFrance indique que les actions régionales menées par les AASQA traitent surtout de la surveillance des pollens, alors qu'au niveau national, les actions du PNSE sont plus politiques ou académiques, offrant des opportunités pour réaliser des études concernant les effets sur la santé des pollens allergisants. Les PNSE et PRSE ont permis l'élaboration de travaux ainsi que la production et le maintien de données permettant la mise en place de travaux de recherche et d'innovation (plus difficile avec la structure du PNSE 4). Si ces travaux de recherche et d'innovation ont été financés par d'autres structures (en partie ou totalement), les PNSE et PRSE ont assuré la disponibilité de données (une disponibilité qui peut être améliorée, en open data) et d'une prise en considération des sujets pollen sur le territoire.

Il apparaît difficile pour certains pilotes de PRSE 3 d'établir des liens avec la recherche académique. Cependant, le réseau Pollin'air, développé dans le cadre des PRSE 1, 2 et 3 de la région Grand-Est (et déployé dans 3 autres régions depuis), semble être un bon exemple :

- d'innovation, avec le développement d'un outil numérique d'information précoce sur la pollinisation des plantes à pollens allergisant (carte interactive avec information temps réel et géolocalisée),
- de mobilisation des acteurs dans le champ de la surveillance, de la recherche, etc.,
- et d'implication des citoyens (l'information sur la pollinisation provient de citoyens recrutés et formés pour être des sentinelles).

Au niveau européen, il peut être noté la participation des acteurs de la surveillance pollinique à divers programmes. Le RNSA a contribué à la création de l'*European Aerobiology Society* (société savante avec des axes de formation, de législation, de technologies, etc.) et de l'*International Ragweed Society* (IRS) qui s'occupe plus spécialement de l'ambrosie. Il participe également à des groupes de travail au sein de l'*European Academy of Allergy and Clinical Immunology* (WG aérobiologie et pollution de l'air) et au sein du Comité européen de normalisation pour l'élaboration des normes dans le domaine de l'aérobiologie. Les Aasqa contribuent également à un programme européen en cours de normalisation des appareils en continu.

### Une prise en compte des enjeux pollens dans d'autres secteurs d'activités encore faible

Selon ATMO France, les PRSE ont rapproché des acteurs qui ne travaillaient pas ensemble, et les PNSE et PRSE ont participé à la prise en compte du sujet de l'allergie dans des formations et certains domaines de la santé. Cependant, les moyens n'ont pas permis de créer un centre de ressources.

Selon l'APSF, les enjeux pollens peuvent être évoqués à travers des actions visant articuler urbanisme et biodiversité, et plus particulièrement à travers la lutte contre la prolifération de l'ambroisie, la plantation de végétations non allergisantes, ou encore les études d'exposition aux pollens (contribution écrite APSF).

De façon plus locale, avec l'exemple de Pollin'air, le pilote du dispositif ATMO Grand-Est indique que le PRSE a facilité la prise en compte des enjeux pollens dans d'autres secteurs à travers des présentations réalisées par l'équipe Pollin'air (contexte des allergies aux pollens, surveillance pollinique sur le Grand Est, réseau Pollin'air) auprès d'acteurs divers :

- élus, pour présenter les alternatives de plantations de plantes à pollens allergisants
- agents des services des espaces verts,
- salariés d'entreprises,
- relais de communication auprès des agriculteurs via certaines chambres d'agriculture du Grand Est,
- partenariat avec des maisons de retraite.

### Cohérence avec autres plans sectoriels

- PNSE 1 : un plan Asthme est piloté par le ministère de la santé depuis janvier 2002, mais l'articulation avec l'action 27 du PNSE 1 n'est pas précisée.
- PNSE 2 : l'évaluation du PNSE 2 par les inspections générales indique que les actions pollens sont en interférence avec les plans régionaux SRCAE (schéma régional climat, air, énergie), PCET (plan climat-énergie territorial), et PPA (plan de protection de l'atmosphère).
- PNSE 3 : la surveillance des pollens a été inscrite dans le Plan national de surveillance de la qualité de l'air (PNSQA, 2016-2021), qui est sous pilotage de la DGEC (Ministère en charge de l'environnement) ; il est à noter que la gestion des pollens dépend de la DGS (ministère en charge de la santé).

### Bilan de la prise en compte en région (PRSE) des pollens allergisants et de leurs effets sur la santé

Des actions sont inscrites dans les PRSE 3 des 3 régions auditionnées, notamment sur la surveillance des pollens, l'information associée, ainsi que sur l'ambroisie dans la région PACA.

L'inscription dans le PNSE 3 d'actions sur la gestion des pollens semblerait avoir joué un rôle important dans la prise en compte des pollens dans les PRSE 3 selon les 3 acteurs de la surveillance nationale. Outre le travail réalisé entre les acteurs régionaux de la surveillance des pollens et de l'information associée, une synergie a pu être réalisée entre les acteurs pour la mise en action, et ont accompagné les actions de financements pour la mise en place des outils de mesure, prévision, information, action (audition ATMO France).

Les actions ambrosie sont très portées au niveau local selon la présence et le risque posé, avec une mobilisation des acteurs très forte dans les régions les plus concernées, expliquant que des actions axées sur l'ambrosie apparaissent dans le PRSE 3 PACA mais pas de façon aussi explicite dans les PRSE 3 des régions Grand-Est et Ile-de-France, moins concernées par la présence d'ambrosie.

Malgré les appels à projet en région prévus dans les PRSE 3, il est fait part d'un manque de moyens par les pilotes de certains PRSE et acteurs porteurs d'actions (des budgets ne sont pas dédiés aux actions ; des appels à projets ne permettraient pas des financements assez importants, et la durée de ces financements ne permettrait pas de mobiliser sur le long terme des acteurs porteurs d'action).

Il semble difficile pour certains pilotes de PRSE 3 de mobiliser et créer un lien avec les collectivités territoriales : les nombreux dispositifs existant dans les collectivités territoriales peuvent rendre difficile l'articulation avec le PRSE ; la place des collectivités devrait être renforcée et confortée dans la gouvernance des PRSE.

Il conviendrait de rendre plus lisibles et compréhensibles pour les citoyens, les usagers et pour les élus, les actions de santé environnementale mises en place dans le cadre de politiques publiques.

La difficulté d'associer la recherche revient assez souvent, sauf dans les régions où des dispositifs associant des équipes de recherche sont mis en place depuis longtemps (ex : Pollin'air en région Grand-Est)

Enfin, l'élaboration et la mise en œuvre des PRSE4 bénéficieraient d'une meilleure valorisation des projets/ressources des PRSE (plateforme territoire-environnement-santé), ainsi que d'harmonisation entre les régions dans les montages financiers et les contractualisations avec les porteurs d'actions dans le cadre des PRSE.

### 3.7.5 Points d'attention

#### **L'absence des pollens allergisants et de leurs effets sur la santé dans le PNSE 4, plan chapeau, pose question quant à leur prise en compte dans l'élaboration à venir des PRSE4**

Le PNSE 4 est « plan chapeau », très axé sur le développement technologique et d'applications de communication et en conséquence, omet plusieurs thématiques. ATMO France redoute une prise en compte incertaine dans les PRSE4 des thématiques absentes dans le PNSE 4 (pesticides, pollens/moisissures), du fait de la difficulté qu'il peut y avoir à introduire dans un PRSE une thématique qui n'est pas présente dans le PNSE.

#### **Une évaluation insuffisante des actions (degré de réalisation, impacts et moyens)**

L'évaluation du degré de réalisation des actions des PNSE et des PRSE, mais surtout leur impact, reste très difficile en raison de l'absence d'indicateurs précis et d'objectifs chiffrés. Si des indicateurs de moyens sont formulés à partir du PNSE 2, aucun indicateur de résultat n'est proposé dans les différents plans (diminution de pollens dans l'air, diminution des sources, diminution des allergies...). Le RNSA déplore également que les évaluations successives des PNSE n'ont pas apporté de précisions quant aux moyens dédiés à ces actions.

### **Des moyens budgétaires jugés insuffisants par les acteurs**

Selon les acteurs de la surveillance des pollens, les moyens budgétaires mobilisés à l'échelle des territoires et au niveau national ne sont pas suffisants pour permettre une évolution de cette surveillance et répondre à l'évolution des enjeux sanitaires et environnementaux.

Les actions en région n'ont pas de budget dédié, mais les démarches de programmation et d'appels à projet des PRSE permettent de lever des financements. Cependant, ces financements restent insuffisants selon certains acteurs porteurs d'action, qui doivent alors trouver eux-mêmes les financements par ailleurs, au risque d'une certaine démobilitation des acteurs.

### **En région, apparaissent des difficultés pour les pilotes de certains PRSE :**

On peut en particulier citer les difficultés suivantes :

- associer les équipes de recherche dans les actions portant sur les pollens allergisants (sauf si une dynamique est en place autour d'actions portées depuis longtemps) ;
- mobiliser et créer le lien avec les collectivités amenant aux propositions suivantes :
  - renforcer et conforter la place des collectivités dans la gouvernance des PRSE ;
  - rendre plus lisibles et compréhensibles pour les citoyens, usagers et élus, les actions de santé environnementale menées dans le cadre de politiques publiques (dont les PRSE) ;
  - travailler l'articulation entre les PRSE et les nombreux programmes et plans d'actions existant dans les collectivités.



## 4 Enseignements et conclusions relatifs à la thématique « environnement intérieur »

### 4.1. Introduction générale

La notion d'« environnement intérieur non industriel » recouvre l'ensemble des espaces clos où un citoyen passe la majorité de son temps (entre 80 et 90 %). Elle concerne l'habitat, les immeubles de bureaux, les lieux de garde d'enfants, d'enseignement et de loisirs, et les moyens de transport. L'Observatoire de la qualité de l'air intérieur a estimé qu'un citoyen passe environ 12 à 14 heures dans son habitat, 6 à 8 heures sur son lieu de travail (bureau) ou dans un lieu de garde ou d'enseignement, 30 minutes à 2 heures dans les moyens de transport et 30 minutes à 2 heures à l'extérieur. Dans ces environnements intérieurs non industriels, le citoyen est exposé à de nombreux agents physiques, chimiques et biologiques.

Dans le cadre de l'évaluation des actions des trois PNSE et de leurs déclinaisons régionales qui concernent la thématique des environnements intérieurs non-industriels, ont été retenus des sous-thèmes présents dans ces trois plans et offrant une vision la plus large possible de cette thématique. En outre, ces sous-thèmes sont associés à des indicateurs quantitatifs qui permettent ainsi d'en suivre l'évolution dans le temps.

Les quatre sous-thèmes étudiés sont les suivants.

- Le radon, un gaz radio-actif, cancérigène, présent dans le sol et qui pénètre à l'intérieur des bâtiments et pour lequel plusieurs Plans Radon ont été mis en place.
- La qualité de l'eau dans les réseaux intérieurs de distribution des bâtiments, avec un focus sur une bactérie, *Legionella pneumophila*, la plus souvent responsable d'une infection pulmonaire, la légionellose, dont le taux de létalité est autour de 10 %. La maladie (dont les taux d'incidence peuvent être suivis sur les plans national et régional) est soumise à une déclaration obligatoire aux autorités sanitaires et il existe à son sujet de nombreux textes réglementaires et guides de recommandations.
- La qualité de l'air intérieur (QAI) des établissements recevant un public sensible, et en particulier les crèches et les écoles. Elle peut avoir des impacts sur le confort, la santé et l'apprentissage des enfants en plein développement et elle a fait l'objet d'une surveillance réglementaire et d'une campagne nationale (dont les résultats des concentrations de polluants peuvent être évalués).
- L'habitat dit « dégradé » qui comprend la lutte contre l'habitat indigne et qui recouvre plusieurs notions, dont l'insalubrité et l'exposition des enfants au plomb des peintures dégradées et poussières présentes dans l'habitat ancien. Les actions de repérage de l'habitat indigne et celles de dépistage de l'intoxication des enfants par le plomb (saturnisme infantile) permettent d'obtenir des indicateurs de suivi de l'habitat dégradé, dont les plombémies des enfants et les cas incidents annuels de saturnisme infantile, maladie à déclaration obligatoire.

Le Tableau 5 répertorie la déclinaison des actions « Environnement intérieur » des trois PNSE dans les différents PRSE. Il montre que les actions recommandées vis-à-vis de l’habitat dégradé sont les plus nombreuses (105), suivies par la légionellose (45), le radon (34) et par la qualité de l’air intérieur (26). Le Grand Est (31 actions), la région Auvergne-Rhône-Alpes (23 actions), la Nouvelle-Aquitaine (21 actions) et la Bretagne (20 actions) sont celles qui ont développé le plus d’actions pour la thématique « Environnement intérieur ». Les actions touchant plusieurs thématiques sont comptabilisées plusieurs fois.

	habitat dégradé	légionellose	QAI	radon	Total
Auvergne Rhône-Alpes	16	3	2	2	<b>23</b>
Bourgogne-Franche-Comté	9	5	1	4	<b>19</b>
Bretagne	7	6	2	5	<b>20</b>
Centre Val de Loire	3	2	1	1	<b>7</b>
Corse	5	1	2	2	<b>10</b>
Grand est	13	7	7	4	<b>31</b>
Guadeloupe	1				<b>1</b>
Guyane	2				<b>2</b>
Hauts-de-France <sup>52</sup>	5	4	2	1	<b>11</b>
Ile de France	4	1	1		<b>6</b>
La Réunion	7	1		1	<b>9</b>
Martinique		1	1	1	<b>3</b>
Normandie	6	2			<b>8</b>
Nouvelle Aquitaine	9	4	3	5	<b>21</b>
Occitanie	7	4	3	4	<b>18</b>
PACA <sup>53</sup>	5	3		3	<b>10</b>
Pays de la Loire <sup>54</sup>	7	2	2	4	<b>14</b>
<b>Total général</b>	<b>105</b>	<b>45</b>	<b>26</b>	<b>34</b>	<b>213</b>

Tableau 5 : Déclinaison des actions ‘Environnement intérieur » des trois PNSE dans les différents PRSE

Dans le domaine de la recherche, parmi les 80 projets financés par l’Agence Nationale de la Recherche (ANR) de 2005 à 2021, cinq seulement concernent la thématique « environnement intérieur ». Ceci correspond à 6,3% du financement total, soit à environ 2 millions d’euros. Tous ces projets portent sur des études des expositions, et aucun d’entre eux sur des études d’impacts sanitaires.

Ces projets concernent principalement la sous-thématique « qualité de l’air intérieur ». En effet, ils portent majoritairement sur le développement d’outils pour la surveillance de l’air intérieur ou de systèmes de filtration de l’air intelligent et à distance. Concernant la sous-thématique « légionellose », seulement un projet a été financé en 2006 et traite de l’impact de facteurs environnementaux sur la survie et la pathogénicité des légionnelles aérosolisées. Enfin, un seul projet a été financé sur la sous-thématique « radon » en 2017. Il est à noter qu’aucun projet n’a porté sur la sous-thématique « habitat indigne » de 2005 à 2021.

<sup>52</sup> Dont une action « radon + habitat dégradé », comptabilisée dans les 2 colonnes

<sup>53</sup> Dont une action « radon + légionellose » comptabilisée dans les 2 colonnes

<sup>54</sup> Dont une action « radon + qualité de l’air intérieur dans les ERP accueillant des enfants » comptabilisée dans les 2 colonnes

## 4.2. Radon

Le radon est un gaz radioactif d'origine naturelle présent dans les sols et plus particulièrement dans les sous-sols granitiques et volcaniques. Ce gaz s'accumule dans les espaces clos, notamment dans les bâtiments. Il a été reconnu cancérigène pulmonaire certain pour l'homme depuis 1987 par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) de l'Organisation mondiale de la santé (OMS). En France, il constitue la principale source d'exposition aux rayonnements ionisants et le second facteur de risque de cancer du poumon après le tabagisme. Les premières études épidémiologiques françaises datent également des années 1980 (études sur les travailleurs des mines d'uranium). A l'heure actuelle, on estime à 3 000 le nombre annuel de décès par cancer du poumon attribuable au radon (Santé Publique France, 2018). Par ailleurs, une interaction entre le radon et le tabac a été mise en évidence.

### 4.2.1. Bilan et impacts des PNSE

#### Description des principales actions et de la manière dont la thématique a été abordée dans les différents plans

Les actions visent en priorité la réduction de l'exposition au risque dans les habitations, pour lesquelles il existe peu de réglementation. La seule obligation date de 2018 : elle consiste à signaler le niveau de potentiel radon de la commune lors des ventes de logement ou des locations, et de réaliser une mesure si la commune est classée en zone à potentiel radon significatif. Le Haut Conseil de la santé publique recommande toutefois de fixer à terme un seuil réglementaire à 300 Bq/m<sup>3</sup> pour la mise en place d'actions correctrices [22]. En milieu professionnel, la réglementation a également été modifiée, même si elle n'est pas totalement achevée. Elle rend obligatoire la mesure du radon sur les lieux de travail.

Les actions des PNSE s'inscrivent donc en complément des textes réglementaires obligeant certaines catégories d'établissements recevant du public (ERP) situés dans les zones à risque à faire réaliser des mesures de concentration du radon par des organismes agréés, et à mettre en œuvre des actions correctrices dès lors que la concentration en radon dépasse les seuils réglementaires. Deux niveaux d'intervention sont assortis de mesures graduées : 400 Bq/m<sup>3</sup> révisé à 300 Bq/m<sup>3</sup> en 2019 lors de la nouvelle réglementation « radon », et 1000 Bq/m<sup>3</sup>.

Une certaine continuité des actions est identifiée au fil des 3 PNSE, même si la stratégie s'est peu à peu modifiée (Tableau 6). Après avoir fait l'objet d'une approche spécifique, le radon a ensuite été intégré au sein d'actions plus globales, relatives à la qualité de l'air intérieur et à l'efficacité énergétique. Depuis 2016, le radon est d'ailleurs considéré comme un paramètre de la qualité de l'air intérieur à part entière. Le PNSE 3 fait également état d'une nouvelle stratégie avec l'ambition d'évaluer l'efficacité des politiques publiques sur la gestion du risque pour pouvoir les améliorer (en cours de réalisation par l'IRSN). Un bilan des actions de sensibilisation et de communication réalisées est également en cours (par l'ASN). On note par exemple qu'au niveau national différents guides ont été produits pour accompagner les acteurs dans la prise en compte de ce risque, notamment la « Gestion du risque lié au radon - Guide à destination des collectivités territoriales (2016) », actualisé en 2022 et la « Gestion du risque lié au radon - Guide à destination des employeurs (2017) ».

PNSE 1	- Action 17 : réduire l'exposition au radon dans les bâtiments à usage d'habitation et mieux évaluer le risque
PNSE 2	- Action 40 : réduire l'exposition au radon dans l'habitat
PNSE 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Action n°4 : mettre en œuvre et poursuivre le Plan national d'action pour la gestion du risque lié au radon</li> <li>- Action n°5 : promouvoir et accompagner des actions territoriales de gestion intégrée du risque lié au radon dans l'habitat</li> <li>- Action n°6 : promouvoir et accompagner des actions préventives sur le risque radon en synergie avec des actions sur la qualité de l'air intérieur ou sur l'efficacité énergétique</li> <li>- Action n°7 : actualiser l'étude d'impact sanitaire du radon en tenant compte des dernières mesures et connaissances disponibles afin d'évaluer l'efficacité des politiques publiques sur la gestion du risque radon et de contribuer à les améliorer</li> </ul>

Tableau 6 : Liste des actions des PNSE concernant le radon

### Actions menées sur les sources, les causes et la réduction des expositions – principaux résultats

#### Des avancées notables concernant l'affinage des zones à risque

Les campagnes de mesures réalisées dans l'habitat entre 1982 et 2000 par l'IRSN ont permis de définir des zones à risque, à l'échelle territoriale du département<sup>55</sup>. La cartographie des zones à risque s'est ensuite affinée via la carte nationale du potentiel radon des formations géologiques, réalisée par l'IRSN. Elle permet d'identifier les zones dans lesquelles la présence de radon dans les habitations à des concentrations élevées est la plus probable et a conduit à la définition de nouvelles zones à risque, à l'échelle de la commune<sup>56</sup> (Figure 28). Les communes sont ainsi classées en trois catégories :

- les communes de la catégorie 1 possèdent une teneur en uranium assez faible dans les formations géologiques ;
- les communes de la catégorie 2 présentent des formations géologiques peu sujettes à l'uranium mais possèdent des facteurs géologiques pouvant entraîner un transfert de radon dans les bâtiments ;
- les communes de la catégorie 3 sont celles qui ont une teneur en uranium élevée. Environ 40% des bâtiments situés dans ces communes dépassent 100 Bq/m<sup>3</sup> et plus de 6% dépassent 400 Bq/m<sup>3</sup> (Tableau 7. :).

En 2004, 31 départements étaient concernés par le risque radon, ce qui représentait 10 195 communes et 12,3 millions d'habitants. En 2018, 72 départements étaient concernés, 7 038 communes et 12,2 millions d'habitants.

<sup>55</sup> Arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux modalités de gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public

<sup>56</sup> Arrêté du 27 juin 2018 portant délimitation des zones à potentiel radon du territoire français

Bien que cette cartographie permette d'avoir une indication assez claire sur les zones à risque, les acteurs indiquent la nécessité d'études complémentaires, notamment sur les zones karstiques qui ne sont pas intégrées à ce stade, dans la cartographie. Selon l'IRSN, l'enjeu est également de pouvoir identifier des zones à très fort potentiel radon au sein des zones de catégorie 3, pour lesquelles des actions plus fortes de sensibilisation et des actions préventives à la construction devraient être conduites.

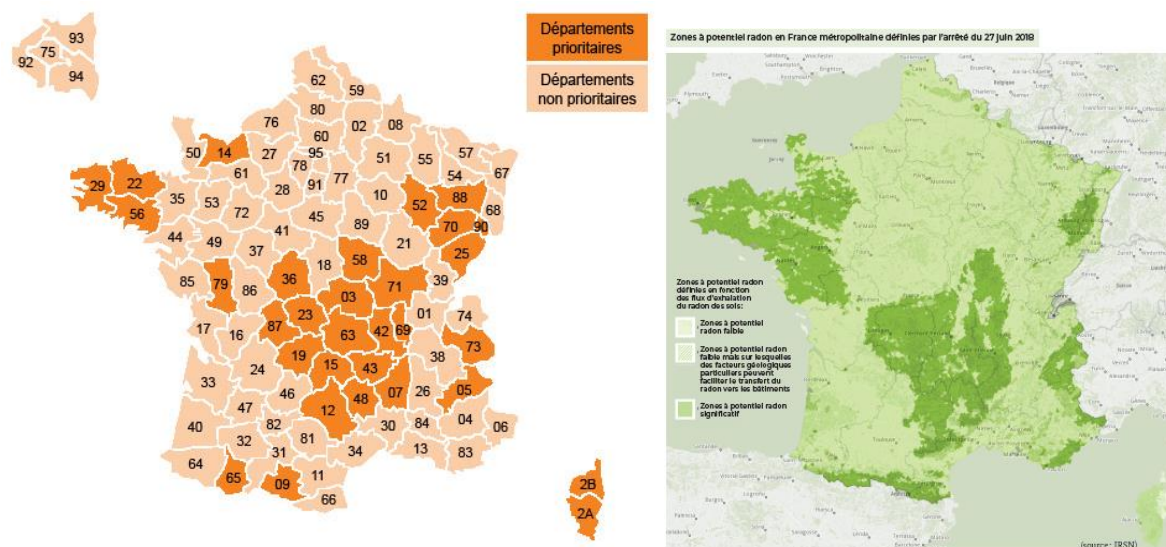


Figure 28 : Zones à risque radon (cartographie IRSN)

### Des avancées en matière d'enregistrement des mesures de radon dans les ERP mais peu d'évolution constatée en matière de réduction des expositions ; des données lacunaires dans l'habitat

Depuis 2000, il n'y a pas eu de nouvelle campagne nationale de mesure de radon dans l'habitat. En l'absence d'obligation réglementaire et de suivi systématique, les données disponibles sont issues de campagnes de mesures volontaristes, initiées au niveau local, notamment via les PRSE, en lien avec les collectivités.

Les données d'exposition de la population sont donc principalement issues des mesures réglementaires de radon dans certains ERP situés dans les communes à risque radon. Ces mesures doivent être renouvelées tous les 10 ans et les données sont remontées par les opérateurs agréés pour la mesure du radon. Jusqu'en 2020, elles étaient colligées dans la base de données SISE-ERP, gérée par l'ASN. Un nouveau système d'information centralisant l'ensemble des résultats de mesure, y compris en habitat, et accessible au grand public, devrait prochainement voir le jour. L'ASN souligne dans son audition que l'enregistrement des mesures de radon par les organismes agréés fait partie des avancées notables. Les informations se sont affinées au fil du temps (enregistrement uniquement des dépassements des seuils au départ ; dorénavant c'est le résultat de la mesure qui est enregistré).

L'indicateur « pourcentage d'établissements recevant du public (ERP) ayant des taux de radon supérieurs aux seuils réglementaires, dans les zones considérées comme prioritaires, parmi ceux dans lesquels le radon a été mesuré » est suivi par la DREES au titre du rapport « L'état de santé de la population en France ». Dans son dernier rapport, en date de 2017, la DREES indique que « sur

l'ensemble des campagnes de mesures réalisées entre 2005 et 2014, dans les 31 départements prioritaires, le pourcentage d'établissements où sont mesurées des concentrations en radon supérieures à 400 Bq/m<sup>3</sup> varie entre 13 et 23 %, tandis que les établissements où les concentrations mesurées excèdent les 1 000 Bq/m<sup>3</sup> représentent entre 3 et 7 % (Tableau 7 et Figure 29). Globalement, les pourcentages de résultats supérieurs aux niveaux d'action (400 et 1 000 Bq/m<sup>3</sup>) restent comparables d'une année sur l'autre, même si la proportion d'établissements ayant des taux supérieurs à 400 Bq/m<sup>3</sup> a augmenté entre 2005-2006 et 2007-2008 avant de se stabiliser. Les ERP à vocation d'enseignement font l'objet d'un effort particulier, en termes d'établissements contrôlés, justifié à la fois par l'ampleur de la population exposée et par la longue durée d'exposition de celle-ci. Dans ces établissements la proportion de mesures avec des concentrations supérieures à 400 Bq/m<sup>3</sup> ne montre pas d'évolution entre les campagnes annuelles 2005-2006 et 2011-2012 ».

Campagne de mesures	Nb d'ERP contrôlés	% d'ERP > 400 Bq/m <sup>3</sup>	% d'ERP > 1000 Bq/m <sup>3</sup>
2005-2006	2966	13	3
2006-2007	3000	15	4
2007-2008	1204	21	6
2008-2009	800	18	6
2009-2010	510	20	5
2010-2011	644	19	5
2011-2012	1484	21	4
2012-2013	1062	23	7
2013-2014	862	22	4
2014-2015	953	24	7

Tableau 7. : Evolution entre 2005 et 2014 des résultats des mesures de radon dans les établissements recevant du public (établissements d'enseignement, sanitaires et sociaux, thermaux et pénitentiaires) de 31 départements de France métropolitaine prioritaires pour la gestion du risque lié au radon. Source : Rapport ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et la radioprotection en France en 2014

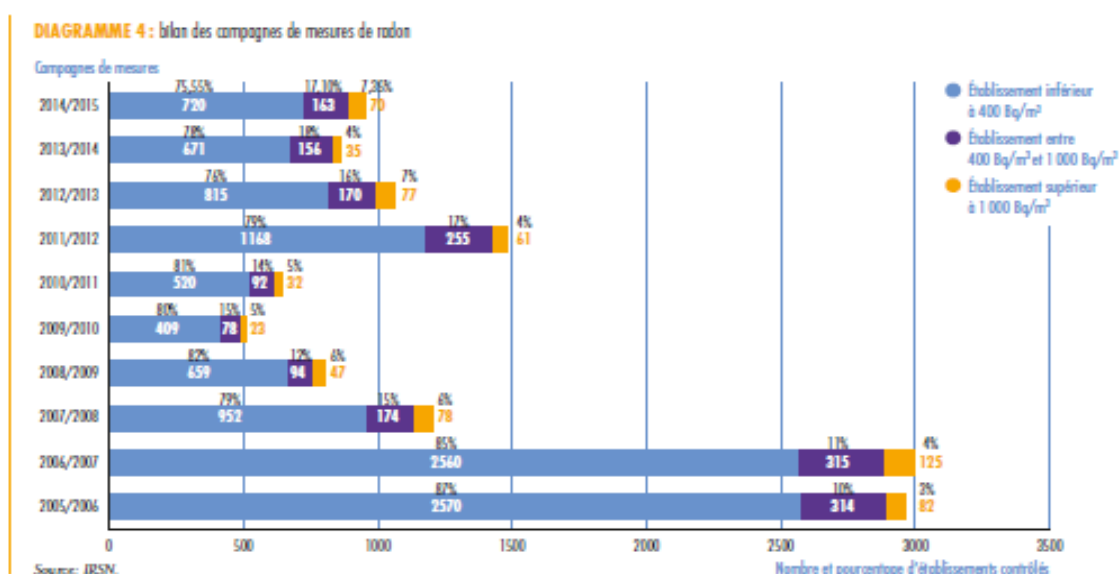


Figure 29 : Bilan des campagnes de mesures du radon



## Principales avancées sur l'amélioration de la santé

### Une absence d'évolution constatée en matière d'impacts sur la santé entre 2004 et 2018

Le risque radon est considéré comme linéaire et proportionnel à la concentration multipliée par le temps d'exposition.

Dans le cadre du PNSE 3, une étude [23] a été menée en 2018 par Santé Publique France et l'IRSN pour actualiser les données sanitaires issues de l'étude IRSN de 2004. Chaque année, la mortalité attribuable au radon par cancer du poumon est de 3 000 morts (IC 95% : 1 000 - 5 000), soit 10 % des décès par cancer du poumon. En considérant l'effet combiné du tabac et du radon, l'étude montre que 75% des décès par cancer du poumon attribuables au radon surviennent chez des fumeurs actuels, 20 % chez des anciens fumeurs et 5% chez des personnes n'ayant jamais fumé. Aucune évolution significative n'est observée par rapport aux études précédentes et les résultats sont concordants avec les impacts estimés dans d'autres pays. L'étude pointe également quelques points de vigilance : l'attention particulière à porter aux fumeurs et aux travaux de rénovation énergétique qui peuvent dégrader d'autres paramètres de la qualité de l'air intérieur.

## Principales avancées en matière de réduction des inégalités sociales et territoriales de santé

### Une stratégie de prévention et de gestion des risques centrée sur les inégalités territoriales ; les inégalités sociales peu prises en compte

La stratégie de prévention des expositions au radon est intrinsèquement basée sur la prise en compte des inégalités territoriales puisque les territoires situés en zones à risque font l'objet d'actions particulières et renforcées.

L'entrée « inégalités sociales » apparaît également pertinente dans la stratégie de prévention des expositions au radon, au vu notamment :

- du lien entre milieu social et tabagisme et de la synergie tabac/radon ;
- de la charge financière susceptible d'être induite par les travaux d'amélioration de l'habitat.

Pour autant, l'entrée par les inégalités sociales ne semble pas de prime abord privilégiée (ou en tous cas affichée comme telle), même si des acteurs auditionnés ont mentionné le fait que certaines actions locales ciblent les ménages en situation de précarité énergétique (ex : Lorient agglomération, audition ARS Bretagne).

## Constats et conclusions relatifs aux moyens mobilisés pour mettre en œuvre les actions

### Les actions nationales visant notamment l'amélioration des connaissances (cartographie des zones à risque, évaluation du risque) mobilisent les moyens des opérateurs de l'État (SPF, IRSN, ASN).

Pour les actions locales, au dire des acteurs locaux interrogés (ARS Bretagne et association mandatée par l'ARS), les campagnes de sensibilisation et de mesures sont extrêmement coûteuses et chronophages. Elles sont difficilement reproductibles sur l'ensemble du territoire avec les moyens disponibles. Elles nécessitent de recourir à des opérateurs (association, agence locale de l'énergie...) pour l'animation et la gestion. Les moyens alloués aux actions locales de prévention et de gestion des risques relèvent principalement des financements PRSE (ARS, DREAL, voire d'autres partenaires en fonction des contextes) et des collectivités. Des soutiens nationaux sont également apportés : la DGS contribue par exemple à la fourniture de dosimètres pour les campagnes locales de



mesures. L'INCA a par ailleurs apporté des financements en 2010 via un appel à projets au titre du plan cancer.

Les acteurs auditionnés soulignent que la mise en œuvre des mesures correctives pose souvent des difficultés. Lorsque les concentrations en radon sont inférieures à 1000 Bq/m<sup>3</sup>, les actions correctives sont peu onéreuses, puisqu'il s'agit surtout de colmater des fissures dans le bâti et d'assurer une meilleure ventilation pour empêcher la pénétration du radon dans les habitations. Toutefois, lorsque les concentrations sont plus élevées, les travaux à réaliser sont plus conséquents et onéreux. Les aides financières proposées aux ménages, sont jugées peu suffisantes par les professionnels.

#### **Beaucoup d'actions de sensibilisation et de formation, avec des succès variables, voire mitigés**

Les actions de sensibilisation (population, professionnels) et de formation (professionnels) ont été largement déclinées et notamment au niveau local dans le cadre des PRSE : professionnels du bâtiment, propriétaires, gestionnaires et professionnels techniques des ERP, professionnels de santé... (voir l'état des lieux des actions de communication par l'ASN dans le cadre du plan radon).

Cependant, les acteurs interrogés soulignent un certain nombre de difficultés :

- difficulté à toucher les professionnels du bâtiment (il n'y a pas de formation ni de reconnaissance des professionnels sur le diagnostic bâtimentaire ou les travaux de remédiation au radon) ;
- difficulté à toucher les professionnels de santé, en particulier les médecins, pour lesquels le cancer du poumon est principalement lié au tabac ;
- l'appropriation par les collectivités et l'intégration de ces enjeux dans les politiques locales, notamment les plans locaux de l'habitat (PLH), très dépendante des élus et donc pas toujours stable dans le temps.

S'agissant des perceptions de la population, le radon est une problématique qui reste méconnue malgré les efforts de communication réalisés (pour plus de détails, voir le chapitre 8.4.3 page 294).

#### 4.2.2. Evolution entre les PNSE, articulation avec les plans sectoriels et les PRSE

##### **Cohérence des actions des PNSE**

La prise en compte du risque lié au radon est très antérieure au PNSE 1. Les premières campagnes de mesure dans l'habitat remontent aux années 1980 et la première réglementation nationale « radon » date, quant à elle de 2004, de façon concomitante avec le PNSE 1. On observe que la thématique radon figure dans les trois PNSE, avec une continuité d'action depuis le PNSE 1, ciblant le radon dans l'habitat et évoluant vers des approches plus intégrées et en lien avec la qualité de l'air intérieur dans le PNSE 3.

### Articulation avec les PRSE

#### **Les PRSE, des espaces de concertation et d'échanges particulièrement adaptés pour contribuer à la prévention du risque**

D'après les acteurs auditionnés, la prévention du risque radon nécessite des actions de proximité à mener auprès des professionnels (du bâtiment, de santé...) et du grand public. De fait, les PRSE peuvent constituer des espaces de concertation et d'échanges particulièrement adaptés pour contribuer à la prévention du risque.

Les PNSE donnent les grandes orientations générales qui se déclinent par la suite au sein des PRSE, selon les besoins des territoires et les ressources disponibles. Ainsi, la thématique radon n'est pas systématiquement reprise dans les PRSE : elle dépend notamment de l'existence de zones à risque identifiées sur le territoire. Les PRSE de régions peu concernées comme l'Île de France, les Hauts de France ou la Normandie ne comportent pas d'action dédiée. Dans certaines régions, elle ne suit pas forcément les différentes générations de PRSE (ex : Centre Val de Loire).

Contrairement aux PNSE, la réduction des expositions dans les ERP est souvent présente. On peut émettre l'hypothèse que les PRSE ne sont pas seulement la déclinaison du PNSE et qu'ils peuvent aussi tenir compte d'autres politiques nationales, comme le plan radon qui est plus large que le PNSE. La réduction des expositions dans l'habitat figure également de façon quasi systématique, soit en approche spécifique, soit liée à l'amélioration de la qualité de l'air intérieur. Sur les derniers PRSE, cette logique semble d'ailleurs privilégiée, en cohérence avec le PNSE.

A l'échelle locale et notamment dans les zones à potentiel radon élevé, les campagnes de sensibilisation sont principalement réalisées par les ARS et les collectivités, qui s'appuient sur les médias locaux et les associations. Des détecteurs sont souvent distribués gratuitement aux participants pour qu'ils puissent mesurer le radon à leur domicile et bénéficier d'une analyse par un laboratoire. Ces dynamiques sont surtout impulsées dans le cadre des PRSE, voire des contrats locaux de santé dans certains territoires.

Enfin, certains PRSE ont intégré des actions plus spécifiques : par exemple en Bretagne (étude radon et eau potable ; radon en milieu professionnel) ou en Centre Val de Loire où la thématique radon a pu être liée un moment aux installations nucléaires de base et portée par la division locale de l'ASN.

### Articulation avec les plans sectoriels

#### **PNSE et plans radon successifs : une bonne articulation, le PNSE comme levier pour élargir l'approche relative à la gestion du radon**

Le radon fait l'objet d'un plan dédié, le plan interministériel de gestion du radon, élaboré en application de la directive européenne 2013/59/Euratom (1er plan radon 2005-2008 ; 2ème plan radon 2011-2015 ; 3ème plan radon 2016-2019 ; 4ème plan radon 2020-2024).

A l'échelle nationale, les actions menées par l'ASN et l'IRSN s'inscrivent dans le cadre du plan radon. Elles regroupent particulièrement des actions de communication et de sensibilisation sur la thématique, et à destination du/des :

- grand public, pour l'inciter vers l'adoption de meilleurs comportements vis-à-vis du risque (ventilation des locaux, diagnostic si besoin...) ;
- professionnels du bâtiment qui participent aux actions de diagnostic et de remédiation ;

- propriétaires/ exploitants d'établissements qui reçoivent du public ou les employeurs ;
- professionnels de santé (médecins mais aussi pharmaciens, qui peuvent être des relais d'information...);
- professionnels techniques dans les établissements recevant du public.

Ces plans radon sont a priori cohérents avec les PNSE, même si ces derniers sont plus limités dans les actions inscrites (exception faite du PNSE 3 qui a englobé l'intégralité du plan radon).

La thématique radon n'a pas été impulsée par le PNSE car celui-ci est arrivé après la structuration d'une politique nationale (plans radon et réglementation nationale). Selon les acteurs interrogés, les différents plans radon successifs « ont été très moteurs » et plus que le PNSE, ils restent à ce jour la référence pour les acteurs impliqués sur la thématique. Pour autant, l'ASN, en particulier, insiste sur la nécessité d'élargir l'approche de traitement du radon : « sujet trop isolé », « ne peut être traité indépendamment de la réglementation thermique ou de la qualité de l'air intérieur ». Ainsi, le PNSE - et c'est sa plus-value - offre une réelle opportunité pour intégrer le radon dans les réflexions et actions plus globales visant l'amélioration de la qualité de l'air intérieur.

#### **PNSE et plan cancer : un manque de synergie sur le sujet tabac/radon**

La thématique du radon était présente dans les plans cancers 2003-2007 (réaliser des études sur les facteurs de risques environnementaux, dont radon) et 2009-2013 (mieux informer sur les risques liés au radon dans l'habitat). En revanche, elle a disparu du plan cancer 2014-2019.

Il n'y a pas d'incohérence identifiée entre PNSE et plan cancer, même si le sujet clé commun entre ces 2 politiques du lien entre tabac et radon n'est pas identifié, ni dans le plan cancer, ni dans le PNSE. La mise en synergie de ces deux politiques semblerait nécessaire.

### 4.2.3. Recherche

#### **Un volet recherche peu investi compte tenu des connaissances déjà disponibles**

Pour les professionnels auditionnés, le PNSE a jusque-là moins investi le volet sur la recherche et est davantage positionné sur la réduction de l'exposition. Il faut dire aussi que les connaissances sur le radon sont relativement solides (risque connu et quantifié, classement CIRC en cancérigène certain, zones et populations à risques globalement identifiées...). Ce sont donc davantage les travaux menés dans le cadre des plans d'action sur le radon, qui ont contribué à affiner la connaissance du risque.

Un seul projet a été financé en 2017 par l'Agence Nationale de Recherche (ANR) sur la Physique des Particules pour la Radioprotection (P2R - LABCOM 2017).

Les volets sciences sociales et mobilisation sociale devraient être mieux investis. En effet, nous sommes confrontés à un sujet ancien (qui remonte à 1980) pour lequel les connaissances sur les risques sanitaires et les expositions sont solides à très solides, ainsi que sur les dispositifs de remédiation, alors qu'il n'existe peu, voire pas du tout, de progrès en termes de santé publique et de réduction des expositions. Des études de cas pourraient porter sur les freins et les leviers à mobiliser. Cela relèverait aussi de la recherche interventionnelle pour modifier les comportements des acteurs et les mobiliser. Des approches environnementales plus globales mériteraient d'être appliquées pour savoir dans quelle mesure elles seraient plus mobilisatrices et aussi coût-efficaces.

#### 4.2.4. Articulation avec la politique européenne

##### **Des actions radon très liées à la politique européenne**

La politique radon est très liée à la politique européenne puisque découlant de directives européennes (1996 puis 2013). La France est intervenue de manière assez forte sur la directive, elle a notamment impulsé la mise en place des plans radon nationaux. En revanche, les acteurs interrogés soulignent que comparée aux autres pays européens, la France est en retard concernant la mise en place d'actions préventives à la construction (étanchéité du bâti, vide sanitaire ventilé, dépressurisation du sous-sol...).

#### 4.2.5. Conclusions et perspectives

**Le radon est un sujet qui bénéficie d'une grande ancienneté en matière de connaissances et de mise en place d'actions de prévention et de gestion des risques. Ses impacts sur la santé sont quantifiés, les zones à risque identifiées. On note le rôle majeur des PRSE pour la mise en œuvre d'actions territoriales, très dépendantes de l'existence de zones à risques.**

**Des progrès sont constatés en matière de réglementation dans les ERP et de mesurage, sans que des évolutions notables y soient encore constatées en termes de réduction des expositions de la population.**

Dans l'habitat, de manière générale, les acteurs auditionnés identifient des difficultés à mettre en place des actions relatives au radon, en raison d'une méconnaissance du risque et d'une faible mobilisation des professionnels du bâtiment. La faiblesse du dispositif réglementaire accentue les difficultés. Or, l'habitat est un milieu d'exposition majeur : la population y passe beaucoup de temps et c'est la nuit que les concentrations en radon sont les plus élevées. Selon les acteurs interrogés, il faut donc aller plus loin et agir sur la réduction du risque à la source, fixer des exigences réglementaires à la construction (étanchéité du bâti, vide sanitaire ventilé, dépressurisation du sous-sol...), mais aussi aider le financement des travaux pour le public.

Au-delà de ces enjeux réglementaires, la plus-value du PNSE serait de poursuivre le décroisement du sujet du radon et de l'intégrer dans des approches plus globales des risques environnementaux domestiques (bâti/qualité de l'air intérieur/précarité énergétique, tabac/cancer du poumon, formation des professionnels de santé), avec l'organisation d'une filière intégrée et poly-compétente de diagnostic, d'orientation des patients et de prise en charge, en lien avec les priorités identifiées dans le cadre des études épidémiologiques.

Le PNSE a permis d'amorcer une prise en compte du radon en tant que paramètre de la qualité de l'air intérieur. La question de la conséquence des politiques d'incitation à l'efficacité énergétique sur le confinement des logements et donc sur le risque d'accumulation des polluants de l'air intérieur, dont le radon, est posée et fait l'objet de travaux d'étude.

Pour autant, l'approche systémique pourrait être davantage développée, car on note l'absence d'action clairement identifiée sur le binôme « tabac-radon » en lien notamment avec le plan cancer, ou l'absence de stratégie claire sur la prise en compte des inégalités sociales (lien radon-précarité énergétique).

### 4.3. Légionellose

La surveillance de la légionellose est principalement basée sur le système de déclaration obligatoire, qui a pour objectifs de détecter les cas groupés et d'orienter les mesures de prévention. Le nombre de cas déclarés étant resté très faible (autour de 50 par an pour la période 1983-1996) depuis la mise en place de la déclaration en 1987 a conduit la Direction Générale de la santé à publier une circulaire pour remédier à cette situation en améliorant le signalement des cas et l'investigation d'un ou de plusieurs cas de légionellose et en rappelant les grands principes de prévention des légionelloses<sup>57</sup>.

Une documentation très riche traite de la prévention du risque lié aux légionelles dans différentes catégories d'établissements, souvent touchés par des cas groupés de légionellose.

Un guide sur la gestion du risque lié aux légionelles est publié par la circulaire DGS n°2002/273 du 2 mai 2002, complété de la circulaire DGS/DHOS n°2002/243 du 22 avril 2002 relative à la prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements de santé.

Le développement, au début des années 2000, de la détection des antigènes solubles urinaires de *Legionella pneumophila* séro groupe 1 (la plus fréquente) a permis de disposer d'un diagnostic rapide de la maladie. Toutefois, il est important de promouvoir la réalisation systématique de prélèvements respiratoires, afin de disposer de souches permettant la documentation des cas groupés, et par comparaison avec les souches environnementales d'identifier les sources probables de contamination.

Des documents ministériels de portée générale sont publiés dès 2005 :

- circulaire DGS/DESUS n°2005/323 du 11 juillet 2005 relative à la diffusion d'un guide d'investigation et d'aide à la gestion ;
- circulaire DHOS/DGS n°2005/417 du 9 septembre 2005 relative au guide technique de l'eau dans les établissements de santé ;
- circulaire DGS/DHOS/DGAS n°2005/493 du 28 octobre 2005 relative à la prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements sociaux et médico-sociaux d'hébergement pour personnes âgées ;
- arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public.

Le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) a publié en 2004 un guide technique de conception et de mise en œuvre des réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – partie 1 – et en 2006 un guide technique de maintenance – partie 2.

En 2010, l'arrêté du 1<sup>er</sup> février 2010 relatif à la surveillance des légionelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire, impose des mesures régulières de température et d'analyse de légionelles, dans les établissements de santé, les établissements sociaux et médico-sociaux, les établissements pénitentiaires, les hôtels et résidences de tourisme, les campings et les autres établissements recevant du public qui possèdent des points d'usage à risque d'aérosolisation d'eau.

---

<sup>57</sup> Circulaire DGS/V2 n°97-311 du 24 avril 1997 relative à la surveillance et à la prévention de la légionellose.

En avril 2011, l'Anses a publié un avis et un rapport sur les méthodes de détection et de dénombrement de *Legionella* dans l'eau - caractéristiques détaillées et pertinence de leur mise en œuvre dans les eaux chaudes sanitaires et les tours aérorefrigérantes.

Le 11 juillet 2013, le HCSP a publié un guide d'investigation et d'aide à la gestion. Au vu des nouvelles données scientifiques et épidémiologiques disponibles et des évolutions réglementaires et institutionnelles, le HCSP a actualisé les recommandations relatives à la conduite à tenir devant un ou plusieurs cas de légionellose, ou face à une contamination environnementale. Ce guide s'adresse en priorité aux personnels des Agences régionales de santé, aux services de l'inspection des installations classées et aux personnels impliqués directement dans les investigations épidémiologique et environnementale.

#### 4.3.1. Bilan et impacts des PNSE

##### Description des principales actions et de la manière dont la thématique a été abordée dans les différents plans

Les trois PNSE intègrent les enjeux liés à la légionellose avec d'abord une ambition de réduire l'incidence, de maîtriser la qualité de l'eau distribuée puis par une meilleure compréhension de la situation sanitaire et notamment des particularités liées au gradient ouest-est (caractéristiques liées à la répartition des cas en France) (Tableau 8).

PNSE 1	<ul style="list-style-type: none"><li>Action 1 : réduire de 50 % l'incidence de la légionellose à l'horizon 2008</li></ul>
PNSE 2	<ul style="list-style-type: none"><li>Action 30: maîtriser la qualité sanitaire de l'eau distribuée</li></ul>
PNSE 3	<ul style="list-style-type: none"><li>Action n°43 : analyser les disparités d'incidence de la légionellose sur le territoire (gradient ouest-est notamment, exemple du facteur 10 entre la Bretagne et l'Alsace en 2013) et identification des leviers d'action</li></ul>

Tableau 8 : Liste des actions des PSNE concernant la légionellose

Le PNSE 1 (2004 – 2008), dans son action n°1, donne un objectif de réduction de 50 % de l'incidence de la légionellose à l'horizon 2008, alors que le nombre de cas de légionellose a eu une croissance exponentielle pour atteindre 1 202 cas en 2004 avec un taux de notification de 2,01 pour 100 000 habitants.

Le PNSE 2 (2009 – 2013), dans son action n°30, rappelle l'importance de la maîtrise de la qualité de l'eau distribuée du fait de l'obligation réglementaire, dès 2010, de surveillance des installations collectives d'eau chaude sanitaire et de la publication par l'Anses, en 2011, de la mise en œuvre des méthodes de détection et de dénombrement des légionelles dans l'eau.

Le PNSE 3 (2015 – 2019), dans son action n°43, avait recommandé d'analyser les disparités d'incidence de la légionellose sur le territoire (gradient ouest – est notamment, exemple du facteur 10 entre la Bretagne et l'Alsace en 2013) et identification des leviers d'action.

Une étude multifactorielle menée par Santé Publique France en 2016 sur les données françaises recueillies entre 2008 et 2015 et intégrant les facteurs météorologiques, a montré que l'humidité et la température étaient liées à la survenue des cas de légionellose mais n'expliquaient pas le gradient du taux de notification Ouest-Est constaté depuis de nombreuses années.

### **Actions menées sur les sources, les causes et la réduction des expositions – principaux résultats**

Les actions de prévention mises en place au niveau national au début des années 2000 n'ont pas permis de réduire l'incidence des cas de légionellose, selon l'objectif précisé dans le PNSE 1 (50% en 4 ans) (Figure 30). En 2008, le nombre de cas notifiés aux autorités sanitaires était de 1 244 (taux de notification de 1,98 pour 100 000 habitants) alors qu'il était de 1 202 en 2004 (2,01 pour 100 000 habitants). Malgré l'obligation réglementaire en 2010 de la surveillance des légionelles dans les installations collectives des établissements recevant du public, comprenant à la fois des mesures régulières de température et des analyses de légionelles, et l'action n°30 du PNSE 2 recommandant une meilleure maîtrise de la qualité sanitaire de l'eau distribuée, le nombre de cas de légionellose est resté stable : 1 206 cas en 2009 (1,92 pour 100 000 habitants) et 1 262 cas en 2013 (1,94 pour 100 000 habitants).

Bien que la maîtrise de la température soit réglementée dans les bâtiments d'habitation, il n'existe aucune obligation de recherche de légionelles dans l'eau des réseaux intérieurs de l'habitat collectif. Santé Publique France recommandait, dans ses rapports annuels, d'étudier la part potentielle des contaminations à domicile, notamment pour les cas sporadiques qui représentent la majorité des cas.

Au cours du PNSE 3, le nombre de cas notifiés de légionellose n'a pas été réduit, mais au contraire a eu une tendance à l'augmentation : 1 389 cas en 2015 (2,09 pour 100 000 habitants) et 1 816 cas en 2019 (2,72 pour 100 000 habitants). En 2018, le taux d'incidence des cas notifiés en France métropolitaine a été à un niveau jamais atteint (3,2 pour 100 000 habitants). Cette augmentation a été principalement due à la recrudescence de cas observés au mois de juin au cours de laquelle 21 % des cas de 2018 sont survenus. Durant cette période, aucun changement dans les pratiques de tests de diagnostic n'a été constaté et les résultats des confirmations diagnostiques par le Centre national de référence n'ont pas détecté de modifications des caractéristiques des tests (sensibilité, spécificité). Aucune prédominance d'un type particulier de souches n'a été identifiée. Aucun nouveau type d'installations ou de pratiques industrielles pouvant être à l'origine de diffusion d'aérosols d'eau contaminée n'a été identifié.



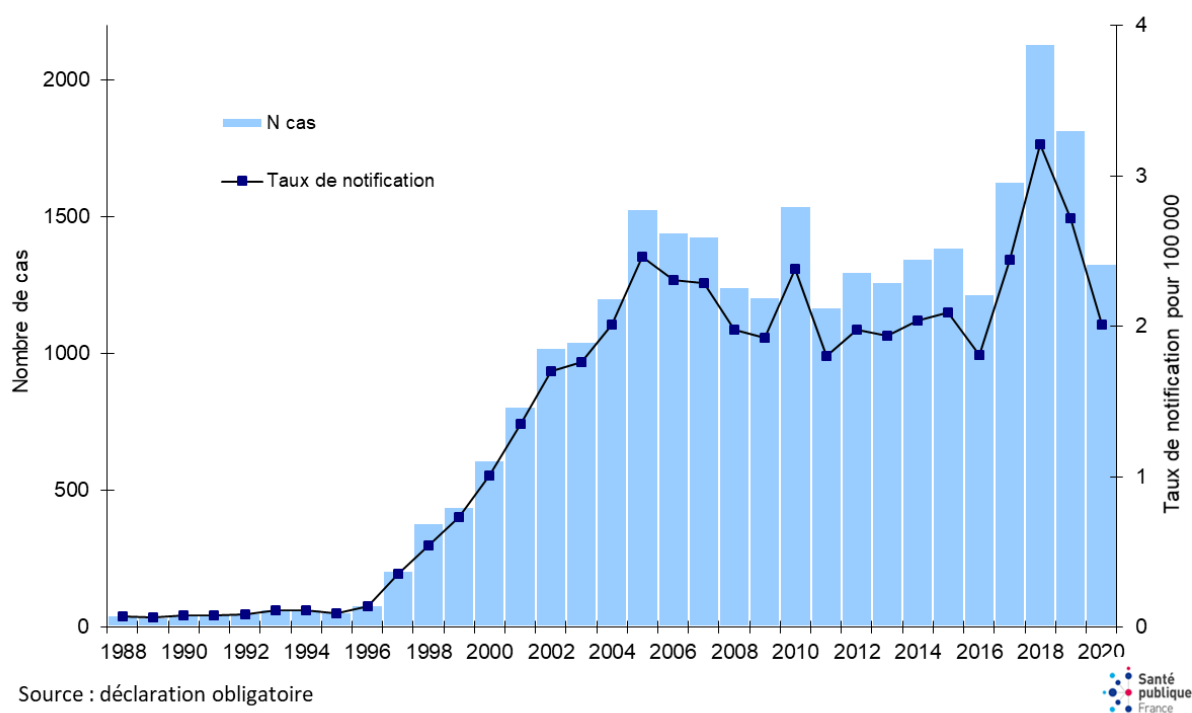


Figure 30 : Evolution du nombre de cas déclarés de légionellose en France

Une des hypothèses pour expliquer cette augmentation serait l'influence des facteurs météorologiques sur la survenue des cas de légionellose, notamment la température, les précipitations et l'humidité, qui semblent être, selon les différentes études réalisées ces dernières années, des variables-clés dans la survie et la dispersion des légionelles dans l'environnement.

Il est à noter toutefois que les installations de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air (tours aéroréfrigérantes humides) font l'objet d'une réglementation stricte depuis le début des années 2000, et que suite à cette réglementation de nombreuses installations ont été remplacées par des aéroréfrigérants secs ou hybrides, peu favorables à la prolifération et à la dispersion de légionelles.

Les résultats de comparaison entre les souches cliniques et environnementales ont montré que les sources de contamination des cas investigués étaient les réseaux d'eau d'établissements recevant du public et les réseaux d'eau de domicile. Des études complémentaires pourraient être développées afin d'explorer la part potentielle des contaminations à domicile dans les sources de contamination des cas, notamment pour les cas sporadiques qui représentent la majorité des cas.

### Principales avancées sur l'amélioration de la santé

**L'âge médian des cas est autour de 65 ans et le sexe ratio homme/femme est de 2,4 (chiffres 2019). L'incidence augmente avec l'âge et le taux d'incidence le plus élevé est observé chez les personnes de plus de 80 ans (8,4 pour 100 000).**

Sur les 1 816 cas notifiés en 2019, 74 % présentent au moins un facteur favorisant non mutuellement exclusif : cancer/hémopathie (13 %), corticothérapie/immunosuppresseurs (11 %), diabète (19 %),

tabagisme (40 %), autres (18 %). Pour 30 % des cas, le tabagisme était le seul facteur favorisant retrouvé (10 % avaient un autre facteur en plus). La létalité était de 10 %.

Ces caractéristiques des cas de légionellose restent comparables d'une année à l'autre. La légionellose touche surtout des personnes ayant des facteurs prédisposants. Les actions de prévention menées dans le cadre des trois PNSE n'ont pas permis de faire évoluer la protection des personnes les plus vulnérables à l'infection par aérosolisation d'eau.

L'exposition la plus fréquemment rapportée est la notion de voyage (18 % en 2019). Parmi ces cas, 248/334 ont été notifiés au réseau européen des cas liés au voyage ; la majorité d'entre eux (77 %) avait séjourné dans des hôtels ou des campings, 23 % dans des gîtes, des maisons d'hôtes ou des locations disponibles par internet. Les cas de légionellose sont devenus rares dans les hôpitaux (6 %), les établissements de personnes âgées et les stations thermales (1 %).

Ces dernières années, les sources d'exposition aux légionelles sont en prédominance les installations privatives d'eau chaude sanitaire dans des lieux collectifs, plutôt que des installations extérieures, comme les tours aéroréfrigérantes, qui sont soumises à des contrôles répétés. La part potentielle des contaminations à domicile reste à préciser alors qu'il n'existe aucune action de prévention spécifique sur les réseaux intérieurs des bâtiments d'habitation, la réglementation ayant porté préférentiellement sur les établissements collectifs, publics et privés, ainsi que sur les installations extérieures pouvant générer une aérosolisation d'eau (tours aéroréfrigérantes en 2003 et 2013, systèmes collectifs de brumisation d'eau en 2017).

### Principales avancées en matière de réduction des inégalités sociales et territoriales de santé

Depuis 2008, Santé Publique France observe chaque année, un gradient géographique marqué Ouest-Est du taux d'incidence des cas notifiés de légionellose.

Le taux de notification standardisé selon le sexe et l'âge des cas de légionellose selon la région (ancien découpage) de domicile est de 5,7 cas pour 100 000 habitants en Alsace, de 4,8 en Provence Alpes Côte d'Azur, de 4,1 en Rhône Alpes, de 3,9 en Franche Comté et 3,5 en Bourgogne (taux supérieur à la moyenne nationale de 2,7), alors qu'il n'est que de 1,2 en Basse-Normandie et en Bretagne, 1,3 dans les Pays de la Loire et en Poitou Charente, 1,6 en Haute-Normandie et dans le Limousin (Figure 31 Année 2019).

Cette inégalité territoriale, marquée par la disparité d'incidence des cas de légionellose notifiés entre l'ouest et l'est de la France métropolitaine, a été systématiquement retrouvée chaque année par Santé Publique France depuis 2008 sans qu'une explication ne puisse être avancée. Les caractéristiques des cas et les méthodes de diagnostic sont identiques et aucun changement de virulence des souches de légionelles n'a été décrit.

L'action n°43 du PNSE 3 (2015 – 2019) portait sur l'analyse de ce gradient du nombre de cas entre les régions de l'ouest et l'est de la France métropolitaine. Si la survenue des cas semble être en relation avec l'humidité ambiante, l'étude multifactorielle menée en 2016 par Santé Publique France sur les conditions météorologiques n'a pas permis d'expliquer ce gradient Ouest-Est.

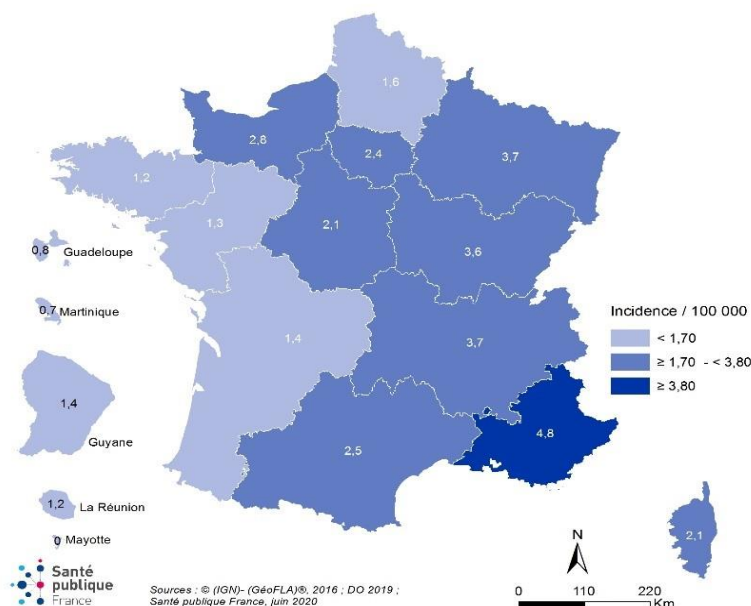


Figure 31 : Gradient Ouest – Est du taux de notification des cas de légionellose en France métropolitaine (Année 2019)

Extrait audition du centre national de référence des légionelles : « Les causes liées au gradient ouest-est ne sont pas connues. Plusieurs hypothèses ont été produites sans réellement être affirmées ou infirmées. Au départ, nous avons suspecté une différence de diagnostic entre les régions de l'ouest de la France et de l'est, mais cela a très vite été écarté. Puis, nous avons écarté l'hypothèse de patients avec des facteurs de risque plus importants à l'Est qu'à l'Ouest. Enfin, les hypothèses se sont orientées sur les facteurs environnementaux. La météo ne semble pas être un facteur explicatif majeur, en tout cas pas le seul. Mais les études sont encore en cours par Santé Publique France. »

### Constats et conclusions relatifs aux moyens mobilisés pour mettre en œuvre les actions

**La thématique légionellose comprend à la fois des textes réglementaires (décrets, arrêtés) et des guides de recommandations (circulaires, guides techniques).**

Deux catégories d'actions sont mises en œuvre.

- Des actions de surveillance de la maladie, avec déclaration obligatoire des cas de légionellose aux autorités sanitaires (Agence Régionale de Santé) par les médecins ou les laboratoires faisant le diagnostic, puis investigation des cas groupés (parfois individuels) par l'ARS avec demande d'actions correctives aux gestionnaires d'installations. A cette occasion, les moyens de prévention sont rappelés, par courrier ou par un fascicule.
- Des actions de prévention formulées dans des guides techniques. Des opérateurs ont pu mener des audits techniques des installations pour définir une hiérarchisation des mesures de prévention, notamment dans les établissements accueillant des personnes vulnérables, mais aussi dans des hôtels. Certaines recommandations ont concerné des établissements fermés une partie de l'année (campings) pour une remise en eau des installations. Les bâtiments neufs ou rénovés ont fait l'objet de consignes pour éviter une stagnation d'eau et un développement

de la bactérie. Les gestionnaires d'installations doivent prendre en compte, pour la maintenance régulière, l'ensemble des paramètres qui ont une influence sur la prolifération de la bactérie dans les circuits d'eau.

**Le nombre de moyens mobilisés pour lutter contre la légionellose depuis le début des années 2000 a été considérable : des textes réglementaires, des guides techniques, des colloques, des formations, des audits techniques, des contrôles réglementaires, etc.**

La situation dans les établissements de santé et médico-sociaux (EHPAD) et dans les établissements thermaux s'est grandement améliorée, grâce à la mise en œuvre d'audits techniques des réseaux intérieurs de distribution d'eau et d'une surveillance rapprochée de la température et des légionelles,

La situation des installations de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air (tours aéroréfrigérantes) s'est aussi bien améliorée par une réglementation stricte et des contrôles réguliers par les services des installations classées pour la protection de l'environnement.

Toutefois, une grande partie des cas de légionellose survient dans des établissements collectifs liés aux voyages (hôtels, campings, gîtes, maisons d'hôtes, locations), et probablement dans les bâtiments collectifs d'habitation. En 2020, en lien avec les restrictions de déplacements pendant la pandémie, on observe une diminution de la part des voyages dans les expositions à risques.

Malgré tous les moyens de surveillance, d'investigation et de prévention mis en œuvre, avec un pilotage des Agences Régionales de Santé, il a été observé une croissance exponentielle du nombre de cas de légionellose de 1996 à 2005 (rattrapage lié à une amélioration du diagnostic de légionellose), puis à une stabilisation de 2005 à 2019, avec le pic le plus haut en 2018 (peut-être lié à des conditions météorologiques particulières du mois de juin 2018).

Cette stabilisation (dans tous les cas, l'absence de diminution) du nombre de cas de légionellose, avec de légères différences entre les années, marquée par une part prépondérante des cas sporadiques, montre qu'il est très complexe de prévenir la prolifération de la bactérie dans des installations collectives, si des actions spécifiques ne sont pas mises en place (audits techniques des réseaux d'eau des bâtiments, entretien des installations, surveillance régulière de l'indicateur température de l'eau, analyses régulières de légionelles), comme ceci a été fait dans des établissements sensibles, comme les hôpitaux, les EHPAD ou les stations thermales.

Enfin, le gradient géographique « Ouest – Est » des cas de légionellose, non expliqué à ce jour, crée des inégalités territoriales d'exposition à la bactérie et des inégalités de santé (par exemple, le taux d'incidence est le plus élevé en Alsace ou en Provence Alpes Côte d'Azur).

La formation des professionnels sur la gestion des installations à risques de prolifération des légionelles a été renforcée au moment où le nombre d'épisodes de cas groupés de légionellose s'élevait et/ou que la réglementation imposait de se former (textes réglementaires sur les tours aéroréfrigérantes ou sur les réseaux d'eau chaude sanitaire). La volonté de réduire le taux d'incidence des cas de légionellose (PNSE 1) et de maîtriser la qualité de l'eau distribuée (PNSE 2) a sûrement été un des moteurs pour la formation des professionnels intervenant sur ces installations. De nombreux messages de prévention sont passés dans les établissements accueillant un public sensible, peut-être moins dans les autres bâtiments (même si de temps en temps, des professionnels formés et impliqués ont amélioré la gestion des circuits d'eau d'autres bâtiments).

#### 4.3.2. Evolution entre les PNSE, articulation avec les plans sectoriels et les PRSE

##### Cohérence des actions des PNSE

En 2004, le PNSE 1 a mis en avant la réduction de l'incidence des cas de légionellose, à la suite d'épisodes de cas groupés qui ont touché autant des hôpitaux (exemple le plus médiatisé de l'hôpital Georges Pompidou, mais aussi d'autres centres hospitaliers) que le public à l'extérieur (exemple le plus médiatisé de l'épidémie du Pas-de-Calais et du rôle des lagunes et des tours aérorefrigérantes, mais aussi d'autres installations aérorefrigérantes en zone urbaine). Cette volonté de réduire l'incidence des cas de légionellose n'a pas été suivie d'effets, malgré toute la documentation développée à ce sujet.

En 2009, alors que la surveillance des légionelles deviendra réglementaire en 2010 dans les installations collectives d'eau chaude sanitaire des établissements recevant du public, le PNSE 2 met l'accent sur la maîtrise de la qualité sanitaire de l'eau distribuée. Plusieurs études montrent l'importance du développement du biofilm dans les réseaux intérieurs de distribution d'eau et le rôle de leur conception et de leur maintenance ainsi que du choix des matériaux.

En 2003, on note un renforcement des contrôles réglementaires sur les tours aérorefrigérantes par les services des inspections des installations classées pour la protection de l'environnement. Il est considéré à ce stade que les actions doivent plutôt porter sur les réseaux intérieurs de distribution d'eau qui favorisent, en l'absence de suivi et d'entretien des installations, le développement de la bactérie. Une température d'au moins 50°C en tout point du réseau d'eau chaude sanitaire, permet de maîtriser la multiplication de la bactérie, en association avec une circulation de l'eau suffisante et un entretien des réseaux.

En 2015, la disparité géographique de l'incidence des cas de légionellose attire l'attention et une analyse des causes et l'identification des leviers d'action sont proposées dans le PNSE 3. Une analyse multifactorielle des conditions météorologiques, réalisée par Santé Publique France, ne permet pas d'identifier les causes de ce gradient « Ouest – Est », même si la survenue des cas de légionellose semble liée à des précipitations et à une humidité ambiante. Ces trois actions des PNSE sur la thématique légionellose ont pour point commun de réduire l'incidence des cas, soit par des actions globales (PNSE 1), soit par des actions spécifiques sur les réseaux de distribution d'eau (PNSE 2), soit au travers de la découverte d'une disparité de l'incidence des cas entre les régions.

##### Articulation avec les PRSE

Il n'y a pas eu spécifiquement de plans sectoriels sur la thématique légionellose mais parfois des plans d'action régionaux ou des documents techniques spécifiques sur les réseaux intérieurs de distribution d'eau. Ces plans d'action reprenaient les recommandations nationales et les textes réglementaires pour mobiliser et impliquer les concepteurs et gestionnaires d'installations de production, stockage et distribution d'eau chaude sanitaire.

L'audition d'une Agence Régionale de Santé (ARS), impliquée dans des actions spécifiques contre la légionellose, nous a montré comment les actions des PNSE pouvaient être déclinées à l'échelon régional, sachant que l'action n°43 du PNSE 3 est une action à traiter plutôt au niveau national.

Il faut aussi noter que certaines régions peuvent être intéressées par certains sujets de santé environnementale sans que le sujet soit particulièrement prégnant pour cette région. Ainsi, pour la

région des Pays-de-la-Loire qui a été auditionnée le 22 juin 2021 (audition de l'ARS Pays-de-la-Loire), le taux d'incidence des cas de légionellose notifiés a varié de 0,9 à 1,5 cas pour 100 000 habitants, de 2002 à 2020.

Extrait de l'audition de l'ARS Pays de la Loire : « [L'ARS Pays de la Loire a] repris l'objectif cible dans [son] PRSE. Dans ce cadre, en lien avec les organisations professionnelles du bâtiment (CAPEB, FFB), nous avons réalisé un travail de formation et de labellisation. La formation sur le rééquilibrage des réseaux a permis de faire monter en compétences des plombiers-chauffagistes dans la région. [...] Nous avons une autre action sur le sujet avec l'ADEME qui porte sur le volet énergie et la maîtrise du risque légionelle. »

Par ailleurs, d'autres actions sont réalisées en dehors du PRSE mais sur la même thématique. En effet, un groupe de travail pluridisciplinaire piloté par le CSTB (représentants d'établissements médico-sociaux, bureaux d'étude, etc.) a été mis en place pour réfléchir à la prise en compte du risque légionelle lors de la construction des bâtiments et lors de leur maintenance (au-delà de la chaufferie). Par la suite, il a été proposé aux établissements locaux de mutualiser un ingénieur « légionelle » sur plusieurs sites permettant de les accompagner techniquement sur les travaux de rénovation, de construction...ou en cas de contamination avérée. Aujourd'hui, un ingénieur est mobilisé pour 55 établissements. Il n'intervient pas chaque année pour les établissements, car cela n'est pas possible pour lui.

Concernant les autres PRSE, les actions « légionellose » ont été d'abord orientées vers un recensement et l'inspection des tours aérorefrigérantes, probablement en raison des cas groupés liés à ces installations (Auvergne Rhône-Alpes, Bourgogne Franche Comté, Bretagne, Grand Est, Pays de la Loire). Les autres actions « légionellose » sont plus générales, portant sur la réduction de l'incidence des cas de légionellose ou l'amélioration de la lutte contre la légionellose ou la limitation des expositions aux légionelles. Certaines actions sont plus orientées vers les établissements de santé et/ou médico-sociaux (Bourgogne Franche-Comté, Bretagne, Grand Est, PACA, Pays de la Loire) ou vers les établissements recevant du public (Hauts de France) ou encore dans l'habitat sous forme de fiches sur les bonnes pratiques (Normandie) et les établissements touristiques (Occitanie). Le PRSE 1 de Martinique recommande de prévenir les risques sanitaires en améliorant la connaissance et la surveillance des installations susceptibles d'être à l'origine de contamination par les légionelles.

Enfin, le PRSE 2 Grand Est a une action sur l'identification des sources de contamination non répertoriées de légionelle et l'exploration des hypothèses permettant d'expliquer la surincidence alsacienne.

#### 4.3.3. Recherche

La bactérie et la maladie ont été particulièrement étudiées et de nombreuses connaissances scientifiques ont permis de mieux comprendre les facteurs de développement de la légionelle dans les circuits d'eau, ses modes de contamination et sa virulence, puis les signes cliniques de la légionellose, les moyens diagnostiques et thérapeutiques. Il reste néanmoins des incertitudes sur ses modalités de diffusion dans l'air, en lien avec la disparité géographique de la maladie.

Un seul projet a été financé en 2006 par l'Agence Nationale de Recherche (ANR). Il couvre l'impact de facteurs environnementaux sur la survie et la pathogénicité des légionelles aérosolisées. (LEGIOAEROPATHO – SEST, 2006).

Mais si les connaissances scientifiques ont beaucoup progressé, il existe un décalage avec la gestion au quotidien de la contamination des circuits d'eau. C'est ce décalage qui explique probablement que la volonté de réduire l'incidence de la légionellose n'ait pas été suivie de résultats probants.

#### 4.3.4. Articulation avec la politique européenne

La création du réseau européen ELDSNet (*European Legionnaires'Disease Surveillance Network*) permet de notifier les cas de légionellose liés au voyage. Tous les états membres, l'Islande et la Norvège participent à ce réseau. Les membres du réseau ELDSNet sont des épidémiologistes ou des microbiologistes nommés par les autorités sanitaires nationales.

L'objectif est d'identifier et de contrôler rapidement les épisodes de cas groupés et de minimiser le risque pour les gestionnaires d'hôtels ou d'autres lieux de vacances (*Operating procedures for the surveillance of travel associated Legionnaire's disease in the EU/EEA, Technical Document, 2017*)<sup>58</sup>.

La nouvelle Directive européenne sur l'eau destinée à la consommation humaine, et qui sera reprise par décret dans le droit français, préconise la mise en œuvre d'une gestion de la sécurité sanitaire de l'eau destinée à la consommation humaine. Le plan de gestion est le moyen le plus efficace d'assurer de manière cohérente la sécurité de l'approvisionnement en eau destinée à la consommation humaine, par une démarche globale de gestion des risques couvrant toutes les étapes, de la source à la distribution aux consommateurs en passant par le traitement. Le plan de gestion destiné aux bâtiments doit couvrir à la fois les réseaux d'eau et les dispositifs et équipements connectés à ces réseaux. Il relève de la responsabilité des propriétaires et gérants des bâtiments avec le soutien de diverses autres parties prenantes.

---

<sup>58</sup> [www.ecdc.europa.eu](http://www.ecdc.europa.eu)



#### 4.3.5. Conclusions et perspectives

**La maîtrise de la qualité de l'eau des installations à risques permet également, par les moyens de prévention mis en œuvre, de lutter contre le développement de microorganismes pathogènes opportunistes : mycobactéries opportunistes, pseudomonas et autres bactéries aérobies, coliformes, protozoaires, etc. Penser prévention légionellose conduit aussi à limiter les risques d'autres infections d'origine hydrique.**

Une gestion inappropriée de l'eau dans les bâtiments peut avoir des effets sur la santé et des répercussions économiques et sociales. L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a établi que les bénéfices liés aux diverses interventions visant à réduire les risques sanitaires liés à l'eau dépassaient largement les coûts correspondants. Dans les établissements de soins, les coûts des infections associées aux soins, y compris celles qui sont transmises par l'eau, sont extrêmement élevés, et sont en augmentation – qu'il s'agisse des coûts directs ou des conséquences pour la réputation des établissements. Les voyages et les séjours à l'hôtel sont reconnus comme facteurs de risque de légionellose. Certains cas de légionellose dans des hôtels ont fait l'objet d'une publicité aux conséquences économiques désastreuses pour les établissements concernés.

L'OMS, dans le cadre des directives de qualité de l'eau (OMS, 2008), recommande l'élaboration et la mise en œuvre de *Plans de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau* (PGSSE) qui permet l'évaluation et la gestion systématiques des risques.

Les PGSSE, qui ont été développés dans la nouvelle Directive européenne, sont fondés sur l'identification de tous les risques significatifs pour la santé publique et assurent la mise en place de mesures de maîtrise de risques et des barrières efficaces pour réduire ces risques à un niveau acceptable. Ils vérifient aussi que ces mesures et barrières sont opérationnelles et que la sécurité est préservée.

Un PGSSE comprend les points clés suivants :

- Constitution de l'équipe PGSSE
- Description du réseau d'eau
- Identification des dangers et événements dangereux
- Evaluation des risques
- Mesures de maîtrise des risques
- Surveillance opérationnelle des mesures de maîtrise des risques
- Procédures de gestion et actions correctives
- Vérifications
- Programmes d'appui
- Revues périodiques

La problématique de la contamination des circuits d'eau par la bactérie *Legionella* est connue depuis le début des années 1980. La déclaration de la maladie, la légionellose, a été rendue obligatoire depuis 1987 pour encourager à diagnostiquer les cas de légionellose, groupés ou sporadiques. Mais, c'est vers la fin des années 1990, qu'elle a été mieux identifiée par les médecins, d'où la croissance exponentielle des cas. Des événements médiatisés ont permis de mieux faire connaître cette bactérie et sa maladie

et de mettre en évidence les modalités de gestion des installations à risque de prolifération et de diffusion d'aérosols de la bactérie.

De nombreux guides techniques et circulaires faisant l'état de l'art de la question, puis des textes réglementaires, décrets et arrêtés définissant des conduites à tenir, des formations, colloques et congrès ont fourni un cadre général de gestion des installations.

Malgré toutes ces connaissances scientifiques et techniques, malgré toute cette documentation, il est à noter la très faible diminution des cas de légionellose depuis 2005, témoins d'une contamination toujours aussi présente dans les installations techniques. Les actions des PNSE 1 et PNSE 2 n'auront pas permis de réduire l'incidence des cas de légionellose. Les lieux de vacances et les bâtiments d'habitation sont sûrement les lieux à mieux explorer.

#### 4.4. Qualité de l'air intérieur dans les crèches et les écoles

Les enfants passent la plus grande partie de leur temps dans un espace clos, que ce soit dans leur logement ou dans un établissement d'accueil. Il est donc important, en raison de leur développement, et notamment du développement de leur appareil respiratoire, d'être particulièrement attentif à la qualité de l'air qu'ils respirent à l'intérieur des locaux.

Outre les apports de l'air extérieur, les sources potentielles de pollution dans les bâtiments sont nombreuses. Elles sont liées au bâti lui-même (matériaux de construction et produits de décoration – peintures, colles, vernis...) et à l'occupation des locaux - mobilier, produits d'entretien, fournitures scolaires - colles, feutres, peinture ...-, cuisine, appareils à combustion.... Il existe donc une spécificité de l'air intérieur par rapport à l'air extérieur.

Un renouvellement de l'air insuffisant par manque d'apport d'air neuf extérieur (aération non optimale et/ou ventilation peu fonctionnelle) et mesuré par des niveaux de dioxyde de carbone élevés, est marqué par des difficultés de concentration, un taux d'absentéisme plus élevé dans les écoles, une sensation de mal-être, des maux de tête et une fatigue anormale. La pollution biologique, particulaire et chimique, qui s'accumule dans ces locaux à l'air confiné, est responsable d'irritations des yeux, du nez, de la gorge et de la peau, des vertiges, ou encore des allergies respiratoires et de l'asthme.

En France, on estime à 19 milliards d'euros par an le coût de la mauvaise qualité de l'air intérieur.

Sur le plan réglementaire, la qualité de l'air intérieur a été abordée sous plusieurs angles : une surveillance obligatoire de la qualité de l'air intérieur dans les établissements recevant un public sensible, comme les enfants dans les crèches et les écoles, une réduction de l'exposition aux principales sources de pollution de l'air intérieur définie par un étiquetage obligatoire des produits du bâtiment et de consommation courante et par la détermination de valeurs-guides réglementaires pour les polluants faisant l'objet de cette surveillance.

##### 1 - La surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les établissements accueillant des enfants

La loi portant engagement national pour l'environnement (Loi n°2010-788 du 12 juillet 2010) a rendu obligatoire la surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant un public sensible (articles L.221-8 et R.221-30 et suivants du code de l'environnement). Les établissements concernés sont notamment ceux accueillant des enfants

- les établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de 6 ans (crèches, haltes-garderies...) ;
- les centres de loisirs
- les établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du premier et du second degré (écoles maternelles, élémentaires, collèges, lycées...)

Le dispositif réglementaire encadrant la surveillance de la qualité de l'air intérieur dans ces établissements, comporte<sup>59</sup> :

- une évaluation des moyens d'aération qui peut être effectuée par les services techniques de l'établissement (Evaluation de l'état des moyens d'aération – rapport type)<sup>60</sup>
- la mise en œuvre, au choix :
  - d'une campagne de mesures de polluants (formaldéhyde, benzène, CO<sub>2</sub>, pour évaluer le confinement et éventuellement perchloréthylène pour les établissements contigus à un pressing) par un organisme accrédité COFRAC<sup>61</sup>. En cas de dépassement des valeurs limites, il est demandé à l'établissement de réaliser des investigations de second niveau afin de déterminer les causes de ces dépassements. Pour ce faire, il est proposé aux établissements d'avoir recours à une liste d'organismes qui se sont engagés à respecter une charte permettant de garantir la mise en œuvre des meilleures pratiques (Réseau de laboratoires pour la conduite d'investigations de second niveau en cas de dépassement des valeurs-limites dans les établissements recevant des enfants).
  - d'une autoévaluation de la qualité de l'air au moyen d'un guide pratique permettant d'établir un plan d'action pour l'établissement. Ce guide pratique a pour but de fournir une aide opérationnelle aux différentes catégories d'intervenants dans les établissements qui accueillent des enfants (équipe de gestion, responsable des activités dans la pièce occupée, services techniques et personnel d'entretien) afin d'engager une démarche proactive et coordonnée d'amélioration de la qualité de l'air intérieur. Son utilisation vise à identifier rapidement des actions favorables à la qualité de l'air intérieur via des grilles d'autodiagnostic des pratiques observées et d'identification préliminaire des sources potentielles présentes dans ou autour de l'établissement (Guide qualité de l'air dans les lieux accueillant des enfants). Les établissements concernés sont alors invités à apposer une affiche informant les usagers de la démarche engagée par l'établissement (Affiche qualité de l'air intérieur écoles). Dans le cadre de la mise en œuvre de ce guide et selon certaines situations, les établissements recevant des enfants peuvent avoir recours à l'utilisation d'un kit de mesures indicatives de la qualité de l'air permettant de mesurer les polluants ciblés par le dispositif réglementaire (Kit de mesures indicatives de la qualité de l'air permettant de mesurer les polluants ciblés par le dispositif réglementaire).

Le décret n°2015-1000 du 17 août 2015 a fixé les échéances suivantes : 1<sup>er</sup> janvier 2018 pour les écoles maternelles, élémentaires et crèches, 1<sup>er</sup> janvier 2020 pour les accueils de loisirs et les établissements d'enseignement du second degré (collèges, lycées) et 1<sup>er</sup> janvier 2023 pour les autres établissements recevant un public sensible.

---

<sup>59</sup> Décret n°2015-1000 du 17 août 2015 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant du public et Décret n°2015-1926 du 30 décembre 2015 modifiant le décret n°2012-14 du 5 janvier 2012 relatif à l'évaluation des moyens d'aération et à la mesure des polluants effectués au titre de la surveillance de la qualité de l'air intérieur

<sup>60</sup> Arrêté du 1<sup>er</sup> juin 2016 relatif aux modalités de présentation du rapport d'évaluation des moyens d'aération

<sup>61</sup> Arrêté du 1<sup>er</sup> juin 2016 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant du public

Afin d'accompagner la mise en œuvre du dispositif de surveillance obligatoire de la qualité de l'air intérieur dans les écoles primaires, un projet de livret d'activités pédagogiques à l'intention des enfants a été réalisé. Celui-ci peut être utilisé par les enseignants pour sensibiliser les enfants à la qualité de l'air intérieur dans leur établissement (*Un bon air dans mon école, 2017*).

## 2. La réduction de l'exposition aux principales sources de pollution de l'air intérieur

Les produits de construction et de décoration font l'objet d'un étiquetage obligatoire sur leur niveau d'émission en polluants volatils depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2012 par décret du 23 mars 2011.

Les produits d'ameublement constituent également une source potentielle de pollution de l'air intérieur. En effet, un rapport d'expertise de l'Anses publié en septembre 2015 propose une liste de substances prioritaires émises par les produits d'ameublement. Pour faire suite aux résultats de cette expertise, il est prévu un décret en Conseil d'État afin de définir l'étiquetage de ces produits.

Utilisés par de nombreux Français, les produits désodorisants d'intérieur (encens, bougies, brûle-parfums, diffuseurs, sprays...) peuvent émettre des polluants volatils dans l'air intérieur, tels que du benzène, du formaldéhyde ou des particules [24].

Le projet EBENE (*Exposition aux polluants émis par les bougies et les encens dans les environnements intérieurs*) qui a été mené par le CSTB et l'Ineris et dont le rapport a été publié en 2015, a permis de mesurer les polluants volatils émis dans l'air intérieur et d'évaluer les effets sur la santé, surtout chez les utilisateurs intensifs. Un étiquetage obligatoire sur les informations de sécurité des utilisateurs a été rendu obligatoire à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2019 pour les produits désodorisants à combustion par décret du 10 mai 2017. Afin de minimiser les effets potentiels sur la santé, les bonnes pratiques suivantes sont recommandées :

- éviter l'inhalation directe de fumée ;
- aérer la pièce après utilisation, pendant au moins 10 minutes, par une ouverture sur l'extérieur, hiver comme été ;
- privilégier un usage modéré, en particulier en présence de personnes dont le système respiratoire est plus sensible (jeunes enfants, personnes asthmatiques, personnes âgées, etc.) ;
- limiter la fréquence d'utilisation ;
- éviter de brûler plusieurs encens simultanément ;
- privilégier les encens présentant le moins de matière. Par exemple, pour un même encens, brûler un bâtonnet fin est préférable à brûler un cône ou de gros morceaux de résine ;
- si l'effet attendu est atteint : éteindre l'encens, sans attendre que sa combustion soit complète.

Concernant les produits d'entretien, le CSTB et l'Ineris ont mis au point un protocole d'essais simple et harmonisé pour l'évaluation des émissions en composés volatils (PEPS - Produits d'Entretien Protocole Simplifié) et qui mesure l'impact des produits d'entretien sur la qualité de l'air intérieur. Il n'existe pas à ce jour d'étiquetage obligatoire sur les émissions des produits d'entretien.

Les émanations de perchloréthylène des pressings peuvent présenter un réel problème de santé publique. Depuis décembre 2012, la réglementation a été renforcée pour ces installations en

organisant la substitution du perchloréthylène par des solvants moins dangereux<sup>62</sup>. Il est désormais interdit, à compter du 1<sup>er</sup> mars 2013, d'installer toute nouvelle machine de nettoyage à sec fonctionnant au perchloréthylène dans des locaux contigus à des locaux occupés par des tiers. Une cellule d'animation professionnelle, à la disposition de tous les exploitants de pressings en France, sans aucune condition préalable, a été créée. Elle a pour objectif d'accompagner les professionnels dans leur démarche de substitution du perchloréthylène et de fournir, selon les besoins, des renseignements et conseils sur les aspects techniques, réglementaires et financiers.

L'outil « *Un bon air chez moi* » permet, à partir d'une série de questions simples, d'avoir un premier bilan de la qualité de l'air dans son logement et d'identifier des solutions pour l'améliorer, qu'il s'agisse de comportements (ouverture des fenêtres, usage de certains produits, etc.) ou d'amélioration de l'habitat (*Un bon air chez moi : avez-vous les bons réflexes ?*).

**Les Conseillers en environnement intérieur** ou CEI, nommés CMEI (Conseillers médicaux en environnement intérieur) ou CHS (Conseillers habitat santé) selon leur lieu de formation à Strasbourg ou à Marseille sont des professionnels diplômés (DIU Santé respiratoire et Habitat ou licence professionnelle des métiers de la santé et de l'environnement) qui sont formés pour réaliser, sur prescription médicale, un diagnostic de l'environnement du patient souffrant de maladies respiratoires, allergiques ou immunitaires. Les CEI se déplacent au domicile du patient pour auditer son environnement et sont chargés d'identifier les différentes sources d'allergènes et de polluants dans l'environnement. Cette intervention gratuite pour les patients a pour objectif de les aider à améliorer leur habitat.

Les CEI (CMEI – CHS) interviennent sur prescription médicale, après le diagnostic d'une maladie respiratoire (asthme, rhinite, pneumopathie complexe, broncho-pneumopathie chronique obstructive...), allergique ou immunitaire, en lien avec un ou des polluants de l'environnement. Le médecin ou le patient peuvent contacter et transmettre la prescription de visite au CEI de son secteur. Une fois la prescription transmise par le médecin (ou le patient) au CEI du secteur d'habitation du patient, celle-ci est étudiée pour validation, ou discutée avec le médecin prescripteur. Le CEI prend alors contact avec le patient pour organiser un rendez-vous à son domicile.

En général, les visites sont prises en charge par des organismes financeurs comme les Agences régionales de santé, certaines mutualités, Caisses d'allocation familiale... elles sont donc gratuites pour le patient. Certains organismes et collectivités mettent un CEI à disposition de leurs usagers et de la population. Le coût de ce service est intégré dans leur budget de fonctionnement. De manière exceptionnelle, une participation financière à certaines analyses complémentaires peut être proposée.

Une visite à domicile suit un protocole bien précis qui permet d'évaluer les sources de pollution, d'irritants et d'allergènes, présents dans l'environnement du patient. Selon les indications de la visite, les CEI porteront leur attention sur les habitudes du patient et certaines caractéristiques du logement, les polluants biologiques (acariens, moisissures, blattes, allergènes d'animaux...), les polluants chimiques (composés organiques volatils, formaldéhyde, dioxyde d'azote...) et les polluants physiques (particules, radon...). Les CEI peuvent réaliser des mesures de température, d'humidité, de ventilation et des analyses (biologiques, chimiques ou physiques) en fonction de la pathologie et/ou de certaines observations, puis accompagner au mieux le patient vers des mesures d'éviction et des conseils personnalisés et adaptés, dans une prise en charge globale de sa pathologie. Une visite à domicile dure

---

<sup>62</sup> Arrêté du 5 décembre 2012 relatif aux dispositions réglementaires applicables aux installations de nettoyage à sec.

deux heures durant lesquelles, les CEI s'intéressent aux habitudes et à l'environnement du patient sur la base d'un questionnaire validé et visitent l'ensemble des pièces.

Les CEI conseillent les patients afin qu'ils soient les acteurs de l'amélioration de leur environnement, notamment dans leur logement, et pour leur apporter des solutions adaptées pour l'éviction des polluants. Après la visite, le patient recevra un compte-rendu détaillé ainsi que de la documentation spécifique. Les CEI peuvent aussi être relais d'information selon les situations et peuvent rediriger le patient vers d'autres acteurs sur son territoire, tels que l'Agence régionale de santé, les services sociaux, le Pôle départemental de lutte contre l'habitat indigne (PDLHI), l'Agence nationale d'amélioration de l'habitat (ANAH), l'Association départementale d'information sur le logement (ADIL), le Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement (CAUE). Les visites des CEI n'ont pas vocation à faire aboutir une démarche de relogement ou conforter un conflit juridique ou de voisinage.

Généralement, les CEI reprennent contact avec le patient quelque temps après la visite (entre 3 mois et 1 an) pour faire un bilan du suivi des recommandations préconisées, des symptômes et traitements avant et après la visite et de son degré de satisfaction suite à la visite du CEI.

La norme AFNOR NF X 43-406 (décembre 2019) « Stratégie d'enquête environnementale suite à signalement » décrit une démarche d'enquête environnementale de la qualité de l'air intérieur appliquée aux bâtiments à usage d'habitation, d'enseignement et de bureaux. Cette enquête est précédée de signalements exprimés par les usagers des locaux. Les renseignements pris lors de l'enquête permettent de décider de la stratégie métrologique à mettre en place. Ce document apporte une aide sur les points à vérifier pour orienter la stratégie.

### 3 - Valeurs-guides réglementaires pour l'air intérieur

Une valeur-guide réglementaire pour l'air intérieur définit un niveau de concentration de polluants dans l'air intérieur dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine. Elle doit être atteinte dans un délai donné. Ces « valeurs guides » sont déterminées sur la base des expertises de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) et du Haut conseil de la santé publique (HCSP)<sup>63</sup>.

Les valeurs repères d'aide à la gestion de la qualité de l'air intérieur définies par le HCSP sont de deux types :

- une valeur repère pour l'air intérieur (VRAI) qui est la concentration en dessous de laquelle il n'y a pas d'action spécifique à engager à court terme. En termes de gestion, elle peut être considérée comme une teneur maximale provisoire vis-à-vis du polluant considéré dans les conditions d'occupation régulière d'un local au long cours. Cette valeur qui tient compte de la distribution des concentrations mesurées dans les environnements intérieurs, devra tendre vers la valeur guide pour l'air intérieur (VGAI) par échéances temporelles selon un calendrier déterminé pour chaque polluant et implique un effort constant d'amélioration.

---

<sup>63</sup> La VGAI, valeur guide d'air intérieur définie par l'ANSES comme une concentration dans l'air d'une substance chimique en dessous de laquelle aucun effet sanitaire ou aucune nuisance ayant un retentissement sur la santé n'est attendu pour la population générale en l'état des connaissances



- une valeur d'action rapide (VAR) qui correspond à un dépassement important de la VRAI et qui doit conduire à identifier dans les plus brefs délais les causes de cette pollution élevée afin de les neutraliser en engageant à court terme des travaux et actions d'amélioration.

Le décret n°2011-1727 du 2 décembre 2011 définit les valeurs-guides réglementaires pour le formaldéhyde et le benzène.

Le formaldéhyde est une substance irritante et cancérogène, émise par de nombreux produits utilisés dans les environnements intérieurs. La valeur-guide réglementaire pour le formaldéhyde est fixée pour une exposition de longue durée à 30 µg/m<sup>3</sup> au 1<sup>er</sup> janvier 2015 et à 10 µg/m<sup>3</sup> au 1<sup>er</sup> janvier 2023.

Le HCSP, dans un avis daté du 2 mai 2019, a recommandé une VRAI de 100 µg/m<sup>3</sup>, égale à la VGAI définie par l'Anses, pour prévenir des effets à court terme liés à une exposition au formaldéhyde, estimée en mesure de 1 h à 4 h des concentrations intérieures. Au regard des difficultés techniques et du coût des mesures selon l'approche préconisée par l'Anses, une valeur de gestion provisoire sur un pas de temps d'une semaine de 30 µg/m<sup>3</sup> a été recommandée. Cette valeur permettrait, selon les données disponibles à ce jour, de garantir le respect de la VGAI de manière répétée et continue sur la journée.

Le benzène, substance cancérogène, aux effets hématologiques est issue de phénomènes de combustion (gaz d'échappement, cheminée, cigarette, etc.). La valeur-guide réglementaire pour le benzène est fixée pour une exposition de longue durée à 2 µg/m<sup>3</sup> depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2016.

#### 4.4.1. Bilan et impacts des PNSE

##### Description des principales actions et de la manière dont la thématique a été abordée dans les différents plans

Les actions relatives à la qualité de l'air dans les crèches et les écoles sont présentes dans les trois PNSE (Tableau 9). Une certaine continuité est identifiée avec une ambition de mieux connaître les déterminants liés à la qualité de l'air intérieur ; une volonté de réduire les expositions ; et un besoin de réactualiser les données disponibles par une nouvelle phase de diagnostic.

PNSE 1	2. Action 14 : mieux connaître les déterminants de la qualité de l'air intérieur et renforcer la réglementation 3. Action 29 : veiller à la qualité des bâtiments accueillant des enfants
PNSE 2	4. Action 19 : réduire les expositions dans les bâtiments accueillant des enfants
PNSE 3	5. Action n°61 : réaliser la seconde phase de diagnostics dans les crèches, écoles, collèges et lycées en se basant sur le retour d'expérience de la première phase de l'opération

Tableau 9 : Liste des actions concernées dans les trois PNSE

**Les actions du PNSE 1 (2004 – 2008) sur la qualité de l’air intérieur portent d’une part (action 14) sur l’amélioration des connaissances sur les déterminants et sur un renforcement de la réglementation et d’autre part (action 29) sur la qualité des bâtiments accueillant des enfants.**

Le renforcement de la réglementation apparaît avec la loi portant engagement national pour l’environnement du 12 juillet 2010. Ceci se traduit en 2011 – 2012 par la publication de décrets sur l’étiquetage obligatoire des produits du bâtiment (matériaux de construction et produits de décoration) et sur la surveillance obligatoire de la qualité de l’air intérieur dans les établissements accueillant des enfants, avec la définition de valeurs-guides réglementaires pour le formaldéhyde et le benzène. De même, la réglementation porte sur la substitution en 2012 du perchloréthylène dans les installations de nettoyage à sec, à la suite de mesures de concentrations très élevées de cette substance dans des locaux contigus (habitations, écoles) à des pressings.

L’action 19 du PNSE 2 (2009 – 2013) porte sur la réduction des expositions dans les bâtiments accueillant des enfants. Ceci se traduira par la publication générale du Plan d’actions sur la qualité de l’air intérieur de septembre 2013 et sur plusieurs décrets et arrêtés, publiés en 2015 – 2016 concernant la surveillance obligatoire de la qualité de l’air intérieur dans les crèches et les écoles.

Le Plan d’actions sur la qualité de l’air intérieur (2013, intégré au PNSE 3) a comme objectif la réduction des sources de pollution, en développant des connaissances sur les risques sanitaires ainsi que l’information et l’étiquetage de certains produits de consommation émetteurs de polluants volatils, tels que les produits désodorisants (encens, bougies, diffuseurs...), les produits d’entretien et les produits d’ameublement.

L’action 61 du PNSE 3 (2015 – 2019) demande de réaliser la seconde phase de diagnostics dans les crèches, écoles, collèges et lycées, en se basant sur le retour d’expérience de la première phase de l’opération.

En effet, le décret n°2015-1000 du 17 août 2015 avait demandé qu’une première phase de diagnostics ait lieu avant le 1<sup>er</sup> janvier 2018 pour les écoles maternelles, élémentaires et crèches et le 1<sup>er</sup> janvier 2020 pour les accueils de loisirs et les établissements d’enseignement du second degré (collèges, lycées).

**Principales avancées / principaux résultats sur les sources, les causes et la réduction des expositions**

**1 - Surveillance réglementaire de la qualité de l’air intérieur dans les crèches et les écoles**

Dans les cas où la collectivité fait appel à un laboratoire accrédité COFRAC, celui-ci doit communiquer ses résultats dans la base de données « Surveillance air intérieur » gérée par l’Ineris.

Après une année de mise en application (arrêté du 1<sup>er</sup> juin 2016 précité), 65 laboratoires ont transmis un total de 18 160 données de mesure (plus de 5000 données en juillet 2018). Ces données concernent 1 009 établissements, soit entre 1 et 8 pièces investiguées par établissement ayant fait l’objet de mesures en périodes hivernale et estivale. Ce jeu de données permet d’apporter des informations précieuses sur la qualité de l’air dans les établissements scolaires concernés. Ces données permettent de s’assurer que la qualité de l’air dans les établissements scolaires est satisfaisante, mais également

aux experts de relier les niveaux de concentrations mesurés en fonction de la typologie d'établissements.

La répartition des établissements ayant fait appel à un organisme accrédité COFRAC lors de campagnes de mesures (au 1<sup>er</sup> janvier 2019) est présentée sur la Figure 32.

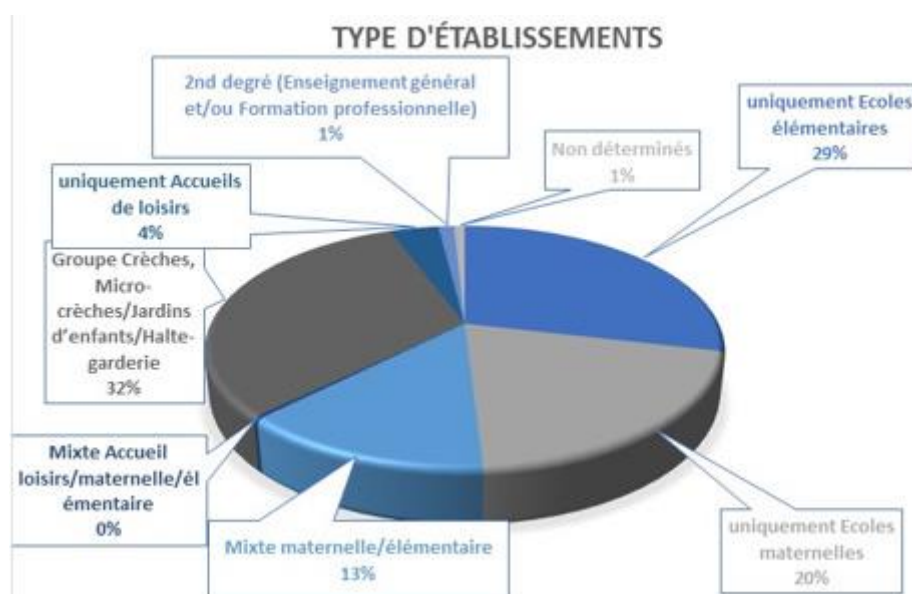


Figure 32 : Types d'établissements accueillant des enfants ayant adressé les résultats des mesures de polluants dans le cadre de la surveillance réglementaire de la qualité de l'air intérieur (au 1<sup>er</sup> janvier 2019)

Ce sont les crèches et établissements similaires (32 %) qui ont fourni une grande partie des données, puis viennent les écoles élémentaires (29%) et les écoles maternelles (20%), ou les écoles mixtes maternelles et élémentaires (13%).

La répartition sur le territoire français des établissements dont les données ont été fournies est présentée sur la Figure 33.

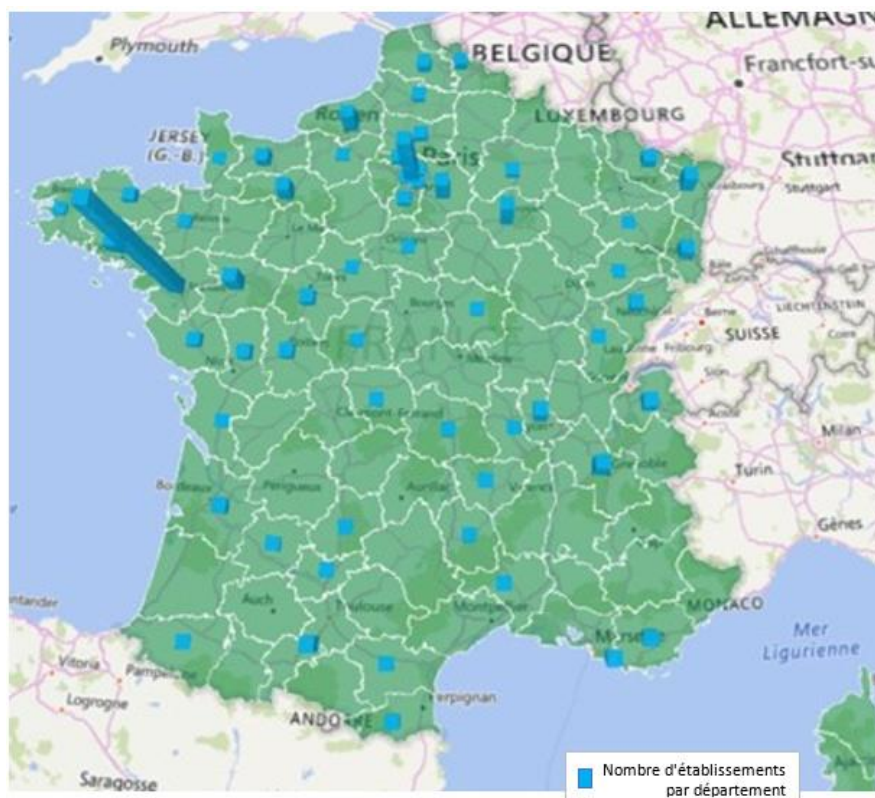


Figure 33 : Répartition géographique des établissements accueillant des enfants ayant fourni les données des mesures de polluants dans le cadre de la surveillance réglementaire de la qualité de l'air intérieur (au 1<sup>er</sup> janvier 2019)

Les principaux départements qui ont fourni les données sont répartis comme suit :

1. Loire Atlantique : 250 établissements
2. Paris : 92 établissements
3. Isère : 52 établissements
4. Aube : 44 établissements
5. Rhône : 36 établissements
6. Seine-et-Marne : 35 établissements
7. Seine-Maritime : 33 établissements
8. Maine-et-Loire 32 établissements
9. Bas-Rhin : 32 établissements
10. Orne : 26 établissements

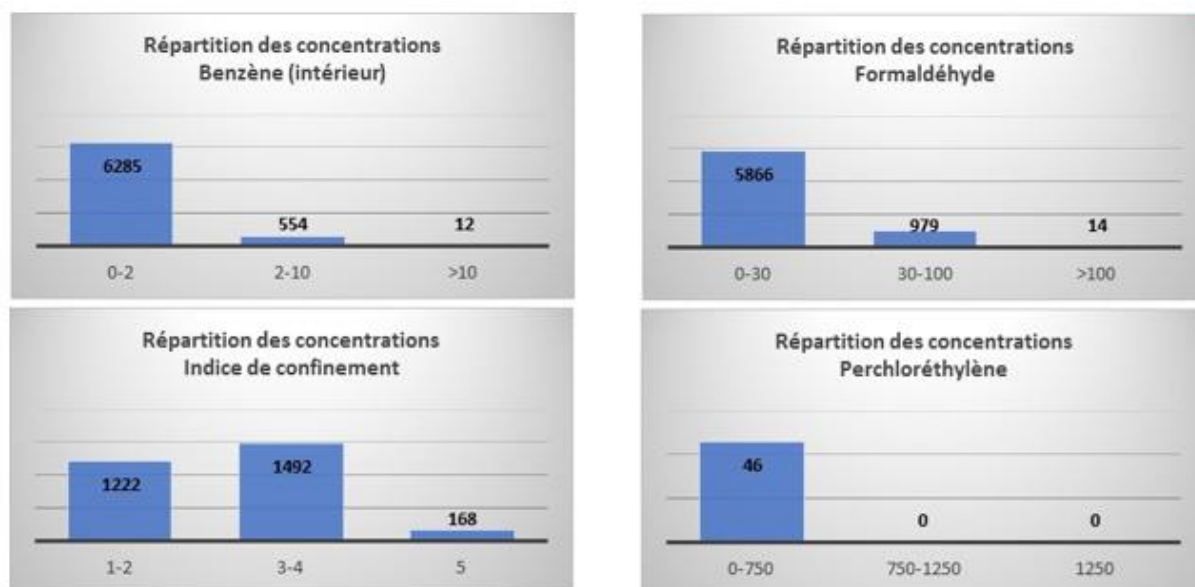


Figure 34 : Répartition des données de mesure des polluants fournies par les établissements accueillant des enfants dans le cadre de la surveillance réglementaire de la qualité de l'air intérieur (au 1<sup>er</sup> janvier 2019)

A ce stade, sur l'ensemble des résultats disponibles au 1<sup>er</sup> janvier 2019, 0,2 % des mesures relatives au formaldéhyde et 0,2 % des mesures relatives au benzène dépassent les concentrations limites (Figure 34).

La valeur-guide réglementaire de 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour le formaldéhyde est dépassée pour 14,5 % des mesures et celle de 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour le benzène est dépassée pour 8,2 % des mesures. Les sources identifiées dans le guide pratique sont, pour le formaldéhyde, un mobilier neuf ou un produit d'entretien, et pour le benzène, la proximité d'un parking.

Pour le dioxyde de carbone, 5,8 % des mesures dépassent la valeur limite (indice ICONE de confinement de 5), ce qui traduit un fort déficit de renouvellement de l'air des salles occupées par les enfants. En outre, 57,6 %, plus de la moitié des salles occupées par les enfants ont un indice de confinement de 3 et 4, ce qui montre un renouvellement d'air insuffisant.

Dans le contexte de la lutte contre la propagation du virus SARS-CoV-2, agent responsable du Covid-19, un déploiement d'appareils de détection du  $\text{CO}_2$  a été engagé par les collectivités territoriales pour équiper des salles de classe. Il est fort probable que la mesure en continu du  $\text{CO}_2$  et l'optimisation de l'ouverture des fenêtres, voire du fonctionnement de la ventilation mécanique, permettront d'améliorer le renouvellement de l'air des locaux occupés par des enfants.

Dans le cadre de cette surveillance, en cas de dépassement de valeur limite, les laboratoires informent les préfets des régions des établissements concernés pour que des actions soient mises en place.

Il est à noter que les données collectées par l'Ineris ne sont pas représentatives du parc car ce sont des données d'établissements ayant réalisé et transmis les résultats des mesures.

« Il y a des collectivités qui compilent les données. Nous travaillons en ce moment avec la Ville de Lyon dans le cadre d'un projet financé par l'Ademe pour exploiter les données de surveillance remontées

par les établissements. D'autres collectivités doivent probablement capitaliser, mais cela n'est pas toujours remonté au niveau national. » (Audition de l'OQAI).

## **2 - Les travaux de l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI)**

L'OQAI a été mis en place en 2001 à la demande des pouvoirs publics (Ministères du logement, de l'Environnement et de la Santé), de l'Anses et de l'Ademe. Trois objectifs sont poursuivis : documenter la qualité de l'air dans les lieux de vie (agents chimiques, biologiques, physiques) ; mener des campagnes nationales pour comprendre et décrire les situations de pollution de l'air intérieur ; fournir des éléments aux pouvoirs publics pour agir. Les premières campagnes menées ont permis d'aboutir, notamment, à l'étiquetage des matériaux de construction, à la surveillance de la QAI dans les crèches et les écoles.

Le tirage au sort de 300 à 600 bâtiments permet d'avoir une image représentative de chaque type de lieu étudié (logements, écoles, établissements sanitaires et médico-sociaux).

L'OQAI a tout d'abord mené avec Sepia Santé une campagne par questionnaire en 2011 dans les crèches et les écoles afin d'obtenir un descriptif des bâtiments, des usages et des systèmes.

Les travaux de l'OQAI ont été assez déconnectés des trois PNSE car ils portent plutôt sur la connaissance alors que les trois PNSE sont orientés plutôt sur l'action.

En 2009-2011, l'équipe de l'OQAI a été impliquée dans la campagne pilote dans 310 écoles et crèches dans toute la France, y compris les territoires ultra-marins. Elle a contribué à la mise en place des protocoles de mesures formaldéhyde et benzène en partenariat avec l'Ineris, au développement de l'indice ICONÉ (indice de confinement dans les écoles) et à la mise en place du protocole de mesure du CO<sub>2</sub> pour permettre le calcul de l'indice ICONÉ. L'équipe a formé les AASQA à ces protocoles et fourni les appareils Lum'Air (devenus Class'Air) pour la mesure du CO<sub>2</sub>. Elle a mis en place la base de données pour recueillir les résultats de cette phase pilote.

Les données collectées via cette phase pilote ont été très riches et ont permis différentes exploitations, comme l'inventaire des substances chimiques présentes dans les produits de nettoyage utilisés dans les crèches et les écoles. L'équipe de l'observatoire, par son expertise, a participé à ces travaux.

L'OQAI a mené ensuite, de 2013 à 2017, une campagne nationale de mesure de la qualité de l'air et du confort dans des écoles maternelles et élémentaires en France. Après le logement, l'école est le lieu de vie le plus fréquenté par les enfants. Dans les salles de classe, la qualité de l'air intérieur dépend de nombreux facteurs : taux d'occupation souvent élevé, densité de mobilier, nettoyage des locaux et utilisation de divers produits pour les activités scolaires (colles, encres, peintures, etc.), renouvellement d'air le plus souvent par ouverture des fenêtres.

Environ 6 millions d'élèves sont scolarisés dans les écoles maternelles et élémentaires en France. Pour ces jeunes enfants, plus sensibles aux pollutions présentes dans leur environnement du fait de leurs systèmes immunitaire et respiratoire en développement, une bonne qualité de l'air intérieur est primordiale. Un environnement intérieur de qualité a des effets positifs démontrés sur l'apprentissage scolaire, sur les performances scolaires des enfants et sur la diminution du taux d'absentéisme.

L'objectif de cette campagne était de faire un état des lieux de la pollution dans l'air et les poussières des salles de classe et de décrire les conditions de confort. Les écoles ont été tirées au sort sur l'ensemble du territoire de la France métropolitaine continentale, pour constituer un échantillon représentatif du parc des écoles. Le sondage a été stratifié sur des facteurs pouvant influencer la



qualité de l'air intérieur : la zone climatique (telle que définie dans la réglementation thermique), l'environnement (rural ou urbain), et le type d'école (maternelle ou élémentaire).

De juin 2013 à juin 2017, 301 écoles maternelles et élémentaires, réparties dans 31 départements ont été enquêtées. Deux salles de classe tirées au sort par école ont été instrumentées pendant une semaine de cours, du lundi au vendredi. Des prélèvements d'air et de poussière déposée au sol ont été effectués pour mesurer les substances émises notamment par le mobilier scolaire, les revêtements, les produits d'activités, les produits d'entretien ou provenant de l'environnement extérieur.

Les composés organiques volatils (COV) et les aldéhydes sont toujours présents. Parmi ces composés, 13 sont détectés dans au moins 80 % des écoles : l'acétaldéhyde, l'alpha-pinène, le benzène, le décane, l'éthylbenzène, le formaldéhyde, l'hexaldéhyde, le limonène, les m/p-xylènes, la méthylisobutylcétone (MIBK), l'o-xylène, le styrène et le toluène. Le phénol est présent dans la moitié des échantillons d'air, le tétrachloroéthylène (perchloréthylène) dans un tiers et le n-hexane dans moins d'une école sur cinq. Ces résultats sont relativement similaires à ceux observés dans les écoles européennes depuis 2003. Les concentrations en COV et aldéhydes sont significativement inférieures dans les écoles en comparaison des logements à l'exception du formaldéhyde et de l'hexaldéhyde qui présentent des concentrations équivalentes à celles des logements.

La valeur guide réglementaire du benzène ( $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) est dépassée dans 17 % des classes, celle du formaldéhyde ( $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), dans 23 % des classes. Les valeurs guides sanitaires (Anses) ne sont pas dépassées pour l'éthylbenzène ( $1500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), le tétrachloroéthylène ( $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) et l'acétaldéhyde ( $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Dans un peu moins d'un tiers des salles de classe, le dioxyde d'azote n'est pas détecté. Il provient essentiellement de sources extérieures comme le trafic routier ou les sources industrielles. Sa concentration médiane est de  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La valeur guide sanitaire ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  Anses) est dépassée dans 11 % des classes.

Les particules fines ( $\text{PM}_{2,5}$ ), qui proviennent principalement de sources extérieures comme le trafic routier ou les émissions industrielles, sont présentes dans l'air de toutes les salles de classe ; la concentration médiane est de  $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La valeur guide de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  proposée par l'Organisation Mondiale de la santé (OMS) en 2005 et recommandée par l'Anses en 2010 est dépassée dans 96 % des classes.

Certains COSV sont présents dans l'air de la quasi-totalité des écoles : 3 phtalates (DiBP, DEP, DBP), 2 muscs (tonalide et galaxolide), 1 pesticide (lindane), le PCB 52 et 4 HAP (phénanthrène, fluoranthène, acénaphthène, fluorène). Dans une salle de classe sur deux, au moins 20 COSV sont détectés dans l'air. D'autres composés, comme les PBDE, sont peu voire quasiment jamais détectés.

Dans les trois-quarts des écoles, il n'y a pas de système spécifique de ventilation, qu'il soit mécanique ou naturel par grilles hautes et basses ; l'aération se fait par ouverture des fenêtres.

Le confinement de l'air à l'intérieur d'une salle de classe dépend du renouvellement de l'air de la pièce et de son taux d'occupation. Le renouvellement d'air résulte du système de ventilation, de l'ouverture des fenêtres et des fuites d'air parasites. Un bon indicateur du confinement de l'air intérieur est la mesure du dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ). Ce dernier est émis par la respiration des personnes présentes (production métabolique). Ainsi, plus la concentration en  $\text{CO}_2$  est élevée dans une pièce, plus l'air y est confiné et moins bonne est sa qualité. L'indice de confinement de l'air ICONE (Tableau 10) est calculé à partir des valeurs de  $\text{CO}_2$  mesurées en période d'occupation d'une pièce. Il permet d'évaluer le



confinement de l'air de cette pièce à l'aide d'une note allant de 0 (aucun confinement) à 5 (confinement extrême).

5 % des écoles ont au moins une salle de classe présentant un confinement extrême, à savoir un indice ICONE de 5, valeur pour laquelle des investigations complémentaires doivent être menées selon la réglementation en vigueur. 40 % des écoles ont au moins une salle de classe avec un confinement très élevé.

ICONE Confinement de l'air intérieur	Fréquence des concentrations en CO <sub>2</sub>
0 = nul	100 % valeurs CO <sub>2</sub> < 1000 ppm
1 = faible	1/3 valeurs > 1000 ppm mais < 1700 ppm
2 := moyen	2/3 valeurs > 1000 ppm mais < 1700 ppm
3 = élevé	2/3 valeurs > 1000 ppm dont 1/3 > 1700 ppm
4 = très élevé	2/3 valeurs > 1700 ppm
5 = extrême	100 % des valeurs > 1700 ppm

Tableau 10 : Correspondance entre l'indice ICONE, les concentrations en CO<sub>2</sub> et le niveau de confinement

Les données de cette campagne d'envergure apportent de précieuses connaissances sur la qualité des environnements intérieurs des écoles de France métropolitaine. La qualité de l'air est globalement assez satisfaisante. En effet, la très grande majorité des établissements scolaires respecte les valeurs guides réglementaires en formaldéhyde et benzène, et les valeurs limites ne sont jamais dépassées. Il ressort néanmoins quatre points de vigilance concernant les particules, les composés organiques semi-volatils dans l'air, le plomb dans les peintures (10% des écoles) et le confinement de l'air (41 % des écoles ont au moins une classe très confinée (ICONE).

L'appareil Lum'Air a été développé par l'OQAI en 2007-2008, et a été testé dans la phase pilote de la surveillance réglementaire (sans l'indicateur lumineux). Puis il a été testé en 2010, avec l'indicateur lumineux (il est ensuite devenu Class'air après l'achat de la licence d'exploitation par la société Pyres'com) pour voir si cela était efficace, d'abord dans 2 crèches, 2 écoles, 1 collège et 1 lycée. L'utilisation du Class'air a bien fonctionné pour promouvoir l'ouverture des fenêtres. Les professeurs s'approprient bien l'outil, l'indicateur visuel paraît intéressant. Cette étude a été reproduite dans 80 classes dans trois régions de climat différent (Nantes, Clermont-Ferrand, Marseille). Des mesures ont été faites sans puis avec indicateur lumineux, en expliquant aux enseignants la manière de faire fonctionner le capteur. Si l'indicateur passe au rouge/orange, cela signifie qu'il faut ouvrir la fenêtre. Dès que cela passe au vert, on peut fermer la fenêtre.

L'utilisation d'un indicateur lumineux fait baisser le confinement et donc l'indice ICONE. Dès qu'on enlevait les capteurs, les professeurs perdaient en revanche le réflexe d'aérer les classes. Ces travaux ont été publiés dans la revue Pollution atmosphérique [25].

Plus récemment l'OQAI a travaillé avec la ville d'Aix-les-Bains, dans le cadre d'une étude financée par l'Ademe. Dans cette ville, les écoles ne sont en grande majorité pas ventilées mécaniquement et il fait

assez froid en hiver, ce qui complique l'ouverture des fenêtres. La Ville souhaitait que l'on sensibilise les enseignants à ouvrir les fenêtres, notamment en période hivernale. Deux stratégies ont été testées : le Class'air et des plannings où on invitait les enseignants à ouvrir 5 minutes toutes les heures ou à chaque récréation. Les deux stratégies fonctionnent bien, mais celle avec le Class'air est plus appréciée des enseignants. Une toute petite proportion d'enseignants est gênée car l'ouverture des fenêtres amène du bruit.

### Principales avancées sur l'amélioration de la santé

En 2007, Pawel Wargocki et David Wyon [26] ont mené en été deux études interventionnelles sur l'environnement dans deux salles de classe d'une école danoise occupées par des enfants âgés de 10 à 12 ans. Les auteurs ont constaté que la diminution de la température de 25°C à 20°C accroissait les performances obtenues aux résultats de deux exercices de calcul et de deux exercices basés sur le langage, semblables au travail scolaire. L'augmentation de la performance était principalement due à l'augmentation de la vitesse de réponse des enfants. Autres impacts positifs : le ressenti de la température par les élèves est passé de « légèrement trop chaud » à « neutre » et les enfants ont signalé moins de maux de tête à cette température plus basse, de façon significative. Un panel d'adultes entrant dans les salles de classe juste après le départ des enfants a également constaté une ambiance plus fraîche et plus acceptable à cette température plus basse.

En complément, les mêmes auteurs ont montré que le doublement du débit d'air neuf par personne de 5 litres par seconde à 10 litres par seconde augmentait également la performance des élèves de 15 % pour quatre exercices de calcul, en accroissant la vitesse de réponse tout en ne générant presque aucune erreur.

Une étude européenne [27] portant sur 800 enfants dans huit écoles avait déjà montré que les scores des élèves à des tests de concentration diminuaient lorsque le confinement (mesuré par le taux de dioxyde de carbone) augmentait.

Ces résultats vont dans le sens d'une amélioration des résultats scolaires des enfants lorsqu'on empêche l'élévation de la température et lorsqu'on augmente la ventilation. Ceci a été également montré dans les immeubles de bureaux dans lesquels la satisfaction vis-à-vis du bruit et la possibilité de contrôle de la température augmenteraient la productivité autoévaluée par les occupants [28].

### Principales avancées en matière de réduction des inégalités sociales et territoriales de santé

Le dispositif réglementaire encadrant la surveillance de la qualité de l'air intérieur dans ces établissements donnait la possibilité de mettre en œuvre une autoévaluation de la qualité de l'air au moyen d'un guide opérationnel et pratique permettant d'établir un plan d'action pour l'établissement.

Il n'y a pas eu, à l'inverse des mesures de polluants, de recensement au niveau national des démarches territoriales d'amélioration de la qualité de l'air intérieur dans les établissements accueillant des enfants. Il n'a donc pas été possible de savoir comment les différents intervenants (équipe de gestion, responsable des activités dans la pièce occupée, services techniques et personnel d'entretien) ont pu engager cette démarche proactive et coordonnée d'amélioration de la qualité de l'air intérieur, comment les grilles d'autodiagnostic des pratiques et des sources potentielles de pollution ont été utilisées, encore moins quelles actions ont pu être mises en place, en particulier l'apposition de l'affiche d'information des usagers concernant la démarche engagée par l'établissement.

### Constats et conclusions relatifs aux moyens mobilisés pour mettre en œuvre les actions

**Le dispositif réglementaire de surveillance de la qualité de l'air dans les écoles et les crèches a été accompagné au niveau national de plusieurs documents afin d'aider les collectivités à la mise en œuvre de cette démarche :**

- **Une brochure sur le dispositif réglementaire 2018-2023<sup>64</sup>** intitulée « La surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les lieux accueillant des enfants. Le rôle des collectivités locales et des gestionnaires de structures privée »
- **Un guide pratique qualité de l'air<sup>65</sup>** dans les lieux accueillant des enfants et adolescents qui vise à accompagner l'élaboration d'un plan d'actions de prévention. Il est fortement conseillé qu'un référent soit identifié par la commune ou un organisme privé et qu'il soit formé/sensibilisé à la gestion de la qualité de l'air intérieur.

Ce guide ne vise pas à conduire une recherche exhaustive de sources et de polluants, ni à se substituer à une campagne de mesures de la qualité de l'air intérieur. Il ne se substitue pas non plus aux diagnostics obligatoires liés aux bâtiments (présence d'amiante, risque plomb, performance énergétique), ni au dispositif réglementaire de surveillance périodique du radon pour les communes concernées.

Il est rappelé que le dispositif réglementaire de surveillance prévoit l'obligation de procéder, au préalable, à une évaluation des moyens d'aération de l'établissement, à renouveler tous les 7 ans. Cette évaluation comporte, notamment, dans les pièces investiguées, un constat de la présence ou non d'ouvrants donnant sur l'extérieur (fenêtres, portes fenêtres), une vérification de l'opérabilité de ces ouvrants, ainsi qu'un examen visuel des bouches ou grilles d'aération existantes. Un rapport-type d'évaluation est disponible en ligne<sup>66</sup>.

Le guide a pour but de fournir une aide opérationnelle afin d'engager une démarche pro-active et coordonnée d'amélioration de la qualité de l'air intérieur. Son utilisation vise à accompagner l'identification et la mise en œuvre d'actions favorables en matière de qualité de l'air intérieur à l'aide de grilles d'auto-diagnostic des pratiques observées. Ces grilles permettent non seulement l'identification préliminaire des sources potentielles présentes dans ou autour de l'établissement, mais préconisent aussi des bonnes pratiques pour une meilleure qualité de l'air intérieur. Le guide s'appuie sur l'état des connaissances scientifiques et sur le retour d'expérience des campagnes de mesures de l'OQAI, des DREAL, ARS, collectivités, bureaux d'étude et laboratoires.

Le guide est organisé autour de quatre grilles thématiques à remplir par l'autorité responsable de la sécurité dans les établissements : la mairie ou l'organisme privé.

- N°1 : Localisation et gestion globale des locaux
- N°2 : Maintenance des locaux
- N°3 : Entretien/nettoyage des locaux

---

<sup>64</sup><https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Surveillance%20de%20la%20qualit%C3%A9%20de%20l%27air%20enfant%20%202018-2023%20-%20collectivit%C3%A9s.pdf>

<sup>65</sup> [https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/QAI\\_guide\\_pratique\\_2019.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/QAI_guide_pratique_2019.pdf)

<sup>66</sup> <http://www.ecologie-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Rapport%20type%20%C3%A9valuation%20moyens%20a%C3%A9ration.doc>

- N°4 : Gestion des activités pédagogiques, artistiques, culturelles... dans les pièces.

Chacune de ces grilles est organisée en plusieurs parties afin de couvrir les différentes sources potentielles de pollution ou pratiques qui peuvent affecter la qualité de l'air intérieur.

En complément de ces grilles, des fiches informatives traitent de la réglementation radon, des outils météorologiques disponibles si la situation conduit à réaliser des mesures, des bonnes pratiques à adopter lors de l'achat et l'utilisation de produits d'entretien, lors de l'achat et de la mise en place de produits de construction et de revêtements muraux et de sol, lors de l'achat et la mise en place de mobilier, enfin du recensement des différentes sources d'information accessibles en libre-service.

Le but est de faire un bilan objectif des pratiques observées par chacun des acteurs ou de répertorier les situations à risque

A l'issue du déploiement des grilles, un plan d'actions pour l'établissement est élaboré avec pour objectif principal notamment de prévenir la présence des polluants. Ce plan d'actions ainsi que l'évaluation des moyens d'aération sont tenus à disposition du préfet de département qui peut prescrire des mesures correctives. Une copie de ces documents peut être adressée, pour information, à la DREAL, pilote en région de ce dispositif réglementaire.

- **Une affiche<sup>67</sup> « Dans cet établissement, on agit collectivement pour la qualité de l'air intérieur ».** Si la collectivité met en place ce dispositif réglementaire de surveillance par la mise en œuvre du Guide qualité de l'air (ou par la réalisation de campagnes de mesures, il devra apposer cette affiche dans l'enceinte de l'établissement).
- **La mallette Ecol'air<sup>68</sup>.** Elle contient une série d'outils destinés aux collectivités locales et aux responsables d'établissements scolaires et de crèches afin de mieux prendre en compte la qualité de l'air dans ces bâtiments. On y trouve plusieurs fiches :
  - un guide de diagnostic simplifié des installations de ventilation
  - un guide d'achat et d'utilisation des produits d'entretien pour une meilleure qualité de l'air
  - un cahier de recommandations pour la prise en compte de la qualité de l'air intérieur dans les opérations de construction et de réhabilitation
  - un poster Ecol'air – « Tous concernés par une meilleure qualité de l'air intérieur »
  - quatre fiches pratiques
- **Le livret « Un bon air dans mon école<sup>69</sup> »** réalisé par l'IFFO-RME (Institut Français des Formateurs Risques Majeurs et protection de l'Environnement) est un outil pédagogique et ludique destiné aux élèves du 1<sup>er</sup> degré – maternelles et élémentaires - leur permettant de mieux comprendre l'éventualité ou la réalité d'une pollution, de reconnaître les sources de pollution intérieures et extérieures, de savoir comment mesurer la pollution au sein de leur classe mais surtout d'identifier les gestes simples à adopter pour améliorer la qualité de l'air intérieur. Un capteur Class'air est proposé en complément du livret. Il permet de mesurer le CO<sub>2</sub>, l'humidité, la température et la

---

<sup>67</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Affiche%20qualit%C3%A9%20de%20l%27air%20int%C3%A9rieur%20C3%A9coles.pdf>

<sup>68</sup> [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)

<sup>69</sup> <https://www.iffo-rme.fr/support-pedagogique/livret-un-bon-air-dans-mon-ecole>

pression dans la pièce. Il dispose de trois voyants (vert, orange, rouge) qui alertent en cas de dépassement des seuils de concentrations de CO<sub>2</sub> dans l'air. Placé dans une salle de classe, ce boîtier permet ainsi d'inciter à aérer la classe en cas de besoin mais également de montrer aux élèves qu'une aération régulière peut suffire à améliorer la qualité de l'air au sein de la classe.

D'autre part, l'IFFO-RME propose une formation de référents. Les aspects réglementaires, les éléments de langages et pédagogiques sont abordés permettant in fine d'accompagner l'action dans les établissements scolaires.

#### 4.4.2. Evolution entre les PNSE, articulation avec les plans sectoriels et les PRSE

##### Cohérence des actions des PNSE

##### **L'amélioration de la qualité de l'air intérieur dans les lieux accueillant des enfants a été portée par les trois PNSE.**

Dans le PNSE 1 (2004 – 2008), l'action 14 recommande de mieux connaître les déterminants de la qualité de l'air intérieur et l'action 29 de veiller à la qualité des bâtiments accueillant des enfants.

Pour répondre à ces actions, un programme de l'OQAI intitulé « Lieux de vie fréquentés par les enfants » a débuté en 2006. Une première phase de recueil d'informations sur la pollution rencontrée dans ces lieux de vie, les temps passés par les enfants et l'état du parc des bâtiments en France a été nécessaire pour appréhender ces lieux très hétérogènes. Des études spécifiques ont ensuite été lancées pour améliorer les connaissances. Le bulletin n°1 de l'OQAI, publié en 2010, intitulé « Crèches et lieux d'enseignement : de l'air pour nos enfants ! » rapporte les résultats des différentes études menées dans ces établissements.

- La création d'un indice de confinement de l'air intérieur et d'un dispositif d'aide à la gestion de l'aération. L'indice ICONNE est déployé dans 300 écoles et crèches dans le cadre de l'étude pilote pour la surveillance de l'air intérieur dans ces lieux de vie.
- Les comportements vis-à-vis de l'aération : une enquête nationale débutée en janvier 2010 auprès d'un échantillon de 2000 écoles maternelles et élémentaires et de 1000 crèches collectives, tiré au sort et représentatif du parc français. Le temps quotidien médian d'ouverture des fenêtres est de 30 minutes. Cette aération est faite de façon occasionnelle et selon les besoins des enseignants dans les écoles et par contre de façon fréquente et systématique dans les crèches. Les freins à l'ouverture des fenêtres les plus cités dans les deux types d'établissements sont les courants d'air, l'absence du besoin d'aérer du fait de la « bonne » perception de la qualité de l'air intérieur et la température trop froide des salles. D'autres raisons ont été évoquées telles que les économies d'énergie de chauffage et la présence de nuisances sonores extérieures dans les écoles, la sécurité et l'état de santé des enfants dans les crèches. Les principales propositions d'amélioration retenues par le personnel sont de disposer d'une alarme lumineuse permettant de visualiser le confinement de l'air des salles, de faire participer les enfants à l'aération dans les écoles et de modifier les ouvrants à la française en ouvrants oscillo-battants pour éviter les courants d'air.
- La contribution des produits d'entretien et des fournitures scolaires à la pollution de l'air dans les écoles.

Dans le PNSE 2 (2009-2013), l'action 19 recommande de réduire les expositions dans les bâtiments accueillant des enfants.

Le dispositif réglementaire de surveillance de la qualité de l'air dans les établissements recevant un public sensible a été introduit dans la loi portant engagement national pour l'environnement (Loi n°2010-788 du 12 juillet 2010). Toutefois, cette surveillance a été limitée à quelques indicateurs, notamment de confinement de l'air intérieur ou de pollution (formaldéhyde, benzène, éventuellement perchloréthylène). Dans ce contexte, l'OQAI a engagé en 2013 (après une étude pilote menée de 2009 à 2011), une campagne nationale de mesure d'un grand nombre d'indicateurs de qualité de l'air et de confort dans un échantillon représentatif des écoles maternelles et élémentaires en France métropolitaine. Son objectif était de faire un état des lieux de la pollution dans l'air et les poussières des salles de classe et de décrire les conditions de confort. De juin 2013 à juin 2017, 301 écoles maternelles et élémentaires réparties dans 31 départements ont été enquêtées. Les résultats sont présentés dans le bulletin de l'OQAI n°11 de juin 2018.

Le PNSE 3 (2015 – 2019), par son action 61, recommande de réaliser la seconde phase de diagnostics dans les crèches, écoles, collèges et lycées en se basant sur le retour d'expérience de la première phase de l'opération.

Si les premiers textes réglementaires imposaient la mise en œuvre d'une campagne systématique de mesures de polluants (formaldéhyde, benzène, perchloréthylène si proximité d'un pressing) et CO<sub>2</sub>, pour évaluer le confinement, par un organisme accrédité, en 2015, le ministère de l'écologie a décidé une autre alternative, celle de la mise en œuvre d'une auto-évaluation permettant d'établir un plan d'action pour l'établissement. Le décret n°2015-1000 du 17 août 2015 a fixé comme échéance le 1<sup>er</sup> janvier 2018 pour les écoles maternelles, élémentaires et crèches, et le 1<sup>er</sup> janvier 2020 pour les accueils de loisirs et les établissements d'enseignement du second degré. Si certaines collectivités ont pu mener à leur terme les campagnes de mesures de polluants, d'autres ont mis en œuvre le guide pratique avec l'utilisation des grilles d'auto-diagnostic et l'élaboration d'un plan d'actions de prévention.

### **Articulation avec les PRSE**

#### **Exemple des actions lancées et menées en Nouvelle-Aquitaine**

En 2014, la première Stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens a décidé l'Agence Régionale de Santé Aquitaine à élaborer une Stratégie nationale de prévention et de promotion de la santé environnementale autour de la petite enfance. Celle-ci a pour objectif la réduction des expositions aux substances chimiques dans l'environnement intérieur des enfants, et cela dès la vie fœtale. Cette fenêtre d'exposition est en effet la plus vulnérable et l'ARS décide d'axer cette politique sur les femmes enceintes et les enfants de 0 à 6 ans. La plupart des bons gestes sont accessibles, relèvent du bon sens et sont sources d'économies. Néanmoins, en 2014, ils sont peu connus des professionnels de santé et des professionnels de la petite enfance en contact avec ces publics cibles, n'étant pas toujours des sujets abordés en formation initiale et continue.

La stratégie « petite enfance » est une des priorités du projet régional de santé ainsi que du plan régional santé environnement : sensibilisation des collectivités territoriales, formation des professionnels de santé (écoles de sages-femmes, d'auxiliaires de puériculture, projet de MOOC...). Les contrats locaux de santé sont une occasion d'inscrire cette stratégie dans les territoires. L'adhésion

des collectivités à la charte « Villes et territoires sans perturbateurs endocriniens » du Réseau Environnement Santé en est un autre levier.

La stratégie est basée sur deux grands leviers : le plaidoyer en santé et le financement d'actions.

Le plaidoyer ou le discours en faveur de la prise en compte de la santé environnementale est nécessaire à l'adhésion des professionnels et évolue en fonction des nouvelles données probantes, des études et politiques nationales et de la réglementation, même si celle-ci peine à répondre à l'ensemble des questions. C'est une démarche continue, qui permet de faire adhérer de nouveaux partenaires, au fur et à mesure de la progression de cette politique.

Quant au financement d'actions, l'ARS finance des opérateurs (associations, experts) dans le cadre d'appels à projets et de campagnes annuelles qui portent des actions sur les territoires vers tous les professionnels : maternités, PMI et collectivités, crèches, écoles de formations, pharmaciens, assistantes maternelles...

Concernant plus spécifiquement les crèches, l'ARS a soutenu l'association Ekolondoï et les agences Alicse et ODE pour l'élaboration de deux guides de recommandations dans les établissements d'accueil du jeune enfant. Le premier, sorti en 2017, s'intéresse à la ventilation, aux produits d'entretien, aux produits d'hygiène dans la salle de change, aux produits de loisirs créatifs et aux contenants alimentaires. Le second guide, sorti début 2020, traite des questions d'implantation, de construction et de rénovation. Ces guides sont basés sur des observations de terrain, sur des pratiques en place qui, parfois, présentent des risques d'exposition à des substances chez l'enfant. Les recommandations visent ainsi à aider les responsables de ces structures à les repérer et à les substituer lorsque cela est possible. Afin de les diffuser, l'ARS soutient des conférences vers les professionnels des PMI et les collectivités territoriales. Le programme SAFE-Li consiste à accompagner une collectivité volontaire jusqu'aux changements de pratiques et qui devient référente pour son territoire ou à accompagner les crèches associatives.

Depuis 2019, l'ARS organise une sensibilisation des assistances maternelles par la création d'un spectacle de théâtre, *Les Parents thèses*, suivi d'un débat sur les questions de santé environnementale et par des webinaires avec la Mutualité française de Nouvelle-Aquitaine et WECF. Ces actions sont en lien étroit avec les travaux des PMI, des caisses d'allocations familiales et des collectivités.

L'ARS porte aussi depuis 2016 une attention spécifique pour sensibiliser les acheteurs publics, en partenariat avec l'association 3AR (Association aquitaine des acheteurs publics responsables), qui propose des formations, des rencontres et l'élaboration de clausiers types (produits d'entretien, gels hydroalcooliques).

#### **Extrait de l'audition de l'Agence Alicse**

*L'agence Alicse porte une activité d'ingénieur libéral qui a mis au point un programme global d'accompagnement aux changements dédié aux collectivités pour limiter la pollution chimique dans les AEJE avec plusieurs outils. Parmi ces outils, on distingue les outils de sensibilisation, des audits sur la pollution chimique et la mise en place de « plan de changement » pour les collectivités (avec des tests et de la formation des agents de manière à ce que ce soit plus opérationnel).*

*« Ce travail a été fait sur la base de deux publications dont je suis l'un des principaux auteurs et la cheffe de projet. Il s'agit des guides Reco Crèches, financés totalement par l'ARS Nouvelle-Aquitaine, dans un projet qui m'a été confié et qui est géré également par de l'associatif. Ces deux guides dédiés*



à la pollution en crèches nous ont permis par la suite, de proposer des outils très opérationnels pour les collectivités. Ils ne sont pas exclusivement centrés sur la QAI, car la thématique de la petite enfance nous force aussi à parler des contacts cutanés et digestifs. »

« On a créé un premier guide pour les directeurs et directrices de structures. Notre travail à l'agence est de digérer l'information scientifique (Anses, Esteban...) pour la rendre applicable et pragmatique. Dans le premier volet, nous nous sommes intéressés au quotidien de la crèche parmi les sujets de l'aération, la ventilation, l'achat de détergents, de produits d'hygiène pour les bébés, de loisirs créatifs mais également aux polluants liés aux contenants alimentaires. Les enjeux sont donc pluriels et pas uniquement centrés sur la QAI.

Nous avons pu élaborer des recommandations « pratico-pratiques », dans un second guide intitulé *Bâti-Reno* qui s'adresse aux maitres-d'œuvre et maitres-d'ouvrage pour la construction de crèches neuves. On identifie trois volets dans ce guide : la limitation de l'impact de l'air extérieur sur l'air intérieur ; les enjeux liés aux matériaux ; les sources de pollution (liées aux climatiseurs, aux meubles, etc.). Les recommandations sont sous forme de fiches à destination de différents acteurs, permettant à chacun d'agir sur son champ de compétences (l'entrée du guide est par métier et par thématique).

Nous nous sommes rendus compte que ces recommandations n'étaient pas suffisantes. On a donc complété l'offre par un accompagnement d'un an des collectivités sur la base d'un audit. [...]. On a mis en place une grille avec 74 critères d'audit. Elle rejoint celle du gouvernement d'autodiagnostic crèche (décret paru). Cela nous a permis d'évaluer les connaissances des collectivités sur ce sujet, et la facilité d'appropriation de cette grille. »

« Les collectivités qui se contentent de mesurer la QAI tous les 7 ans n'ont pas compris le sens du décret et la pédagogie demandée. Nous avons donc remis au cœur de la réflexion, la pédagogie, de manière à faire comprendre l'intérêt de tenir des réunions annuelles entre parties prenantes pour faire de la QAI un vrai sujet (sans se laisser déborder car la plupart du temps quand un bureau de contrôle vient faire des mesures, et que rien n'est trouvé, les collectivités sont ravies, et plus rien n'est fait).

De fait, nous reprenons cette grille et nous la réinterprétons de manière à ce que les collectivités comprennent le décret en question.

Actuellement, on doit être à 50 audits réalisés et une vingtaine de collectivités accompagnées. Notre objectif était de rendre l'information scientifique plus accessible, on peut dire que c'est une réussite. On peut se prévaloir d'une limite de certains polluants. On est aussi modeste, notamment lorsque certaines collectivités veulent afficher des crèches sans perturbateurs endocriniens. Nous les mettons en garde, sur la difficulté de l'exercice. »

Sur la santé des enfants, nous mettons quelques indicateurs. Toutefois, dans la mesure où il s'agit de menaces fantômes, nous aurons du mal à prouver notre impact sanitaire. Toutefois, nous avons constaté la diminution des érythèmes fessiers en utilisant des savons plus doux et qui rendent la peau moins perméable aux substances chimiques. On essaie aussi de comptabiliser le nombre de biberons plastiques évités.

On peut par ailleurs, mesurer les points d'amélioration. On identifie pour cela, les structures qui ont rajouté des fenêtres, celles qui se sont équipées de capteurs, etc. et nous faisons des films en fin de programme de manière à donner envie à d'autres collectivités de se lancer (films financés par l'ARS).

Souvent les bouches d'extraction ne sont pas nettoyées. Nous suggérons donc au DGS des collectivités d'avoir un contrat de maintenance pour que cela soit réalisé 2 fois/an. Ce sont des choses

*très pragmatiques mais cela est important. Pareil, on insiste sur le besoin d'aérer les dortoirs avant la sieste et pas après. On les sensibilise sur l'importance de vérifier le fonctionnement des ventilations, car certaines ne fonctionnent pas et le personnel ne s'en rend pas compte. On vérifie aussi avec eux les contrats de maintenance sur les climatiseurs, car certains sont nettoyés avec des produits catastrophiques (CMR).*

*On travaille à l'échelle des collectivités en Nouvelle-Aquitaine. On peut aussi travailler à l'échelle des contrats locaux de santé (CLS) qui vont porter une action sur plusieurs collectivités. On accompagne souvent une collectivité en entier, car sur une même collectivité, le nœud commun est celui des achats. Souvent, on audite une crèche pilote et les crèches satellites participent au programme et on leur apprend à s'auto-diagnostiquer (cela bénéficie donc à l'ensemble des établissements du territoire).*

*Un de nos partenaires clés en Nouvelle-Aquitaine est l'association 3AR, qui est l'association des achats responsables. Elle a la compétence « marchés publics » et nous a permis de modifier le CCTP des collectivités, en ce qui concerne les achats. On a commencé à faire du tri dans les crèches. En moyenne un établissement a 40 à 50 produits différents (références). On a établi une liste minimale et on leur propose de passer à 9 références. Par la suite, on met en place un CCTP exigeant qui disqualifie les substances CMR, et on incite à l'utilisation de labels. Avec cette association, nous sommes allés à la rencontre des fabricants pour qu'ils nous proposent des produits dédiés aux crèches sans parfums. Cela nous permet aussi de réduire les allergènes. De plus, on a un programme « achats exigeants », qui reste un point capital pour faire changer les choses. Les marchés publics sont généralement signés pour 3 ou 4 ans. Nous insistons pour que les clauses soient plus exigeantes et qu'ils prévoient des audits (pour vérifier que les produits indiqués par les entreprises soient vraiment utilisés par exemple). Dans nos audits, on vient le soir pour vérifier auprès du personnel, les produits utilisés.*

*En Nouvelle - Aquitaine, on distingue des actions menées auprès des collectivités pour les sensibiliser sur les pratiques de ventilation, le nettoyage des bouches d'extraction ou encore sur l'achat des produits. Néanmoins, la sensibilisation des écoles semble plus difficile que celle des crèches : « Quand on commence par la petite enfance, c'est le plus facile. Cela représente de petits achats, cela concerne peu de personnes au sein de la collectivité. Dès que l'on passe à l'école cela est plus difficile. Quand on fait bouger les choses au niveau des achats de la petite enfance, cela rassure les collectivités, puis on peut ensuite aller vers la formation des agents et d'autres actions.*

*Toutes les démarches qui inciteront les industriels à la transparence peuvent constituer des bonnes pistes. On peut envisager des démarches incitatives, tels que des labels, ou des gratifications qui peuvent se traduire par des notations positives (où plus on en dit, plus on a une bonne note et plus notre marché a des chances d'être choisi). Nous essayons de le mettre en place à notre échelle. Tout ce qui va permettre des achats groupés en nombre est une bonne piste. Si on est très exigeants sur des gros volumes, les distributeurs/fabricants font faire des efforts de transparence alors que si c'est une petite collectivité qui pose la question, cela ne sera pas pris en compte. On le voit dans les achats hospitaliers qui sont dans le giron du travail de l'ARS Nouvelle-Aquitaine. Ce sont des gros volumes et les clauses d'achats peuvent bouger. Cela n'est pas nationalisé en France. »*

De nombreuses autres actions sont mises en œuvre par l'ARS Nouvelle-Aquitaine : déploiement d'ambassadeurs vers les officines par l'union régionale des professionnels de santé pharmaciens,

développement d'un outil pédagogique vers les enfants (CAP Sciences) ou d'outils destinés aux sage-femmes libérales (WECF), ou encore réalisation d'ateliers de sensibilisation vers le grand public.

Enfin, avec la crise sanitaire, de nombreux témoignages sur les désinfectants ou détergents sont venus alimenter les inquiétudes. L'ARS, avec l'aide du CPIAS, d'Ekolondoï, de 3AR et de la Mutualité française, a pu élaborer des recommandations pour manipuler ou choisir ces produits dans les meilleures conditions possibles.

La stratégie régionale autour de la petite enfance se déploie progressivement depuis 2014 en Nouvelle-Aquitaine. Ses résultats sont le fruit d'un investissement important de l'ARS mais, avant tout, du travail partenarial mené avec tous les acteurs de la petite enfance. Elle a été construite avant le PRSE 3, elle existe donc indépendamment du PRSE. Toutefois, elle fait le pont avec le PRSE 3 en ajoutant d'autres actions spécifiques et complémentaires à la petite enfance et femmes enceintes (sensibilisation des professionnels de santé sage-femmes, des collectivités, achats publics...). Ceci a permis de renforcer ces actions autour de la petite enfance et de leur donner une autre légitimité et d'autres lignes de financement.

Pour les opérateurs, l'articulation entre les PNSE et PRSE n'est pas toujours visible. De même, les actions déployées dans le cadre de la thématique ne sont pas toujours rattachées directement au PRSE.

#### **Autres exemples de PRSE**

L'association pour la prévention de la pollution atmosphérique (APPA) est une association nationale, créée en 1958, reconnue d'utilité publique en 1962, agréée par les ministères en charge de l'environnement et de l'Education nationale et comprenant des comités régionaux. Un réseau national de bénévoles (biologistes, climatologues, géographes, médecins, pharmaciens, physico-chimistes, sociologues, toxicologues...) est associé à une équipe d'une vingtaine de salariés. Les missions de l'APPA, pour la qualité de l'air, l'environnement et la santé, sont de coordonner et réaliser des études et recherches, assurer une veille scientifique, un transfert des connaissances, monter en compétence les professionnels et acteurs relais dans les territoires, informer et sensibiliser la population, apporter une expertise dans l'élaboration et le suivi de politiques publiques, favoriser les débats et le travail en réseau.

Le programme FEES (Femmes enceintes, Environnement et Santé) a été créé en 2011 en Nord-Pas-de-Calais par l'APPA et l'Union Régionale de la Mutualité Française (PRSE 2). Son objectif général est de diminuer l'exposition des femmes enceintes et de leurs nourrissons aux polluants (dont perturbateurs endocriniens) présents dans l'air intérieur, l'alimentation et les cosmétiques. Ce programme concerne la formation des professionnels de la périnatalité, la formation des futurs professionnels de la santé et de la périnatalité, l'accompagnement des professionnels dans la mise en place d'actions, la sensibilisation des futurs et jeunes parents, avec la création et la diffusion d'outils. Il se déploie depuis progressivement dans d'autres régions (PRSE 2, puis PRSE 3) : Hauts-de-France, Ile-de-France, Grand Est, Centre Val de Loire, Occitanie Région Sud, Corse (plus de 40 partenaires associés au programme dans toute la France).

Suite aux formations, les professionnels maîtrisent les principaux conseils à transmettre aux futurs et jeunes parents, connaissent des ressources et supports pouvant les y aider, se déclarent en majorité prêts à mettre en œuvre une action (à court ou à long terme).

Concernant l'air intérieur et les établissements recevant du public l'objectif de l'APPA est de diminuer l'exposition des occupants aux polluants de l'air intérieur. L'APPA permet de monter en compétence

les professionnels et « acteurs relais » pour leur permettre une meilleure gestion de la qualité de l'air intérieur et/ou de réaliser à leur tour une sensibilisation des occupants. L'APPA crée des supports de sensibilisation et diffuse de l'information via les médias ou les réseaux sociaux.

L'APPA a développé une plate-forme régionale des CMEI et CHS qui regroupe l'ensemble des demandes des médecins.

Concernant l'habitat et la santé, l'APPA assure la formation et l'accompagnement des centres sociaux, avec une montée en compétence de référents « logements » ou « familles » pour qu'ils puissent proposer des ateliers ou intervention au sein du centre social et l'accompagnement « d'habitants relais ».

« Les PRSE sont une des clés de réussite en fournissant les moyens pour former les acteurs relais. Toutefois, il faut aussi des moyens pérennes pour permettre à ces acteurs d'intervenir dans la durée grâce à une volonté politique locale (par l'intermédiaire de contrats locaux de santé ou la politique de la Ville) (Audition de l'APPA).

Le Réseau ÎSÉE (Ile-de-France santé-environnement), financé par la préfecture de la région d'Ile-de-France et l'Agence Régionale de Santé, dans le cadre du PRSE 3 Ile-de-France a pour missions de rassembler les acteurs franciliens de la santé environnementale afin de diversifier et intensifier leurs collaborations et valoriser leurs activités. Il comprend une communauté de 102 membres dans les domaines suivants : études et recherche, services publics, acteurs de l'offre de soin, représentants de professionnels de santé, mutuelles, réseaux de santé, associations et réseaux, sociétés, collectivités territoriales, conseil et formation adhésions individuelles.

Le réseau ÎSÉE vient de publier un guide de consultation à destination des médecins pour détecter un environnement intérieur défavorable à la santé et donner des conseils appropriés.

Le réseau ÎSÉE a organisé deux colloques « Pour un environnement favorable à la santé du jeune enfant » (décembre 2019) et « Biodiversité et santé : perspectives en Ile-de-France » (novembre 2020) et des conférences sur « Pollution de l'air et Covid-19 » (avril 2020), « Emissions des produits ménagers et impacts sur la santé respiratoire, une question d'actualité » (septembre 2020) et « Circonstances de contamination au SARS-CoV-2, de la connaissance aux bonnes pratiques » (avril 2021).

L'OQAI, à l'échelle régionale, précise être sollicité par les collectivités dans le cadre des PRSE pour sensibiliser les publics aux risques liés à la qualité de l'air intérieur, notamment dans le cadre de la surveillance réglementaire.

« Sur les autres ARS, on ne voit pas encore la même chose. Il y a des institutions connexes comme le CNFPT qui a fait une grande série de webinaires sur les perturbateurs endocriniens (plus que sur la QAI). On se rend compte qu'il y a une dysharmonie territoriale. Dans certaines régions, il y a une bonne connaissance du sujet tandis que d'autres balbutient encore. En Occitanie et en PACA, les mutuelles font également des actions très intéressantes. Nous souhaitons que nos outils soient partagés et cela commence à essaimer » (Audition de l'Agence Alicse).

Les PRSE 1 ont repris une action générale « *Veiller à la qualité des bâtiments accueillant des enfants* ». Certaines actions ont été orientées vers l'identification des établissements sensibles (crèches et écoles) construits sur d'anciens sites industriels (Auvergne Rhône-Alpes, Grand Est, Bretagne), une autre action s'est préoccupée de la réduction de l'exposition des jeunes aux émissions polluantes autour des établissements scolaires (Grand Est).

Des actions plus spécifiques PRSE ont été développées, comme la mise en place de plans de gestion « *cadre de vie et environnement* » pour les crèches, écoles, collèges et lycées, garderies, hôpitaux pour enfants et services pédiatriques (Grand Est), la création d'ateliers de sensibilisation en santé environnement pour les scolaires (Corse), la sensibilisation du personnel enseignant à la problématique du CO<sub>2</sub> dans les salles de classe (Grand Est) ou la réalisation de mesures de qualité de l'air intérieur dans les établissements accueillant des enfants (Bretagne, Grand Est).

### Articulation avec les plans sectoriels

A l'écoute des préoccupations exprimées lors de la table ronde santé-environnement de la Conférence Environnementale de Septembre 2012, la feuille de route pour la transition écologique prévoit que « *le plan de rénovation thermique des logements s'accompagnera d'une vigilance particulière sur la qualité de l'air intérieur* » et que « *les ministres de la santé et de l'écologie présenteront au prochain Conseil national de la transition écologique des propositions de mesures concernant la qualité de l'air intérieur* ».

Sous l'impulsion et le pilotage du ministère de l'Ecologie et du Développement durable et de l'Energie, du ministère des Affaires sociales et de la Santé, et du ministère de l'Égalité des territoires et du Logement, il est proposé la mise en place d'un plan d'actions sur la qualité de l'air intérieur<sup>70</sup> dont les échéances couvrent le court, le moyen et le long termes, associant d'autres ministères et partenaires dans sa mise en œuvre.

Ce plan comporte 26 actions regroupées sous cinq thèmes :

- Informer le grand public et les acteurs relais avec la création d'une application grand public permettant d'améliorer la qualité de l'air dans son logement et l'accompagnement de la première échéance pour la surveillance obligatoire de la qualité de l'air intérieur dans les écoles et crèches ;
- Développer l'étiquetage pour les produits susceptibles d'émettre des polluants dans l'air intérieur avec la réalisation d'un bilan de l'appropriation par les acteurs de l'étiquette d'émission pour les produits de construction, et d'un travail sur l'information et l'étiquetage des produits de consommation, comme les produits désodorisants et les produits d'entretien, ainsi que pour le mobilier, avec une priorité sur les meubles pour enfants ;
- Dans la filière du bâtiment, développer les actions incitatives et préparer les évolutions réglementaires avec un focus sur le renforcement du volet qualité de l'air intérieur dans les bâtiments à haute performance énergétique et sur les installations d'aération/ventilation, notamment pour les réhabilitations thermiques ;
- Progresser sur le terrain vis-à-vis de pollutions spécifiques avec des actions pour améliorer la qualité de l'air intérieur dans les enceintes ferroviaires et ferrées souterraines, dans les bâtiments en zone prioritaire pour la qualité de l'air extérieur et dans les bâtiments recevant du public sensible (meilleures prescriptions constructives des entrées d'air et des systèmes d'aération), la définition d'un nouveau cadre réglementaire concernant le radon, enfin l'introduction de nouvelles valeurs guides pour l'air intérieur au code de l'environnement. ;

---

<sup>70</sup> [https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Plan\\_QAI\\_23\\_10\\_2013.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Plan_QAI_23_10_2013.pdf)

- Améliorer les connaissances avec une analyse de la présence de nanomatériaux dans le bâtiment, de l'exposition aux moisissures, et aux émissions dans les logements contigus à des petites installations industrielles, le renforcement de la formation des professionnels de la santé, enfin l'évaluation du dispositif des conseillers en environnement intérieur.

Pour ne pas multiplier les structures nouvelles, la gouvernance s'est inscrite dans la gouvernance du Plan national santé environnement (PNSE) et ce plan d'actions air intérieur a été intégré au PNSE 3. Il a pu être décliné en région dans les plans régionaux santé environnement (PRSE 3). Le groupe de suivi du PNSE s'est enrichi d'acteurs spécialisés sur ce sujet afin d'opérer un suivi spécifique de cette préoccupation.

#### 4.4.3. Recherche

La campagne nationale écoles de l'OQAI (2013 – 2017), en mesurant un grand nombre d'indicateurs de qualité de l'air et de confort dans un échantillon représentatif des écoles maternelles et élémentaires en France métropolitaine, a permis, grâce au traitement de nombreuses données, de fournir plusieurs catégories d'informations : recherche des liens entre les pollutions intérieures et extérieures, recherche des causes des pollutions présentes dans les salles de classe avec élaboration de modèles de prédiction des concentrations, identification des situations de multi-pollution et analyse croisée avec les typologies de bâtiments.

Pour l'OQAI, « [les] campagnes ont été assez déconnectées des précédents PNSE. Le PNSE fournit un cadre intéressant mais il n'y a pas eu de lien très étroit. Les orientations des PNSE sont plutôt sur l'action alors que nos travaux ciblent la connaissance. Le PNSE peut s'appuyer sur nos travaux. » (Audition OQAI).

L'Agence Nationale de Recherche (ANR) a financé trois projets sur la qualité de l'air intérieur :

- Développement d'outils optimisés pour l'évaluation des transferts de COV depuis une source dans le sol vers l'air atmosphérique et l'air intérieur des bâtiments (projet FLUXOBAT – PRECODD 2008) ;
- Réseau de capteurs de formaldéhyde intelligents pour la surveillance de l'air intérieur (projet CAPFEIN – ECOTECH 2011)
- Système de filtration de l'air intelligent et détection à distance (projet SAFIRS, 2019).



#### 4.4.4. Articulation avec la politique européenne

L'OMS a publié des valeurs guides pour la qualité de l'air intérieur en vue de protéger la santé publique contre plusieurs substances chimiques généralement présentes dans l'air intérieur. Les substances considérées, à savoir le benzène, le monoxyde de carbone, le formaldéhyde, le naphtalène, le dioxyde d'azote, les hydrocarbures aromatiques polycycliques (notamment le benzo(a)pyrène), le radon, le trichloréthylène et le tétrachloroéthylène, proviennent de sources intérieures, sont connues pour leurs risques sanitaires et sont souvent présentes à l'intérieur des bâtiments et des locaux à des niveaux de concentration dommageables pour la santé.

Ces valeurs guides s'adressent aux professionnels de la santé publique chargés de prévenir les risques sanitaires liés aux expositions environnementales, ainsi qu'aux spécialistes et aux autorités chargés de la conception et de l'utilisation des bâtiments et des matériaux et produits destinés aux espaces intérieurs. Elles servent de fondement scientifique aux normes légales.

Pour l'Agence Alicse, en Nouvelle Aquitaine : « On a une difficulté majeure c'est celle de la réglementation européenne sur les produits chimiques, qui n'est pas à la hauteur de ce qu'on attend. A partir du moment, où on ne connaît pas la liste des ingrédients d'un produit, cela est plus compliqué de mener des actions. Les pouvoirs publics n'ont pas à payer pour faire des analyses après production alors que l'information est tenue par les industriels. Je viens de l'industrie cosmétique. On nous a beaucoup tapé dessus, mais il y a une directive européenne qui oblige à mettre la liste des ingrédients et cela change tout. Cette industrie ne s'est pas écroulée depuis. [...] Pour les produits d'entretien, cela va mieux. La catastrophe est plutôt au niveau des articles. Mon gros sujet dans les crèches est celui des tapis de sol. Il y a des phtalates, des retardateurs de flamme polybromés, etc. et on n'en sait pas plus. Le secret industriel est un vrai écueil, qui nous bloque et qui coûte cher aux institutions. Les rapports Anses tâtonnent aussi, ils ne savent pas ce qu'il y a dans les jouets. ».

#### 4.4.5. Conclusions et perspectives

Après le logement, la crèche ou l'école est le lieu de vie le plus fréquenté par les enfants. Dans ces lieux accueillant des enfants, la qualité de l'air intérieur dépend de nombreux facteurs : taux d'occupation souvent élevé, densité de mobilier, nettoyage des locaux et utilisation de produits pour les activités (colles, encres, peintures, etc.). Pour ces jeunes enfants, plus sensibles aux pollutions présentes dans leur environnement du fait de leurs systèmes immunitaire et respiratoire en développement, une bonne qualité de l'air intérieur est primordiale. Il a été montré qu'un environnement intérieur de qualité a des effets positifs sur les performances scolaires des enfants et sur la diminution du taux d'absentéisme.

Les trois PNSE se sont préoccupés de la qualité de l'air intérieur dans ces établissements. La campagne nationale de l'OQAI dans les écoles a permis d'apporter un grand nombre d'informations sur ces environnements. Cette préoccupation de la qualité de l'air intérieur dans les lieux accueillant des enfants a été renforcée par la surveillance obligatoire, dès 2011. Toutefois, si certaines collectivités ont mis en œuvre ces actions, d'autres ont éprouvé des difficultés, voire ont fait part de leur incompréhension. Il faut distinguer la mise en œuvre du dispositif réglementaire de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les crèches et les écoles, des actions spécifiques menées dans les régions dans le cadre des PRSE.



Les premières données des mesures de la surveillance obligatoire concernent deux polluants d'origine principalement extérieure (benzène) ou intérieure (formaldéhyde) ainsi que de l'indice de confinement, Elles révèlent des résultats contrastés : 14,5 % des mesures dépassent la valeur guide réglementaire pour la qualité de l'air intérieur de 30 µg/m<sup>3</sup> du formaldéhyde et 8,2 % celle de 2 µg/m<sup>3</sup> du benzène. Le renouvellement de l'air par apport d'air neuf n'est pas très satisfaisant : plus de la moitié des mesures (57,6 %) ont un indice ICONE de 3 et 4.

La campagne nationale écoles de l'OQAI sur un parc représentatif montre des chiffres de dépassement des valeurs guides réglementaires de 23 % pour le formaldéhyde et de 17 % pour le benzène. 40 % des écoles en France ont au moins une classe qui a un indice ICONE de 4 ou 5.

L'alternative, en 2015, de réaliser des auto-diagnostics de qualité de l'air intérieur, en lieu et place de mesures de polluants, et de l'indice de confinement, a probablement cassé la dynamique de la surveillance réglementaire et ne nous a pas permis, faute de remontée de données au niveau national, de pouvoir évaluer les plans d'actions de prévention.

Les actions exemplaires de la Nouvelle Aquitaine, des Hauts de France (projet FEES/ APPA) et de l'Île-de-France (Réseau ÎSEE) sont emblématiques d'actions de terrain et montrent la proximité avec les professionnels.

L'ARS Nouvelle Aquitaine a, par exemple, mis en place une stratégie régionale « petite enfance » de prévention et de promotion de la santé environnementale. Les actions portées par l'ARS et le PRSE 3, concernent à la fois la sensibilisation et la formation des professionnels, la sensibilisation des collectivités territoriales, les politiques d'achat mais aussi l'inscription de la santé environnementale dans toutes les politiques portées par l'ARS.

Dans les régions, l'ARS Nouvelle-Aquitaine a financé sur une durée de 5 ans l'accompagnement des collectivités sur la thématique de la qualité de l'air dans les crèches. Concrètement, dans chaque département, une collectivité référente est formée sur le sujet pour pouvoir sensibiliser à son tour, les autres collectivités (stratégie d'essaimage). L'agence Alicse financée par l'ARS a déployé deux guides en direction des directeurs de structures et des maîtres d'œuvre et maîtres d'ouvrage pour la construction de crèches neuves. Le premier guide a permis d'aborder les enjeux de santé au sein des crèches parmi les pratiques de ventilation et les polluants existants (produits détergents, produits d'hygiène pour les bébés, de loisirs créatifs, etc.). Le guide à destination des professionnels du bâtiment, présente quant à lui, des recommandations pour réduire l'impact de l'air extérieur sur l'air intérieur ; intégrer les enjeux liés aux matériaux ; et enfin, identifier les sources de pollution (liées aux climatiseurs, aux meubles, etc.). Les recommandations sont sous forme de fiches à destination de différents acteurs, permettant à chacun d'agir sur son champ de compétences (l'entrée du guide est par métier et par thématique).

## 4.5. Habitat dégradé

La notion d'habitat recouvre l'ensemble des logements, immeubles et locaux utilisés aux fins d'habitation. Plusieurs facteurs sont à l'origine d'une dégradation de l'habitat.

**L'habitat indigne** a été défini par l'article 84 de la loi de mobilisation pour le logement et la lutte contre l'exclusion promulguée le 25 mars 2009 : « *Constituent un habitat indigne les locaux ou installations utilisés aux fins d'habitation et impropres par nature à cet usage, ainsi que les logements dont l'état ou celui du bâtiment dans lequel ils sont situés, expose les occupants à des risques manifestes pouvant porter atteinte à leur sécurité physique ou à leur santé* ». Il concerne l'habitat insalubre et l'habitat qui menace ruine ou en péril.

**L'habitat insalubre et/ou dangereux** rassemble les situations de logements, immeubles et locaux qui présentent un risque bien identifié pour la santé et/ou la sécurité des personnes, quelle que soit la situation juridique de ces dernières. Sont considérés comme relevant de l'insalubrité des désordres qui ont pour effet de porter atteinte au bien-être physique, mental ou social des occupants :

- Santé publique
  - risques pour la santé corporelle : intoxication par le plomb (saturnisme), intoxication au monoxyde de carbone, électrocution, maladies respiratoires
  - mal-être lié à l'isolement, perte de l'estime de soi, dépression, retards psychomoteurs, échec scolaire
  - sur-occupation : pour un ménage sans enfant ou deux personnes la surface habitable globale doit être au moins égale à 16 m<sup>2</sup>, augmentée de 9 m<sup>2</sup> par personne en plus dans la limite de 70 m<sup>2</sup> pour huit personnes et plus (article D 542-14-2° du Code de la sécurité sociale)
  - absence d'éclairage naturel
  - exigüité
  - insuffisance de hauteur sous plafond
- Sécurité publique
  - menaces pour l'intégrité physique des personnes chutes d'éléments bâtis ou de matériaux, défauts de protection (absence de garde-corps, rambarde descellée)
  - risques d'incendie et de panique

La procédure d'insalubrité relève du Code de la santé publique<sup>71</sup>. Elle est mise en œuvre par le Préfet (Agence Régionale de Santé ou Service Communal d'Hygiène et de Santé).

**La procédure de péril** s'applique à la solidité du bâti et non à son état dont les désordres sont traités par la procédure d'insalubrité. Une procédure de péril ordinaire doit être engagée lorsque l'immeuble (ou ses parties communes) présente un danger non immédiat. Une procédure de péril imminent doit

---

<sup>71</sup> Articles L. 1331-22 et suivants, articles L.1334-1 et suivants, article L.1311-4

être engagée lorsque l'immeuble (ou ses parties communes) présente un danger grave et actuel. Toute personne (occupant, voisin, passant, intervenant à domicile...) ayant connaissance de faits révélant l'insécurité d'un immeuble doit avertir le maire de la commune. Ces faits doivent être signalés par tous moyens (appel téléphonique, courrier...)<sup>72</sup>.

La procédure de péril relève du Code de la Construction et de l'Habitat<sup>73</sup>. Elle est mise en œuvre par le Maire ou le Président des Etablissements publics de coopération intercommunale EPCI ou de la Métropole.

**Le logement décent** est une notion de droit privé qui s'applique dans les rapports locatifs. La décence du logement relève des relations contractuelles entre bailleur et locataire. Son application relève du juge d'instance, contrairement au contrôle des règles d'hygiène et des procédures d'intervention sur l'habitat indigne qui relève de l'action administrative.

L'article 3 du décret Décence<sup>74</sup> précise les critères de décence qui n'ont pas de risque manifeste pour la santé ou la sécurité des occupants : le logement décent comporte les éléments d'équipements, d'entretien et de conservation et de confort suivants :

- Une installation permettant un chauffage normal, munie des dispositifs d'alimentation en énergie et d'évacuation des produits de combustion et adaptée aux caractéristiques du logement. Pour les logements situés dans les départements d'outre-mer, il peut ne pas être fait application de ces dispositions lorsque les conditions climatiques le justifient ;
- Une installation d'alimentation en eau potable assurant à l'intérieur du logement la distribution avec une pression et un débit suffisants pour l'utilisation normale de ses locataires ;
- Des installations d'évacuation des eaux ménagères et des eaux-vannes empêchant le refoulement des odeurs et des effluents et munies de siphon ;
- Une cuisine ou un coin cuisine aménagé de manière à recevoir un appareil de cuisson et un évier raccordé à une installation d'alimentation en eau chaude et froide et à une installation d'évacuation des eaux usées ;
- Une installation sanitaire intérieure au logement comprenant un w.-c., séparé de la cuisine et de la pièce où sont pris les repas, et un équipement pour la toilette corporelle, comportant une baignoire ou une douche, aménagé de manière à garantir l'intimité personnelle, alimenté en eau chaude et froide et muni d'une évacuation des eaux usées. L'installation sanitaire d'un logement d'une seule pièce peut être limitée à un w.-c. extérieur au logement à condition que ce w.-c. soit situé dans le même bâtiment et facilement accessible ;
- Un réseau électrique permettant l'éclairage suffisant de toutes les pièces et des accès ainsi que le fonctionnement des appareils ménagers courants indispensables à la vie quotidienne.

---

<sup>72</sup> <https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F16104>

<sup>73</sup> Articles L 511-1 et suivants, articles L123-1 et suivants, articles L 129-1 et suivants

<sup>74</sup> Décret du 30 janvier 2002 relatif aux caractéristiques du logement décent

- les pièces principales bénéficient d'un éclairage naturel suffisant et d'un ouvrant donnant à l'air libre ou sur un volume vitré donnant à l'air libre.

Une procédure de non-conformité du logement par manquement aux règles d'hygiène et aux normes d'habitabilité peut être mise en œuvre par les pouvoirs de police générale du Maire<sup>75</sup>. La police municipale a pour mission d'assurer le bon ordre, la sûreté, la sécurité et la salubrité publique. Le contrôle administratif et technique des règles d'hygiène relève de la compétence du maire pour les habitations, leurs abords et dépendances<sup>76</sup>.

**L'exposition au plomb dans l'habitat** est liée principalement à l'ingestion des poussières déposées sur les sols provenant de sites pollués extérieurs ou de la dégradation des anciennes peintures au plomb (jusqu'en 1949, voire 1975), et à la consommation d'eau distribuée par des canalisations riches en plomb (conduites ou soudures), si l'eau est agressive. Certains aliments en contact avec des céramiques artisanales ou cultivés sur des sols pollués, certains remèdes ou cosmétiques traditionnels (khôl par exemple) sont aussi des sources d'exposition au plomb.

Les informations sur le dépistage des enfants mineurs, l'enquête environnementale, la détermination de la présence de plomb dans l'habitat et la prescription et le contrôle des travaux sont définis dans les textes réglementaires<sup>77</sup> du Code de la santé publique.

En cas de découverte, chez un enfant mineur, d'un cas d'intoxication par le plomb (saturnisme) définie par une concentration en plomb dans le sang (plombémie) égale ou supérieure à 50 µg/L (0,24 µmol/L), le médecin prescripteur doit adresser dans les meilleurs délais, et après avoir prévenu l'autorité parentale, une copie de la fiche de notification, complétée par le laboratoire, au médecin de santé publique de l'ARS<sup>78</sup>.

Une enquête environnementale est menée par l'ARS ou le SCHS pour identifier les sources d'intoxication. S'il s'avère que des revêtements dégradés contenant du plomb sont à l'origine de l'intoxication, le préfet demande au propriétaire de réaliser les travaux nécessaires pour supprimer les risques d'exposition au plomb (par exemple, en recouvrant les peintures dégradées) dans un délai d'un mois (si le préfet demande que les occupants soient hébergés pendant les travaux, ce délai passe à 3 mois)<sup>79</sup>. Le propriétaire a 10 jours pour faire connaître au préfet sa décision concernant la réalisation des travaux. A défaut, le préfet fait réaliser d'office les travaux aux frais du propriétaire.

Cette procédure peut être engagée même en l'absence de cas de saturnisme, si le Constat de Risque d'Exposition au Plomb (CREP) établi lors d'une vente ou d'une location met en évidence un risque d'exposition au plomb pour une personne mineure<sup>80</sup>.

Le Haut Conseil de la santé publique a publié plusieurs rapports sur le plomb :

- expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion (23 mai 2014)

---

<sup>75</sup> Article L.2212-2 du Code Général des Collectivités Territoriales

<sup>76</sup> Article L 1421-4 du Code de la santé publique

<sup>77</sup> Articles L. 1334-1 à L.1334-4 du code de la santé publique. Articles R. 1334-1 à R. 1334-9 du code de la santé publique.

<sup>78</sup> Arrêté du 8 juin 2015 modifiant le modèle de la fiche de notification figurant à l'annexe 27 de l'arrêté du 22 août 2011 relatif à la notification obligatoire des maladies infectieuses et autres maladies mentionnées à l'article D. 3113-7 du code de la santé publique.

<sup>79</sup> Arrêté du 12 mai 2009 relatif au contrôle des travaux en présence de plomb, réalisés en application de l'article L. 1334-2 du code de la santé publique.

<sup>80</sup> Arrêté du 19 août 2011 relatif au diagnostic du risque d'intoxication par le plomb des peintures

- mise à jour du guide pratique de dépistage et de prise en charge des expositions au plomb chez l'enfant mineur et la femme enceinte (19 novembre 2017)
- Avis et rapport relatifs à la maîtrise du risque associé à la présence de plomb dans l'environnement extérieur (28 janvier 2021)

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail a publié un avis le 15 janvier 2020 relatif à la contamination d'espaces publics extérieurs par le plomb.

L'action 22 du PRSE 2 concerne le développement de la profession de conseillers en environnement intérieur (CEI) dont la formation est dispensée à l'Université de Strasbourg (Conseiller médical en environnement intérieur ou CMEI) ou à l'Université d'Aix-Marseille (Conseillers Habitat-Santé ou CHS).

Le CEI intervient gratuitement à domicile et exclusivement à la demande d'un médecin, après un diagnostic de pathologie respiratoire ou allergique pouvant être en relation avec un ou plusieurs polluants de l'environnement intérieur. Son objectif est de fournir au médecin un diagnostic environnemental et de donner au patient des conseils d'amélioration de l'habitat, pour une prise en charge globale de la maladie. Un médecin fait appel à un CEI en cas d'aggravation des symptômes du patient, de suspicion d'un facteur environnemental ou en cas de difficulté de stabilisation de la maladie avec des médicaments. Le compte-rendu de visite du logement et de ses abords immédiats et les résultats d'analyses environnementales éventuelles apporteront des informations utiles au médecin pour une prise en charge médicale optimisée de son patient. En cas de nécessité, le CEI orientera le patient vers les services en charge des problèmes d'insalubrité de l'habitat (ARS, SCHS) ou vers des organismes d'aide au logement (Agence nationale d'amélioration de l'habitat – Anah, Association départementale d'information sur le logement – Adil, Conseil d'Architecture, d'urbanisme et d'environnement – CAUE, etc).

Depuis 2015, environ 300 professionnels ont obtenu le diplôme inter-universitaire « Santé respiratoire et habitat » de l'Université de Strasbourg ou le diplôme universitaire de l'Université d'Aix Marseille « santé-environnementale en milieu intérieur » mais seulement 91 CEI aujourd'hui sont en activité. Le développement des interventions des CEI est très variable selon les régions, en fonction des financements apportés par des municipalités, agences régionales de santé, conseils régionaux ou structures associatives. Ce qui révèle une difficulté pour les professionnels de santé d'obtenir une visite à domicile pour leurs patients et crée une inégalité territoriale d'accompagnement des patients souffrant de pathologies liées à leur habitat.

#### 4.5.1. Bilan et impacts des PNSE

##### Description des principales actions et de la manière dont la thématique a été abordée dans les différents plans

La protection de la santé des populations vivant dans un habitat qui a subi des dégradations ou des désordres et leur accompagnement social ont été un des enjeux majeurs des trois PNSE, sous-tendus par la réduction des inégalités sociales, environnementales et territoriales (Tableau 11).

PNSE 1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Action 19 : protéger la santé des populations vivant en habitat insalubre.</li></ul>
PNSE 2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Action 23 : développer la profession de conseillers habitat-santé ou en environnement intérieur</li><li>• Action 25 : conforter et développer le programme national de traitement de l'habitat indigne</li><li>• Action 26 : prévenir l'insalubrité due à la sur-occupation</li><li>• Action 27 : créer des mesures ciblées d'accompagnement social</li></ul>
PNSE 3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Action 22 : lancer un plan d'action sur le plomb visant à abaisser le niveau de plombémie (poursuite des actions de prévention primaire, définition d'actions individuelles, poursuite des actions en matière de dépistage du saturnisme chez l'enfant et la femme enceinte)</li></ul>

Tableau 11 : Liste des actions concernées dans les PNSE

L'habitat insalubre a été ciblé dans l'action 19 du PNSE 1 (2004 – 2008) et dans l'action 26 du PNSE 2 (2009 – 2013). De manière plus large, l'action 25 du PNSE 2 demande de conforter et développer le programme national de traitement de l'habitat indigne.

L'action 22 du PNSE 2 concerne le développement de la profession de conseillers en environnement intérieur (CEI) qui intervient gratuitement au domicile d'un patient à la demande de son médecin et dont la formation est dispensée à l'Université de Strasbourg (Conseiller médical en environnement intérieur) ou à l'Université d'Aix-Marseille (Conseillers Habitat-Santé).

Le troisième PNSE (2015 – 2019) a fait un focus particulier sur l'intoxication par le plomb des enfants et des femmes enceintes.

##### Principales avancées / principaux résultats sur les sources, les causes et la réduction des expositions

Dans les habitats anciens, antérieurs à 1949 (voire jusqu'à 1975), la peinture à la céruse est la principale source d'exposition au plomb. L'exposition peut advenir du fait de la dégradation des peintures ou bien à l'occasion de travaux réalisés sans précaution. Les peintures anticorrosion, à base de minium de plomb, appliquées sur les surfaces métalliques sont une autre source notable dans l'environnement domestique. L'activité main-bouche du jeune enfant, et dans certains cas le comportement de pica, favorisent l'ingestion de plomb. On note cependant qu'une peinture non dégradée ne présente aucun risque d'exposition au plomb.

Du fait de l'absence fréquente des signes cliniques et de leur caractère non spécifique lorsqu'ils sont présents, le diagnostic du saturnisme se fonde sur une mesure de la concentration du plomb dans le sang total (plombémie). La recherche de facteurs de risque d'exposition permet d'identifier des populations particulièrement à risque (habitat antérieur à 1949, habitat dégradé, présence de peintures au plomb dans l'habitat, travaux récents dans l'habitat).

Les résultats des plombémies sont rassemblés dans une base de données nationale : le Système national de surveillance des plombémies de l'enfant de moins de 18 ans (SNSPE). La première plombémie d'un enfant enregistrée par le SNSPE est considérée comme plombémie de primo-dépistage.

Au cours des premières années de surveillance des plombémies (1995 – 2014), le nombre de cas incidents annuels (plombémie  $\geq 100 \mu\text{g/L}$ ) a fortement diminué (Figure 35), avec toutefois une hausse de 2002 à 2004. De 2005 à 2014, la baisse du nombre de cas incidents a repris et s'est poursuivie : en 2010, on comptait 2,7 fois moins de cas incidents qu'en 2004. Une légère augmentation était observée en 2011 par rapport à l'année précédente. Elle est essentiellement liée à celle des cas de saturnisme ultramarins ; près d'un tiers des cas incidents de 2011 (32,8 %) vivaient dans les régions ultramarines, contre 4,3 % en 2010, 3,3 % en 2009 et quasiment aucun auparavant.

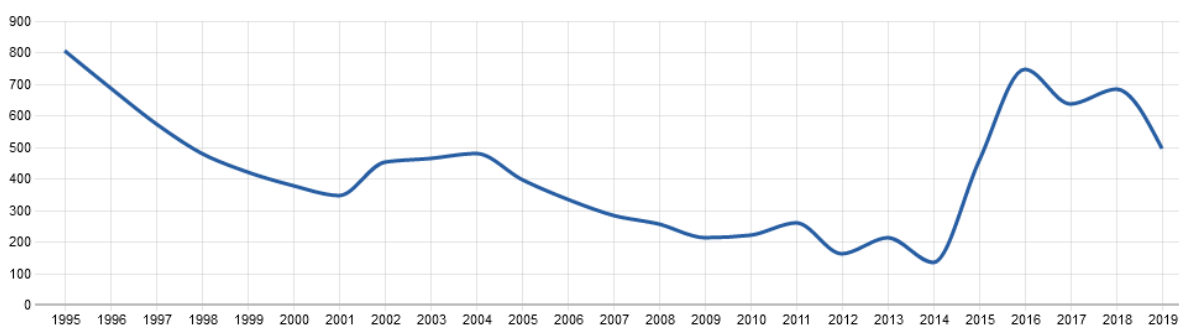


Figure 35 : Nombre de cas incidents de saturnisme par an (plombémie  $\geq 100 \mu\text{g/L}$ ), France 1995-2019  
[NB : plombémie  $\geq 50 \mu\text{g/L}$  depuis 2015]

L'activité de primo-dépistage du saturnisme infantile en France, relativement stable de 1995 à 2001, a nettement augmenté à partir de 2002 (N=5 455) avec un pic en 2004 (N=10 060). Entre 1995 et 2004, le nombre d'enfants testés pour la première fois avait presque triplé. Depuis 2005, le nombre de plombémies de primo-dépistage a décru fortement, atteignant 4 667 en 2011. Cela correspond toutefois à près de 1 000 plombémies de plus qu'enregistré en 1997 ou en 1998 (Figure 36).



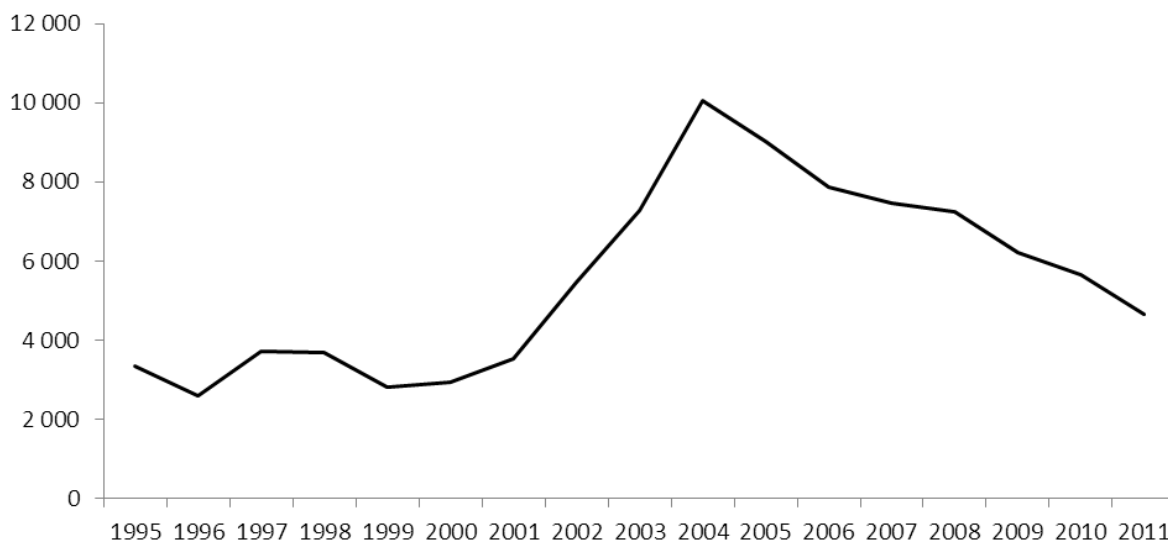


Figure 36 : Nombre annuel de plombémies de primo-dépistage enregistrées par le SNSPE, (France, 1995-2011)

Entre 2015 et 2018, 2511 cas incidents de saturnisme (plombémie  $\geq 50 \mu\text{g/L}$ ) ont été recensés soit de 500 à 722 par an (Figure 37). Le taux annuel pour la France entière était de 4,3 pour 100 000 enfants âgés de moins de 18 ans.

Le nombre de primo-dépistages était en augmentation entre 2015 et 2017 (Figure 37). L'année 2018 a marqué une baisse de l'activité de primo-dépistage.

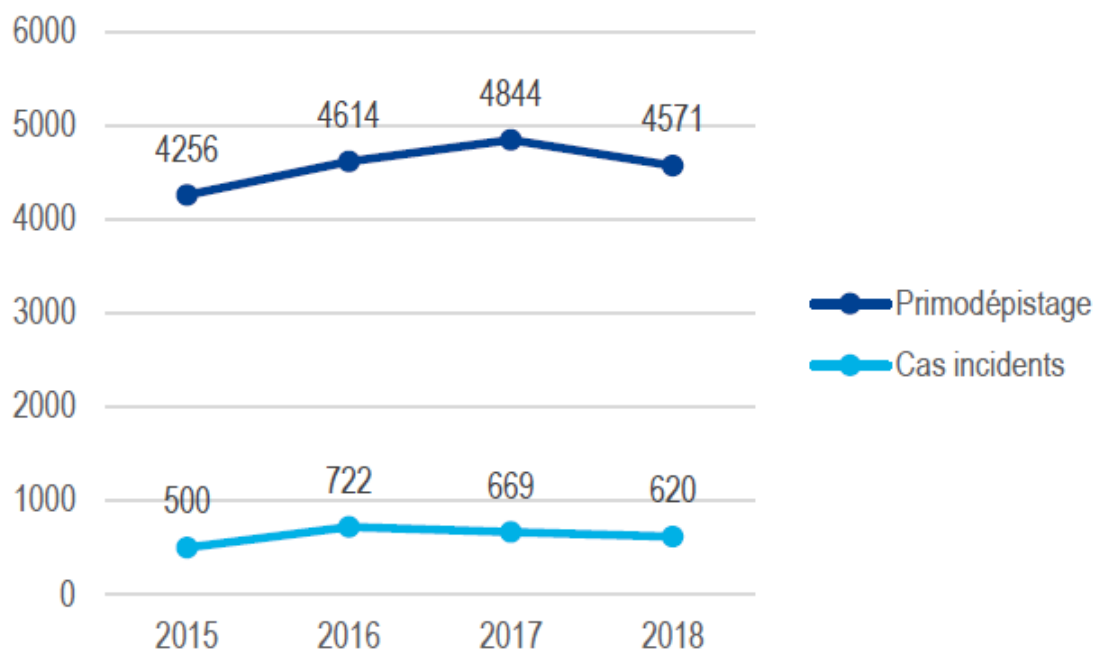


Figure 37 : Nombre de cas incidents ( $N = 2511$ ) (plombémie  $\geq 50 \mu\text{g/L}$ ) et nombre de plombémies de primo-dépistage enregistrées par le SNSPE ( $N = 18\,285$ ).

### Principales avancées sur l'amélioration de la santé

Selon Santé Publique France, le saturnisme reste une problématique de santé publique importante avec encore de 500 à 700 cas diagnostiqués par an entre 2015 et 2018. Il faut noter toutefois que depuis le 8 juin 2015, le seuil de déclaration obligatoire correspond à une plombémie supérieure ou égale à 50 µg/L (alors qu'auparavant il était supérieur ou égal à 100 µg/L).

Le HCSP rappelle, dans son avis du 23 mai 2014, que ce seuil ne correspond pas à un seuil d'innocuité du plomb. Des effets sur les capacités cognitives des jeunes enfants ont notamment été observés à des concentrations inférieures à ce seuil. Certains travaux ont démontré que le plomb est un toxique sans seuil.

Ces résultats confirment la nécessité de poursuivre la surveillance du saturnisme infantile et de ses déterminants. La sensibilisation des professionnels de santé au dépistage est à poursuivre puisque seule une action volontariste de recherche des facteurs de risque d'exposition de l'enfant puis la prescription d'une plombémie en cas de facteurs identifiés permet de détecter les enfants intoxiqués.

L'action 22 du PNSE 3 demandait de mettre en place un plan d'action sur le plomb visant à abaisser le niveau de la plombémie (poursuite des actions de prévention primaire, définition d'actions individuelles, poursuite des actions en matière de dépistage du saturnisme chez l'enfant et la femme enceinte).

La Figure 38 montre que les actions de prévention primaire ont permis de diminuer la moyenne géométrique des plombémies entre 1995 et 2011.

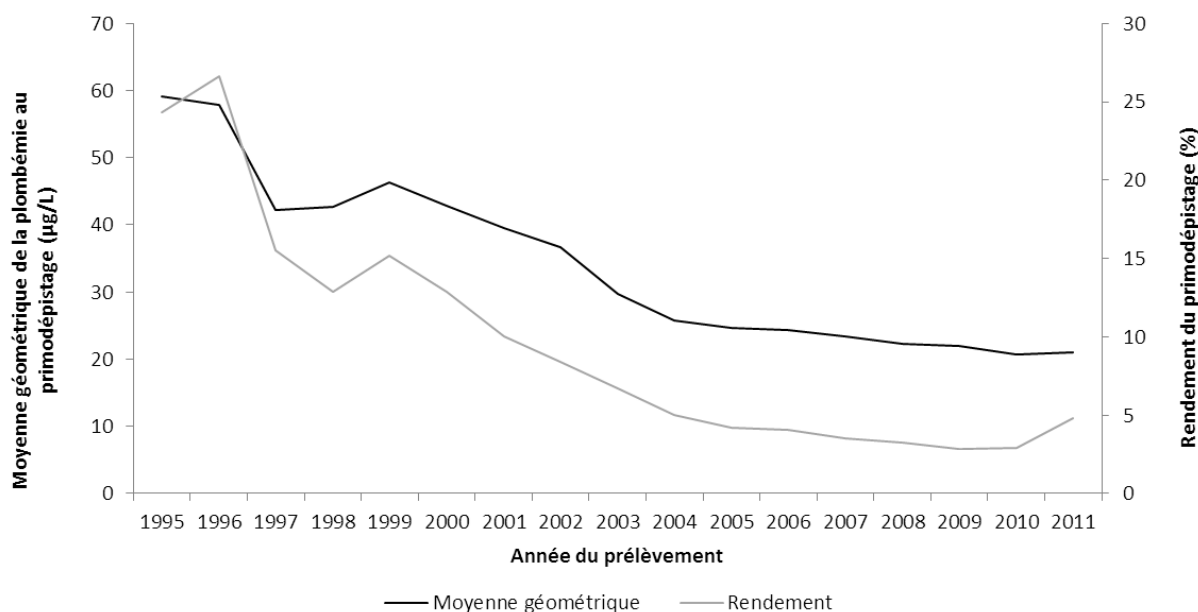


Figure 38 : Evolution de la moyenne géométrique des plombémies et rendement du primo-dépistage, France, 1995 – 2011

### Principales avancées en matière de réduction des inégalités sociales et territoriales de santé

Les activités de dépistage et les cas incidents de saturnisme infantile par région ont été rapportés par l'Institut de veille sanitaire entre 2008 et 2011 [29] et par Santé Publique France, entre 2015 et 2018 [30].

Sur la période 2008 – 2011, la part de l'Île-de-France dans l'activité de dépistage est restée stable (64 %) par rapport aux trois années précédentes (65%).

Le Nord Pas de Calais demeurait en seconde position avec 8,6 % des primo-dépistages de 2008-2011 (N = 2054) contre 10,2 % de ceux effectués entre 2005 et 2007.

La région Provence-Alpes-Côte d'Azur arrivait en troisième position avec 4,7 % des primo-dépistages (1 125 plombémies entre 2008 et 2011, soit 281 plombémies par an en moyenne, alors qu'elle représentait 2,5 % des primo-dépistages réalisés entre 2005 et 2007 (621 plombémies soit 205 plombémies par an en moyenne).

En Languedoc Roussillon, où le primo-dépistage était relativement faible au cours des années 2005-2007 (entre 46 et 126 plombémies par an), une progression a été observée avec entre 117 et 238 plombémies par an entre 2008 et 2011.

Enfin, des campagnes de dépistage ont été menées à partir de 2009 à La Réunion et à partir de 2010 en Guyane, régions où le dépistage était auparavant presque inexistant.

La Figure 39 montre les activités de primo-dépistage des enfants âgés de moins de 7 ans, par département de domicile, entre 2008 et 2011 (N = 18 960).

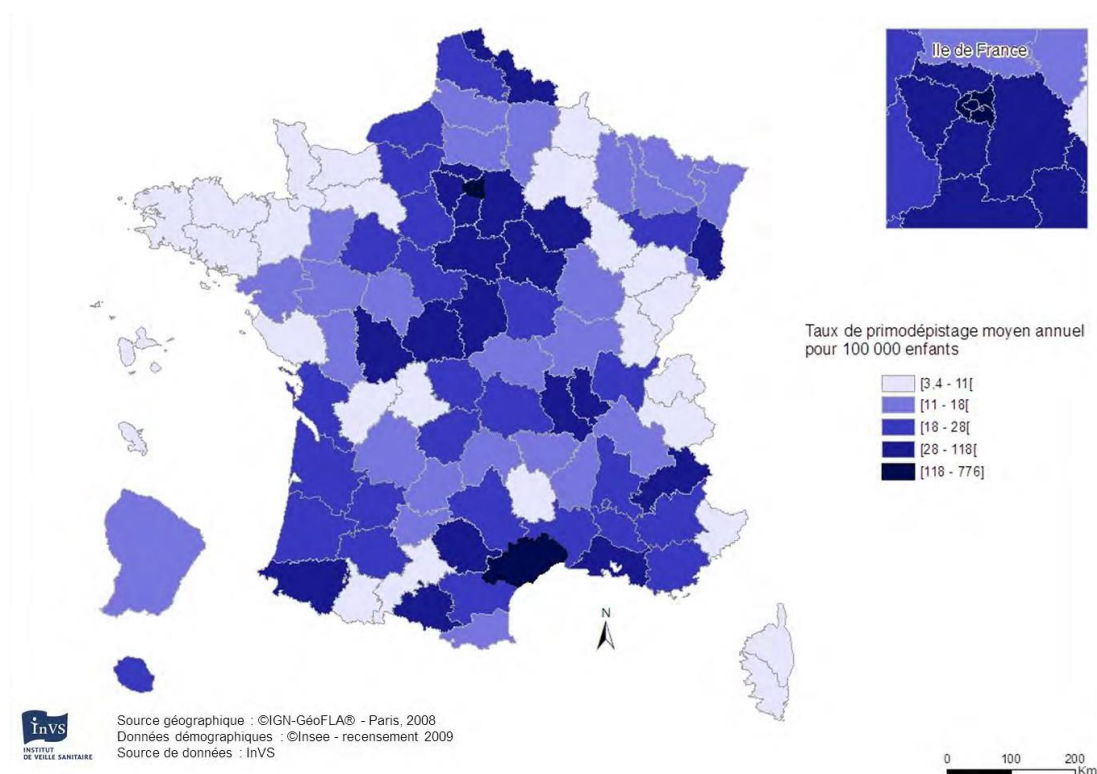


Figure 39 : Activités de primo-dépistage des enfants âgés de moins de 7 ans, par département de domicile France, 2008-2011 (N = 18 960)

L'hétérogénéité géographique des activités de dépistage précédemment décrite se retrouve de manière prononcée dans la distribution des cas incidents. Parmi les enfants intoxiqués, plus de la moitié résidait en Ile-de-France (54 %). La région Nord-Pas-de-Calais regroupait près de 9 % des cas, La Réunion 8 % (cas identifiés principalement en 2011), et la région Provence-Alpes-Côte d'Azur 6 % des cas.

De 2008 à 2011, la part des cas franciliens a fortement décroché passant de 62 % à 39 % ; cette baisse s'avère toutefois moins prononcée, si on considère uniquement les cas métropolitains (62 % en 2008 à 58 % en 2011). Chaque année, le nombre de cas franciliens a diminué en moyenne de 18 %, passant de 183 en 2008 à 99 en 2011, la plus forte baisse étant entre 2008 et 2009 (-30 %).

Dans le Nord-Pas-de-Calais, le nombre de cas était très variable selon les années : respectivement 39 et 32 en 2008 et 2010, contre 9 en 2009 et 5 en 2011.

Chaque année, entre 36 et 40 départements enregistraient au moins un cas de saturnisme, soit 73 départements concernés entre 2008 et 2011 (annexe 2). Les cas étaient principalement domiciliés à Paris (n=196), en Seine-Saint-Denis (n=187), à La Réunion (n=80 dont 81 % en 2011), dans le Nord (n=69), dans les Hauts-de-Seine (n=64), dans les Bouches-du-Rhône (n=42) et dans l'Hérault (n=41).

Sur la période 2008-2011, le taux annuel de cas incidents de saturnisme pour la France entière était de 1,7 pour 100 000 enfants âgés de moins de 18 ans ; il était de 3,5 pour 100 000 enfants de moins de 7 ans. En Ile-de-France, région dans laquelle étaient domiciliés 529 des nouveaux cas identifiés entre

2008 et 2011, le taux moyen annuel de nouveaux cas de saturnisme était de 4,9 pour 100 000 enfants de moins de 18 ans et de 10,5 pour 100 000 enfants de moins de 7 ans.

Sur la période 2015 – 2018, 52 % des plombémies ont été dosées chez des enfants domiciliés en Ile-de-France, 12 % chez des enfants de Provence-Alpes-Côte d’Azur, 10 % chez les enfants vivant en Guyane, 5 % chez des enfants de la région Rhône-Alpes, et 4 % chez ceux du Nord-Pas-de-Calais.

En 4 ans, moins de 100 plombémies ont été enregistrées dans les régions Bourgogne (n = 97), Franche-Comté (n=91), Limousin (n=54), et Corse (n=3). Les territoires ultramarins (hors Guyane) présentaient aussi tous moins de 100 plombémies sur la période 2015 – 2018.

L’hétérogénéité géographique des activités de dépistage se retrouve également dans la distribution des cas incidents.

Parmi les enfants intoxiqués, un tiers résidaient en Guyane (33 %) et quasiment un autre tiers habitait en Ile-de-France (31 %). La région Provence-Alpes-Côte d’Azur regroupait quant à elle près de 16 % des cas.

Sur la période 2015-2018, le taux annuel de cas incidents de saturnisme pour la France entière était de 4,3 pour 100 000 enfants âgés de moins de 18 ans. En Ile-de-France, région dans laquelle étaient domiciliés 786 des nouveaux cas identifiés entre 2015 et 2018, le taux moyen annuel de nouveaux cas de saturnisme était de 6,9 pour 100 000 enfants de moins de 18 ans. La Guyane présentait le taux annuel de nouveaux cas le plus important atteignant 192,7 nouveaux cas pour 100 000 enfants mineurs.

Une documentation destinée aux professionnels de santé pour le dépistage et la prise en charge de l’intoxication par le plomb de l’enfant et de la femme enceinte a été publiée en 2006 par la Direction Générale de la santé [29]. Au regard des activités de dépistage menées dans les différentes régions, on note la répartition suivante des prescripteurs de plombémie (période 2008 – 2011) :

- Médecin de Protection Maternelle et Infantile : 40,4 %
- Médecin généraliste : 26,4 %
- Médecin spécialiste libéral (pédiatre, autre) : 6,9 %:
- Médecin hospitalier : 13,9 %
- Centre des bilans de santé (médico-sociaux, municipaux, SCHS) : 4,5 %
- Autre centre de santé (scolaire, médecine du travail, ARS) : 3,5 %
- Autre (non renseigné) : 4,3 %

### **Constats et conclusions relatifs aux moyens mobilisés pour mettre en œuvre les actions**

Dans plusieurs régions, les PRSE ont développé des actions concernant le saturnisme infantile.

Ainsi, l’Auvergne préconisait dans PRSE 1 de rassembler les différentes sources de données sur les facteurs de saturnisme afin d’appréhender l’opportunité de lancer une campagne de dépistage orientée (facteurs sociaux et environnementaux) et de coordonner l’action des différents acteurs en matière de saturnisme, puis dans le PRSE 2 de poursuivre la lutte contre le saturnisme infantile.

La Bourgogne comme le Centre, la Corse, la Lorraine, la Champagne-Ardenne, le Nord-Pas-de-Calais, le Limousin, le Poitou-Charentes, l’Aquitaine, le Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées, la Réunion, dans leurs PRSE 1 respectifs, préconisaient d’améliorer la prévention du saturnisme infantile, le dépistage et la prise en charge des enfants intoxiqués.

La Bretagne, dans son PRSE 1, préconisait d'analyser les États des risques d'accessibilité au Plomb (ERAP) imposés par la loi relative à la lutte contre les exclusions.

La Haute-Normandie, dans son PRSE 1, préconisait le repérage et le traitement des situations où la population est exposée au plomb par les peintures anciennes dans les logements et de développer le repérage et la prise en charge des cas de saturnisme. Le PRSE 1 de l'Alsace préconisait de réduire le risque de saturnisme infantile lié aux conditions de logement.

Le Tableau 12 montre les résultats des actions de dépistage définies selon le nombre de primo-dépistages et le nombre de cas incidents par année, **pour les régions précitées ayant mis en place des actions de prévention du saturnisme infantile**, et ce durant deux périodes, 2008-2011<sup>21</sup> et 2015 – 2018<sup>22</sup>.

Domicile de l'enfant	2008	2009	2010	2011	2015	2016	2017	2018
Alsace	39 / 0	74 / 0	57 / 2	54 / 2	40 / 1	119 / 5	45 / 3	36 / 0
Aquitaine	103 / 4	112 / 5	62 / 1	52 / 1	33 / 2	72 / 16	88 / 9	60 / 7
Auvergne	29 / 0	36 / 0	43 / 2	30 / 2	21 / 2	39 / 2	21 / 1	16 / 1
Bourgogne	48 / 1	46 / 6	45 / 1	33 / 0	29 / 0	20 / 0	9 / 0	20 / 1
Centre	127 / 6	162 / 4	194 / 8	78 / 3	39 / 3	148 / 6	88 / 9	73 / 4
Champagne-Ardenne	36 / 1	48 / 0	23 / 6	19 / 1	25 / 2	34 / 3	24 / 5	38 / 5
Corse	4 / 0	0	3 / 0	1 / 0	0	1 / 0	1 / 0	1 / 0
Haute-Normandie	62 / 2	60 / 1	54 / 2	41 / 1	39 / 3	45 / 1	39 / 1	45 / 6
Languedoc-Roussillon	238 / 16	167 / 12	117 / 8	203 / 12	80 / 17	144 / 10	170 / 18	159 / 15
Limousin	20 / 0	9 / 0	10 / 0	19 / 0	4 / 2	8 / 1	5 / 1	15 / 4
Lorraine	76 / 2	49 / 2	62 / 0	30 / 2	38 / 8	74 / 12	40 / 2	55 / 5
Midi-Pyrénées	135 / 3	77 / 2	35 / 1	43 / 2	6 / 2	57 / 4	52 / 4	47 / 3
Nord-Pas de Calais	740 / 39	550 / 9	440 / 32	324 / 5	238 / 19	215 / 23	206 / 8	119 / 14

Domicile de l'enfant	2008	2009	2010	2011	2015	2016	2017	2018
Poitou-Charentes	56 / 7	69 / 6	70 / 5	80 / 1	12 / 0	40 / 7	79 / 27	91 / 22
La Réunion	4 / 0	10 / 7	18 / 8	145 / 65	17 / 2	19 / 0	10 / 0	8 / 1

Tableau 12 : Nombre de plombémies de primo-dépistage par région et par année / Nombre de cas incidents de saturnisme par année et par région ayant mis en place des actions PRSE sur la lutte contre le saturnisme infantile

La lecture de ce tableau révèle que trois régions qui s'étaient engagées par leurs PRSE respectifs à améliorer la prévention du saturnisme, le dépistage et la prise en charge des enfants intoxiqués, ont réalisé plus ou près d'un millier de primo-dépistages durant les deux périodes étudiées, recouvrant le PRSE 2 (2009 – 2013) et le PRSE 3 (2015 – 2019) : Nord-Pas-de-Calais (2 832 primo-dépistages), Languedoc- Roussillon (1278 primo-dépistages) et Centre (909 primo-dépistages).

Les autres régions (Alsace, Aquitaine, Lorraine, Midi-Pyrénées, Poitou-Charentes, Haute-Normandie) ont réalisé durant les huit années étudiées entre 400 et 600 primo-dépistages, tandis que d'autres régions ont réalisé environ 250 primo-dépistages (Auvergne, Bourgogne, Champagne-Ardenne, La Réunion. Le Limousin (90 primo-dépistages) et la Corse (11 primo-dépistages) ont réalisé le plus petit nombre de primo-dépistages.

Ces résultats doivent être rapprochés de la sensibilisation et/ou de la mobilisation des professionnels de santé à la recherche des facteurs de risque d'exposition de l'enfant qui doivent déclencher un dépistage du saturnisme et/ou de la faible présence de ces facteurs de risque dans les territoires concernés. Une meilleure connaissance de l'origine de l'intoxication est capitale pour orienter les politiques de dépistage et de prévention.

Ce tableau montre également le nombre de cas incidents de saturnisme pour les deux périodes étudiées. Le « taux de rendement » du dépistage est le nombre de cas incidents d'une région divisé par le nombre de primo-dépistages réalisées dans cette même région. **Plus le taux de rendement est élevé, et plus le ciblage des populations exposées au plomb a été réalisé de manière satisfaisante.**

Les trois premières régions ayant réalisé le plus grand nombre de primo-dépistages sont le Nord-Pas-de-Calais (taux de rendement = 5,2 %), le Languedoc Roussillon (taux de rendement = 8,4 %) et la région Centre (taux de rendement = 4,6 %).

Les autres régions ayant réalisé entre 400 et 500 primo-dépistages ont les taux de rendement suivants : Alsace (2,8 %), Aquitaine (7,7 %), Lorraine (7,7 %), Midi-Pyrénées (4,6 %), Poitou-Charentes (15 %), Haute-Normandie (4,4 %). Les régions ayant réalisé moins de primo-dépistages ont les taux de rendement suivants : Auvergne (4,2 %), Bourgogne (3,6 %), Champagne-Ardenne (9,3 %). La Réunion a un taux de rendement de 35 %, le Limousin, 8,8 %.

Ainsi, selon ces taux de rendement la Réunion a ciblé durant l'année 2011 une population fortement exposée au plomb, comme la région Poitou – Charentes durant les années 2017 et 2018.



Par comparaison, l’Ile-de-France, une des premières régions qui s’est impliquée dans les activités de dépistage, a un taux de rendement de 5,4 % pour les huit années étudiées.

Les autres régions qui ont une activité de dépistage à un moindre niveau et plus ou moins régulière, selon les années, ont des taux de rendement entre 5 et 10 % (Aquitaine, Champagne-Ardenne Limousin, Lorraine) ou à moins de 5 % (Alsace, Auvergne, Bourgogne, Haute-Normandie, Midi-Pyrénées), témoignant d’un faible ciblage des populations exposées.

Durant la période 2015 – 2018<sup>22</sup>, au niveau national, les services de protection maternelle et infantile (PMI) étaient les principaux prescripteurs, avec 28 % des plombémies de primo-dépistage. Venaient ensuite les médecins généralistes et les médecins hospitaliers (27 % chacun).

La distribution des primo-dépistages par catégorie de prescripteurs était très variable selon les régions. En effet, les services de PMI jouaient un rôle prépondérant en Ile-de-France avec 44 % des prescriptions. Les médecins hospitaliers étaient les principaux prescripteurs en Provence-Alpes-Côte d’Azur (63%), en Guyane (50%). En revanche, les médecins généralistes étaient les prescripteurs majoritaires dans la plupart des autres régions. Ces différences sont notamment liées à l’organisation locale des systèmes de soins.

#### 4.5.2. Evolution entre les PNSE, articulation avec les plans sectoriels et les PRSE

##### **Cohérence des actions des PNSE**

Les trois PNSE ont mis en place des actions visant la protection des populations vulnérables dans des habitats dont les désordres ou les dégradations les exposent à des facteurs pouvant porter atteinte à leur sécurité physique ou à leur santé (sur-occupation, insalubrité, exposition au plomb etc.).

En effet, comme le rappelle le rapport du HCSP du 31 janvier 2019, sur les facteurs contribuant à un habitat favorable à la santé, il existe un ensemble de facteurs influençant positivement ou négativement la santé, selon différentes dimensions : l’environnement extérieur proche du logement, les caractéristiques du bâti et les occupants incluant leurs comportements. Les facteurs identifiés sont pour la plupart interconnectés et les effets sur la santé des occupants résultent de leurs actions combinées.

Les actions des PNSE recommandent de développer des programmes nationaux de traitement de l’habitat (habitat indigne, plan d’action sur le plomb) et de développer la profession de conseiller en environnement, qui intervient à la demande d’un médecin pour diagnostiquer et améliorer l’habitat du patient souffrant de maladies respiratoires ou allergiques.

##### **Articulation avec les PRSE**

*« Les PNSE permettent de lister les thèmes qui seront ensuite déclinés au niveau régional. Cependant, le Plan national reste peu visible au niveau local. Il semble contraindre le niveau régional. Ainsi l’association du 91-78 s’est vu refuser des actions car un peu hors champ pour le niveau national. [...] Il est parfois difficile de retrouver les actions liées à l’habitat dans les PNSE ou dans les PRSE. Certains thèmes comme la qualité de l’air intérieur ou les incidences de la précarité et de l’habitat sur la santé*

des occupants ne sont pas assez visibles au niveau des PNSE et PRSE » (Audition de SOLIHA, 7 juin 2021).

Les ARS ne semblent pas disposer de financements pour pouvoir agir au niveau local. Lorsqu'une ARS ou une délégation territoriale a besoin d'un financement pour une avance sur des travaux ou d'expertise, dans une situation d'insalubrité, le programme mobilisable est géré par la DHUP, ce qui ne facilite pas sa mise en œuvre. Il faut sinon rentrer dans des dispositifs de l'Anah.

Il existe de nombreuses actions dans les PRSE sur l'habitat indigne et sur l'habitat insalubre, que ce soit en matière d'évaluation et de repérage (Tableau 13), de la collaboration entre intervenants (Tableau 14), de résorption ou de prévention (Tableau 15), de protection de la santé (Tableau 16) ou d'information vers les professionnels et le public (Tableau 17), ou plus spécifiquement d'agir sur les sources de pollution ou d'élaborer un carnet de santé de l'habitat (Tableau 18).

Région (s)	Génération de plan	Action (s)
Alsace	PRSE1-PRSE2	Favoriser le repérage des logements indignes
Auvergne	PRSE1	Disposer d'une évaluation quantitative de l'habitat indigne afin de mieux orienter les actions de résorption
Bretagne	PRSE1	Mettre en place une démarche de recherche des logements insalubres
Haute-Normandie	PRSE1	Améliorer le repérage et le traitement des situations d'habitat indigne
Pays de la Loire	PRSE1	Améliorer le dépistage et les mesures d'urgence liées à l'habitat
Réunion	PRSE2	Améliorer la connaissance des modalités de lutte contre l'habitat indigne et proposer des adaptations réglementaires
Rhône Alpes	PRSE1-PRSE2	Améliorer d'une part le repérage des habitats insalubres diffus et d'autre part la prise en compte de la dimension thermique dans la réhabilitation des logements insalubres

Tableau 13 : Actions d'évaluation et de repérage de l'habitat indigne et de l'habitat insalubre dans les PRSE

Région (s)	Génération de plan	Action (s)
Alsace	PRSE1	Elaborer un document qui rappelle le rôle et les pouvoirs des différents services en matière de logement et de l'habitat
Auvergne	PRSE1	Renforcer la collaboration des différents intervenants dans le domaine de l'habitat insalubre
Champagne-Ardenne	PRSE2	Animer les réseaux pour lutter contre l'habitat indigne
Corse	PRSE1	Améliorer la coordination des acteurs dans la lutte contre l'habitat indigne et la précarité énergétique
Grand Est	PRSE3	Mobiliser un accompagnement pluridisciplinaire pour les propriétaires occupant un logement insalubre
Haute-Normandie	PRSE1	Mettre en place un dispositif régional d'échanges d'expériences en matière de lutte contre l'habitat indigne
Pays de la Loire	PRSE2 PRSE3	Optimiser l'organisation et la mise en œuvre de la politique de lutte contre l'habitat indigne Mobiliser et coordonner les acteurs pour améliorer le repérage des situations d'habitat indigne
Rhône Alpes	PRSE1-PRSE2	Développer et améliorer le partenariat entre les acteurs de la lutte contre l'habitat indigne dans le cadre du Réseau Technique Régional

Tableau 14 : Actions de collaboration entre intervenants sur l'habitat indigne et l'habitat insalubre dans les PRSE

Région (s)	Génération de plan	Action (s)
Alsace	PRSE2	Prévenir la dégradation des logements et lutter contre l'habitat indigne
Aquitaine, Bretagne, Réunion, Midi-Pyrénées	PRSE2	Mettre en œuvre le programme national de traitement de l'habitat indigne
Auvergne, Réunion	PRSE1	Résorber les situations à risque de l'habitat indigne

Région (s)	Génération de plan	Action (s)
Auvergne, Basse-Normandie, Bourgogne, Centre, Corse, Limousin, PACA	PRSE2  PRSE1	Dynamiser la lutte contre l'habitat indigne
Franche-Comté	PRSE1	Réduire le nombre de personnes vivant en habitat indigne
Guadeloupe	PRSE1	Mettre en place une nouvelle méthodologie d'intervention pour améliorer l'efficacité des opérations de résorption de l'habitat de l'habitat insalubre
Guyane	PRSE2	Traiter l'insalubrité en diffus et en opérations d'ensemble
Haute-Normandie	PRSE2	Renforcer la lutte contre l'habitat dégradé
Ile-de-France	PRSE1 PRSE3	Lutter contre l'insalubrité Lutter contre l'habitat indigne
Nord-Pas-de-Calais	PRSE2	Lutter contre l'habitat indigne
Réunion	PRSE2	Renforcer la lutte contre les marchands de sommeil

Tableau 15 : Actions de résorption ou de prévention de l'habitat indigne et de l'habitat insalubre dans les PRSE

Région (s)	Génération de plan	Action (s)
Aquitaine, Centre, Champagne-Ardenne, Corse, Occitanie, Limousin, Lorraine, Nord-Pas-de-Calais, Pays de la Loire, Picardie, Poitou-Charentes	PRSE1  PRSE1-PRSE2	Protéger la santé des populations vivant en habitat insalubre
Bourgogne	PRSE1	Lutter contre l'habitat indigne

Région (s)	Génération de plan	Action (s)
Hauts-de-France	PRSE3	Promouvoir les bénéfices d'un environnement intérieur des logements de qualité
Ile-de-France	PRSE2 PRSE3	Lutter contre l'habitat indigne et ses conséquences sanitaires  Renforcer la prise en compte des enjeux sanitaires de la précarité énergétique et de la qualité de l'air intérieur par une meilleure coordination des différents acteurs
PACA	PRSE3	Repérer et accompagner les locataires concernés par des situations d'insalubrité  Améliorer la prise en charge médicale, sociale et environnementale des enfants en situation de précarité souffrant de pathologies liées à l'habitat
Pays de la Loire	PRSE3	Adapter la prise en charge et l'accompagnement des publics en situation de logement indigne, en particulier pour ceux qui cumulent les difficultés (santé mentale, précarité énergétique, réinsertion...)

Tableau 16 : Actions de protection de la santé de l'habitat indigne et de l'habitat insalubre dans les PRSE

Région (s)	Génération de plan	Action (s)
Alsace	PRSE2	Améliorer l'information des élus sur leurs droits et devoirs en matière de lutte contre l'habitat indigne
Auvergne	PRSE1	Développer les campagnes d'information auprès des particuliers, des professionnels de santé et de l'habitat
Bourgogne-Franche-Comté	PRSE3	Sensibiliser et former les professionnels et les acteurs de l'habitat à la qualité sanitaire des espaces de vie dans le cadre d'une approche globale
Bretagne	PRSE1	Informers les propriétaires et les professionnels du bâtiment sur les conditions de dégradation d'un logement Sensibiliser les occupants au « bon usage » d'un logement

Région (s)	Génération de plan	Action (s)
PACA	PRSE1	Informier et former sur les procédures de gestion des plaintes liées à l'habitat
	PRSE3	Informier et conseiller sur le plan juridique les locataires et propriétaires pour mieux lutter contre l'habitat indigne
Pays de la Loire	PRSE3	Renforcer les connaissances du public sur les enjeux de santé liés à l'habitat, en prenant particulièrement en compte les publics fragiles

Tableau 17 : Actions d'information vers les professionnels et le public sur l'habitat indigne et l'habitat insalubre dans les PRSE

Région (s)	Génération de plan	Action (s)
Auvergne	PRSE2	Réduire les sources d'allergènes et de moisissures dans les habitations*
Bretagne	PRSE2	Elaborer un carnet de santé de l'habitat
PACA	PRSE3	Améliorer la prise en charge médicale, sociale et environnementale des enfants en situation de précarité souffrant de pathologies liées à l'habitat : une action innovante en santé - environnement pour favoriser l'accès aux soins**
Réunion	PRSE2	Améliorer la qualité de l'habitat
Rhône Alpes	PRSE1	Améliorer la qualité de l'air intérieur du bâti

Tableau 18 : Actions sur les sources de pollution et élaboration d'un carnet de santé de l'habitat dans les PRSE

\*La présence de moisissures visibles concerne 16 % des logements en France, selon les données de la campagne nationale de l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur menée en 2003 – 2005 sur 567 logements représentatifs du parc immobilier métropolitain. L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses), sur saisine de la Direction générale de la santé (DGS) et de la Direction générale de la prévention des risques (DGPR), a publié en juin 2016 un rapport d'expertise sur les « moisissures dans le bâti ». « Moisissures, habitat et santé » le 16 octobre 2017. La synthèse du colloque et les présentations sont disponibles en ligne sur le site de la SFSE ([www.sfse.org](http://www.sfse.org))

**\*\* Améliorer la prise en charge médicale, sociale et environnementale des enfants en situation de précarité souffrant de pathologies liées à l'habitat : une action innovante en santé - environnement pour favoriser l'accès aux soins (PACA PRSE 3)**

Dans la région PACA [31], la mise en œuvre du PRSE s'est heurtée à l'intrication des multiples vulnérabilités de certains publics comme les difficultés d'accès aux soins et la vie en habitat indigne. Ces constats ont conduit l'ARS PACA à adapter certaines stratégies de promotion de la santé et de réduction des inégalités de santé. La première consultation enfant-environnement, luttant contre le saturnisme infantile et les pathologies liées à l'environnement a été créée en 2011 à Marseille et s'est structurée en une Permanence d'Accès aux Soins de Santé (PASS) mère-enfant en 2014. Ses modalités d'action articulaient des démarches complémentaires pour favoriser l'accès aux soins (PRAPS) et lutter contre les risques environnementaux (PRSE).

Dans le cadre du PRSE, la délégation départementale des Bouches-du-Rhône de l'ARS (DDARS 13) et l'Assistance Publique des Hôpitaux de Marseille ont ainsi adossé un dispositif expérimental au service d'urgences pédiatriques : une consultation Enfant-Environnement (CEE). Les objectifs visaient à dépister et prendre en charge les pathologies pédiatriques environnementales et promouvoir l'accès aux soins des enfants vivant dans des conditions de fragilité sociale. Il s'agit, en lien avec les partenaires institutionnels et associatifs, de pratiquer une évaluation pluridisciplinaire, de mettre en place un parcours de soins, une gestion des risques puis d'organiser la continuité du suivi ultérieur.

La consultation hospitalière hebdomadaire pratique un dépistage médical des pathologies environnementales et propose un suivi jusqu'au contrôle de ces pathologies. Au domicile, une infirmière - Conseillère Habitat Santé (CHS) évalue les expositions environnementales et propose des mesures de gestion des risques (accidents domestiques, peintures au plomb, moisissures, nuisibles ...). Un regard est porté sur les problématiques socio-sanitaires, le respect des critères de décence du logement et les expositions liées aux professions des parents. Ces visites à domicile permettent aussi de cibler certains dépistages, comme le saturnisme infantile. La famille est reçue par une assistante sociale. Les logements indignes visités sont signalés au Plan Départemental de Lutte contre l'Habitat Indigne (PDLHI). Les logements présentant un risque d'exposition au plomb fréquentés par des enfants sont signalés également à la DDARS 13. Si le dépistage du saturnisme infantile est positif, le lien CEE/DDARS 13 (santé-environnement) permet et facilite la mise en place rapide de l'enquête environnementale pour identifier les causes de l'exposition au plomb et les mesures d'urgence prévues par le Code de la Santé Publique (CSP).

De nombreux cas de saturnisme infantile liés à la pratique du brûlage ferraille dans des bidonvilles ont été mis en évidence. Sur ces problématiques, le service santé-environnement de la DDARS 13 était régulièrement sollicité pour la conduite d'enquêtes environnementales sans toutefois réussir à accéder à ces lieux de vie précaires et à y délivrer des messages d'éducation à la santé. En effet, le CSP ne prévoyant aucune mesure d'éviction dans ces situations (bidonvilles), les seules actions possibles étaient l'éducation à la santé - la réduction des risques et la sortie progressive des bidonvilles. La coopération entre le CEE et la DDARS 13, Médecins du Monde (MDM) et le service de Protection Maternelle et Infantile (PMI) ont permis la mise en place d'une médiation sanitaire sur ces sujets.

Cette action permet également la mise en place d'une veille sanitaire pour des publics très éloignés du système de santé : contrôle d'épidémies d'hépatites A, rougeole, tuberculose, coqueluche, gale... Initialement dirigée vers les publics des bidonvilles, elle s'oriente actuellement aussi vers la prise en charge des migrants.



Les objectifs d'une « reprise en soins » pour un retour vers le système de droit commun comprennent : l'accès à une assurance santé, une reconstitution du parcours de vie et sanitaire, une remise à jour du suivi pédiatrique universel et un retour à un suivi de proximité. La consultation évalue la croissance, le statut nutritionnel, le rattrapage des dépistages pédiatriques universels et du schéma vaccinal. Ce temps médical dépiste particulièrement certaines pathologies favorisées par la précarité des conditions de vie et le défaut d'accès aux soins (infections cutanées, tuberculose, troubles de croissance – retards et carences mais aussi surpoids, asthme, saturnisme infantile, caries, parasitoses digestives et cutanées, pathologies orthopédiques et neurosensorielles, troubles du comportement et des apprentissages...). L'ouverture des droits à la sécurité sociale est effectuée par une assistante sociale dans le cadre de l'activité de Permanence d'Accès aux Soins de Santé (PASS). La remise à jour des différents suivis permet à la fois de prendre un nouveau « point de départ » mais aussi d'accompagner les familles dans leur initiation au système de soins.

L'action en santé environnementale implique des partenaires multiples, qu'ils soient institutionnels ou des associatifs des champs sanitaires, sociaux et de l'habitat (services hospitaliers, ARS, Conseil départemental, Service communal d'hygiène et de santé, Ateliers Santé Ville, associations d'accompagnement dans l'accès aux droits, aux soins, à la scolarisation, pour le relogement, l'éducation à la santé...). La mise en réseau permet une sensibilisation des partenaires devant assurer l'orientation des familles, de collaborer à l'évaluation des risques, d'effectuer un relai de prise en charge du suivi socio-sanitaire et des procédures de gestion des risques.

L'ouverture de la CEE en 2011 s'est accompagnée d'une augmentation du nombre moyen de cas de saturnisme infantile diagnostiqués dans les Bouches-du-Rhône (Figure 40). Cette augmentation s'est poursuivie sur la période 2011-2015. Sur l'année 2015, 488 nouveaux enfants (de 201 familles) ont été pris en charge à la PASS mère-enfant.

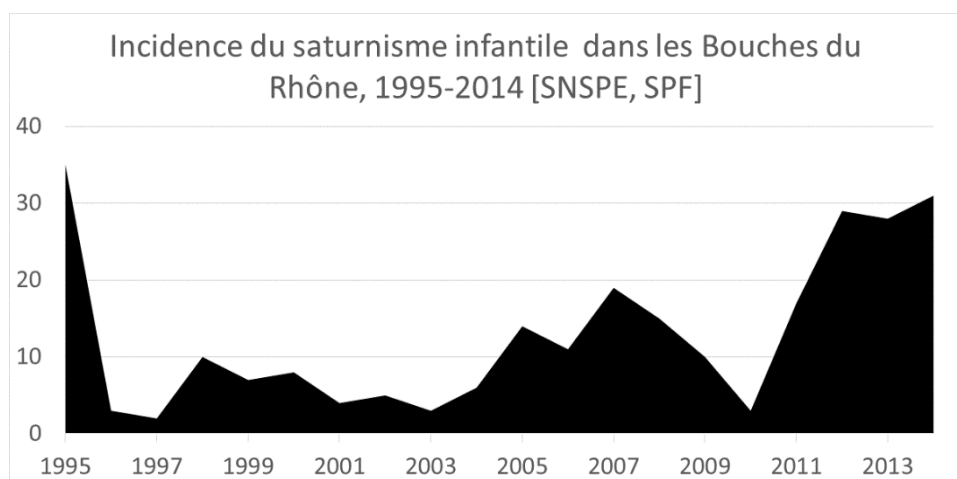


Figure 40 : Incidence du saturnisme dans les Bouches du Rhône

Les visites à domicile dans 135 logements ont montré que les risques environnementaux étaient souvent multiples pour un même logement (plomb, moisissures étendues, rongeurs, risque électrique, blattes, punaises de lit, risque d'intoxication au monoxyde de carbone, risque mécanique - chutes de personnes ou d'objets).

Devant les résultats obtenus avec la CEE de Marseille, dès 2015, l'ARS (DSPE) a souhaité que ces activités soient déployées aux autres départements de la région. Les DDARS (santé-environnement et Promotion Prévention des Risques) ont été invitées à identifier des centres hospitaliers pouvant devenir des porteurs de projets sur des territoires qui leur semblaient prioritaires. A l'issue de cette phase prospective, les DDARS ont proposé les centres hospitaliers situés à Avignon, Manosque, Nice et Toulon.

Les résultats témoignent d'un meilleur repérage des situations de risques qui se traduit par un nombre de cas de saturnisme dépistés en augmentation dans les départements 04, 06 et 83 par rapport à l'année 2015. L'apparition de cas dans le département des Hautes-Alpes est également une nouveauté qui pose la question des perspectives stratégiques de couverture de ce territoire.

**La lutte contre l'habitat indigne** constitue une préoccupation majeure de l'État. Elle est en matière de politique du logement une priorité d'action de la puissance publique car elle participe à l'atteinte d'un objectif à valeur constitutionnelle : la possibilité pour chaque personne de disposer d'un logement décent. Au plan local, le rôle des services et agences de l'État - directions départementales du territoire et de la mer (DDT-M, DEAL, UD-DRIHL) et directions départementales de la cohésion sociale (DDCS, DJSCS) et agences régionales de santé (ARS), impliqués dans la lutte contre l'habitat indigne – est essentiel, en lien avec les autres acteurs, dont les collectivités territoriales, la CAF, la MSA, l'ADIL et les EPCI.

L'enquête annuelle conduite auprès des services déconcentrés et des ARS permet d'apprécier les avancées réalisées en matière de lutte contre l'habitat indigne, d'appréhender les difficultés rencontrées et ainsi de proposer des pistes d'amélioration pour favoriser la mise en œuvre de cette politique sur l'ensemble du territoire.

Les résultats de ces enquêtes permettent d'apprécier l'évolution de plusieurs indicateurs.

- Les pôles départementaux de lutte contre l'habitat indigne (PDLHI)

Les PDLHI visent à faciliter, développer et coordonner le travail en réseau et en partenariat de l'ensemble des acteurs de la lutte contre l'habitat indigne. En 2017, l'enquête fait apparaître sur les 101 départements l'existence de 97 Pôles DLHI dont 72 se sont réunis au moins une fois en formation plénière. La Figure 41 montre la progression du nombre de PDLHI mis en place de 2008 à 2017.

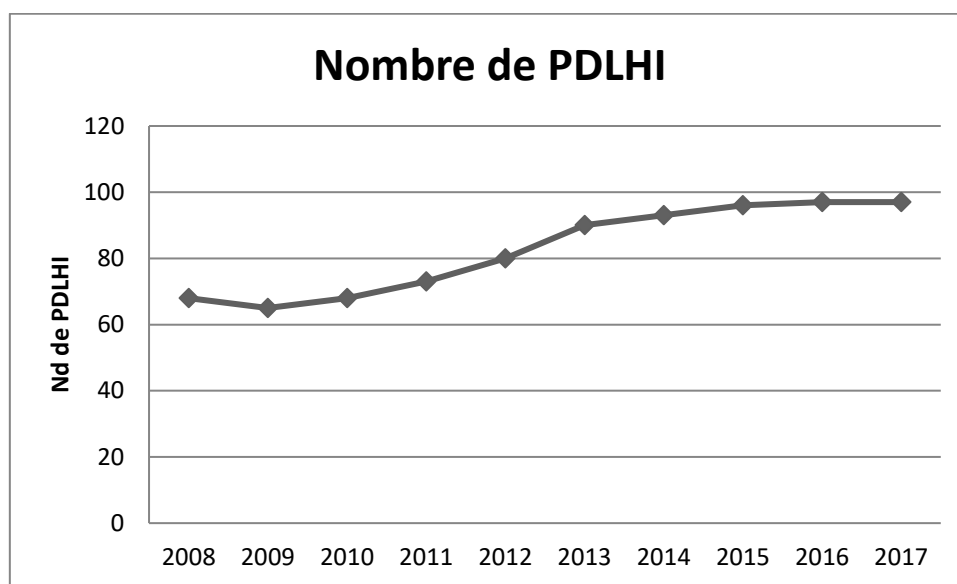


Figure 41 : Evolution du nombre de Pôles départementaux de lutte contre l'habitat indigne (2008 – 2017)

- Les études de repérage

L'activité de repérage des situations d'habitat indigne nécessite la coordination d'un ensemble d'acteurs afin de parvenir à un diagnostic partagé, à la définition d'une stratégie et à des interventions publiques appropriées. Elle s'appuie sur différents outils : la conduite d'études de repérage systématique, l'exploitation des bases de données et leur alimentation au fur et à mesure de signalements.

La Figure 42 montre l'évolution de 2005 à 2016 du nombre de départements ayant mis en place des études de repérage. Le nombre de départements reste stable les dernières années depuis 2010.

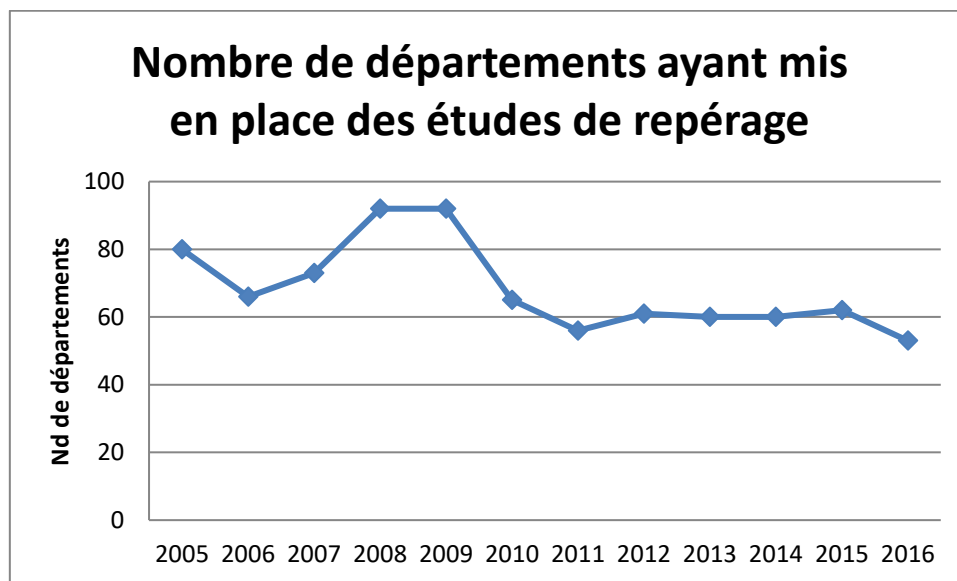


Figure 42 : Evolution du nombre de départements ayant mis en place des études de repérage de l'habitat indigne (2005 – 2016)

- Les mesures de police du code de la santé publique

L'habitat indigne peut être traité de manière incitative, via notamment des opérations programmées de l'habitat (OPAH), des programmes d'intérêt généraux (PIG), des opérations de maîtrise d'œuvre urbaine et sociale (MOUS) ou par l'intermédiaire des plans de sauvegarde de copropriété.

Lorsque le volet incitatif ne fonctionne pas ou lorsque l'urgence ou la gravité des situations le justifie, il est de la responsabilité de la puissance publique de recourir à la prise de mesures de police spéciales relevant soit du code de la santé publique, soit du code de la construction et de l'habitation, soit de procédures spécifiques à l'outre-mer.

La Figure 43 montre l'évolution du nombre d'arrêtés recensés de 2004 à 2016. Ces arrêtés couvrent les procédures d'insalubrité (L.1331-26 du CSP) dont l'insalubrité urgente de danger imminent (L.1331-26-1), les locaux impropres par nature à l'habitation (L.1331-22), les locaux manifestement suroccupés

(L.1331-23), les locaux dangereux en raison de l'utilisation qui en est faite (L.1331-24), le périmètre insalubre (L.1331-25) et les mesures d'urgence (L.1311-4).

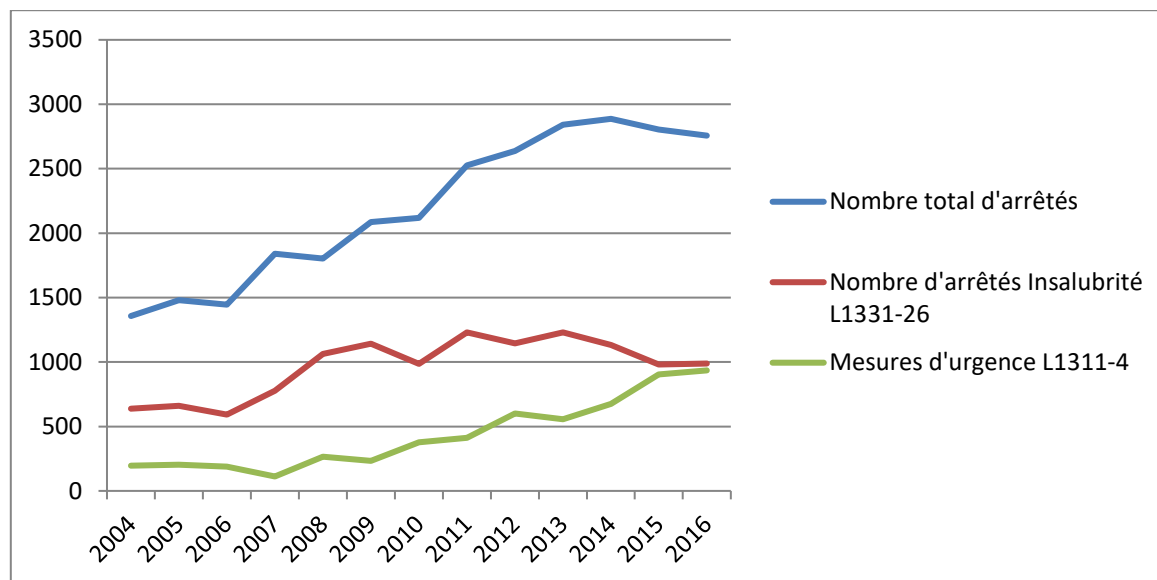


Figure 43 : Evolution du nombre de procédures de lutte contre l'habitat indigne (2004 – 2016)

La police spéciale relative aux immeubles insalubres (L.1331-26) reste la police la plus mise en œuvre. Toutefois, depuis 2008, le nombre d'arrêtés pris pour cette catégorie de procédures reste stable.

Il est à noter (Figure 43) que le nombre de procédures d'urgence engagées au titre du danger sanitaire ponctuel (art. L. 1311-4 du CSP) a connu une augmentation régulière depuis 2009. En 2016, 211 procédures ont notamment été lancées à Paris et 101 procédures dans le Nord.

La Figure 44 présente le nombre d'arrêtés d'insalubrité pris au titre du Code de la santé publique (toutes procédures confondues) recensés par département en 2016.

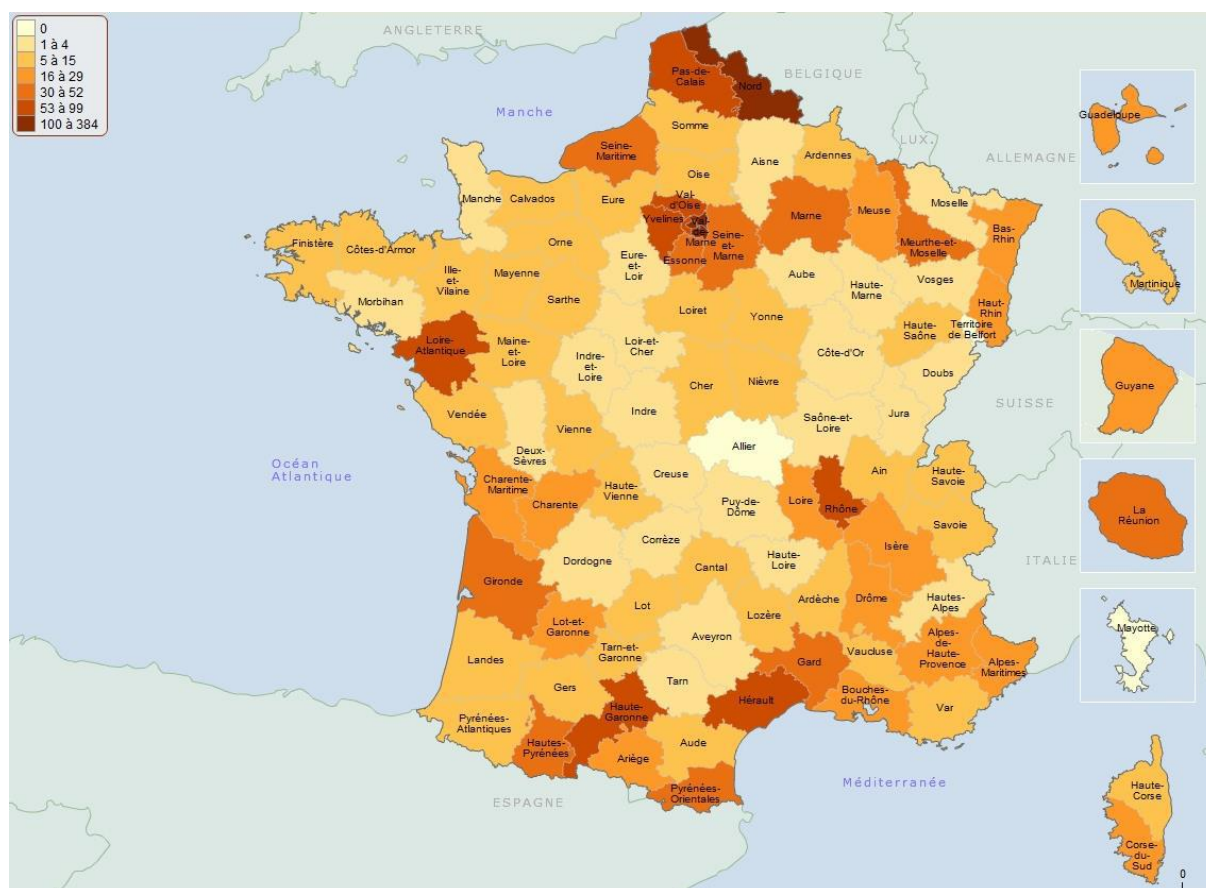
Pour les acteurs : « Il manque du lien entre les différents acteurs et partenaires pour faciliter le traitement de l'habitat dégradé. Il manque aussi une connaissance de cette thématique et de la prise en charge de cette thématique par les territoires. La mise en place de travaux d'office est encore difficile et peu ou pas intégrée au budget très contraint des communes. Le lien avec la précarité énergétique/qualité de l'air des logements sur la santé est encore mal reconnu alors qu'elle peut aussi être à la base de la dégradation du bâti et avoir des incidences importantes sur la santé des occupants. La mise en place de formations et sensibilisations des professionnels et bénévoles se rendant à domicile est importante sur les territoires afin que ces derniers aient une meilleure connaissance de cette thématique (lien habitat /santé). » (Audition SOLIHA, 7 juin 2021).

L'approche transversale semble difficile à mener au niveau national et le PNSE ne semble pas suffisamment être un levier pour apporter de la transversalité dans les politiques : « *la situation est plus complexe avec les autres Ministères. Cela se passe bien avec le Ministère de l'Intérieur (comment on travaille avec le Préfet, les maires, les SCHS, etc.). Avec le Ministère en charge du Logement, on a beaucoup progressé, notamment sur les procédures. Ce Ministère est en train de construire une*

*Stratégie nationale de lutte contre l'habitat indigne. On a pu s'y greffer par nos bonnes relations et par notre position assez ferme sur le sujet, depuis des années. (Audition de la DGS).*

Les actions des PRSE sur l'habitat ont une vision qui se veut globale, notamment sur la lutte contre l'habitat indigne. Toutefois, les interventions de différents acteurs dans l'habitat rendent nécessaire une meilleure coordination pour avoir une action globalisée. Il existe plutôt des actions plus spécifiques liées à des enjeux sanitaires majeurs, comme la lutte contre le saturnisme de l'enfant et de la femme enceinte, l'amélioration de la qualité de l'air intérieur, le plan radon, etc. c'est-à-dire en intervenant séparément sur les principaux facteurs ayant un impact sur la santé des occupants d'un habitat dégradé.

Malgré les travaux menés sur les moisissures (Anses 2016), un livre blanc sur les moisissures (2011) et un colloque organisé par la Direction générale de la santé avec la SFSE le 16 octobre 2017, le sujet du traitement des moisissures reste encore à développer en France



Concernant les interventions des Conseillers en environnement intérieur, il est proposé de développer le métier de CMEI ou CHS :

- **Proposer aux patients** ayant des pathologies potentiellement liées à leur habitat des audits de la qualité de l'air intérieur par des CMEI (Bourgogne-Franche-Comté PRSE 3),

- **Développer l'action des CMEI** (Franche-Comté PRSE 1, Alsace PRSE 1, Bretagne PRSE 1, Midi-Pyrénées PRSE 2, Rhône-Alpes PRSE 1 et PRSE 2) ou développer les diagnostics d'habitat à risque par l'intervention d'une CMEI (Franche-Comté PRSE 2) ou d'évaluer et développer le dispositif des CMEI (La Réunion PRSE 3).

### Articulation avec les plans sectoriels

Il n'existe pas de plan sectoriel concernant l'habitat indigne mais plutôt un dispositif réglementaire décrit au paragraphe 4.5.1 page 155.

#### 4.5.3. Recherche

Concernant l'intoxication par le plomb de l'enfant et de la femme enceinte, nous pouvons citer les travaux français de recherche suivants sur lesquels se sont appuyés les PNSE :

- INSERM (Institut national de la santé et de la recherche médicale). *Plomb dans l'environnement : Quels risques pour la santé ?* [Internet]. Les éditions INSERM ; 1999 [cited 2014 May 5]. 461p p.
  - Available from: <http://www.ipubli.INSERM.fr/handle/10608/195>
- Anaes (Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé), SFSP (Société française de santé publique), SFP (Société française de pédiatrie). *Conférence de consensus : Intoxication par le plomb de l'enfant et de la femme enceinte : prévention et prise en charge médico-sociale.*
  - Lille, 5 et 6 novembre 2003. Santé publique, n° spécial. 2004 Oct. ;252p.
- Anses. Avis de l'Anses et rapport d'expertise collective relatif aux expositions au plomb : effets sur la santé associés à des plombémies inférieures à 100 µg/L [Internet]. Anses; 2013 Jan p. 137. Available from: <http://www.anses.fr/fr/content/les-effets-du-plomb-sur-la-sant%C3%A9-associ%C3%A9s-%C3%A0-des-plomb%C3%A9mies-inf%C3%A9rieures-%C3%A0-100-%C2%B5g>
- RNSP (Réseau National de Santé Publique), DGS (Direction Générale de la Santé), INSERM (Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale). *Surveillance de la population française vis-à-vis du risque saturnin* [Internet]. Saint-Maurice : Réseau National de Santé Publique; 1997 [cited 2014 May 5]. 90p p.
- INSERM (Institut national de la santé et de la recherche médicale), InVS (Institut de veille sanitaire). *Saturnisme : Quelles stratégies de dépistage chez l'enfant ?* Les éditions INSERM; 2008. 300p p.
- DGS (Direction générale de la santé). Guide pratique - *L'intoxication par le plomb de l'enfant et de la femme enceinte : Dépistage et prise en charge* [Internet]. 2006 [cited 2014 May 5]. 31 p.
  - Available from: [http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/guide\\_depistage\\_saturnisme.pdf](http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/guide_depistage_saturnisme.pdf)
- Anses. Exposition agrégée au plomb : Prise en compte des différentes voies d'exposition.
- Anses; 2014 Jan. Report No.: Appui à la saisine 2013-SA-0092-Plomb.
- Haut Conseil de la santé publique, *Détermination de nouveaux objectifs de gestion des expositions au plomb*. Paris, 2014 : <http://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=444>



- Institut de Veille Sanitaire, « *Guide d'investigation des cas de saturnisme de l'enfant* », 2006. [http://archives.invs.santepubliquefrance.fr/publications/2006/guide\\_saturnisme\\_enfant/guide\\_investigation\\_saturnisme.pdf](http://archives.invs.santepubliquefrance.fr/publications/2006/guide_saturnisme_enfant/guide_investigation_saturnisme.pdf)
- Santé Publique France, « *Guide d'investigation environnementale des cas de saturnisme de l'enfant mineur* » 2<sup>ème</sup> version, 2020 <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-de-la-mere-et-de-l-enfant/saturnisme-de-l-enfant/documents/guide/guide-d-investigation-environnementale-des-cas-de-saturnisme-de-l-enfant>

Concernant les facteurs de l'habitat qui portent atteinte à la sécurité physique et la santé des occupants, nous pouvons citer les travaux sur lesquels se sont appuyés les PNSE :

- World health organization WHO (2018) – *Housing and health guidelines*. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Geneva. ISBN 978-92-4-155037-6. <http://www.who.int/sustainable-development/publications/housing-health-guidelines/en/>
- Presses de l'EHESP (2011) – Pour un habitat favorable à la santé – Les contributions des villes. santé-environnementale – éléments de préconisations
- Direction Générale de la Santé DGS (2003) – Fiche de relevé d'insalubrité d'un logement – Commentaires relatifs aux appréciations sur l'état d'un logement et son mode d'occupation. Circulaire n°DGS/SD7C//DGHUC/IUH4/293 du 23 juin 2003.
- WHO Regional Office for Europe (2011) – Environmental burden of disease associated with inadequate housing summary report : [http://www.euro.who.int/data/assets/pdf\\_file/0017/145511/e95004sum.pdf](http://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0017/145511/e95004sum.pdf)
- Organisation mondiale de la santé, bureau régional pour l'Europe, Copenhague (2018) – *Des environnements plus sains pour des personnes en meilleure santé*.
- Centers for Disease Control and Prevention and U.S. Department of Housing and Urban Development. *Healthy housing reference manual*. Atlanta: US Department of Health and Human Services; 2006.
- Ministère de l'égalité des territoires et du logement et Ministère de l'Ecologie, du développement durable et de l'énergie (2013) – *Construire sain – guide à l'usage des maîtres d'ouvrage et maîtres d'oeuvre pour la construction et la rénovation*. Mise à jour d'avril 2013.
- Fédération PACT (2010) – Cahier pratique : Prendre en compte le risque santé dans l'habitat existant. Repères et outils d'intervention.
- *Moisissures dans le bâti*. Édition scientifique. Rapport d'expertise collective. Avis de l'Anses. Saisine n° 2014-SA-0016. <https://www.anses.fr/en/system/files/AIR2014SA0016Ra.pdf>
- Délégation interministérielle à l'hébergement et à l'accès au logement DIHAL (2018) – Les guides du Pôle national de lutte contre l'habitat indigne. *Lutter contre l'habitat indigne : La mise en œuvre des procédures dans les copropriétés*.
- DIHAL (2014), « *Lutter contre l'habitat indigne : Vade-mecum. « Agir contre l'habitat insalubre ou dangereux » méthodes, choix et conduite des procédures* ». [https://www.auvergne-rhone-alpes.ars.sante.fr/sites/default/files/2016-12/vade-mecum\\_sept2014.pdf](https://www.auvergne-rhone-alpes.ars.sante.fr/sites/default/files/2016-12/vade-mecum_sept2014.pdf)
- DIHAL (2012), « *Lutter contre l'habitat indigne : le pouvoir des maires* », Brochure pratique à l'usage des élus : connaître, repérer et agir. [https://www.gouvernement.fr/sites/default/files/contenu/piece-jointe/2014/09/dihal\\_pnlhi\\_-\\_guide\\_pouvoir\\_des\\_maires.pdf](https://www.gouvernement.fr/sites/default/files/contenu/piece-jointe/2014/09/dihal_pnlhi_-_guide_pouvoir_des_maires.pdf)

#### 4.5.4. Articulation avec la politique européenne

Les actions sur l'habitat dégradé relèvent des politiques nationales, sans lien direct avec l'Europe.

#### 4.5.5. Conclusions et perspectives

L'habitat indigne et insalubre qui porte atteinte à la sécurité physique et la santé des occupants a fait l'objet de nombreux textes législatifs avec un objectif de repérer les situations à risques de désordres et de dégradations. Afin de protéger les populations exposées à ces facteurs délétères, les PNSE et PRSE ont mis l'accent sur l'évaluation quantitative de cet habitat indigne, la coordination des différents acteurs, l'information du public.

Il est difficile de pouvoir quantifier les résultats de ces actions dans les différentes régions car chacune d'entre elles s'est orientée vers des problématiques locales, voire a repris dans son PRSE des actions déjà engagées du fait de l'ancienneté des questions soulevées.

Toutefois, si les enquêtes annuelles nous montrent que, le nombre de départements ayant mis en place des actions de coordination entre acteurs, par l'intermédiaire des Pôles départementaux de lutte contre l'habitat indigne, s'est stabilisé à 97 en 2017, le nombre de départements ayant développé des études de repérage de l'habitat indigne a diminué et s'est stabilisé à une soixantaine depuis 2011.

Concernant les actions coercitives du Code de la santé publique, le nombre d'arrêtés a augmenté régulièrement au cours de la période 2004 – 2016 avec un tassement les deux dernières années. Toutefois, le nombre de procédures pour insalubrité reste stable depuis 2008 alors que le nombre de procédures d'urgence de traitement d'un danger ponctuel imminent pour la santé publique a augmenté régulièrement au cours de la période étudiée pour atteindre le même niveau que les procédures pour insalubrité au titre de l'article L.1331-26 du CSP.

La lutte contre le saturnisme infantile par exposition à des peintures et des poussières de plomb présentes dans un habitat ancien et dégradé, est soumise à la fois à une surveillance nationale des plombémies et à la déclaration obligatoire des cas de saturnisme. Les enregistrements des plombémies au niveau national permettent de suivre les activités de dépistage dans chaque région et les déclarations des cas incidents de saturnisme au niveau national est un indicateur de l'impact de l'habitat sur la santé des enfants.

Les résultats annuels des enregistrements de plombémie chez l'enfant (0 - 17 ans) nous montrent la grande hétérogénéité régionale des activités de dépistage, malgré les actions spécifiques annoncées dans les PRSE. Ils nous montrent que les prescripteurs ne sont pas les mêmes en Ile-de-France (services de PMI en lien avec l'historique du dépistage dans cette région) et dans d'autres régions, où les médecins libéraux sont plus représentés dans la prescription de la plombémie.

Alors que la plombémie moyenne des enfants prélevés a baissé fortement depuis l'année 1995, date du début de la surveillance nationale, le nombre de cas incidents de saturnisme (seuil de plombémie à 100 µg/L avant 2015, puis 50 µg/L aujourd'hui) varie entre 500 et 700 par an. Ces cas diagnostiqués sont souvent situés dans des « poches » d'exposition au plomb nécessitant un repérage initial et des actions ciblées de dépistage. Le nombre de cas incidents de saturnisme infantile reste stable ces dernières années. La prise en charge des cas incidents au nombre de 972 sur les quatre années 2008 –

2011, a augmenté à 2 511 cas sur les quatre années 2015 – 2018, du fait de la division par deux du seuil de la plombémie pour la déclaration obligatoire.

Les PRSE ont mis en avant l'appui des conseillers en environnement intérieur pour aider gratuitement, à la demande du médecin traitant, des patients à améliorer leur habitat. Toutefois, le financement aléatoire de ces visites à domicile crée une hétérogénéité d'action selon les régions. Les retours des patients et des médecins montrent l'intérêt d'un accompagnement personnalisé de ces patients souffrant de pathologies liées à leur habitat dégradé.

Enfin, malgré la proportion importante (16 % à 20 %) d'habitats humides et exposés à des proliférations de moisissures, il n'existe pas d'actions spécifiques pour éliminer ces moisissures, et traiter les problèmes d'humidité, sources de pathologies allergiques et respiratoires.

## 4.6. Conclusion générale

Les quatre thèmes choisis pour l'environnement intérieur montrent certaines similitudes sur différents points.

- L'ancienneté du sujet.

Avant la parution du premier PNSE (2004 – 2008), les sujets traités dans ce chapitre « Environnement intérieur » avaient déjà fait l'objet d'études pour améliorer les connaissances et pour mettre en place des actions de prévention et de gestion des risques.

Des campagnes de mesures du radon ont été menées dans l'habitat dès 1982 par l'IRSN. C'est aussi au début des années 1980, que la bactérie *Legionella* est identifiée en France dans de nombreux circuits d'eau réchauffée, des réseaux intérieurs de distribution d'eau dans les bâtiments jusqu'aux installations techniques, comme les tours aéroréfrigérantes. L'aérosolisation par ces installations de microgouttelettes d'eau contaminée est considérée comme la voie de transmission aérienne de la bactérie, responsable d'une infection pulmonaire, la légionellose.

Les études sur les différents polluants de l'air intérieur ont été réalisées dès les années 1980 dans l'habitat et dans les établissements recevant du public, par quelques laboratoires qui s'étaient impliqués sur le sujet. C'est aussi au milieu des années 1980, que l'exposition des enfants aux peintures dégradées et poussières de plomb, à l'origine de cas de saturnisme, est mise en évidence, d'abord à Paris, puis en Île-de-France et dans la majorité des grandes villes. La lutte contre l'habitat insalubre est un sujet d'actions dans le règlement sanitaire départemental type de 1978.

- Des dispositifs réglementaires concomitants aux actions PNSE

Si les PNSE ont mis en exergue des actions sur la thématique « Environnement intérieur », une réglementation a été progressivement mise en œuvre pour rendre obligatoire ces actions de prévention et de gestion des risques. Ainsi, des mesures obligatoires de radon ont été initiées, au début des années 2000, dans les établissements recevant du public des communes à risque radon. Plusieurs guides et circulaires ont été publiés, à la fin des années 1990 et au début des années 2000, sur la gestion du risque lié aux légionelles dans les installations générant des aérosols d'eau et en 2010, un arrêté a imposé la surveillance de la bactérie dans les installations d'eau chaude sanitaire des établissements recevant du public sur des points d'usage à risque.

La surveillance de la qualité de l'air intérieur est devenue obligatoire dès 2011 pour les établissements recevant un public sensible, et en priorité les établissements d'accueil des enfants (crèches et écoles). Un dispositif national de surveillance des plombémies a été instauré par un arrêté en 1995 et le saturnisme de l'enfant mineur est devenu une maladie à déclaration obligatoire en 1998. La lutte contre l'habitat indigne s'est renforcée dès 2004 avec la création des pôles départementaux et les études de repérage.

- Des actions renforcées par les PNSE

La plus-value des PNSE a été de poursuivre le décloisonnement du sujet du radon et de l'intégrer dans des approches plus globales (qualité de l'air intérieur, tabac/cancer du poumon, formation des professionnels de santé) en lien avec les priorités identifiées dans les études épidémiologiques.

La lutte contre la légionellose a été élargie par le PNSE 2 (2009 – 2013) à la maîtrise de la qualité sanitaire de l'eau distribuée, en y intégrant d'autres micro-organismes hydriques pathogènes opportunistes.

La campagne nationale de l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur dans les écoles a permis d'apporter un grand nombre d'informations sur ces environnements, ayant un fort impact sur l'apprentissage des enfants, en complément des audits réglementaires menés dans les établissements accueillant des enfants.

Afin de protéger les populations exposées aux facteurs délétères de l'habitat indigne, les PNSE ont mis l'accent sur les évaluations quantitatives, la coordination des différents acteurs, l'information du public.

- Des actions au plus près des territoires menées par les PRSE

Il faut noter l'hétérogénéité des PRSE dans la prise en compte des différentes thématiques envisagées sur l'environnement intérieur (voir Tableau 5 : .

Pour le radon, on note le rôle majeur des PRSE pour la mise en œuvre d'actions territoriales, très dépendantes de l'existence de zones à risque. En complément de la surveillance obligatoire des installations collectives de distribution d'eau, certaines Agences Régionales de Santé ont mené des travaux spécifiques sur la gestion du risque *Legionella*.

Si certaines collectivités ont déployé les actions de surveillance réglementaire de la qualité de l'air intérieur dans les crèches et les écoles, d'autres ont éprouvé des difficultés, voire ont fait part de leur incompréhension, ce qui a conduit le ministère de l'environnement à proposer en 2015 une alternative entre un plan d'action après autodiagnostic et la mesure des polluants demandés. Ceci doit être distingué des actions spécifiques de prévention et de promotion de la santé environnementale menées dans certaines régions dans le cadre des PRSE. Il s'agit par exemple de la Nouvelle Aquitaine (stratégie « petite enfance » de l'ARS), des Hauts-de-France (projet Femmes enceintes et Conseillers en environnement intérieur de l'APPA) ou de l'Île de France (Réseau ÎSEE).

De nombreuses actions ont été développées dans les PRSE sur l'habitat indigne et insalubre, que ce soit en matière d'évaluation et de repérage, de la collaboration entre intervenants, de résorption ou de prévention, de protection de la santé ou d'information vers les professionnels et le public, ou plus spécifiquement d'actions sur les sources de pollution ou d'élaboration d'un carnet de santé de l'habitat. La création des Pôles Départementaux de Lutte contre l'Habitat Indigne (PDLHI) a permis de faciliter, de développer et de coordonner le travail en réseau et en partenariat de l'ensemble des acteurs de la lutte contre l'habitat indigne. Les activités de dépistage du saturnisme infantile sont menées localement en fonction des situations à risque rencontrées.

- Des actions PNSE/PRSE aux résultats mitigés

Si les actions des PNSE/PRSE et le développement de la réglementation dans les établissements recevant du public devaient permettre de réduire l'exposition des populations et l'incidence des pathologies liées à l'environnement intérieur, les résultats observés sur le radon, la légionellose et la qualité de l'air intérieur restent mitigés. Ainsi, on ne constate pas d'évolutions notables en termes de réduction des expositions au radon pour les populations vivant dans les zones à risques. On note une très faible diminution des cas de légionellose depuis 2005, témoins d'une contamination de l'eau des installations techniques, et un gradient persistant ouest-est du taux d'incidence. Les lieux de vacances et les bâtiments d'habitation sont sûrement des lieux à mieux explorer.

Le renouvellement de l'air par apport d'air neuf n'est pas très satisfaisant dans les établissements accueillant des enfants : plus de la moitié des mesures réglementaires (57,6 %) avaient un indice de confinement ICONE élevé (3 et 4) tandis que 40 % des écoles étudiées lors de la campagne nationale de l'OQAI avaient au moins une classe avec un indice ICONE de 4 ou 5. Aucune remontée de données

au niveau national ne nous permet d'évaluer les plans d'actions de prévention qui devaient être mis en place dans ces établissements.

Concernant la lutte contre l'habitat indigne et insalubre, il est difficile de quantifier les résultats de ces actions dans les différentes régions car chacune d'entre elles s'est orientée vers des problématiques locales, voire a repris dans son PRSE des actions déjà engagées du fait de l'ancienneté des questions soulevées. Toutefois, si les enquêtes annuelles nous montrent que le nombre de départements ayant mis en place des actions de coordination entre acteurs, par l'intermédiaire des Pôles départementaux de lutte contre l'habitat indigne, s'est stabilisé à 97 en 2017, le nombre de départements ayant développé des études de repérage de l'habitat indigne a diminué et s'est stabilisé à une soixantaine depuis 2011.

Pour les actions coercitives du Code de la santé publique, le nombre de procédures pour insalubrité est resté stable depuis 2008 alors que le nombre de procédures d'urgence de traitement d'un danger ponctuel imminent pour la santé publique a augmenté régulièrement au cours de la période étudiée pour atteindre le même niveau que les procédures pour insalubrité.

Il existe une grande hétérogénéité régionale des activités de dépistage du saturnisme infantile, malgré les actions spécifiques annoncées dans les PRSE. Les prescripteurs de plombémie en Ile-de-France sont plutôt les services de PMI (en lien avec l'historique du dépistage dans cette région) alors que dans d'autres régions, les médecins libéraux sont plus représentés.

Les cas diagnostiqués de saturnisme infantile sont souvent situés dans des « poches » d'exposition au plomb qui nécessitent un repérage initial et des actions ciblées de dépistage. Le nombre de cas incidents a régulièrement baissé jusqu'en 2015, date à laquelle le seuil de la plombémie défini pour la déclaration obligatoire a été divisé par deux. La plombémie moyenne des enfants prélevés a baissé fortement depuis le début de la surveillance nationale des plombémies de l'enfant (année 1995).

Les PRSE ont mis en avant l'appui des conseillers en environnement intérieur pour aider gratuitement, à la demande du médecin traitant, des patients à améliorer leur habitat. Toutefois, le financement aléatoire de ces visites à domicile crée une hétérogénéité d'actions selon les régions. Les retours des patients et des médecins montrent l'intérêt d'un accompagnement personnalisé de ces patients souffrant de pathologies liées à leur habitat dégradé.

Enfin, malgré la proportion importante (16 % à 20 %) d'habitats humides et exposés à des proliférations de moisissures, il n'existe pas d'actions spécifiques pour éliminer ces moisissures, et traiter les problèmes d'humidité, sources de pathologies allergiques et respiratoires.

## 5 Enseignements et conclusions relatifs à la thématique « risques dits émergents »

### 5.1 Introduction

Les risques émergents constituent une thématique à part dans le cadre de cette évaluation et dans le champ de la santé - environnement en général. Le périmètre de ces risques est variable en fonction de la période calendaire et de l'évolution des connaissances, de la perception des publics les concernant, ainsi que de la demande d'intervention auprès des pouvoirs publics. Ils peuvent répondre à plusieurs définitions de sorte qu'il a été jugé nécessaire de préciser ce qui doit être considéré comme émergent dans le cadre des actions des PNSE et PRSE. Pour cette analyse, plusieurs points ont été pris en compte :

- Comment, pourquoi et par qui un "phénomène" est labellisé en risque émergent,
- Comment il est intégré dans les PNSE et éventuellement repris dans les PRSE,
- Comment il sort du statut de risque émergent au fil des générations des PNSE, considérant que cela peut se faire de deux manières : i) il devient un risque caractérisé, ii) le phénomène n'est plus considéré comme un risque.

**Il s'agit donc d'analyser le processus d'intégration des risques labellisés comme « émergents » dans les PNSE et la manière dont cette identification conduit à des actions de l'État, une mobilisation d'acteurs et l'affectation de moyens.**

### 5.2 Définition retenue et problématique posée par la thématique

L'introduction de la notion de risques « émergents », lesquels s'ajoutent à des risques déjà identifiés et pouvant interférer avec ceux-ci, est apparue dans le PNSE 2 à la suite du Grenelle de l'environnement, et du rapport d'un groupe de travail sur la veille sanitaire et les risques émergents [32] en 2008. Il y était estimé qu'« *en santé environnementale<sup>81</sup>, la veille destinée à identifier les menaces très en amont n'apparaît pas encore suffisamment organisée. L'amélioration du dispositif d'alerte est donc aujourd'hui essentielle, en renforçant les systèmes de veille environnementale, en renforçant et en mutualisant les activités de veille des agences, en établissant des interconnexions entre les dispositifs de veille et de surveillance sanitaire et environnementale et en recourant à des techniques modernes de traitement des informations.* » [32]. Cette réflexion est toujours d'actualité, la **question de la coordination est majeure** car elle permet d'éviter les oublis et / ou doublons si la communication

---

<sup>81</sup> Dans ce rapport, nous avons choisi le terme santé-environnement utilisé pour qualifier les PNSE plutôt que santé environnementale qui peut prêter à confusion.



entre agences n'est pas bien organisée, et minimise aussi les risques de sur-réaction. Une telle coordination permet d'optimiser la veille.

On assistait au début du 21<sup>ème</sup> siècle à une prise de conscience de la nécessité d'anticiper les risques reconnus comme indissociables du progrès technologique et pouvant être associés au développement de nouvelles technologies et de nouveaux produits. Il en découlait le besoin de les étudier pour pouvoir les maîtriser avant qu'ils ne puissent causer des dommages significatifs sur la population et/ou sur l'environnement. Toutefois actuellement, dans le contexte du changement climatique, de nombreuses émergences peuvent apparaître liées aux effets directs des activités humaines et donc aux technologies, mais avec de larges répercussions planétaires sur les systèmes et ressources naturelles. Certains de ces risques émergents posent des problèmes de liens de cause (unique) à conséquences multiples mais a priori focalisées et relativement directes (les nanotechnologies et les ondes par exemple). D'autres risques, eux, s'inscrivent d'emblée dans un complexe systémique et syndémique avec des effets en cascade diffusant et mobilisant de nombreux domaines (santé sur des plans multiples, physique et mentale, transports, économie...) tels que les maladies émergentes (Crise COVID-19). Les processus d'identification et d'analyse de ces risques sont sans doute différents.

Les risques émergents peuvent aussi recouvrir des risques liés à des pollutions ou des technologies anciennes mais dont l'impact se découvre à travers de nouvelles données scientifiques sanitaires ou environnementales ou commencent à être reconnus à partir d'observations épidémiologiques d'effets sur la population. Cette question a été largement débattue au « Grenelle de l'environnement » où il est apparu qu'ils étaient une préoccupation pour de nombreux acteurs associatifs et pour les pouvoirs publics confrontés à des prises de décisions complexes à leur sujet. Ils recouvrent donc souvent une variété très large de contextes, d'effets et de cibles. Ils peuvent impacter la santé des populations dont celle des travailleurs, l'environnement, l'économie, la sécurité alimentaire, voire dans de nombreux cas l'ensemble de ces aspects. Ils se révèlent être souvent des risques systémiques qui se manifestent comme le dysfonctionnement d'un système complexe où de nombreux aspects sont interdépendants [33]. Ainsi le rapport de l'OCDE sur les risques émergents au XXI<sup>ème</sup> siècle<sup>82</sup> identifie diverses sources de risques liés aux évolutions de la société, qui conduisent à une profonde modification de la perception des risques liés aux évolutions technologiques.

#### **Les risques émergents partagent des caractères communs [34] :**

##### **1/ Un haut degré d'incertitude sur la nature des effets redoutés, la relation entre le niveau de danger et les conséquences qu'il peut engendrer sur les cibles, les modes d'action, les scénarii.**

Lorsque ces effets ont pour origine les changements technologiques, on est souvent confronté à une compréhension encore incomplète de la technologie et de sa capacité à interagir avec les cibles pouvant être concernées. A ce titre, les questions posées quant à la toxicité potentielle des nanoparticules illustrent parfaitement cette situation. Alors que les développements industriels des nanoparticules sont nombreux, le niveau d'exposition, les mécanismes d'action de ces substances sur les individus et sur l'environnement, et leurs potentiels effets sanitaires sont mal connus et font l'objet de controverses scientifiques.

##### **2/ La communication autour des risques émergents est rendue difficile par ces incertitudes.**

Elle conduit à certaines controverses et à une difficulté à établir une position claire des différents acteurs, controverses d'autant plus amplifiées que l'incertitude est élevée :

---

<sup>82</sup> <https://www.oecd.org/fr/gov/37388661.pdf>

- Les industriels sont peu enclins à faire le premier pas vers la démonstration d'un risque dont ils ont du mal à mesurer le coût et les conséquences.
- L'évaluation réglementaire selon les normes officielles (UE, OCDE) et l'évaluation épidémiologique ne convergent pas systématiquement avec les perceptions des impacts sanitaires des populations exposées à ces risques.
- Le législateur ou l'autorité en charge de la gestion des risques, disposant de données insuffisantes, n'est pas en mesure d'établir des règles proportionnées au risque. Il ou elle est souvent obligé(e) de faire appel au principe de précaution dont l'application demeure difficile.
- Les agences sanitaires nationales et internationales doivent également se positionner sur ces risques à travers leurs groupes d'experts et selon une démarche d'expertise collective.

### **3/ En situation d'incertitude : application du principe de précaution**

Ce principe s'énonce comme suit dans l'article 5 de la Charte de l'environnement annexée à la Constitution<sup>83</sup> : « Lorsque la réalisation d'un dommage, bien qu'incertaine en l'état des connaissances scientifiques, pourrait affecter de manière grave et irréversible l'environnement, les autorités publiques veillent, par application du principe de précaution, et dans leurs domaines d'attributions, à la mise en œuvre de procédures d'évaluation des risques et à l'adoption de mesures provisoires et proportionnées afin de parer à la réalisation du dommage. » Seules les autorités publiques sont tenues en vertu de la Charte de faire application du principe de précaution. L'objectif est donc de se donner le temps et les moyens de passer du principe de précaution au principe de prévention, qui, lui, s'applique lorsque le risque est connu et que l'on peut décider de mesures définitives de gestion du risque. Entre-temps, les mesures prises au nom du principe de précaution doivent être proportionnées et permettre de parer à la réalisation du dommage. Pour une estimation la plus exhaustive possible des mesures à prendre, il faut non seulement connaître les risques potentiellement à contrôler mais aussi les risques secondaires qui peuvent être induits par la gestion du risque primaire.

---

<sup>83</sup> <https://www.legifrance.gouv.fr/contenu/menu/droit-national-en-vigueur/constitution/charte-de-l-environnement>

### 5.3 Bilan et impacts des PNSE sur les risques émergents

La notion de risque émergent apparaît dans le PNSE 2 et concerne 6 actions dont l'amélioration du système de surveillance des alertes, le programme de biosurveillance pour mieux connaître l'imprégnation de la population française par les contaminants environnementaux, les risques liés aux rejets de médicaments dans l'eau, les nanotechnologies et les ondes électromagnétiques. Le PNSE 3 conforte et élargit le champ de ces risques, en particulier en introduisant de nombreuses actions sur les perturbateurs endocriniens dont la SNPE.

**Après une analyse de l'ensemble des actions considérées comme « risques émergents » dans les PNSE 2 et 3, il a été choisi, pour une analyse focalisée, de retenir trois thématiques car très emblématiques et largement développées : les nanoparticules, les ondes électromagnétiques et les perturbateurs endocriniens.** Les thématiques traitées dans ce chapitre peuvent également être traitées dans d'autres chapitres et en particulier dans le chapitre « produits chimiques » : de risques émergents, ils deviennent risques « caractérisés ». C'est en particulier le cas pour les perturbateurs endocriniens (PE) qui sont traités ici au titre de ce qui a constitué, à un moment donné, leur caractère émergent et dans le chapitre portant sur les produits chimiques au titre des avancées des PNSE sur les expositions et sur les impacts sanitaires. Le programme de biosurveillance (ESTEBAN) sera également traité essentiellement dans le chapitre « produits chimiques ».

#### 5.3.1 Processus ayant conduit à intégrer les trois thématiques émergentes dans les PNSE

Ce sont en général les connaissances disponibles venant des avancées de la recherche qui donnent les alertes sur de nouveaux risques potentiels. Cependant, certaines alertes peuvent venir directement de la société civile. L'intégration dans les plans dépend ensuite de prises de décision institutionnelles selon un jeu d'acteurs complexe :

- **L'alerte, souvent donnée en amont par des scientifiques, est généralement reprise par des associations militantes ou des ONG** qui, par des actions de lobbying parfois intenses, jouent un rôle important dans l'affichage de ces risques en termes d'actions dans les PNSE 2 et 3.
- **Les modes de sélection et de priorisation de ces risques par le niveau politique et les administrations centrales sont ensuite déterminants. Cependant, ils sont mal définis, pas transparents et pas objectivés** (il n'existe pas de document public ou de compte-rendu permettant d'identifier le processus de décision / sélection). Ces décisions se prennent de manière opaque et peu lisible, ce qui peut conduire à des controverses. La perception des acteurs politiques sur ces sujets est déterminante pour se traduire en action, a fortiori en situation d'incertitude. Elle dépend elle-même de leur connaissance et de leur compréhension du risque, de la perception du public et des conséquences qu'auront leurs décisions.
- **Les moyens (humains et financiers) déployés pour la mise en œuvre des actions proposées dans les PNSE sont essentiels mais souvent peu ou pas affichés.**

Dans le cadre de l'élaboration et du suivi des PNSE 2 et 3, le GSE (Groupe santé environnement) qui assure le suivi des actions des PNSE a permis la mise en place d'un groupe de travail sur les « risques à fortes incertitudes scientifiques et enjeux de connaissance sur les expositions » regroupant les différentes parties prenantes. Ce groupe a constitué un lieu de concertation sur les risques émergents

et a été force de propositions et de recommandations reprises dans la mise en œuvre des actions et dans leur évolution.

Nous allons considérer le processus d'émergence pour les 3 thématiques.

### **Nanomatériaux.**

Des premiers travaux de recherche ont été menés sur le sujet dès le début des années 2000 à la suite d'articles de toxicologues de l'environnement professionnel dans des revues internationales qui pointaient la problématique de la nanotoxicologie alors qu'aucune étude n'était encore disponible [35 ; 36]. En France, c'est le rapport du Comité de la Prévention et de la Précaution de 2006 [37] qui pose le problème du développement des nanotechnologies sans évaluation des dangers et des risques sanitaires et environnementaux assortie d'une série de recommandations. Un séminaire interministériel en Octobre 2006 sur les « enjeux et risques liés aux Nanotechnologies/nanomatériaux » montre une prise de conscience du gouvernement. Puis cette problématique a ensuite été largement reprise [38] à l'occasion du Grenelle de l'environnement en 2007 dans les discussions et propositions de la table ronde « santé-environnement » où la proposition d'un débat national sur les nanotechnologies a été portée par les ONG dont France Nature Environnement. C'est la commission d'orientation du PNSE 2 qui a conduit à l'inscription des premières actions sur les nanomatériaux dans le plan. Cependant l'INRS avait alerté en amont du Grenelle de l'environnement sur le risque potentiel du développement des nanotechnologies [39].

### **Ondes électromagnétiques.**

Avant les années 2000, il s'agissait encore d'un sujet de niche. L'Agence nationale des fréquences (ANFR) publie en 2001 les premiers éléments sur l'exposition où elle fait état d'une centaine de mesures. Par comparaison, l'ANFR a réalisé 2735 mesures en 2020 (en dehors des campagnes nationales de l'État qui font l'objet d'analyses séparées et qui concernent les EPRT) afin de disposer d'un panorama le plus complet possible sur l'exposition de la population<sup>84</sup>. On voit ainsi le chemin parcouru en vingt ans.

Dans le PNSE 1 (2004-2008) ce sujet n'était pas encore considéré comme une problématique « environnementale ». Les travaux relatifs aux ondes portaient essentiellement sur la téléphonie mobile et son lien avec la santé. Cependant, c'est également le début des questionnements sur les antennes relais qui s'installent dans les communes et les quartiers. La période voit les premières constitutions d'associations locales en opposition à ces antennes relais.

Pour la prise de conscience et la visibilité du sujet, on peut citer le rôle important de la fondation « Santé et radiofréquences », très active entre 2005 et 2010. Cette période voit également le développement de controverses entre les scientifiques impliqués dans l'étude des expositions. Certains ont un discours assez radical, considérant qu'il n'y a pas d'effets et pas de risque ou que ces risques sont très marginaux et éventuellement liés à l'usage du téléphone mobile, mais qu'ils n'ont rien à voir avec les antennes. D'autres chercheurs optent pour une position extrême inverse et alertent sur un scandale sanitaire à venir en lien avec les antennes relais<sup>85</sup>.

---

<sup>84</sup> <https://www.anfr.fr/fileadmin/mediatheque/documents/expace/20210716-Analyse-mesures-2020.pdf>

<sup>85</sup> [https://www.inc-conso.fr/.../conseil\\_1076\\_008-antennes-relais.pdf](https://www.inc-conso.fr/.../conseil_1076_008-antennes-relais.pdf)

En 2001 [40], le rapport d'expertise sur la téléphonie mobile indique qu'il n'existe pas de problématique de santé identifiée. Il introduit le principe d'attention pour les antennes relais qui peut se comprendre dans le contexte d'apaisement des conflits locaux sur le sujet.

La concertation entre les parties prenantes a eu lieu au Grenelle de l'environnement puis au Grenelle des ondes en 2009 qui introduisent la notion d'environnement électromagnétique. Ces deux événements engagent une prise de conscience progressive d'un quotidien de la population dans cet environnement électromagnétique, en lien avec la progression de l'installation d'infrastructures qui rendent visibles ces expositions, ce qui a conduit à une prise en compte dans le PNSE 2.

On constate alors dans le public un glissement de la « menace » de l'objet téléphone vers la « menace » de l'exposition autour des antennes, et plus généralement sur les expositions au « bruit de fond » d'ondes, pour leur risque en général, et pour les effets sur les électro-hypersensibles, en particulier. Cette évolution a été perceptible dans les sujets abordés à la « table ronde des ondes » et c'est sur ces points que se sont centrés les PNSE 2 et 3. Il est intéressant de constater que dans cette mobilisation les déterminants classiques de la perception du risque tels qu'identifiés dans les années 1980 ont joué un rôle central, les risques maîtrisables par l'individu passant après les risques « imposés » ou subis.

Cependant, d'autres sources ont également été évaluées pour leurs effets sanitaires potentiels comme l'exposition aux champs électromagnétiques basses fréquences [41].

Le PNSE 4 a pris en considération à travers plusieurs actions l'élargissement de cette problématique et la préoccupation du public dans ce domaine, avec les compteurs Linky, la 5G, et les objets domestiques interconnectés [42].

### **Perturbateurs endocriniens**

La notion de perturbateur endocrinien a été conceptualisée en 1991 par 21 scientifiques qui se sont réunis à Wingspread (Wisconsin, USA) à l'initiative de Théo Colborn. En croisant des données issues de divers domaines du monde scientifique et médical, ils ont conclu que « *des altérations de la santé et du développement embryonnaire résultent de produits chimiques libérés dans l'environnement qui agissent sur le système endocrinien : les perturbateurs endocriniens* ». Plusieurs définitions des perturbateurs endocriniens ont été données depuis dont celle émise par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) en 2002 : « *Les perturbateurs endocriniens sont des substances chimiques étrangères à l'organisme qui peuvent interférer avec le fonctionnement du système endocrinien et induire ainsi des effets délétères sur cet organisme ou sur ses descendants* ».

En 1996, l'Union européenne a piloté, avec l'OCDE et d'autres organisations, une réunion à Weybridge (Royaume-Uni) et en 1999 après une résolution du Parlement européen, la Commission européenne a publié une stratégie communautaire sur les perturbateurs endocriniens<sup>86</sup>.

Leur prise en compte dans le PNSE 2 s'est faite plus tardivement mais la France a été le premier pays dans le monde à lancer, en 2014, une Stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens (SNPE 1 rattachée au PNSE 3), avec l'objectif de réduire l'exposition de l'environnement et de la population à ces substances. Elle a été suivie de la SNPE 2<sup>87</sup> en 2019 et qui est reprise dans le PNSE 4. Grâce en

---

<sup>86</sup> <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:1999:0706:FIN:FR:PDF>

<sup>87</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/SNPE%202020-%20Document%20de%20r%C3%A9f%C3%A9rence.pdf>

particulier à l'expertise de l'Anses, la France a contribué en 2018 à la mise en place de critères pour définir les perturbateurs endocriniens dans les réglementations européennes sur les produits phytopharmaceutiques et biocides. Par ailleurs, sur la base des travaux de l'Anses et de la mobilisation des autorités françaises, la Commission européenne a reconnu que le bisphénol A était toxique pour la reproduction (en 2016) et un perturbateur endocrinien pour la santé humaine (en 2017). Cela a permis de restreindre fortement l'utilisation de cette substance dans les matériaux en contact avec les aliments et de les interdire dans les biberons au sein de l'Union européenne.

Les actions concernant des perturbateurs endocriniens sont donc essentiellement développées dans les stratégies nationales qui ont des liens plus ou moins lâches avec les PNSE.

**Verbatim d'audition :** « Pour ce qui concerne les stratégies PE et les stratégies nanos même si elles sont encore limitées, il me semble que la France a joué un rôle important. L'alerte en particulier est partie de la recherche, puis a été reprise par des ONG et cet enchaînement a permis de faire avancer les choses ».

### 5.3.2 Principales actions et orientations des PNSE sur les risques émergents<sup>88</sup>

L'analyse des PNSE concernant les actions sur les « risques émergents » dont les trois thématiques sélectionnées mettent en évidence :

- Qu'ils ne sont pas traités dans le PNSE 1
- Qu'ils font l'objet d'une partie dédiée encore modeste dans le PNSE 2, à travers 5 actions
- Qu'ils sont traités à plusieurs endroits et sous plusieurs angles dans le PNSE 3, parfois en lien avec la « gestion de l'émergence » parfois en ciblant sur certains risques spécifiques, parfois en lien avec un milieu ou une population et ceci dans 28 actions, donc une très notable augmentation.

Cela traduit une évolution de l'approche entre les PNSE 2 et 3, en plus d'une évolution « quantitative » du nombre d'actions concernées.

- Le PNSE 2 est axé sur des actions qui concernent le besoin d'acquérir des connaissances, de renforcer l'expertise et de développer l'information mêlant :
  - les risques liés aux nouvelles technologies (action 44) et les ondes électromagnétiques (action 45)
  - la réglementation, la veille, l'expertise et la prévention des risques sur les nanomatériaux dont la demande de déclaration obligatoire par les fabricants et importateurs, R-Nano (action 46)
  - le renforcement de la connaissance sur les rejets de médicaments dans l'environnement (action 47) et sur l'exposition de la population en général (programme de biosurveillance incluant les polluants émergents – action 43)

---

<sup>88</sup> Voir le tableau de l'ensemble des actions en annexe 1 au paragraphe 14.8.1

- la gestion du risque pour ce qui concerne les PE et les reprotoxiques (action 18).
- Le PNSE 3 marque un élargissement et une diversification des questionnements sur les risques émergents.

Les actions qui concernent le renforcement des connaissances sur les expositions et les effets sanitaires sont largement développées pour les trois thématiques :

- **Pour ce qui concerne les nanomatériaux** : évaluation de l'exposition dans l'alimentation (action 36), campagnes de mesures à l'extérieur des sites de fabrication (action 73), étude sur leur devenir en phase déchets (action 74), caractérisation du danger, y compris à faible dose (action 75), renforcement de la recherche portant sur la métrologie, la traçabilité et les mécanismes d'action (action 87)
- **Pour ce qui concerne les ondes électromagnétiques** : mieux comprendre et connaître l'électro-hypersensibilité (actions 25 et 26), identifier les points atypiques dans le cadre des campagnes de mesures (action 77), poursuivre la recherche sur les risques et produire un indicateur d'exposition (action 80)
- **Pour ce qui concerne les perturbateurs endocriniens (PE)** : la mise en œuvre d'une Stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens (SNPE 1) est affichée dans le PNSE 3 comme un axe fort mais son articulation avec le plan n'apparaît pas clairement. Ce dernier comporte également des actions spécifiques, qu'on retrouve dans la SNPE. Cette situation ambiguë rend l'évaluation plus difficile. Ces actions concernent le renforcement de la capacité à identifier le caractère perturbateur endocrinien des substances (action 13), l'évaluation du danger et de l'exposition à certaines substances (action 14), l'évaluation des expositions réelles, du risque résultant et du danger lié aux reprotoxiques (action 17), la surveillance de l'état de santé reproductive de la population (action 18) enfin le soutien à la recherche sur les PE (action 82)

Les actions visant à renforcer l'information, la communication ou la concertation concernent essentiellement les risques liés aux ondes électromagnétiques : actions 76 et 79 portant sur la mise à disposition des données (exposition ondes électromagnétiques, radiofréquences et mesures des champs électromagnétiques liés aux ouvrages de transport d'électricité).

Un certain nombre d'actions sont à visée réglementaire et, pour certaines, ont conduit à déterminer la position de la France à l'échelle européenne :

On note que les actions portant sur les nanomatériaux (NM) ont donné lieu à des stratégies d'intervention sur la réglementation et en particulier à l'échelle européenne. C'est le cas de l'intégration des NM dans les annexes de REACH (action 70) et des demandes de classifications réglementaires harmonisées de familles de nanomatériaux manufacturés pour lesquelles il existe un faisceau significatif de preuves sur des propriétés CMR ou sensibilisantes au titre du règlement CLP (action 72). Ces deux actions ont pour ambition de renforcer la traçabilité et donc *in fine* la connaissance et l'information sur l'usage des NM pour mieux contrôler l'exposition des populations (travailleurs, consommateurs) et de l'environnement.

Pour ce qui concerne les PE, le PNSE 3 intègre également des actions de protection des publics, comme la mise en place de mesures de gestion des substances PE en fonction des résultats d'analyse de leur présence dans les jouets et articles de puériculture (action 66), le renforcement de la substitution (action 67), la restriction de l'utilisation du BPA (action 68) ou encore le travail sur la réglementation



(définition et critères) à l'échelle européenne (action 69). L'action 54 doit permettre de mieux intégrer les enjeux liés aux PE dans la définition des valeurs guides environnementales pour le milieu aquatique.

On note enfin l'intégration de la gestion de l'incertitude et de l'émergence comme une question à part entière dans le PNSE, à travers plusieurs axes de travail : on peut par exemple citer l'objectif 2.4 « Rendre accessibles et utilisables les données en santé environnement et mieux détecter les émergences » ou encore l'objectif 2.6. « Mieux connaître et gérer les risques dans un contexte d'incertitude ».

**Verbatim d'audition (Anses) :** « Si l'on considère les PNSE 2 et 3, on peut faire le constat que le PNSE 2 était beaucoup positionné sur l'intensification de l'expertise et de la production de connaissances autour des nanomatériaux, ceci est très en phase avec les travaux de l'Anses. Cela correspond notamment à la mise en place du registre de déclaration des nanomatériaux, ou à plusieurs saisines des tutelles qui ont effectivement permis d'intensifier notre expertise sur le sujet. »

### 5.3.3 Mise en œuvre et suivi des actions des PNSE 2 et 3 concernant les nanomatériaux, les ondes électromagnétiques et les perturbateurs endocriniens<sup>89</sup>

Le suivi des actions des PNSE 2 et 3 et de leur mise en œuvre s'est fait à travers les travaux du Groupe santé-environnement (GSE) auquel étaient rattachés les groupes de suivi composés des différents collèges représentés au Grenelle de l'environnement. Le travail du GSE et des groupes de suivi a fait l'objet de rapports en général annuels et toujours consultables sur le site du Ministère de la transition écologique et solidaire<sup>90</sup>. Ces rapports étaient l'occasion de faire un point sur les avancées des différentes actions des plans en relation avec les acteurs institutionnels en charge de ces actions. Les parties prenantes composant les GT formulaient des recommandations ayant pour but d'améliorer la prise en charge des actions des plans, et d'aider à orienter les décisions publiques en fonction des nouvelles connaissances sur les risques sanitaires environnementaux. Un GT était spécifiquement chargé de suivre le domaine des risques émergents. Il a été mis en place avec la création du GSE en 2009 pour le PNSE 2 et a continué avec le PNSE 3. Ces rapports ont constitué un des éléments pris en compte dans cette évaluation et leurs données sont présentées sous forme de tableaux pour les actions concernant les 3 thèmes retenus : nanomatériaux (annexe 2 au paragraphe 14.8.2 page 382), ondes électromagnétiques (annexe 3 au paragraphe 14.8.3 page 385 et perturbateurs endocriniens (annexe 4 au paragraphe 14.8.4 page 388).

### 5.3.4 Principales avancées et principaux résultats relatifs aux émissions et expositions aux nanomatériaux, ondes électromagnétiques et perturbateurs endocriniens.

L'analyse de la mise en œuvre des actions des PNSE 2 et 3 concernant les risques émergents à partir des rapports de suivi montre que la plupart d'entre elles ont été engagées voire, pour certaines,

---

<sup>89</sup> Voir la liste des actions concernées aux annexes 2, 3 et 4 au paragraphe 14.8.2 et suivants

<sup>90</sup> [https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/PNSE2%20bilan2013\\_assemblage\\_avril2013.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/PNSE2%20bilan2013_assemblage_avril2013.pdf)

complètement réalisées. Il faut noter que chaque action est sous la responsabilité d'un pilote institutionnel souvent associé à des partenaires et que les indicateurs qui y sont associés sont des indicateurs dits « de moyen » dans le PNSE 2 mais sans moyens réellement affichés ni humains ni financiers, plutôt des indicateurs de résultats peu précis et non chiffrés. Pour le PNSE 3, les indicateurs dits « de réalisation des actions » sont très généraux, non chiffrés et sans indication de réalisation temporelle. Ceci a été largement souligné dans l'évaluation du PNSE 2 par le HCSP<sup>91</sup> et constitue une des critiques les plus importantes de l'évaluation du PNSE 3 par les inspections générales IGAS et CGEDD<sup>92</sup>. Pourtant, des propositions d'indicateurs ont été fournies pour le PNSE 3 par le HCSP mais après sa publication et le début de sa mise en œuvre<sup>93</sup>. Etant donné le nombre d'actions de ces deux plans dans le domaine des risques émergents, nous avons choisi d'analyser certaines actions emblématiques ainsi que, d'un point de vue global, comment ces plans ont pu faire progresser ces thématiques, au niveau national ainsi qu'au niveau européen. Enfin, nous analyserons ce qui reste à faire et ce qui n'a pas pu se réaliser.

Pour la thématique des risques émergents, et comme indiqué précédemment, les PNSE se situent souvent en amont des actions de réduction des expositions : ils visent à constituer un état des lieux de ces risques et à approfondir la compréhension de leurs impacts sanitaires en situation d'incertitude. Cependant certaines actions ont joué un rôle déterminant dans cette réduction, par exemple l'interdiction du Bisphénol A dans les biberons et les emballages alimentaires, le moratoire sur l'utilisation de l'additif E171 (nanoparticules de dioxyde titane) dans l'alimentation et les limitations d'émission des téléphones portables ou des LED. Nous allons à travers quelques actions analyser, à partir des objectifs fixés, leur mise en œuvre, les résultats obtenus au regard des moyens développés, les difficultés rencontrées et l'adéquation de ces résultats avec les objectifs initiaux.

### Sources et expositions aux Nanomatériaux

Si on considère l'ensemble des 9 actions sur les nanomatériaux dans les deux plans (mais dont certaines comportent des sous-actions), on peut considérer que, d'une façon globale, elles ont permis de mettre en lumière une thématique complexe, mal perçue par le public et peu prise en compte au niveau de l'UE en 2009, au début du PNSE 2, en particulier dans le domaine de la réglementation. Rappelons que c'est le Grenelle de l'environnement en 2007 qui a introduit cette thématique comme une des principales préoccupations environnementales à venir. Il a fallu attendre 2011 pour que l'UE définisse les nanomatériaux, définition qui a été reprise dans le décret de création du registre R-Nano. Cette définition, contestée par les scientifiques et par les ONG, est en cours de révision en 2021.

Pour l'analyse des effets des PNSE sur la réduction des émissions et des expositions aux NM ainsi que sur l'information du public, le groupe a fait le choix de s'intéresser principalement à deux actions des PNSE 2 et PNSE 3 considérées comme emblématiques des avancées et des difficultés de leur mise en œuvre : la mise en place du registre R-Nano et l'étiquetage sur les produits de consommation pour les nanoparticules les plus problématiques.

---

<sup>91</sup> <https://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=375>

<sup>92</sup> [https://www.igas.gouv.fr/IMG/pdf/2017-176R\\_.pdf](https://www.igas.gouv.fr/IMG/pdf/2017-176R_.pdf)

<sup>93</sup> <https://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=581>

### Une avancée encore à conforter : le registre R-Nano

L'établissement du registre R-Nano correspond à l'action n°46 du PNSE 2 : « Renforcer la réglementation, la veille et l'expertise et la prévention des risques sur les nanomatériaux ». Il s'agit d'une action emblématique, largement soutenue par les associations au Grenelle de l'environnement, et dont la mise en œuvre ainsi que les résultats ont été évalués avec un recul de dix ans.

Le PNSE 2 prévoyait de rendre obligatoire la déclaration de mise sur le marché des nanomatériaux. L'outil principal permettant d'atteindre cet objectif est la mise en place du registre R-Nano, en 2013. Il prévoit de renforcer la connaissance et la traçabilité de l'usage des nanomatériaux et fait l'objet d'une déclaration obligatoire tous les ans depuis 2014.

En 2020, l'Anses, en charge de la gestion du registre, a produit un rapport d'évaluation sur le programme. Ce rapport met en évidence que les données analysées (2017) sont encore insuffisantes à la fois en terme de complétude et en terme de qualité. Le rapport indique que le registre semble contribuer à renforcer l'objectif de traçabilité, mais rencontre encore des limites importantes. Il permet ainsi de « dresser un premier état des connaissances de l'identité, des usages et des quantités de nanomatériaux produits, importés et distribués en France ». Il ne suffit cependant pas à « établir un tableau exhaustif de l'usage des nanomatériaux sur le territoire français. ».

En 2019 [43], on comptait 1 216 entités françaises déclarantes dans R-Nano, soit 95% des entités déclarantes. Le nombre de déclarants sur R-Nano a progressé entre 2014 et 2017, mais connaît une baisse pour les années 2018 et 2019 (Figure 45)

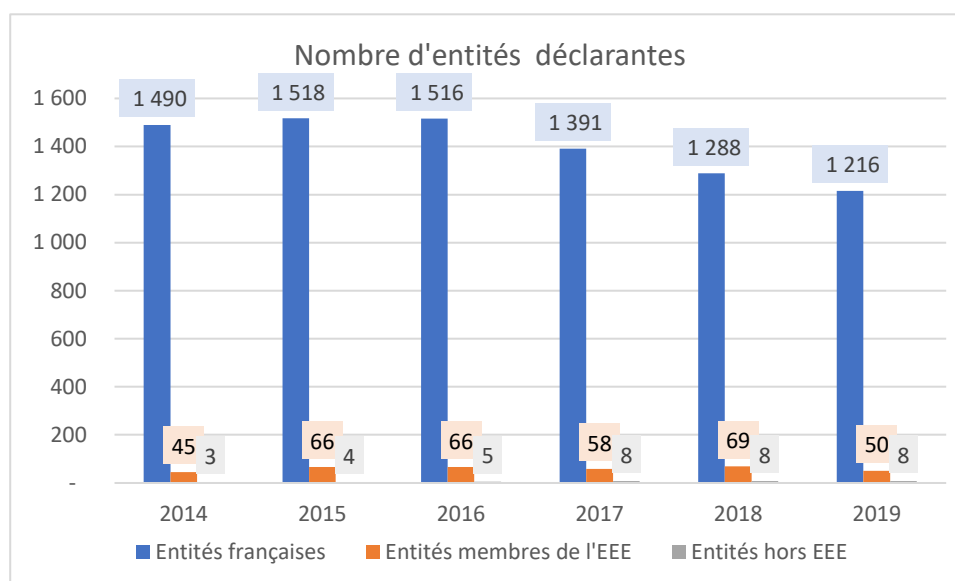


Figure 45 : Nombre d'entités déclarantes dans R-Nano (Anses, 2019)

Ces entités soumettent plus de 10 000 déclarations (assez stable depuis 2014, avec des « pics » en 2015 et 2016 autour de 14 000 déclarations). (Figure 46)

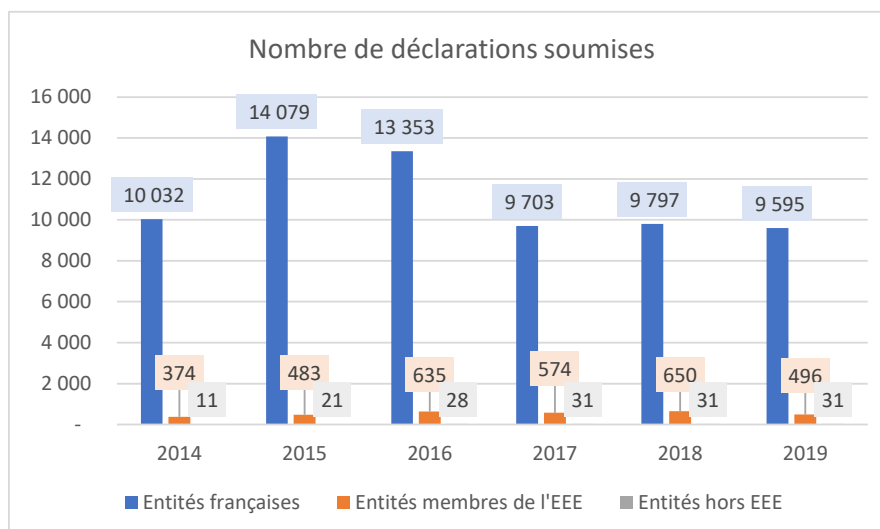


Figure 46 : Nombre de déclarations soumises dans R-Nano (Anses, 2019)

Selon le rapport de l'Anses pour 2019 et au regard des déclarations dans R-Nano, on peut estimer qu'il y a entre 300 et 400 catégories de nanosubstances sur le marché français. Ces données semblent globalement assez stables par rapport à 2017 ( Figure 47) .

Les cinq premiers descripteurs de produits chimiques sont :

- les produits phytopharmaceutiques (7 053 déclarations pour 63,5% des catégories de produits chimiques déclarées)
- les cosmétiques et les produits de soins personnels (1 113 déclarations pour 10% des catégories de produits chimiques déclarées)
- les revêtements, peintures, solvants et diluants (1 043 déclarations pour 9,4% des catégories de produits chimiques déclarées)
- les préparations et composés à base de polymères (333 déclarations, soit 3% des catégories de produits chimiques déclarées)
- les autres produits chimiques (257 déclarations et 2,3% des catégories de produits chimiques déclarées)

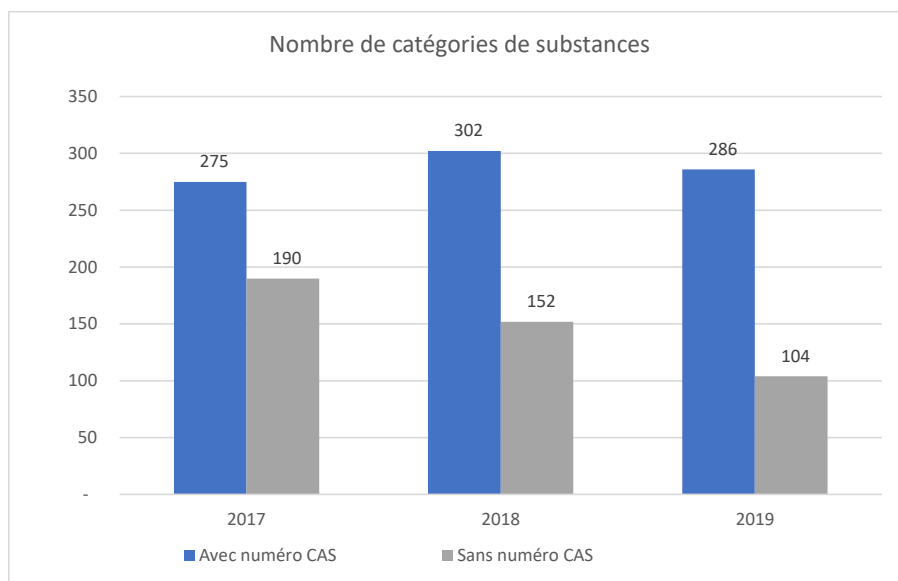


Figure 47 : Nombre de catégories de substances déclarées dans R-Nano (Anses, 2019)

Les quantités déclarées sont également stables entre les années ( Figure 48).

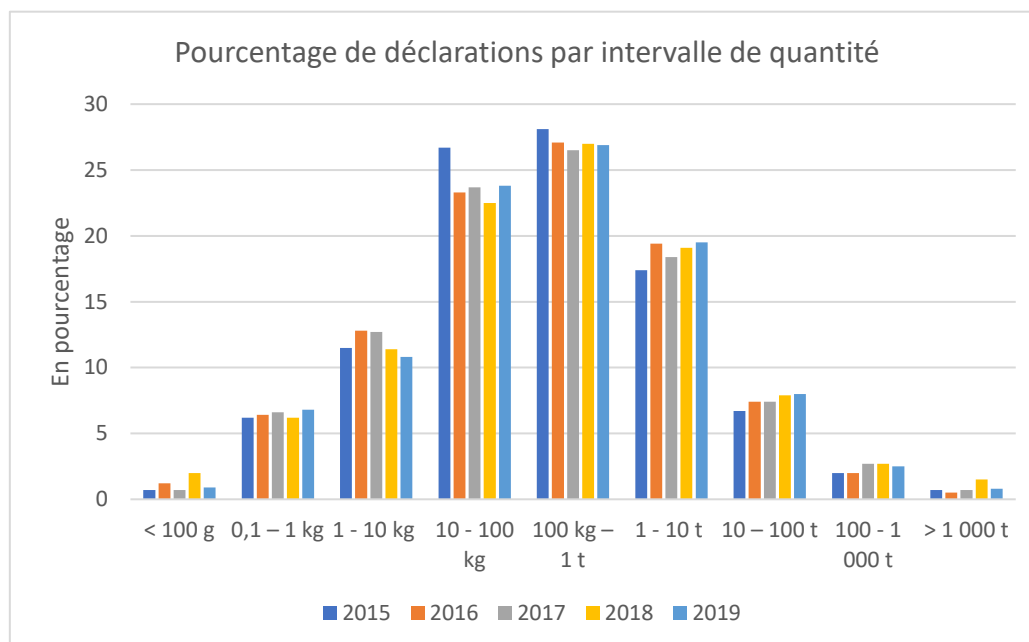


Figure 48 : Déclarations faisant figurer une quantité distribuée et/ou distribuée après utilisation et/ou distribuée après reconditionnement (Anses, 2019)

Le rapport met en évidence que la rubrique du registre « identité de la substance » est renseignée dans 60% des déclarations (numéro CAS, numéro CE, formule chimique ou nom chimique) ( Figure 47). Le numéro REACH et le nom commercial de la substance sont renseignés dans respectivement 95% et 85% des déclarations. Le rapport souligne que le pourcentage de données non indiquées est par

ailleurs en baisse, traduisant une amélioration de la déclaration pour ce qui concerne l'identité de la substance. La caractérisation physico-chimique est en revanche très mal renseignée, notamment pour ce qui concerne la taille des particules primaires ou agrégats, la surface spécifique ou la charge de surface.

Enfin, du point de vue des usages, les 5 secteurs d'utilisation les plus déclarés en 2019 sont :

- Agriculture, sylviculture, pêche (7012 déclarations, 58,6 % des catégories de secteurs d'utilisation)
- Formulation (mélange) de préparations et / ou reconditionnement (sauf alliages) (2891 déclarations pour 23,9% des secteurs d'utilisation déclarés)
- Autres (476 déclarations pour 3,9% des secteurs d'utilisation déclarés)
- Fabrication de produits alimentaires (283 déclarations pour 2,3% des secteurs d'utilisation déclarés)
- Fabrication de substances chimiques fines (256 déclarations et 2,1% des secteurs d'utilisation déclarés).

Ce dernier secteur progresse en 2019.

Au final, après 2 générations de PNSE portant ces sujets, la connaissance réelle de l'utilisation et a fortiori de l'exposition est encore limitée, même si R-Nano constitue sûrement un progrès dans cette direction. L'insuffisante qualité des données ne permet pas d'estimer l'exposition des publics ni son évolution. A l'heure actuelle, l'incertitude reste très soutenue. Le travail à mener est un exercice complexe, du fait du nombre de nanomatériaux et de substances mises sur le marché. Il est impossible d'évaluer chacune des substances et d'avoir une conclusion pour toutes (sachant que ce n'est pas seulement la dimension nanométrique qui est à l'origine d'un danger). Dans ce contexte, il est essentiel de contribuer à faire progresser les connaissances sur la description des substances disponibles sur le marché et les expositions des populations (qu'il s'agisse des travailleurs ou de la population générale). Dans un contexte d'incertitude sur les risques il est primordial de mieux connaître les usages, la dissémination des substances sur le territoire et les expositions potentielles auxquels elles peuvent conduire. Les PNSE ont permis d'alimenter et de définir le travail de l'Anses en la matière (même si dans la forme, ce n'est pas toujours rattaché explicitement, que ce soit pour les saisines ou les auto-saisines).

Sur le dispositif de déclaration R-Nano, il convient de noter que l'Anses dispose de très peu de moyens autour de la gestion du registre, qui représente pourtant un travail conséquent et très peu de temps pour exploiter les données déclarées dans le registre. Cependant, l'agence considère qu'il est crucial de faire le point sur ce qu'apportent les données déclarées.

Des progrès sont toutefois à souligner pour certaines substances comme le E171 (nano TiO<sub>2</sub>) qui fait l'objet d'une interdiction en France depuis 2020 et pourrait être également interdit en Europe sous peu. De plus, en application des actions 73 et 75 du PNSE 3, l'Ineris a développé des méthodes de mesures des NP dans l'environnement des sites de production et en particulier pour les NP de TiO<sub>2</sub><sup>94</sup> et le HCSP a été saisi sur l'exposition environnementale et en milieu professionnel à ces NPs. Il a fait des propositions de gestion de l'exposition pour les travailleurs et dans l'environnement qui peuvent s'appliquer à d'autres NPs<sup>95</sup>. Cependant, les restrictions concernant les acteurs pouvant avoir accès à

---

<sup>94</sup><https://www.ineris.fr/sites/ineris.fr/files/contribution/Documents/drc-16-157027-10246a-signé-maj-phu-1499089988.pdf>

<sup>95</sup> <https://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=868>

la base de données R-Nano ont empêché le HCSP de pouvoir aller jusqu'à la définition de valeur de gestion environnementale. Une modification du décret définissant ces acteurs est en cours.

Par ailleurs, selon l'audition de l'Anses, on peut dire que les PNSE alimentent et définissent largement le travail de l'Agence dans ce domaine. Les saisines sont en phase avec ce qui est inscrit dans les PNSE, de la même manière que les travaux issus des auto-saisines sont en lien avec les actions des PNSE.

L'année 2014 a également constitué un jalon important. A cette période, l'Agence s'est autosaisie pour faire le point, quelques années après les premiers travaux, sur un état de l'art de l'avancement des connaissances et de ce qu'il reste à approfondir. Cette auto-saisine a mis en avant les avancées en termes de caractérisation physicochimique et de métrologie. Elle a également souligné le haut degré d'incertitude sur les aspects toxicologiques et sur le nombre important de cas particuliers à évaluer. Une recommandation forte de l'Agence était d'avancer sur les aspects méthodologiques pour permettre d'évoluer plus vite sur l'évaluation des risques et permettre un encadrement réglementaire aux niveaux français et européen. Il faut noter (action 70 du PNSE 3) que la France a joué un rôle important auprès de l'ECHA pour faire entrer les nanomatériaux dans la réglementation REACH. L'Anses a publié, en avril 2014, un avis relatif à la modification des annexes de REACH en vue de la prise en compte des nanomatériaux, elle proposait un certain nombre de modifications de texte des annexes afin de mieux renseigner les formes et les quantités de nanomatériaux utilisés. Les annexes prenant en compte des nanomatériaux dans le règlement REACH ont été adoptées en date du 26 avril 2018 pour une mise en application au 1er janvier 2020<sup>96</sup>.

Différentes unités travaillent sur la question des nanomatériaux au sein de l'Anses, dont l'unité d'évaluation des produits chimiques. Elle est très impliquée dans les propositions de classification et d'évaluation des substances et s'est fortement investie dans des commentaires sur les annexes au règlement REACH pour les adapter et prendre en compte les nanomatériaux.

**La traçabilité des nanomatériaux et l'étiquetage des produits de consommation : une action du PNSE 3 toujours en discussion.**

La question de la traçabilité des NM et de l'étiquetage des produits contenant des nanoparticules préoccupantes était posée dans le PNSE 3 à travers son action n°72 : « proposer aux parties prenantes, de porter au niveau européen, au titre du règlement n° 1272/2008 dit « CLP », des demandes de classifications réglementaires harmonisées de familles de nanomatériaux manufacturés pour lesquelles il existe un faisceau de preuves significatif sur des propriétés CMR ou sensibilisantes. Selon cette action, **cette classification permettra notamment d'étiqueter les produits en contenant et d'assurer ainsi une traçabilité de ces nanomatériaux.**

Or cette action n'a pas pu atteindre actuellement ses objectifs au grand regret des associations qui pointent le manque de respect par les entreprises de la réglementation (étiquetage ou enregistrement dans REACH). Il peut être lié à un manque de transparence des fournisseurs en amont, qui se traduit en aval dans les produits commercialisés. Les associations souhaitent au final plus d'information, de sensibilisation et de communication, mais également de sanctions de la part des pouvoirs publics quand les manquements sont constatés. Elles pointent également le manque de transversalité des ministères qui tendent à agir chacun dans leur tuyau d'orgue, au central comme au niveau déconcentré (dans les DIRECCTE ou dans les DREAL). Chaque administration mène son inspection dans les

---

<sup>96</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018R1881&from=fr>



entreprises, sans partage d'information et sans coordination des actions. Il conviendrait de mettre en place une « *task force nanos* » qui centraliserait les informations et les travaux et qui se déclinerait également au niveau régional.

L'Anses a été plus actrice sur REACH et les propositions de classification que sur l'étiquetage en lui-même, mais a pu constater que l'étiquetage n'est pas suffisamment respecté. L'Agence participe à un groupe mis en place par le Ministère de la transition écologique. On y constate qu'il est particulièrement difficile d'obtenir des positions consensuelles, notamment sur la nature des informations qui peuvent être ou que l'on souhaite mettre à disposition du consommateur.

Cette difficulté tient peut-être au rôle qu'on souhaite donner à l'étiquetage, information ou prévention. Pour qu'il soit respecté, il faut qu'il soit contraignant et que des contrôles soient réalisés. Par ailleurs, les industriels se retranchent derrière la définition actuelle des nanomatériaux et se sont mis en situation d'attente vis-à-vis de sa révision par la Commission européenne.

Cependant, le cas du E171( NP de dioxyde de titane) est emblématique et très positif. Il met en évidence le rôle pionnier de la France sur le dossier des nanomatériaux, en lien avec les avis de l'Anses.

**Verbatim d'audition (association) :** « *Cela montre à quel point la France a pu faire avancer ce dossier et il y a quelques jours encore, je ne pensais pas qu'on obtiendrait ce type de dénouement<sup>97</sup>. Nous avions l'impression que la France était assez seule sur ce sujet<sup>98</sup>. Mais le nouvel avis de l'EFSA montre que même si les risques n'ont pas pu être établis avec un haut niveau de certitude, on ne peut plus dire que le E171 est sûr, ce qui conduit à proposer de l'interdire. Cela montre un progrès sur la question des nanos* ».

## Exposition aux ondes électromagnétiques

En matière d'exposition aux ondes électromagnétiques, les PNSE 2 et 3 ont ciblé une série d'actions dans la mesure où il n'existait pas de plan sectoriel dans ce domaine alors que la demande du public était forte. Ces actions s'intéressent principalement aux radiofréquences d'une part et aux ondes issues des lignes haute tension (HT) et très haute tension (THT) d'autre part.

L'action 46 du PNSE 2 était orientée vers l'information et la concertation sur les ondes électromagnétiques. Elle s'est traduite par la mise en place à l'Anses en 2009 d'un comité de suivi « radiofréquences, santé et environnement », regroupant l'ensemble des parties prenantes du secteur et plus tard en 2011 un GT permanent « radiofréquences et santé ». Ceci a permis à l'Anses de développer une veille dans ce domaine et de publier plusieurs rapports répondant aux besoins affichés dans le plan<sup>99</sup>.

Pour le PNSE 3, les actions sont plus opérationnelles. L'analyse des impacts des expositions aux ondes électromagnétiques s'appuie principalement sur les actions 76 et 77 :

- Collecter et mettre à disposition du public des données liées à l'exposition aux ondes électromagnétiques radiofréquences (action 76)

---

<sup>97</sup> La commission européenne a annoncé début mai 2021 qu'elle allait proposer aux états membres d'interdire cette substance dans l'alimentation.

<sup>98</sup> La France a interdit l'utilisation du E171 dès janvier 2020.

<sup>99</sup> <https://www.ANSES.fr/fr/system/files/ANSES-CDRF.pdf>

- Identifier d'éventuels points atypiques dans le cadre de campagnes de mesures des ondes électromagnétiques (radiofréquences) (action n°77)

Plusieurs études et travaux ont été menés pour identifier l'exposition aux champs magnétiques d'extrêmement basse fréquence.

Un rapport produit annuellement par l'ANFR permet d'identifier les niveaux d'exposition. L'ensemble du territoire est couvert par ces mesures ainsi qu'on peut le voir sur la carte de la Figure 49

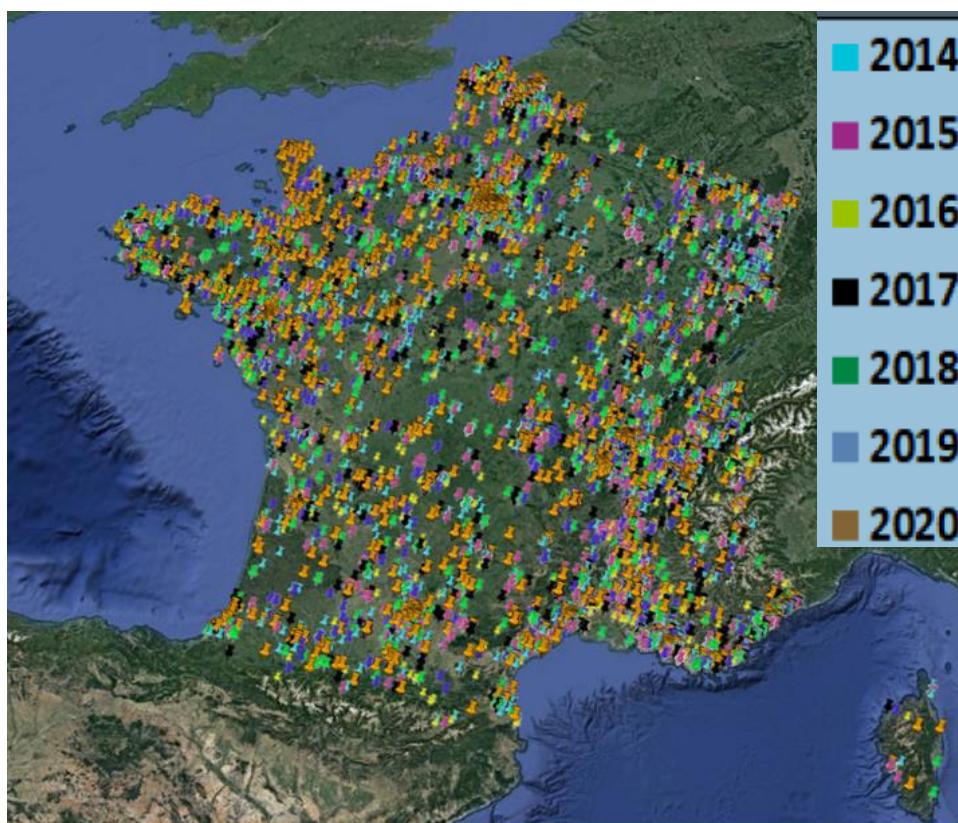


Figure 49 : Répartition géographique des mesures réalisées chaque année par l'ANRF (2020)

Pour la dernière année disponible (2020<sup>100</sup>), le rapport met en évidence une relative stabilité des niveaux d'exposition depuis 2014, malgré une légère augmentation en 2018, dont le rapport indique qu'elle reste à confirmer dans les prochaines analyses.

Ces expositions sont très largement (80%) inférieures à 1 V/m et seulement 1 % des niveaux mesurés dépassent la valeur d'attention de 6 V/m. La médiane s'étant établie en 2018 à 0,4 V/m. ( Figure 50)

La moyenne des expositions s'inscrit toutefois dans une tendance haussière tout en demeurant toujours très inférieure aux valeurs réglementaires (Figure 51). Cependant, le nombre de points atypiques augmente en zone urbaine très dense, le nombre d'émetteurs concernés étant plus important.

---

<sup>100</sup> <https://www.anfr.fr/fileadmin/mediatheque/documents/expace/20210716-Analyse-mesures-2020.pdf>

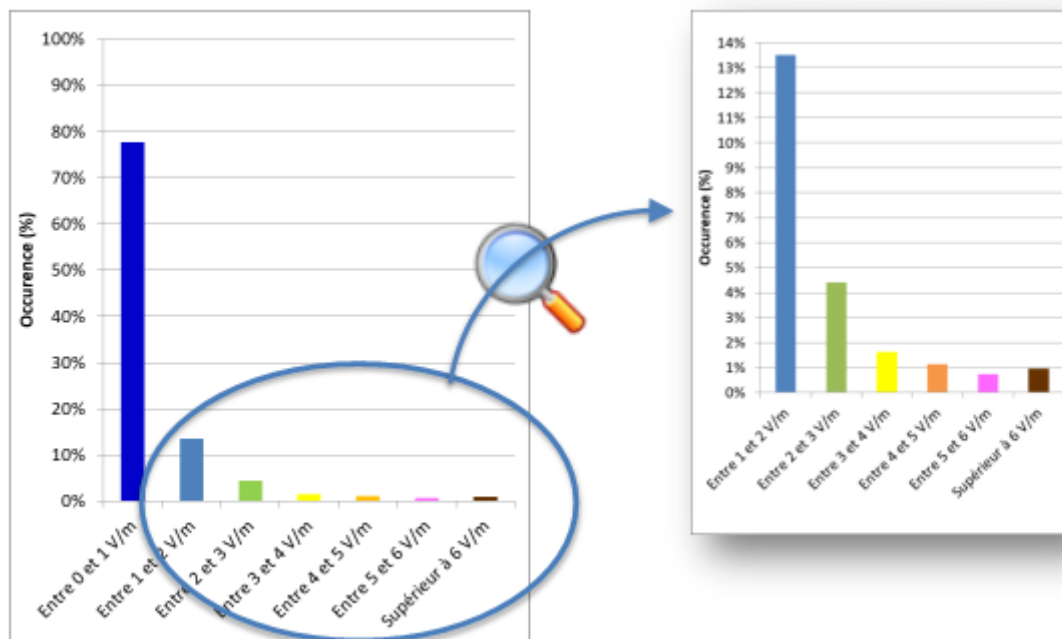


Figure 50 : Distribution des niveaux de champs électriques mesurés selon le cas A<sup>101</sup> du protocole de mesure et zoom sur les valeurs supérieures à 1V/m. Source : rapport 2020 de l'ANRF

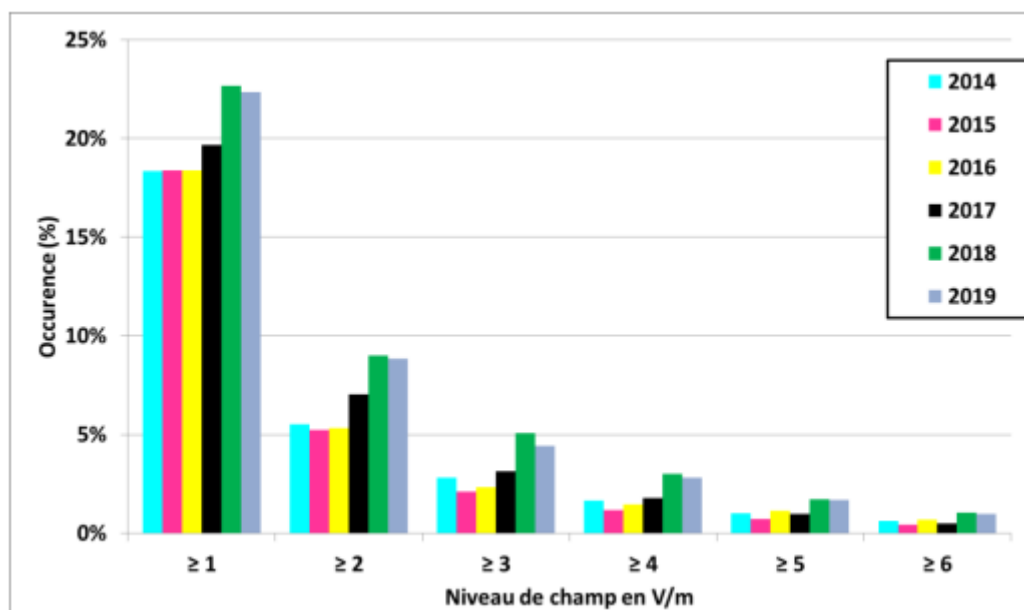


Figure 51 : Répartition des niveaux de champs électriques mesurés selon le cas A du protocole de mesure, selon les années. Source : rapport 2020 de l'ANRF

En ce qui concerne le contrôle du débit d'absorption spécifique (DAS) des téléphones portables (exposition la plus importante), il est mesuré à la puissance maximale du téléphone portable et à 5 mm

<sup>101</sup> Le cas A correspond à la mesure de l'exposition globale large bande : il globalise toutes les sources et fréquences.

du corps au maximum (vs 25 mm auparavant). **Cette nouvelle distance de mesure a mis en évidence l'existence de téléphones non conformes, sachant que tous les résultats sont publiés et présentés au Comité national de dialogue. La vente des appareils dépassant la norme fixée est stoppée dans l'attente de mises à jour ou de rappels.**

En matière de contrôle de l'exposition, il existe un dispositif de surveillance et de mesure des ondes électromagnétiques. Chaque particulier peut faire réaliser un diagnostic piloté par l'ANFR à son domicile ou dans un lieu accessible au public. Des campagnes d'évaluation des sites accessibles au public sont également réalisées afin d'aboutir à une représentation nationale. Les préfets peuvent aussi faire réaliser des mesures de contrôle des valeurs limites d'exposition.

Pour ce qui concerne le régime d'autorisation, l'implantation des stations radioélectriques obéit à des règles précises. En sus du dossier adressé au maire, il faut également envoyer un dossier à l'ANFR, qui coordonne l'implantation pour s'assurer de la meilleure utilisation possible des sites disponibles et du respect des valeurs limites d'exposition. Dans certains cas, l'accord ou l'information de l'ANFR est requis pour l'implantation d'émetteurs fixes de plus de 5 watts. Pour la protection des travailleurs, il existe des prescriptions minimales de sécurité et de santé dans le cadre du travail et des actions à entreprendre lorsque les seuils sont atteints voire dépassés. Il existe également des dispositions particulières à certaines catégories de travailleurs comme les femmes enceintes et les jeunes.

**Tous ces travaux et ces dispositions réglementaires ont été réalisés au cours des dix dernières années et on peut considérer qu'ils répondaient bien aux objectifs de l'action 76 du PNSE 2.**

La connaissance de l'exposition a fortement progressé, notamment du fait du dispositif national de mesure, piloté par l'ANFR, mais aussi du fait de l'émergence de nouveaux matériels comme de nouvelles sondes de mesures plus pratiques : des sondes fixes pour surveiller les niveaux à certains endroits et des sondes portables pour des études sur les volontaires. Ces dernières permettent de comprendre l'exposition des personnes dans la vie quotidienne et de rendre visible ce qui ne l'était pas auparavant (cumul). Il reste en revanche beaucoup de progrès à faire pour exploiter ces données.

Les PNSE ont permis de rendre visible ce sujet et de l'inscrire comme un sujet environnemental (dépassement de la seule question liée à l'usage du téléphone mobile). Ils portent la nécessité de faire connaître l'enjeu lié aux expositions indépendamment de la connaissance des effets.

### **Les expositions aux perturbateurs endocriniens : un état des lieux des connaissances**

Cette question apparaît dans les préoccupations environnementales à la suite du Grenelle de l'environnement en 2007 même si elle avait été soulevée par les chercheurs dès la fin du 20<sup>ème</sup> siècle. Au cours de la préparation du PNSE 2 en 2008, la thématique émerge à nouveau, ce qui conduit à la mise en place d'une action généraliste dans le PNSE 2. Il faudra attendre le PNSE 3 pour qu'une Stratégie nationale soit développée (SNPE 1 suivie de SNPE 2<sup>102</sup>).

Le PNSE 2 aborde la question des perturbateurs endocriniens à travers l'action 18, très générale, visant à mieux gérer les risques liés aux reprotoxiques et aux perturbateurs endocriniens. Dans ce cadre, l'ANSM et l'Anses ont été chargées de faire une évaluation de risque en fonction de l'exposition aux PE et aux reprotoxiques dans les produits de consommation. A partir d'une liste de 12 substances,

---

<sup>102</sup> [https://www.ecologie.gouv.fr/strategie-nationale-sur-perturbateurs-endocriniens#scroll-nav\\_4](https://www.ecologie.gouv.fr/strategie-nationale-sur-perturbateurs-endocriniens#scroll-nav_4)

l'Anses en a priorisé 6 appartenant aux familles des phtalates, des perfluorés et des polybromés et en a fait l'évaluation toxicologique.

Cette action a donc donné lieu essentiellement à des études et rapports d'expertise de l'Anses qui ont permis un état des lieux. La question de la reprotoxicité du Bisphénol A s'est posée avec les rapports de l'Anses en 2011<sup>103</sup> et 2013<sup>104</sup> et une demande de classification comme reprotoxique à l'ECHA. Cependant, l'interdiction du BPA en France, dans les biberons et les emballages alimentaires, si elle a pu s'appuyer sur les travaux de l'Anses et suite à l'intervention des ONG, a reposé sur une initiative parlementaire qui a abouti au vote d'une loi<sup>105</sup>.

La thématique « perturbateurs endocriniens » a surtout été développée dans le PNSE 3 dont l'un des objectifs est la mise en œuvre de la Stratégie nationale sur les PE dite SNPE 1 (2014-2017). Celle-ci est issue de de la conférence environnementale de 2012 et d'un groupe de travail comportant toutes les parties prenantes. Elle a été publiée en 2014 après consultation publique et avis du Conseil national pour la transition écologique.

Cette stratégie s'articule autour des axes suivants :

- la pérennisation du soutien à la recherche sur les perturbateurs endocriniens,
- la poursuite des démarches de surveillance dans la population et dans l'environnement,
- la mise en œuvre d'un programme d'expertise sur les substances,
- la prise en compte des perturbateurs endocriniens dans la réglementation notamment au niveau européen et l'information du public, notamment des personnes vulnérables.

Son objectif premier est de réduire l'exposition de la population et de l'environnement.

Elle est constituée de nombreuses actions dont seulement un petit nombre se retrouve dans le PNSE 3. Il faut noter que les données fournies par l'Anses pour les produits chimiques et l'ANSM pour les produits cosmétiques en application de l'action 18 du PNSE 2 ont été utilisées dans son élaboration ainsi que le souligne le rapport d'évaluation des inspections générales IGAS, CGEDD et CGAAER [2]. Ce rapport est très détaillé et fait une évaluation très complète des actions de la SNPE1 dont celles qui concernent le PNSE 3. Cette stratégie s'est donc développée pour partie indépendamment du PNSE 3 et du GSE chargé du suivi du plan et de ses actions (GT3 et 4).

Cette situation pose la question des relations institutionnelles entre les différentes « feuilles de route » qui guident l'action des pouvoirs publics. Les inspections générales pointent cette difficulté et considèrent que SNPE 1 s'est insuffisamment appuyée sur les plans nationaux qui auraient pu la rendre plus efficace et opérationnelle.

En ce qui concerne le PNSE 3, les actions 13, 14, 17 et 63 qui visaient à mieux caractériser les PE, à développer de nouvelles méthodes d'évaluation et si possible à leur substitution se sont concrétisées par des avancées intéressantes :

- Le développement d'un partenariat public privé pour organiser une validation des méthodes utilisables pour caractériser des propriétés de perturbation endocrinienne (plateforme PEPER) [44].

---

<sup>103</sup> <https://www.anses.fr/fr/system/files/CHIM-Ra-BisphenolA.pdf>

<sup>104</sup> <https://www.anses.fr/fr/system/files/CHIM2009sa0331Ra-0.pdf>

<sup>105</sup> <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000022414734>

- Les rapports d'expertise et avis de l'Anses entre 2015 et 2017 relatifs aux substances les plus préoccupantes (perfluorés, phtalates, polybromés) qui ont conduit l'Anses à déposer un dossier auprès de l'ECHA afin d'identifier le bisphénol A comme substance très préoccupante au titre du règlement REACH en raison de ses propriétés de perturbateur endocrinien pour la santé humaine. Cette proposition française a été adoptée par le comité des états membres de l'ECHA (MSC) afin d'inscrire le bisphénol A (BPA) sur la liste des SVHC (substances extrêmement préoccupantes) [43].
- La rédaction d'un guide de référence pour l'accompagnement sur la substitution, appliqué au cas des perturbateurs endocriniens par un groupe de travail national copiloté par l'Ineris et le Medef. Ce guide a été finalisé fin 2016 et a été publié sur le site de l'Ineris<sup>106</sup>.
- Par contre l'action 69 du plan qui demandait l'obtention d'une définition européenne des PE n'a pas encore abouti malgré les efforts français à l'échelle de l'UE même si des avancées importantes ont eu lieu concernant la reconnaissance des PE dans la réglementation des produits biocides. La France porte la demande de classification des PE en 3 groupes : avérés, présumés, suspectés.

### 5.3.5 Principales avancées sur les risques sanitaires

#### Nanoparticules, dangers et risques sanitaires

**Les travaux de l'Anses : un bon état des lieux sur les dangers des nanomatériaux sans pouvoir en évaluer les risques.**

L'audition de l'Anses a permis de faire le point sur les différents travaux engagés dès 2006.

L'Agence s'est penchée sur les nanomatériaux à travers plusieurs groupes de travaux :

- des travaux généralistes portant sur l'évaluation des risques sanitaires pour les travailleurs et la population générale,
- des travaux plus focalisés sur la toxicologie des NM en relation avec la composition chimique et la structure,
- des travaux portant sur la « méthodologie » afin de permettre de construire des approches (des méthodes) pour assurer l'évaluation des risques.

En 2006<sup>107</sup>, les premiers travaux ont porté sur l'établissement d'une revue des dangers pour les travailleurs directement exposés aux substances et d'un recensement des bonnes pratiques recommandées. Ces travaux se sont naturellement intéressés aux risques que peuvent représenter les nanomatériaux pour la population générale et l'environnement. Ils ont mis en évidence à l'époque l'incertitude importante et le manque de connaissance sur le sujet lequel a été comblé pour partie depuis.

---

<sup>106</sup>[https://substitution.ineris.fr/sites/substitution-portal/files/documents/guide\\_substitution\\_version\\_finale\\_1.pdf](https://substitution.ineris.fr/sites/substitution-portal/files/documents/guide_substitution_version_finale_1.pdf)

<sup>107</sup> <https://www.anses.fr/fr/system/files/AP2005et0010Ra.pdf>



L'Agence réalise environ un rapport par an sur le sujet des nanomatériaux depuis 2006, en lien avec ce qui était prévu par le PNSE. Les productions de l'Agence peuvent être liées à une demande des ministères de tutelle, ou être issues d'auto-saisines, lorsque l'Agence identifie des lacunes sur un sujet ou souhaite réaliser un bilan des travaux menés.

Dès 2010, l'Agence avait tenté un exercice de recensement des nanomatériaux sur le marché. Cela s'était avéré particulièrement difficile, puisqu'il n'existait aucun référencement à l'époque. A travers l'expertise de 2010, l'Agence avait également tenté de réaliser un exercice d'évaluation sanitaire sur 4 familles de nanomatériaux, et avait alors rendu compte de l'incertitude du point de vue de l'évaluation des risques sanitaires, de la connaissance des dangers et de la caractérisation toxicologique des nanomatériaux.

Etant donné la complexité de la problématique « nano », il reste important de se pencher sur la question de l'exposition. *« Si l'on ne peut pas déployer l'évaluation des risques dans sa totalité et si la connaissance des dangers est difficile, il faut que l'on comprenne comment la population est exposée. Il nous faut donc comprendre les usages. En parallèle, nous souhaitons développer des méthodologies qui permettront d'avancer sur des regroupements de nanomatériaux en fonction de la manière dont ils interagissent avec le corps humain ».*

Devant le nombre de nanomatériaux développés par les industriels et la très large palette de leurs utilisations, il s'avère très difficile voire impossible de les évaluer individuellement. D'autres approches sont actuellement à l'étude pour réduire les risques sanitaires liés à leur exposition :

- L'approche par la conception de particules non toxiques (*safer by design*).
- L'approche d'une évaluation par famille de nanomatériaux.

### **L'étude Epi-Nano<sup>108</sup> de Santé publique France (SpF) [45] : un réel effort de mise en œuvre d'une étude épidémiologique mais des difficultés.**

Dès 2006, la Direction Générale de la Santé (DGS) a interrogé l'Institut de recherche en santé publique (Iresp) dépendant de l'INSERM sur la faisabilité d'un dispositif de surveillance des effets sur la santé d'une exposition professionnelle aux nanomatériaux intentionnellement produits. En réponse à cette saisine, l'Iresp a mis en place une action concertée s'appuyant sur un groupe de travail pluridisciplinaire composé de chercheurs et de professionnels issus de l'université, des organismes de recherche et des différentes agences de sécurité sanitaire. Le groupe a confié à Santé publique France (anciennement Institut de veille sanitaire) l'élaboration d'un protocole de surveillance des personnes exposées professionnellement aux NM.

Par la suite, Santé publique France a été saisie par la DGS et la Direction Générale du Travail (DGT) pour concevoir et mettre en place ce système national de surveillance épidémiologique, dédié aux travailleurs potentiellement exposés aux NM.

Si Epi-Nano cible les effets pour les travailleurs, le dispositif doit également pouvoir alimenter la connaissance pour les effets sur la population générale

D'après SpF, l'étude Epi-Nano fait le lien avec les PNSE.

---

<sup>108</sup> **EpiNano**: dispositif national de surveillance épidémiologique des travailleurs exposés aux nanomatériaux manufacturés. [epinano@santepubliquefrance.fr](mailto:epinano@santepubliquefrance.fr)



- PNSE 2: action 46: renforcer la réglementation, la veille, l'expertise et la prévention des risques sur les NM
- PNSE 3: Améliorer les connaissances en termes de traçabilité et d'exposition aux nanomatériaux et poursuivre la recherche sur les liens entre santé et NM en favorisant la pluridisciplinarité (mention Epinano et action 75)
- PNSE 4: Action 13 : Mieux gérer les risques sanitaires et environnementaux des NM (3ème partie : Améliorer la connaissance sur les risques sanitaires et environnementaux associés aux NM)

Le contexte de la saisine vient tout d'abord du constat d'une utilisation croissante des nanomatériaux manufacturés (plus de 400 000 tonnes), dans des secteurs variés, dont on constate qu'ils sont susceptibles d'exposer un nombre important de travailleurs, mais dont le nombre est encore indéterminé. La saisine s'appuie également sur la suspicion d'effets pour la santé pour certaines familles de NM, notamment en lien avec le passage des différentes barrières physiologiques et de persistance potentielle dans le corps. Enfin, la saisine s'appuie sur le constat d'absence ou la rareté d'études épidémiologiques sur les effets des NM sur la santé humaine.

L'objectif principal du dispositif est de détecter précocement, caractériser et surveiller les effets éventuels des NM sur la santé des travailleurs exposés. Il s'agit d'un dispositif de surveillance longitudinale (logique de cohorte, même si le dispositif ne peut pas prendre ce nom du fait de l'absence d'hypothèses préalables des effets en termes de santé). Le dispositif est prévu pour un suivi d'une durée de 25 ans, mais l'enjeu est de le rendre pérenne, comme tous les dispositifs de vigilance.

Compte-tenu de la littérature disponible, le dispositif cherche à observer tous les événements de santé qui pourraient être en lien avec l'exposition aux nanomatériaux (cancers, maladies cardio-vasculaires, neuro-dégénératives, respiratoires, auto-immunes...).

La population est composée des travailleurs des établissements déclarants par manque de visibilité de l'ensemble des établissements concernés. A ce stade, 300 établissements ont été identifiés comme déclarants dans R-Nano, nombre sans doute sous-estimés et la population concernée pourrait être en réalité plus importante (estimation haute de 600 établissements).

Les critères d'éligibilité sont : tous les établissements du territoire concernés par la production, l'utilisation ou le reconditionnement de l'une des 4 familles de nanomatériaux : nanotubes de carbone, dioxyde de titane, silice et noir de carbone. La liste est cependant évolutive.

Le programme a rencontré de nombreuses difficultés pour se mettre en place et a donné lieu à plusieurs reprises à une refonte de la stratégie de déploiement. La phase préparatoire entre 2007 (date de la saisine de la DGS et de la DGT pour la mise en place du programme) et 2013 a permis d'établir un protocole revu en 2017 puis en 2020. En 2020, 18 entreprises ont été recrutées pour participer à l'étude correspondant à 125 postes de travail et 550 travailleurs. L'absence de cadre contraignant ne facilite pas la mobilisation des entreprises.

D'après SpF, après 6 ans d'existence et plusieurs tentatives de recrutement, le nombre d'établissements participants reste à ce jour assez modeste (< 20) et moins de 400 travailleurs sont enregistrés dans le dispositif. Cela compromet bien évidemment la puissance du dispositif pour répondre notamment à son objectif de veille prospective, alors que des tonnages importants de produits sont utilisés, produits et importés chaque année en France, selon le rapport de la déclaration obligatoire R-Nano.

Même si la méthodologie est jugée fiable et pertinente, elle inclut insuffisamment de données pour disposer d'une vision claire des conséquences sanitaires de l'exposition aux nanomatériaux. La refonte de la méthodologie en 2020 doit permettre d'externaliser le travail de recrutement des entreprises. Cependant, il apparaît impossible de la mettre en place à ce stade, puisque le prestataire en charge du recrutement et du suivi des entreprises ne dispose pas d'un accès aux données de R-Nano (la liste des personnes pouvant accéder aux données est définie par décret).

**Plus globalement, les difficultés liées à la complétude et la fiabilité des données dans R-Nano impacte fortement les capacités à produire des données dans le cadre d'Epi-Nano.**

Du point de vue de l'Anses, la réalisation des évaluations du risque sanitaire pour les nanomatériaux nécessite de changer de méthodologie pour sortir d'une approche substance par substance : elle ne permet pas de répondre aux besoins considérant la masse de matériaux déclarés chaque année et les moyens disponibles. Un travail est en cours pour identifier de nouvelles méthodes.

Au final, l'évolution de la connaissance sur les effets sanitaires de l'exposition aux NM semble avoir peu progressé sur la période des PNSE 2 et 3.

On compte 27 études épidémiologiques portant sur les nanomatériaux, contre 10 000 publications de recherche expérimentale pour étudier leurs mécanismes et leurs dangers.

La connaissance des effets des NM sur les populations humaines est donc encore aujourd'hui très faible et des études épidémiologiques sur l'homme restent indispensables. Au regard des difficultés de mise en œuvre rencontrées depuis 10 ans, les résultats sont peu satisfaisants pour ce qui concerne l'objectif de veille sanitaire.

### **Risques sanitaires de l'exposition aux ondes électromagnétiques et la question de l'hypersensibilité**

Les travaux d'expertise de l'Anses publiés en 2009 (AFSSET, 2009), 2013 (Anses, 2013) et 2016 (Anses, 2016) se sont intéressés aux effets sanitaires potentiellement liés aux gammes de fréquences mises en œuvre par les technologies de télécommunication, c'est-à-dire comprises entre 8,3 kHz et 6 GHz. Les technologies les plus étudiées dans la littérature scientifique reflètent les matériels et usages les plus développés. Les expertises se sont donc appuyées essentiellement sur des données liées à l'exposition à la téléphonie mobile, entre 0,8 et 2,3 GHz environ, et aux signaux Wi-Fi à 2,45 GHz, fréquence proche de la bande de fréquence autour de 3,5 GHz dans laquelle la 5G sera premièrement déployée. Cependant, peu de publications ont étudié les effets d'exposition à des fréquences comprises entre 3 et 6 GHz. Pour le développement de la 5G, il paraîtrait pertinent de considérer deux domaines d'études séparément : les risques liés aux fréquences utilisées dans le cadre des premiers déploiements en France, autour de 3,5 GHz d'une part, et les fréquences qui seront utilisées ultérieurement, autour de 26 GHz d'autre part.

Les conclusions de l'évaluation des risques publiées en 2013 ne mettent pas en évidence d'effets sanitaires avérés. Certaines publications évoquent néanmoins une possible augmentation du risque de tumeur cérébrale, sur le long terme, pour les utilisateurs intensifs de téléphones portables. Les conclusions de l'expertise sont donc en cohérence avec le classement des radiofréquences proposé par le CIRC comme « cancérogène possible » pour les utilisateurs intensifs des téléphones mobiles. Par ailleurs l'expertise fait apparaître, avec des niveaux de preuve limités, différents effets biologiques chez l'Homme ou chez l'animal dont certains avaient déjà été rapportés en 2009 : ils peuvent concerner

le sommeil, la fertilité mâle chez l'animal ou encore les performances cognitives. Ces effets biologiques correspondent à des changements généralement réversibles.

L'Anses a réalisé une expertise sur le sujet spécifique de l'impact des radiofréquences sur les enfants dont elle a publié les conclusions en juillet 2016. Dans ses conclusions, l'Agence souligne que les enfants peuvent être plus exposés que les adultes en raison de leurs spécificités morphologiques et anatomiques, et notamment de leur petite taille, ainsi que des caractéristiques de certains de leurs tissus. Elle émet une série de recommandations visant à adapter les valeurs limites réglementaires afin de réduire l'exposition des enfants aux champs électromagnétiques, qui commence dès leur plus jeune âge du fait de l'expansion de l'usage des nouvelles technologies.

Sur la période couverte par les PNSE, la question de l'électro-hypersensibilité a fait son apparition.

En octobre 2019, un rapport parlementaire sur l'électrosensibilité [46] reprend les travaux de l'Anses sur ce sujet, ainsi que leurs principales recommandations. Ces travaux mettent en évidence qu'il est difficile de mesurer la prévalence de l'électrosensibilité : le tableau clinique n'est pas spécifique, il renvoie à une grande variété de symptômes, n'est pas stabilisé et partagé (conduisant donc à des définitions variables dans le temps et l'espace).

Pour autant, l'Agence évaluait à 5% la prévalence moyenne des personnes se déclarant électro-hypersensibles (EHS).

Le rapport met en évidence que « En l'état actuel des connaissances, il n'existe pas de preuve expérimentale solide permettant d'établir un lien de causalité entre l'exposition aux champs électromagnétiques et les symptômes décrits par les personnes se déclarant EHS ». En 2019, 10 ans après l'inclusion de ce sujet dans le PNSE 2, les données et les connaissances sont donc encore insuffisantes pour démontrer l'effet sanitaire de l'exposition aux basses fréquences ou radiofréquences.

Par ailleurs une enquête internationale a été lancée le 4 juin 2015 par l'Anses auprès d'une trentaine de pays : dix-neuf pays ont répondu au questionnaire. Concernant la prise en compte de l'EHS :

- 4 pays ont déclaré n'avoir ni données, ni travail en cours sur l'EHS : Danemark, États-Unis, Pays-Bas et Luxembourg ;
- 4 pays ont répondu que l'EHS n'était pas vraiment un sujet de préoccupation : Afrique du Sud, Corée du Sud, Suède et Nouvelle Zélande ;
- 4 pays ont déclaré que l'EHS était un sujet de préoccupation : Japon, Finlande, Israël et Canada.

Les autres pays ont déclaré que le problème de l'EHS était ponctuel et relativement peu important.

En réponse à l'enquête, quelques pays avancent des données relatives à la prévalence des personnes se déclarant EHS au sein de leur population : Japon (1,2 %), Autriche (5 %), Allemagne (entre 1 % et 2 %).

Il est indiqué dans le rapport d'expertise qu'« *Aucun des pays consultés ne reconnaît l'EHS comme une maladie à part entière, dont la causalité aurait été identifiée* ». De fait, les dispositions spécifiques mises en place pour la prise en charge des personnes se déclarant EHS sont rares et varient en fonction des pays.

Donc, en conclusion, en l'état des connaissances il n'existe pas de preuve de risques sanitaires de l'exposition aux ondes électromagnétiques pour les niveaux correspondant aux expositions actuelles.

Si des effets sanitaires sont connus pour des niveaux d'exposition très élevés, la population n'y est pas confrontée.

Comme le constate l'Anses, il n'est pas possible d'affirmer aujourd'hui que nous ne verrons jamais d'effets à long terme des expositions environnementales aux ondes électromagnétiques. A l'heure actuelle, les indicateurs sont au vert et les études sont très rassurantes. Il faut cependant rester prudent parce que nous sommes tous exposés et cela justifie en soi que l'on maintienne un niveau de surveillance élevé. Il est prudent de continuer à surveiller l'exposition et à enregistrer les niveaux.

Il reste à continuer la prise en compte de cette problématique et il faut donc souligner qu'il est important de favoriser des programmes de recherche pour répondre à cette question. Il serait utile d'avoir un registre qui répertorie toutes les études en cours (SPF, Anses, INSERM), voire d'avoir une journée scientifique commune annuelle co-organisée par ces trois structures.

### Risques sanitaires associés à l'exposition aux PE

Dans un bilan sur les impacts sanitaires des PE publié en 2021 dans la revue ADSP du HCSP [47], le Professeur Chevalier constate que *« bien que la participation des perturbateurs endocriniens environnementaux dans la physiopathologie de nombreuses affections chroniques ne soit pas formellement démontrée, il existe des présomptions sérieuses sur le rôle d'un certain nombre d'entre eux, qui pourraient dans des périodes critiques d'exposition, même à faibles doses, favoriser notamment le développement d'anomalies du tractus génital masculin et féminin, de cancers hormono-dépendants (prostate, colon, testicule) ou de pathologies métaboliques (obésité, diabète de type 2). Aucun système endocrinien ne peut, a priori, échapper à un effet néfaste ou adverse des perturbateurs endocriniens environnementaux, même si l'évaluation du rôle de cette exposition sur la santé humaine s'avère très difficile à démontrer d'un point de vue méthodologique, en raison de données toxicologiques, mécanistiques et épidémiologiques incomplètes ou manquantes.... Des études épidémiologiques longitudinales prospectives, menées avec rigueur, sont donc nécessaires pour confirmer ou infirmer une telle responsabilité. Un autre challenge sera la caractérisation de biomarqueurs capables d'évaluer la durée et l'intensité de l'exposition de chaque individu, afin de prédire son risque pathologique ultérieur »*

Cependant, l'étude de biosurveillance Esteban<sup>109</sup> correspondant à l'action 43 du PNSE 2 et qui publie ses résultats depuis 2020 montre que la population française est globalement imprégnée par des perturbateurs endocriniens, ce qui correspond aux données générales de la population européenne. Santé publique France en charge de l'étude poursuit la surveillance de l'imprégnation de la population avec le dosage de biomarqueurs d'expositions aux substances suspectées d'être à l'origine de perturbations endocriniennes et identifiées comme prioritaires. Les derniers résultats ont été publiés cette année, notamment sur les pesticides, PCB, dioxines et furanes. L'agence va lancer un nouveau programme national de biosurveillance pour 2022, dans le cadre d'une concertation d'experts en France et à l'international.

---

<sup>109</sup> <https://www.santepubliquefrance.fr/etudes-et-enquetes/esteban>

Santé publique France assure également une surveillance épidémiologique de plusieurs indicateurs sanitaires de santé reproductive en lien avec l'exposition aux perturbateurs endocriniens. L'agence a publié, en mars 2021, le rapport *Variations spatiotemporelles du risque de cryptorchidies opérées en France et hypothèses environnementales*<sup>110</sup>. D'ici 2022, de nouveaux rapports ont été publiés dans le cadre de la prise en compte d'autres indicateurs de santé reproductive (fibrome utérin, endométriose, puberté précoce et sex-ratio) [48 ; 49].

De plus, l'agence étudie la pertinence et la faisabilité d'élargir cette surveillance à de nouveaux indicateurs sanitaires en lien avec les perturbateurs endocriniens. Ce travail sera basé sur une consultation large d'experts *via* la méthode de consensus Delphi, prenant en compte l'intérêt épidémiologique et les préoccupations sociétales. À l'issue de cette consultation internationale d'experts, commencée en 2021, les nouveaux indicateurs sanitaires devant faire l'objet d'une surveillance seront priorités d'ici 2022.

### 5.3.6 Principales avancées en matière de réduction des inégalités territoriales d'exposition

Les expositions susceptibles d'atteindre la santé, sont généralement concentrées dans certains territoires, et la distribution du risque n'est pas équitable.

#### Nanomatériaux

Considérant que la connaissance sur l'exposition et sur les effets sur la santé des nanomatériaux a relativement peu progressé durant la période, les PNSE ont eu peu d'effets sur la réduction des inégalités territoriales d'exposition quant à ce risque. Or, il convient de noter que les expositions peuvent être concentrées dans certains territoires (notamment à proximité des sites de production et d'utilisation des nanomatériaux) ou pour certaines professions en particulier dans le BTP et dans l'agrochimie, les ouvriers étant sans doute plus exposés que les cadres. Ainsi que nous l'avons vu, les lacunes de R-Nano ne permettent pas de cibler les zones pouvant conduire à des expositions environnementales des populations. Cependant, des méthodes de mesure des nanomatériaux dans l'environnement ont été développées par l'Ineris et des analyses ont été réalisées à proximité d'un site de production de NP de TiO<sub>2</sub>, montrant la faisabilité de ces mesures à conditions de mieux connaître ces sites.

#### Exposition aux ondes électromagnétiques

Pour ce qui concerne l'exposition aux ondes électromagnétiques, il convient de garder en mémoire que l'exposition élevée est principalement liée à l'usage du téléphone portable, qui a concerné plus tôt les catégories sociales les plus élevées. Des mesures ont été menées sur l'exposition des publics vulnérables (enfants).

---

<sup>110</sup><https://www.santepubliquefrance.fr/docs/variations-spatiotemporelles-du-risque-de-cryptorchidies-operees-en-france-et-hypotheses-environnementales>

La loi n° 2015-136 du 9 février 2015 relative à la sobriété, à la transparence, à l'information et à la concertation en matière d'exposition aux ondes électromagnétiques a confié à l'ANFR les missions de mettre à disposition des communes de France une carte des antennes relais sur leur territoire et de recenser les points dits « atypiques ». Les points atypiques sont définis comme les lieux dans lesquels le niveau d'exposition aux champs électromagnétiques dépasse substantiellement celui généralement observé à l'échelle nationale. Le recensement et le traitement de ces points atypiques répondent à l'objectif de sobriété de l'exposition aux ondes électromagnétiques produites par les stations radioélectriques, prévu par la loi. L'ANFR a retenu comme critère un niveau global d'exposition de 6 V/m. qui dépasse substantiellement celui généralement mesuré à l'échelle nationale.

E (V/m)	≥ 1 V/m	≥ 2 V/m	≥ 3 V/m	≥ 4 V/m	≥ 5 V/m	≥ 6 V/m	≥ 7 V/m	≥ 8 V/m
Occurrence	18,3 %	6 %	2,5 %	1,4 %	0,7 %	0,4 %	0,1 %	0,1 %

Tableau 19: Résultats des mesures réalisées en 2017

Le tableau ci-dessus synthétise l'analyse des 3 836 résultats des mesures réalisées sur l'année 2017 en termes de points atypiques.

Au total, 15 points atypiques ont été identifiés parmi les 3 836 mesures effectuées sur la période considérée du 1er janvier 2017 au 14 décembre 2017<sup>111</sup>.

Depuis plusieurs années, l'ANFR communique sur une valeur d'attention de 6 V/m conduisant les exploitants à adopter des actions préventives, ce qui explique le faible nombre de points atypiques identifiés en 2017.

Ces actions de l'ANFR sont essentiellement liées à l'application de la loi n° 2015-136 du 9 février 2015. Cette loi qui doit répondre aux préoccupations du public concernant l'exposition aux ondes électromagnétiques en condition d'incertitude sanitaire fait suite à la proposition de loi n° 531 « relative à l'application du principe de précaution défini par la Charte de l'environnement aux risques résultant des ondes électromagnétiques », enregistrée à la présidence de l'Assemblée Nationale le 12 décembre 2012. Elle a été adoptée et publiée en 2015 sous une autre forme à la suite d'une nouvelle proposition de loi, mais celle-ci est désormais relative « à la sobriété, à la transparence et à la concertation en matière d'exposition aux champs électromagnétiques ». On voit ici que le principe constitutionnel de précaution s'est transformé en « principe de sobriété »<sup>112</sup>. L'analyse de cette loi a été faite par la juriste S. Nadaud dans un article publié dans la *Revue juridique de l'environnement* [50]. On peut y lire qu'« Un compromis accepté par les auteurs de la loi (loi Abeille) a conduit à évincer le principe de précaution, à ne plus parler de « risques » mais seulement d'« exposition », à ne plus codifier les dispositions dans le Code de l'environnement mais dans le Code de santé publique. Or, le texte initial aurait permis de belles avancées puisqu'il proposait de créer dans le Code de l'environnement un « chapitre tendant à protéger la santé humaine et l'environnement contre les risques qui peuvent résulter de l'exposition aux ondes électromagnétiques », prévoyant notamment la mise en place d'une étude d'impact sanitaire et environnemental préalablement à la mise en œuvre de toute nouvelle application technologique ayant pour conséquence l'émission de rayonnements électromagnétiques, y compris pour la 4G. » Cette remarque se pose également à propos de la 5G qui

<sup>111</sup> [https://www.anfr.fr/fileadmin/points-atypiques/Recensement\\_des\\_points\\_atypiques\\_ann%C3%A9e\\_2017.pdf](https://www.anfr.fr/fileadmin/points-atypiques/Recensement_des_points_atypiques_ann%C3%A9e_2017.pdf)

<sup>112</sup> [https://www.persee.fr/doc/rjenv\\_0397-0299\\_2015\\_num\\_40\\_3\\_6661\\_b](https://www.persee.fr/doc/rjenv_0397-0299_2015_num_40_3_6661_b)

se développe actuellement sans avoir au préalable fait l'objet d'une étude d'impact sanitaire et environnemental. Ceci met aussi en avant les difficultés d'application du principe de précaution. « Alors que le principe de précaution ou le principe ALARA sont juridiquement bien établis et auraient pu servir de fondement au présent texte, le législateur a choisi de mettre en avant la notion de « sobriété » [50]. Les explications de ce glissement ont été données au cours du débat parlementaire en ces termes : « La sobriété, c'est la recherche d'un équilibre, qui ne doit pas entraver l'essor du numérique mais garantir à chacun le droit de vivre dans un environnement respectueux de la santé » [51].

Quel a été le rôle des actions des PNSE 2 et 3 dans l'élaboration de cette loi qu'on peut considérer malgré tout comme ayant fait progresser l'information du public ? Vraisemblablement, à travers la publication des rapports de l'Anses (voir paragraphe 5.3.7), des travaux de l'Ineris, il y a eu une sensibilisation du public et son expression dans le personnel politique traduite sous forme d'un projet de loi.

### 5.3.7 Constats relatifs aux moyens mobilisés pour mettre en œuvre les actions

#### Nanomatériaux

Les saisines de l'Anses, si elles s'inscrivent bien dans la continuité des actions des PNSE, ne font pas explicitement écho à ces actions ni aux PNSE en tant que tels. Il est donc difficile d'identifier si c'est la dynamique portée par les acteurs qui conduit à l'inscription dans les PNSE ou si ce sont les PNSE qui alimentent cette dynamique.

De 2006 à 2020, l'Anses a publié 16 rapports :

- Plusieurs évaluations globales concernant l'évaluation des risques pour la santé humaine et pour l'environnement ;
- Des rapports sur certains risques liés à des nanomatériaux spécifiques (Nanotubes de carbone, nanoparticules d'argent, nanoparticules de TiO<sub>2</sub> dont l'additif alimentaire E171) ;
- Des rapports sur de nouvelles méthodes ou des adaptations des méthodes développées pour évaluer les risques liés aux substances chimiques à l'état moléculaire, étant donné les difficultés pour évaluer les risques liés aux nanomatériaux dans les produits de consommation, dans l'alimentation, dans les écosystèmes.

Pour ces travaux, l'Anses a fait appel à un nombre important d'experts académiques, en moyenne de 10 à 20 pour chaque rapport sous la responsabilité des CES « Evaluation des risques liés aux agents physiques, aux nouvelles technologies et aux grands aménagements » ou « Evaluation des risques chimiques liés aux aliments », eux-mêmes constitués d'une vingtaine d'experts. Ces groupes d'experts étaient aidés par les chargés de mission scientifiques de l'Anses qui assuraient le secrétariat scientifique et la documentation. Il faut tenir compte de ce très important investissement humain dans l'évaluation des moyens affectés à la réalisation de ces actions des PNSE.

L'Anses dispose d'une seule personne pour assurer la gestion du registre R-Nano, répondre aux demandes des déclarants, les accompagner et produire le rapport annuel, ce qui est notoirement insuffisant pour piloter et animer l'action.



**Verbatim de l'Anses :** « une personne à l'agence gère le dispositif de déclaration annuelle, c'est-à-dire les 10 000 déclarations faites chaque année, qui comportent chacune une centaine de champs. Elle assure la gestion du registre, le contact avec les déclarants en cas de difficulté, la mise à disposition des données pour les personnes qui peuvent y avoir accès et la production du rapport annuel faisant état des données déclarées. »

En ce qui concerne l'évaluation des risques des nanomatériaux, un travail méthodologique a déjà été entrepris car il est impossible de réaliser l'évaluation des risques sanitaires et environnementaux pour chacun des nanomatériaux. Il est donc primordial d'identifier de nouvelles méthodes d'évaluation des risques soit par groupe, soit par des approches plus « pragmatiques ». Plusieurs travaux ont été menés en ce sens en 2015 et 2017, qui ne semblent pas relever explicitement des PNSE 2 et 3 mais sont repris dans le PNSE 4.

Le constat est identique pour le déploiement d'Epi-Nano. En l'absence de texte contraignant pour participer à la démarche et face à la grande difficulté d'accès aux données de R-Nano (elles-mêmes perfectibles), le dispositif ne dispose pas des moyens nécessaires pour se mettre complètement en place. La refonte de la méthodologie vise régulièrement à favoriser la mise en œuvre du programme, et Santé publique France prévoit d'ores et déjà un fonctionnement pragmatique pour délimiter le cadre de l'étude autour de 4 substances à condition d'un soutien humain et financier suffisant. Par ailleurs l'enquête repose sur le volontariat des entreprises et le dispositif a essuyé de nombreux refus. Dans cette perspective, un soutien est nécessaire, qui pourrait aller jusqu'à une contrainte plus forte vis-à-vis de la mise en place de l'enquête. Les raisons de ces réticences sont multiples :

- Une potentielle crainte du point de vue des entreprises de voir leur responsabilité pénale engagée dans le cas où le dispositif montrerait un lien entre l'exposition et les effets sanitaires.
- Le manque de temps et de moyens pour remplir le questionnaire sur les expositions.
- Parfois de la mauvaise volonté : alors même que le médecin du travail est volontaire, il est arrivé que le référent HSE soit opposé à l'étude, ce qui en bloque le déploiement.

Une autre difficulté est liée à R-Nano. SpF fait partie d'un nombre limité d'acteurs pouvant accéder aux données du registre. A ce stade, un prestataire sélectionné pour assurer le recrutement et le suivi ne peut pas accéder à l'information sur le nom de l'établissement, alors même que cette donnée n'est pas confidentielle. Il n'est pas possible de transmettre la liste des entreprises à contacter.

La levée de ces difficultés doit reposer sur des textes, et un décret ou une circulaire.

**Verbatim d'audition (association) :** « Aujourd'hui, les nanomatériaux sont un risque qui est identifié, mais qui reste insuffisamment étudié ou pour lequel l'État ne met pas suffisamment de moyens, ou de coordination pour que les forces en présence puissent vraiment mieux connaître et minimiser le risque du point de vue de l'exposition et du point de vue de la traçabilité »

### Exposition aux ondes électromagnétiques

Pour répondre aux questions soulevées par les usages des radiofréquences, l'Anses a publié des avis et rapports d'expertise collective en 2003 et 2005 sur la téléphonie mobile et en 2009, 2013, 2016, 2017, 2018, 2019 sur l'ensemble des applications utilisant des radiofréquences dont récemment les compteurs communicants, les ondes basses fréquences et la 5 G. L'agence a dû mobiliser pour ces travaux des groupes d'experts provenant du comité d'experts spécialisés « Agents physiques, nouvelles technologies et grands aménagements » qui comporte une vingtaine de membres provenant d'organismes de recherche et d'universités. Par ailleurs, l'agence met à disposition de ces groupes

d'experts des chargés de mission scientifiques (5 temps pleins) qui ont également en charge les travaux sur les nanotechnologies et une assistante chargée du secrétariat administratif.

De son côté l'Ineris a développé un certain nombre d'actions sur les ondes électromagnétiques en appui aux politiques publiques :

- Fin 2015 et en 2016, des mesures ont été effectuées autour des compteurs Linky et dans les habitations qu'ils desservent, montrant des expositions de faible niveau.
- En 2017 et 2018, mise au point et réalisation de 2 campagnes de mesures de micro-environnements ACCEDERA.
- En 2019, rapport et analyses complémentaires de l'étude sur les personnes électrosensibles avec l'AP-HP pilotée par l'équipe de l'Hôpital Cochin, maintenant transférée à l'Hôtel Dieu.
- Une campagne de mesures sur un réseau 5G opérationnel par le CETIM en Corée.
- En 2021, un système d'exposition a été utilisé pour les études humaines 5G à 3,5 GHz, sur la base d'équipements préalablement disponibles et complétés avec l'aide du CETIM.

On constate une capacité à produire beaucoup de données, mais l'enjeu est aujourd'hui de les exploiter et il reste beaucoup de progrès à faire dans ce domaine. Le projet de cadastre électromagnétique proposé par le PNSE 4 peut constituer un progrès très important pour une meilleure vision sur l'environnement électromagnétique.

La prise en compte du sujet dans les PNSE traduit cette prise de conscience du besoin de disposer de l'information sur les expositions, et ce même si les risques ne sont pas démontrés. Cette approche avec une vision moins médicale et plus environnementale est importante.

### **Perturbateurs endocriniens**

La France a été le premier pays dans le monde à lancer, en 2014, une Stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens, avec l'objectif de réduire l'exposition de l'environnement et de la population à ces substances. Ainsi, et grâce à l'expertise de l'Anses, la France a activement contribué en 2018 à la mise en place de critères pour définir les perturbateurs endocriniens dans les réglementations européennes sur les produits phytopharmaceutiques et biocides.

En février 2018, la première stratégie a fait l'objet d'un rapport d'évaluation des inspections générales des ministères chargés de la transition écologique, de la santé et de l'agriculture, qui ont conclu à sa pertinence et donné des recommandations pour sa révision et son renforcement. La deuxième Stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens (SNPE 2) a été élaborée en partenariat avec les différentes parties prenantes et a été adoptée en 2019.

La création en 2019 de la plateforme d'accompagnement Pepper<sup>113</sup>, projet porté notamment par le ministère chargé de l'environnement et par l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (Ineris), répond aussi à ces objectifs. Issue d'une association entre des acteurs publics et privés, elle permet de prévalider des méthodes d'essai en toxicologie et écotoxicologie pertinentes pour

---

<sup>113</sup> <https://www.ineris.fr/fr/ineris/actualites/naissance-plateforme-pepper>

caractériser des propriétés de perturbation endocrinienne, accélérant ainsi le processus de validation internationale.

La création du site Internet « Agir pour bébé<sup>114</sup> » devenu « Les mille premiers jours, là où tout commence »<sup>115</sup> fait suite à une saisine interministérielle concernant les substances chimiques dans les produits du quotidien. Santé publique France a orienté, dans un premier temps, son action vers une population particulièrement à risque vis-à-vis des substances chimiques, correspondant aux « 1 000 premiers jours » de la vie<sup>116</sup>.

## 5.4 Positionnement des PNSE et articulation (cohérence)

### 5.4.1 Articulation des PNSE entre eux sur cette thématique

Les risques émergents ne sont pas pris en compte dans le premier PNSE. Pour les nanomatériaux, les ondes et les PE, ces risques étaient effectivement très mal connus et identifiés.

Pour autant, les premiers travaux sur les risques liés aux nanomatériaux datent du milieu des années 2000 et le premier PNSE n'a donc pas joué de rôle de vigie sur ce sujet.

Le PNSE 2 intègre les risques émergents, sous l'angle de la mise en débat d'une part et sur le besoin de mieux structurer la connaissance sur l'exposition et le risque d'autre part. Le PNSE 3 ne va pas réellement plus loin sur les stratégies d'intervention pour ce qui concerne les nanomatériaux et les ondes : les actions restent focalisées sur le renforcement de la connaissance, en particulier des expositions. Cependant, on constate une réelle montée en puissance de ces thématiques, en particulier en ce qui concerne les perturbateurs endocriniens. Si dans le PNSE 2 seules quelques actions faisaient état de ces risques, elles explosent en nombre dans le PNSE 3 et la SNPE 1 est explicitement mise en avant dans le PNSE 3.

### 5.4.2 Articulation avec les plans sectoriels et stratégies nationales : PST, PNSS, SNPE 1 et 2

Pour ce qui concerne les nanotechnologies et les radiofréquences, il n'existe pas de plan sectoriel clairement identifié, hormis le PST. Cette question s'est posée pour le PNSE 4 de sorte que des actions spécifiques sur ces risques y ont été introduites. En revanche, les acteurs associatifs identifient un besoin de plus de transversalité entre les ministères pour gagner en efficacité.

Pour ce qui concerne les perturbateurs endocriniens, le PNSE 3 fait explicitement le lien avec la mise en place de la Stratégie nationale sur les PE qui constitue une action à part entière. Cependant, comme nous l'avons noté plus haut, il n'y pas forcément une articulation claire entre les actions des SNPE 1 et 2 et les actions du PNSE 3 qui portent sur les PE. Comment ont-elles été choisies ? Pourquoi ne pas avoir proposé seulement une stratégie regroupant toutes les actions ?

---

<sup>114</sup> <https://agir-pour-bebe.fr/>

<sup>115</sup> <https://www.1000-premiers-jours.fr/fr>

<sup>116</sup> <https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/rapport-1000-premiers-jours.pdf>

### Exposition aux nanomatériaux

Le programme Epi-Nano fait clairement le lien avec les enjeux de santé au travail pour identifier les expositions professionnelles. Des méthodes ont été déployées (notamment par l'INRS) pour connaître les expositions des travailleurs.

Le PNST 1 n'aborde pas spécifiquement la question des nanomatériaux, même si l'enjeu est identifié dans le cadre du rapprochement de l'évaluation des risques en milieu professionnel de l'évaluation des risques en général (fiche 1.1 « Introduire la santé au travail dans le dispositif de sécurité sanitaire »).

En revanche le PNST 2 intègre les enjeux liés aux NM dans plusieurs actions, telles que :

- Axe 1 : Améliorer la connaissance en santé au travail
  - Action 1 : Renforcer les actions de recherche en santé environnement travail : il s'agit de susciter des recherches-actions sur plusieurs enjeux, dont les expositions émergentes, parmi lesquels les nanomatériaux
  - Action 3 : Axer la recherche sur des thématiques prioritaires (principaux risques identifiés et risques émergents) : l'action fait explicitement référence à l'action 46 du PNSE 2 « Renforcer la recherche, la veille et l'expertise sur les nanomatériaux »
  - Action 7 : Développer la veille sanitaire : l'action intègre la veille sanitaire sur les nouvelles technologies et en particulier le repérage et le suivi des travailleurs exposés aux nano-objets. L'action prévoit également de maintenir la vigilance sur les risques émergents à partir des données portant sur les pathologies professionnelles (données du Réseau national de vigilance et de prévention des pathologies professionnelles - RNV3P)
- Axe 2 : poursuivre une politique active de prévention des risques professionnels
  - Action 15. Risques émergents (nanotechnologies et risques biologiques) : l'action rappelle l'enjeu d'éviter l'exposition dans un contexte d'incertitude et la nécessité d'assurer la traçabilité de l'exposition tout au long du cycle de vie des nanomatériaux.  
:

*Extrait « À défaut de certitude sur l'absence de danger d'une substance, la démarche de prévention en milieu de travail consiste à éviter le risque en supprimant l'exposition et en adoptant des mesures similaires à celles qui seraient mises en place en cas de danger avéré. À cette fin, la traçabilité constitue un outil essentiel pour informer sur la présence de nanoparticules au cours de la totalité de leur cycle de vie, de la fabrication au traitement des déchets. L'identification des scénarios d'exposition et la caractérisation de l'exposition réelle des travailleurs sont des éléments indispensables à l'évaluation des risques liés aux nanoparticules. Ce sont néanmoins des tâches actuellement difficiles, car de nombreux instruments sont nécessaires pour obtenir les paramètres requis (composition, quantité, taille, morphologie, etc.). »*

EpiNano fait partie des actions listées par le plan santé travail.

#### **Action 1.12 Mieux connaître et mieux prévenir les risques émergents**

- Réaliser une campagne de mesurage sur les nanomatériaux en vue d'identifier les filières les plus exposées, comportant un ciblage spécifique dans le secteur du bâtiment travaux publics (BTP).
- Dans les secteurs d'activités les plus concernés par les expositions aux nanomatériaux, **informer les entreprises et les acteurs de prévention** sur les mesures de gestion des risques adaptées existantes, et notamment les moyens de protection collective.
- Renforcer la connaissance des expositions professionnelles aux perturbateurs endocriniens.
- Mettre en place une action d'information concernant les perturbateurs endocriniens les plus identifiés sur les lieux de travail (notamment le bisphénol A).
- Renforcer la surveillance **épidémiologique** de cohortes en milieu professionnel (EpiNano).

#### **Risques liés à l'exposition aux perturbateurs endocriniens : liens entre PNSE et SNPE**

Les stratégies nationales 1 et 2 ont permis d'apporter de très nombreuses données sur les expositions et les dangers des PE à travers les études et rapports de l'Anses (58 rapports et avis). Cependant, ces études ont commencé avant le début de la SNPE 1 puisque le premier rapport date de 2008 sur « le Protocole d'examen des préparations à base de substances considérées comme cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction de catégorie 2 (CMR 2) et/ou perturbateurs endocriniens<sup>117</sup> ». Ce premier rapport a été élaboré en application d'une des propositions du Grenelle de l'environnement qui a été reprise dans l'action 18 du PNSE 2. Le PNSE 3 et la SNPE 1 ont ensuite servi de support pour les nombreuses saisines de l'Anses. Ces travaux d'expertises ont clairement permis à la France de jouer un rôle important sur la question au niveau de l'UE. Cela rend aujourd'hui possible de discuter de la modification des annexes de REACH pour inclure les PE.

La SNPE 2 s'est fondée sur les résultats de l'étude Esteban (programme de biosurveillance de l'imprégnation de la population). Il paraît d'ailleurs important d'utiliser ces données d'imprégnation de la population aux substances chimiques pour développer des actions permettant de réduire l'exposition aux substances les plus problématiques. Cette étude va se poursuivre dans le cadre d'un partenariat qui se met en place au niveau européen (PARC), pour une meilleure structuration des études d'imprégnation des populations au niveau de l'UE et une meilleure utilisation des données. C'est un sujet qui est aussi traité en collaboration avec des équipes de l'Ineris.

### 5.4.3 Articulation avec les PRSE

La lecture des 3 générations de PRSE dans les différentes régions met en évidence que le processus de déclinaison des PNSE en PRSE est plutôt descendant. Certaines régions se sont approprié la thématique des risques émergents, tandis que d'autres régions indiquent que le PRSE n'a pas vocation à déployer en région certains axes définis au niveau national. On peut donc faire le constat d'une déclinaison à

---

<sup>117</sup> <https://www.ANSES.fr/fr/system/files/DIVE2007sa0132.pdf>

géométrie variable : certaines actions du PNSE sont reprises et déclinées au niveau régional, certaines ne le sont pas et certaines régions déploient des actions indépendantes des plans nationaux.

Pour ce qui concerne les risques émergents, le tableau ci-après reprend les actions repérées comme portant sur les risques émergents dans les PRSE 2 et 3<sup>118</sup>. Il amène un premier constat : peu de régions se sont emparées de ces sujets. De plus, on ne constate pas de caractéristiques particulières des régions qui investissent ou pas sur le sujet des risques émergents. Il n'existe pas non plus de justification sur le fait que certaines régions reprennent ou non cette thématique. Cependant, dans les régions qui se sont appropriés la question des nanomatériaux, on peut noter qu'il s'agit de régions où des implantations industrielles peuvent être émettrices de nanoparticules intentionnelles ou non, pouvant exposer des travailleurs et les populations riveraines.

Thématique	Région	PRSE	Actions	
Nanomatériaux	Nouvelle-Aquitaine (Aquitaine)	PRSE 2	Améliorer la connaissance des risques professionnels et environnementaux liés aux nano particules	
	Nouvelle-Aquitaine	PRSE 3	ACTION N°14 : Concevoir un outil de médiation sur les nanomatériaux et l'expérimenter dans plusieurs manifestations régionales grand public	
	Grand est (Alsace)	PRSE 2	Améliorer la connaissance sur les nanoparticules	
	Grand est (Champagne-Ardenne)	PRSE 2	Activer une veille en matière de risques liés aux nanomatériaux et à leur prévention	
	Ile-de-France		PRSE 3	ACTION N°18 : Faire l'inventaire des secteurs industriels potentiellement émetteurs
			PRSE 3	ACTION N°19 : Choisir une méthodologie de mesure à la source et dans les milieux par polluants
			PRSE 3	ACTION N°20 : Déterminer les sites et les points de mesures
			PRSE 3	ACTION N°21 : Réaliser les campagnes de mesures
			PRSE 3	ACTION N°22 : Analyser les résultats des campagnes de mesure
	Hauts-de-France	PRSE 3	ACTION N°26 : Étudier et réduire l'exposition aux nanomatériaux, aux perturbateurs endocriniens et aux produits phytosanitaires	
Ondes	Auvergne Rhône-Alpes (Auvergne)	PRSE 2	Développer la concertation sur les ondes électromagnétiques	

<sup>118</sup> Pour les actions des PRSE 3, le tableau est appuyé sur la cartographie réalisée par le Ministère de la Santé dans le cadre d'un travail interne. Pour les PRSE 2, le travail a été réalisé par le groupe de travail.

Thématique	Région	PRSE	Actions
	Nouvelle Aquitaine (Aquitaine)	PRSE 2	Améliorer les connaissances sur les effets des ondes électromagnétiques
	Nouvelle-Aquitaine	PRSE 3	ACTION N°16 : Intégrer les sources d'émissions d'ondes électromagnétiques et quelques bonnes pratiques dans un document d'information "grand public"
		PRSE 3	ACTION N°17 : Intégrer les sources d'émissions d'ondes électromagnétiques dans la formation des professionnels de la femme enceinte et de la petite enfance
	Normandie	PRSE 3	ACTION N°13.1 : Améliorer la connaissance et l'information sur les champs électromagnétiques
		PRSE 3	ACTION N°13.2 : Réduire les expositions aux champs électromagnétiques
		PRSE 3	ACTION N°13.3 : Assurer la prise en charge des personnes électro sensibles
	Bretagne	PRSE 3	ACTION 24 : Engager des actions, innover, expérimenter, en fonction de l'état des connaissances sur les nouveaux défis santé environnement
Perturbateurs endocriniens	Nouvelle-Aquitaine	PRSE 3	ACTION N°15 : Améliorer les connaissances sur les PE
	Grand Est	PRSE 3	ACTION N°30 : Renforcer les connaissances du grand public sur les PE et valoriser les alternatives.
	Hauts-de-France	PRSE 3	ACTION N°26 : Étudier et réduire l'exposition aux nanomatériaux, aux perturbateurs endocriniens et aux produits phytosanitaires
	Martinique	PRSE 3	ACTION N°2.5 : Mettre en œuvre les mesures pour garantir l'intégration des perturbateurs endocriniens d'intérêts locaux dans les programmes nationaux de surveillance de l'exposition et de surveillance des pathologies

Tableau 20 : Listes des actions concernées dans les PRSE 2 et PRSE 3

Certaines actions du PNSE ont plutôt vocation à être portées au niveau national et c'est manifestement le cas de celles qui portent sur les risques émergents. Pourtant, certaines régions ont accompagné ces actions. Il existe donc des opportunités pour que les PRSE se saisissent des travaux nationaux pour les décliner ou les compléter. La Nouvelle Aquitaine a travaillé sur les 3 sujets identifiés pour cette évaluation. Pour ce qui concerne les nanomatériaux, un outil pédagogique<sup>119</sup> a été conçu, testé et amélioré par les associations Vienne Nature et la Bêta-Pi (mesure 6.1 du PRSE « Concevoir un outil de médiation sur les nanomatériaux et l'expérimenter dans plusieurs manifestations régionales grand

<sup>119</sup> <http://www.nouvelle-aquitaine.prse.fr/l-outil-de-mediation-sur-les-nanomateriaux-mesure-a97.html>



public »). Cet outil se présente sous la forme d'un stand interactif et animé présentant les nanomatériaux<sup>120</sup>, leurs fonctions et leur présence dans des produits du quotidien, ainsi que les interrogations liées aux risques qu'ils peuvent représenter pour la santé et l'environnement. Son utilisation dans 4 événements différents a permis de sensibiliser plus de 700 personnes.

En Alsace, des actions ont été mises en place pour recenser l'usage des nanomatériaux et pour procéder à des mesures locales dans l'environnement. Deux campagnes de mesure ont été menées, mais les résultats ne sont pas encore publiés. Ces mesures se font en lien avec l'usine de Thann, mais seraient antérieures à la mobilisation citoyenne / associative autour du site. Ces actions ne semblent pas clairement en lien avec le PRSE.

En Centre Val de Loire<sup>121</sup>, un travail de recensement de l'ensemble des entreprises utilisant des nanomatériaux a été réalisé. Ce travail semble plus en lien avec les PRST (santé – travail) que le PRSE (santé – environnement)<sup>122</sup>.

On peut également citer le cas particulier du PRSE des Pays de la Loire<sup>123</sup>. Le plan d'action initial ne prévoyait pas d'action sur les risques émergents (ce qui explique qu'il n'est pas identifié dans la liste). Mais, les partenaires régionaux ont prévu que le plan régional soit évolutif. En 2020, un document d'information a été mené au titre de l'axe 4 du PRSE. Il vise à sensibiliser les professionnels sur le repérage des nanomatériaux et la démarche de prévention des risques. Il repose sur un colloque et une brochure d'information<sup>124</sup>. Ce document fait le lien avec les actions nationales en renvoyant vers le registre R-Nano et vers l'étude EpiNano. Ce document d'information a pour objectif de sensibiliser les professionnels sur le repérage des nanomatériaux et la démarche de prévention des risques. Il a été réalisé en partenariat avec la DIRECCTE et la DREAL Pays de la Loire, le SSTRN, l'AMEBAT, les médecins du travail des services autonomes des Pays de la Loire et le médecin du travail de Man Diesel et Turbo France SAS.

Cette dernière situation vient interroger l'articulation entre le niveau national et régional : les difficultés d'accès aux données de R-Nano ne créent pas les conditions favorables pour que les partenaires régionaux s'appuient sur ces données pour construire leur propre action (état des lieux de la situation dans le territoire, ciblage d'entreprises à accompagner). Ceci peut conduire à des situations de doublons entre l'action menée dans le cadre de R-Nano et les actions portées par les régions et on peut interroger la manière dont les deux niveaux peuvent créer des synergies et des compléments.

#### 5.4.4 Mobilisation des parties prenantes

**Les deux sujets « nanoparticules » et « ondes » ont donné lieu à l'organisation de débats publics.**

**Pour ce qui concernent les nanoparticules**, le débat a été organisé à la suite du Grenelle de l'Environnement par la CNDP en 2009/2010<sup>125</sup>. Ce débat a permis la mobilisation d'un grand nombre

---

<sup>120</sup> <http://www.santeenvironnement-nouvelleaquitaine.fr/risques-emergents/les-etudiants-en-sciences-du-campus-de-talence-sensibilises-aux-nanomateriaux/>

<sup>121</sup> <http://www.centre-val-de-loire.developpement-durable.gouv.fr/la-declinaison-en-region-centre-val-de-loire-du-a1522.html>

<sup>122</sup> [https://centre-val-de-loire.dreets.gouv.fr/sites/centre-val-de-loire.dreets.gouv.fr/IMG/pdf/brochure\\_pe\\_nano\\_vf.pdf](https://centre-val-de-loire.dreets.gouv.fr/sites/centre-val-de-loire.dreets.gouv.fr/IMG/pdf/brochure_pe_nano_vf.pdf)

<sup>123</sup> <http://www.paysdelaloire.prse.fr/nanomateriaux-professionnels-etes-vous-concernes-a251.html>

<sup>124</sup> [http://www.paysdelaloire.prse.fr/IMG/pdf/plaquette\\_nanomateriaux.pdf](http://www.paysdelaloire.prse.fr/IMG/pdf/plaquette_nanomateriaux.pdf)

<sup>125</sup> <https://cpdp.debatpublic.fr/cdpd-nano/documents/documents-par-type.html>

d'acteurs, mais le bilan de la concertation indique que cette mobilisation s'est parfois faite dans une logique d'opposition au débat lui-même conduisant à perturber le déroulement de la concertation.

L'implication de France Nature Environnement (FNE) a été très forte sur le sujet notamment lors du Grenelle de l'environnement, dans la table ronde santé – environnement et a abouti à la mise en place du débat. Celui-ci a permis de sensibiliser, si ce n'est le grand public, au moins des associations, des syndicats et un certain nombre d'organisations. Les associations en particulier ont beaucoup utilisé les cahiers d'acteurs et se sont mobilisées pour s'approprier la thématique se documenter et construire une position sur le sujet.

Avicenn est l'association de veille d'information citoyenne sur les nanomatériaux et nanotechnologies. Elle a été créée au début des années 2010 dans le but d'obtenir plus de transparence en lien avec l'utilisation des nanotechnologies, essentiellement concernant les risques sur la santé et l'environnement et joue un rôle important dans le suivi des connaissances et des règlements nationaux et internationaux concernant les risques liés aux expositions aux nano matériaux. En 2011, suite au débat public concernant les nanomatériaux et les nanotechnologies, l'État avait pris l'engagement de créer un site gouvernemental sur les risques liés aux nano, mais cela n'a pas été mis en œuvre.

En parallèle de son expertise, l'Anses pilote un comité de dialogue depuis 2012. Ce comité de dialogue vise à contribuer à l'information et la formation du public, à diffuser une connaissance scientifique (en lien avec le comité d'orientation scientifique), mais aussi à écouter et entendre les besoins qui seraient exprimés par les participants.

Un des aspects positifs majeurs de la prise en compte des nanomatériaux sur la période a été la constitution de la task force « nano », qui était un groupe interministériel impliquant les ministères concernés. Elle s'est réunie, à échéance plus ou moins régulière. Avicenn a beaucoup regretté que ce groupe ne se soit pas réuni depuis plusieurs années.

On peut noter que la France a été assez pionnière sur le sujet en 2009, à travers l'organisation du débat national. Cela ne s'est pas forcément vu dans les autres pays européens. Il y a eu quelques conférences de consensus aux USA, mais peu de choses organisées dans les autres pays.

**Pour ce qui concerne les ondes électromagnétiques et les radiofréquences**, le débat a eu lieu au sein du « Grenelle des ondes ». Le « Grenelle des ondes » (anciennement « Grenelle des antennes-relais ») est un débat fait à l'instigation de Nathalie Kosciusko-Morizet, secrétaire d'État à l'économie numérique en 2009. Il devait traiter des **ondes** électromagnétiques, de la téléphonie mobile, et du wifi et répondre aux inquiétudes de l'opinion, sensibilisée par les nombreuses polémiques

On peut également citer le comité de dialogue, au sein de la fondation « Santé et radiofréquences » qui avait pour objectif de discuter des orientations et des résultats produits par la recherche. Là aussi, ce comité de dialogue n'était pas réellement « grand public », mais il permettait de discuter avec les parties prenantes sur le sujet. Ce comité de dialogue a été repris au sein de l'Anses en 2012 après le transfert des compétences de la fondation « Santé et radiofréquences » à l'Agence.

#### **Pour ce qui concerne les perturbateurs Endocriniens**

Les associations comme le réseau environnement santé (RES) ont joué un rôle important dans la mise à l'agenda politique de la question des perturbateurs endocriniens. Elles ont participé à l'élaboration de la SNPE1 qui s'est faite à partir de propositions d'un groupe de travail où toutes les parties prenantes étaient présentes. Cependant, insatisfaites des actions de la SNPE 1, une large coalition d'organisations de la société civile dont des associations de protection de l'environnement et de promotion de la santé, des mutuelles, des syndicats et des associations de consommateurs ont publié

en juin 2013 une pétition publique (40 000 signatures) adossée à un manifeste pour réaffirmer la nécessité d'agir vite et de manière conséquente sur les perturbateurs endocriniens (PE). Elles demandaient :

- L'adoption de mesures réglementaires sur les PE déjà identifiés dont le retrait des pesticides et biocides PE du marché.
- Que l'innovation et de la substitution soient une priorité, par la promotion de la chimie verte et des alternatives non chimiques (en priorité, pour les cosmétiques, les jouets, l'alimentation, les dispositifs médicaux) et la mise en œuvre d'une politique exemplaire d'approvisionnement de l'État et des collectivités.
- Que la SNPE favorise la mobilisation et la formation de tous les acteurs pertinents de prévention ainsi qu'une information claire du public pour renforcer sa capacité à faire des choix de consommation éclairés.
- De renforcer, adapter et pérenniser les moyens de l'expertise et de la recherche publique sur les PE avec une contribution financière des industriels.

Certaines de ces demandes ont été mises en œuvre dont dans la SNPE 2 : un guide de la substitution a été élaboré avec toutes les parties prenantes<sup>126</sup>.

L'information du public s'est développée, en particulier à destination des jeunes parents à travers le site élaboré par SpF « agir pour bébé » devenu « les mille jours » et de nombreuses initiatives à l'échelle régionale dans le cadre des PRSE.

#### 5.4.5 Articulation avec la recherche

##### **Programme national de recherche Environnement-Santé-Travail – PNR EST / Anses**

Depuis 2006, le Programme national Environnement-Santé-Travail (PNR EST)<sup>127</sup>, coordonné par l'Anses, finance des recherches sur les risques pour la santé liés à notre environnement, y compris professionnel, et sur les risques pour les écosystèmes. Certaines études sur la santé portent sur la population générale, d'autres se concentrent sur des populations vulnérables notamment les enfants et les femmes enceintes, ou des conditions spécifiques : milieu professionnel, loisir, vie quotidienne.

##### **Il vise à répondre aux besoins de l'agence et à rapprocher recherche et évaluation de risque.**

Les appels à projets (APR) sont définis avec les financeurs (ministères, Ademe, INCA). Il est souhaitable que soit fait un lien entre les recommandations issues des rapports et les questions à intégrer dans les APR, ce qui ne semble pas être suffisamment le cas actuellement.

Le PNR EST soutient des projets de recherche d'une durée moyenne de trois ans. Ils concernent les risques pour l'Homme dans ses différents cadres de vie (environnement domestique, de loisir, professionnel), ces risques étant liés à des expositions variées (agents chimiques biologiques, physiques, etc.).

---

<sup>126</sup> [https://substitution.ineris.fr/sites/substitution-portal/files/documents/guide\\_substitution\\_version\\_finale\\_1.pdf](https://substitution.ineris.fr/sites/substitution-portal/files/documents/guide_substitution_version_finale_1.pdf)

<sup>127</sup> <https://www.ANSES.fr/fr/content/le-programme-national-de-recherche-environnement-sant%C3%A9-travail-0>  
<https://www.ANSES.fr/fr/system/files/ANSES-Ft-PNREST.pdf>

Le programme décline les priorités des plans nationaux santé- environnement, santé-travail, Cancer et Écophyto (pour la réduction des produits phytosanitaires en France). Il encourage les projets pluridisciplinaires, intégrant notamment les sciences humaines et sociales.

Il a trois objectifs principaux :

- Produire des connaissances scientifiques sur les risques sanitaires liés à l'environnement et au travail, qui sont nécessaires à l'Anses pour mener ses expertises : soit en produisant des données qui serviront à de futures expertises, soit en comblant les manques de connaissance pointés dans des rapports précédents.
- Développer de nouvelles méthodes et outils d'analyse des risques sanitaires.
- Structurer la recherche et les équipes scientifiques sur les problématiques en lien avec la thématique environnement-santé-travail.

Chaque année, 5 à 6 M€ d'aide sont alloués à, en moyenne, 35 projets<sup>128</sup>.

Il a joué un rôle important dans le soutien à la recherche sur les risques émergents en finançant régulièrement des projets sur ces thématiques (Tableau 21).

Année	Nanomatériaux (NM)	CEM	PE
<b>2020</b>	2 projets sur NM en milieu professionnel	4 projets radiofréquence et santé	10 projets sur les PE 2 projets sur pollution lumineuse comme PE
<b>2019</b>	3 projets sur les fibres minérales et les NM (dont 1 projet en lien avec les PE)	4 projets radiofréquence	11 projets sur les PE
<b>2018</b>	3 projets sur les NM	9 sur les radiofréquences 1 sur l'exposition aux champs magnétiques basse fréquence.	13 projets sur les PE
<b>2017</b>	2 projets sur les NM (biomarqueurs, impact pendant la gestation).	6 sur les radiofréquences dont 2 sur l'hypersensibilité électromagnétique	3 projets sur les PE
<b>2016</b>	2 projets sur les NM (biomarqueurs, impact pendant la gestation).	6 projets sur les radiofréquences	3 projets sur les PE
<b>2015</b>	5 projets sur les nanoparticules (effets sur la santé, devenir dans	1 projet sur les CEM 7 projets sur les radiofréquences	4 projets sur les PE

<sup>128</sup> <https://www.ANSES.fr/fr/content/le-programme-national-de-recherche-environnement-sant%C3%A9-travail-0>

Année	Nanomatériaux (NM)	CEM	PE
	l'environnement, décontamination...).	(caractérisation de l'exposition, effets sur le cerveau, effets cellulaires en co-exposition avec les UV solaires, hypersensibilité électromagnétique).	
<b>2014</b>	4 projets sur les NM	9 projets sur les radiofréquences (3 sur le développement d'instrumentation, 3 sur la recherche d'effets (cancer, effets sur la mémoire, au niveau cellulaire) et 3 sur l'hypersensibilité électromagnétique	
<b>2013</b>	3 projets sur les NM : étude dans des milieux complexes (tube digestif, environnement)	9 projets radiofréquence : caractérisation de l'hypersensibilité électromagnétique (recherche de lien de causalité, de mécanismes et de marqueurs associés) et des expositions notamment liées aux nouvelles technologies	9 projets agents chimiques, dont 5 explicitement sur les PE
<b>2012</b>	7 projets « risques émergents » (dont NM et radiofréquences)		7 projets sur les agents chimiques (poids sur les PE)
<b>2011</b>	12 projets « risques émergents » (dont nanoparticules, radiofréquences et autre)		6 projets pour la reproduction ou sur la santé des enfants avec un focus particulier sur les PE

Tableau 21 : projets de recherche sur les nanomatériaux, les ondes électromagnétiques et les perturbateurs endocriniens soutenus par le programme national Environnement, Santé-Travail de 2011 à 2020

## Les thématiques

Chaque année, deux appels à projets sont lancés simultanément :

### i) Un appel à projet généraliste sur la santé, l'environnement et le travail

Il vise à financer des recherches sur les questions prioritaires, en lien avec les changements de société, soulevées par les politiques publiques (plans santé environnement, santé au travail, cancer et Ecophyto) ou par les agences nationales concernées par la thématique.

Le programme bénéficie du soutien des ministères chargés de l'environnement, de l'agriculture et du travail. Il associe également des co-financeurs, l'Ademe, l'ITMO Cancer de l'alliance AVIESAN, et peut bénéficier de crédits du plan ÉCOPHYTO II.

Parmi les thèmes de ces appels à projets, on peut citer

- les effets de la pollution lumineuse,
- **des nanomatériaux,**
- **des perturbateurs endocriniens**
- ou du changement climatique ;
- les facteurs favorisant les cancers ;
- maladies transmises par les moustiques
- ou encore l'exposition des travailleurs aux agents pathogènes.

Depuis 2006, le PNR EST a financé 541 projets pour 70 Millions d'euros d'aide à la recherche, 1406 équipes financées et 785 articles publiés. La majorité des équipes sont académiques et 10% d'entre elles sont dans des pays francophones (Suisse, Canada, Belgique).

## **ii) Un appel à projets spécifique « radiofréquences et santé »**

Il vise à combler les lacunes des connaissances scientifiques sur les risques sanitaires des technologies de communication sans fil, actuelles ou en développement, utilisant les radiofréquences : téléphones mobiles et objets connectés. Quatre thèmes sont définis :

- recherche sur les mécanismes d'action des radiofréquences au niveau cellulaire,
- leurs possibles effets physiologiques ou sanitaires,
- l'hypersensibilité électromagnétique
- et la caractérisation des usages et des expositions aux radiofréquences en situation réelle.

En plus de l'APR radiofréquences et santé, l'Anses dispose d'un processus de recherche dirigé, relevant plus de la commande, qui permet de financer des projets importants ou de combler certains trous que les laboratoires ne veulent pas ou ne peuvent pas investiguer, par exemple sur les EHS et les symptômes perçus au voisinage des antennes relais.

L'Anses finance également une partie de Cosmos France, une étude de cohorte qui s'appuie sur Constance et qui permettra de faire progresser les connaissances sur l'usage du téléphone mobile et les pathologies associées. Enfin, l'Anses organise les journées scientifiques.

Pour ce qui concerne les travaux de recherche sur l'électro-sensibilité (Appel à projets de recherche « audiofréquences et santé »), le rapport parlementaire de 2019 recense 2 projets de recherche en 2013 (SENSI-RF et ELSE), 3 projets en 2014 (PRESENSE, DEMETER et REDHEM), 1 projet en 2016 (ECLAIR) et 2 projets en 2017 (ExpoComm et ES-SOCSAN).

De son côté l'Ineris a développé au sein du département sur les risques chroniques des recherches expérimentales sur les effets des radiofréquences, en particulier pour la téléphonie mobile :

- les effets des téléphones portables ou des antennes sur l'activité électrique cérébrale ;
- les risques à long terme d'expositions des organismes immatures aux ondes RF sur les cancers du cerveau et leur fonctionnement ;
- les effets sur la régulation thermique, avec une orientation sur les mécanismes d'interaction, et une évaluation du risque sanitaire : conséquences chez les rongeurs et potentielles chez l'homme ;
- l'estimation de l'exposition de la population.

Concernant la recherche sur les effets, on peut noter un paradoxe à plusieurs niveaux :

- D'abord, la recherche sur les effets en toxicologie a beaucoup progressé en France, notamment financièrement. La fondation « Santé et radiofréquences » a permis de faire bénéficier la recherche d'un financement de 5 M€ pendant 5 ans. Pour la période 2011 – 2019, la contribution additionnelle à l'imposition forfaitaire sur les entreprises de réseaux applicable aux stations radioélectriques permettait d'abonder l'appel à projets radiofréquence et santé géré par l'Anses, à hauteur de 2M€ chaque année. Ce fond existe toujours, mais la contribution additionnelle a été remplacée par une subvention pour charge de service public versée par ministère de l'écologie. Cela correspond à environ 1,7 ou 1,8 M€ par an. Cela a rendu possible la formation et l'inclusion de nouveaux chercheurs et de nouvelles équipes sur le sujet des radiofréquences.
- Mais dans le même temps, au niveau européen et occidental, la recherche sur le sujet a très fortement ralenti, voire s'est complètement arrêtée. Il n'y a quasiment plus de recherche sur le sujet aux USA et les grands programmes de recherche en Allemagne ou au Royaume-Uni ont disparu. La recherche s'est en fait déplacée vers l'Est et a changé. D'autres pays s'engagent, comme la Turquie, la Chine, la Corée, l'Inde et des pays du Moyen-Orient.
- Le paradoxe auquel la recherche est confrontée tient dans l'ampleur du sujet, tellement vaste que l'on ne pourra pas répondre à toutes les questions qui se posent avec les financements actuels. La recherche sur les ondes électromagnétiques et leurs effets sanitaires manque d'une organisation globale. L'OMS publie un programme de recherche tous les ans, mais on peut s'interroger sur le fait que cela soit suffisant. On constate que le travail de recherche avance en ordre dispersé dans un contexte où on dispose d'un grand nombre d'hypothèses et de mécanismes à étudier, de degrés d'exposition. L'enjeu apparaît immense et demande des moyens colossaux. Le constat est donc un peu amer, malgré les réels progrès en la matière.
- Les industriels ont une forme d'obligation à fournir les données qui permettent de comprendre les expositions engagées par leur activité. Leur contribution à ces travaux de mesure et d'évaluation devrait être à la fois plus forte et plus visible. Elle doit être financière, mais ne doit pas porter sur l'organisation de la recherche qui doit résulter d'une concertation globale entre les organismes publics de recherche.

### Le programme de recherche PNRPE

L'action n°82 du PNSE 2 vise à pérenniser et soutenir le programme national de recherche sur les perturbateurs endocriniens (PNRPE).



Le PNRPE c'est 5 appels à projets en 12 ans, 6 millions d'euros de soutien à la recherche et de nombreux résultats et avancées significatives notamment sur les mélanges de perturbateurs endocriniens. 45 projets ont été soutenus (7 en 2005 ; 15 en 2008 ; 9 en 2010, 8 en 2013 et 6 en 2016 sur les pesticides perturbateurs endocriniens grâce à un financement du plan Ecophyto 2). Le bilan est de plus d'une centaine de publications dans des revues scientifiques internationales et des colloques nationaux ou internationaux. En 2018, 13 projets de recherche ont été financés grâce à une enveloppe dédiée supplémentaire de 2 M€.

### Projets financés ANR<sup>129</sup>

L'ANR a financé des recherches sur les risques émergents dans le cadre de plusieurs appels à projets qui ont démarré en 2005. Le premier, santé-environnement et santé travail (SEST) avait pour but de favoriser la production de connaissances fondamentales sur les impacts des conditions environnementales, y compris dans l'environnement professionnel, sur la santé humaine. Il a mobilisé les grands domaines disciplinaires : sciences biologiques et médicales, physiques et chimiques, de l'environnement, mathématiques, de l'ingénieur, humaines et sociales. Il a été suivi par les programmes CES et CESA, les derniers appels à projets ciblés sur les risques environnementaux. Depuis, l'ANR traite ces projets parmi ceux des appels « blancs ».

#### Perturbateurs endocriniens

Depuis 2005, l'ANR a financé 105 projets sur la thématique des perturbateurs endocriniens (PE), pour un budget total de 47,7 M d'euros. La plupart de ces projets sont déposés dans l'axe « contaminants, écosystèmes et santé » et portent sur la santé humaine, la santé animale et les écosystèmes. Sont aussi fortement recherchés : l'identification et la quantification des différents types de contamination, l'élucidation des modes d'action aux niveaux moléculaire et cellulaire, ainsi que les effets sur le cancer, la reproduction, et le métabolisme. Les principaux contaminants étudiés sont les pesticides, les bisphénols, phtalates, perfluorés, parabènes, et les hormones.

Concernant les recherches à mener, il y a nécessité à prendre en compte les effets des mélanges de contaminants, et la caractérisation de l'exposome. Il faudra également se pencher sur les différentes voies d'exposition de la population générale et des écosystèmes.

#### Nanomatériaux

Depuis 2005, l'ANR a financé 59 projets sur la thématique des nanomatériaux, pour un budget total de 23,7 M d'euros. La plupart des projets sont déposés dans l'axe « contaminants, écosystèmes et santé ».

Les aspects les plus abordés sont les principales sources de contamination (produits par le secteur industriel et présents dans les produits alimentaires...), l'exposition et l'impact sur la santé humaine ainsi que celle des organismes aquatiques (poissons, crustacés, phytoplancton, mollusques), et les communautés bactériennes et les écosystèmes. L'étude de leur comportement dans les matrices complexes, leur dégradation biotique et abiotique, leur bioaccumulation, et leur transfert trophique

---

<sup>129</sup> Voir Annexe au paragraphe 14.12

sont aussi abordés. La thématique des micro-plastiques et plus récemment des nano-plastiques et leur toxicité (notamment en tant que perturbateurs endocriniens) est un sujet émergent.

#### Ondes électromagnétiques

De 2005 à 2021, aucun projet portant sur les ondes électromagnétiques n'a été financé par l'ANR, cette thématique étant prise en charge par l'APR « radiofréquences et santé » de l'ANSES.

### 5.4.6 Articulation avec la politique européenne

#### Un rôle important dans la reconnaissance et la réglementation des Nanomatériaux

La France a joué un rôle important pour la reconnaissance dans le règlement REACH de l'état nanoparticulaire. Le règlement REACH s'applique à toutes les substances chimiques, y compris celles qui sont à l'état nanoparticulaire, cependant les industriels ne font une déclaration que s'ils en produisent plus d'une tonne. Les dernières versions du format utilisé pour les enregistrements (IUCLID) contiennent une référence explicite aux nanomatériaux et la France a développé des travaux avec l'ECHA pour faire évoluer le format IUCLID plus en profondeur, de manière à pouvoir y faire figurer les paramètres caractéristiques des nanomatériaux.

Les annexes prenant en compte des nanomatériaux dans le règlement REACH ont été adoptées en date du 26 avril 2018 pour une mise en application au 1er janvier 2020. L'Anses participe aussi à la rédaction des guides européens pour l'adaptation des obligations réglementaires découlant de la modification des annexes de REACH dans des guides techniques ayant pour objectif la génération d'informations pertinentes et de qualité pour la rédaction des dossiers d'enregistrement des substances chimiques.

On peut considérer que les actions des PNSE sur les NM et les connaissances acquises ces dernières années sur leur toxicologie grâce aux programmes de recherche ont permis ce positionnement de la France auprès des agences européennes.

Depuis 2010, afin de contribuer à l'évaluation du danger des nanomatériaux et à l'amélioration des tests utilisés pour celle-ci, l'Anses a participé à divers projets de recherche européens :

- 2010-2013 : l'action conjointe européenne Nanogenotox qui s'est intéressée à l'évaluation de la génotoxicité *in vitro* et *in vivo* et à la toxicocinétique de 4 types de nanomatériaux ([www.Anses.fr/fr/content/nanogenotox](http://www.Anses.fr/fr/content/nanogenotox))
- 2013-2017 : le projet européen NanoReg visant à l'harmonisation de tests pour la caractérisation physico-chimique des nanomatériaux et pour l'évaluation de la toxicité ([www.nanoreg.eu/](http://www.nanoreg.eu/))
- 2013-2017 : le projet ANR franco-allemand SolNanoTox avec l'évaluation du danger de nanomatériaux de dioxyde de titane et d'aluminium à l'aide de modèles cellulaires et animaux ([www.agence-nationale-recherche.fr/Projet-ANR-13-IS10-0005](http://www.agence-nationale-recherche.fr/Projet-ANR-13-IS10-0005))

- 2017-2019 : le projet PNREST Enorpreg avec l'évaluation du transfert mère/foetus de nanoparticules d'or ainsi que de leurs effets toxiques.

Le lancement le 1<sup>er</sup> janvier 2013 du site de déclaration<sup>130</sup> pour les professionnels R-Nano, a été une première en Europe. Cette initiative devait être suivie par plusieurs États Membres (Italie, Belgique, Danemark) en vue de mettre en place à terme un système harmonisé au niveau européen.

La France semble donc avoir été pionnière en Europe sur le sujet des nanomatériaux et de leurs impacts sanitaires et environnementaux. Cependant, le rôle des PNSE pour porter cette thématique n'est pas clairement identifié. Il faut noter que la dynamique a été engagée à l'occasion du Grenelle de l'environnement et du débat national sur les nanotechnologies qui ont permis sa prise en compte dans le PNSE 2.

### Un plaidoyer européen pour la classification des perturbateurs endocriniens.

Un des axes importants du PNSE 3 était de contribuer à promouvoir une réglementation européenne adaptée aux risques à fortes incertitudes. L'action 69 avait pour objectif de soutenir l'adoption d'une définition et de critères réglementaires européens sur les perturbateurs endocriniens et de contribuer à la réalisation de l'étude d'impact par la Commission Européenne.

La Commission européenne a publié le 15 juin 2016 une première proposition de définition des critères d'identification des perturbateurs endocriniens dans le cadre des règlements sur les produits phytosanitaires. Les autorités françaises ont soutenu l'adoption d'une définition et de critères d'identification identiques dans toutes les réglementations sectorielles et considèrent que la définition ne doit être basée que sur les dangers intrinsèques des substances.

La France a soutenu également une approche visant à définir une classe d'identification « Perturbateur Endocrinien » et des critères pour différencier cette classe en catégories, selon que le danger pour l'homme ou les autres organismes vivants est avéré, présumé ou suspecté, de manière à parvenir à des classifications progressives en fonction du niveau de danger, et avec la prise en compte des études disponibles. La définition proposée doit permettre une approche globale afin de définir un perturbateur endocrinien autant pour les effets sur la santé humaine que sur l'environnement. Ceci doit conduire à proposer d'établir 3 catégories à l'intérieur de la classe « perturbateurs endocriniens », dans un objectif de clarification et de lisibilité afin de faire le parallèle avec les catégories CMR du règlement CLP. Dans ce contexte, la France a également porté une position visant à favoriser la substitution des substances considérées comme perturbateurs endocriniens.

Enfin, la plateforme public-privé PEPPER destinée à la pré-validation de méthodes de caractérisation des perturbateurs endocriniens a été mise en place en application de l'action 41 de la SNPE 1. Soutenue par le Programme des Investissements d'Avenir (PIA), des administrations et des associations d'industriels, elle organise et finance des tests pour construire les éléments de preuve requis par les instances qui effectuent une validation reconnue internationalement (OCDE, ECVAM, ISO).

---

<sup>130</sup> <https://www.r-nano.fr/>

## 5.5 Conclusions de la thématique « risques émergents »

Les trois thématiques « dites émergentes » dont nous avons évalué la réalisation des actions programmées dans les PNSE 2 et 3 présentent des caractéristiques et des besoins communs. Leur prise en compte dans le cadre des plans montre de réelles avancées dans la production des connaissances permettant d'objectiver la toxicité, les expositions ou les risques mais également des limites, des manques ainsi que de réelles difficultés de progression.

### **Des connaissances acquises sur ces risques émergents à partir des nombreuses productions qui émanent des opérateurs impliqués dans les plans et associés aux actions**

Elles ont été largement utilisées dans leurs recommandations et conclusions pour proposer ou faire évoluer des réglementations.

Les opérateurs, en particulier les agences, ont apporté des arguments aux représentants français dans les instances européennes pour porter des messages forts et leur permettre d'avoir un rôle important, voire leader. Ceci est visible concernant la réglementation des nanomatériaux dans REACH et la définition des perturbateurs endocriniens.

Les rapports ont été utilisés par les politiques et les ONG pour conduire à l'interdiction des substances les plus préoccupantes, le perturbateur endocrinien avéré BPA (bisphénol A) dans les biberons puis les emballages alimentaires, l'additif alimentaire E171 (NP de TiO<sub>2</sub>) dans l'alimentation dont les sucreries à destination des enfants.

Ces rapports ont également conduit à une évolution des réglementations sur les radiofréquences et ondes électromagnétiques pour une meilleure protection des populations fragiles dont les enfants.

Dans certains domaines, comme celui des PE où l'on constate une inflation des demandes d'avis venant des tutelles DGPR, DGS, DGAL, il paraît nécessaire de réfléchir à une optimisation qui doit se faire en amont de la saisine par une concertation interservices avec les commanditaires. Ceci pourrait éviter une surcharge du travail d'expertise et une meilleure utilisation des experts. A minima, il conviendrait d'explicitier au départ l'envergure de l'expertise attendue pour la mise en œuvre des actions.

### **Des soutiens à des programmes de recherche pour améliorer les connaissances mais des moyens insuffisants, trop dispersés et parfois inadaptés**

Ceci s'est développé via le PNR-EST de l'Anses, certains programmes dédiés de l'ANR et les programmes spécifiques comme le PNRPE pour les perturbateurs endocriniens piloté par le ministère de la transition écologique et le programme « radiofréquences et santé » piloté par l'Anses.

Ces programmes de recherche, initiés dès 2006 pour l'Anses et en 2009 pour l'ANR, ont permis la constitution d'une communauté scientifique importante et productive. Ils ont permis de lui donner une visibilité internationale qui a favorisé l'intégration d'équipes de recherche françaises dans les programmes européens.

Cependant, ces programmes de recherche sont sous-dotés et non pérennes, ce qui conduit les responsables des équipes de recherche à des soumissions multiples et une perte de temps et d'énergie. On constate également une dispersion des moyens entre différents appels à projets et une non-priorisation des sujets.

De plus, l'évolution des appels à projets de l'ANR, de programmes ciblés tels que « contaminants, écosystème, santé » vers des appels à projets dits « blancs », a enlevé de la visibilité aux équipes de recherche du domaine et rendu la compétition plus difficile.

**De manière plus générale, une faiblesse structurelle qui est la question de l'accompagnement des plans en matière de ressource humaine et budgétaire pour atteindre leurs objectifs**

Le fait qu'une action soit inscrite dans un plan n'est pas une garantie pour les opérateurs de ressources ou de budget qui sont négociés dans d'autres cadres. Cette question est essentielle et une action dans un plan devrait être obligatoirement associée à un engagement de moyens affectés.

**Une meilleure connaissance des expositions de la population à ces risques émergents mais beaucoup d'incertitudes encore existantes**

Ceci s'est traduit pour les NPs par le registre R-Nano, déclaration obligatoire sur la fabrication, l'importation et l'utilisation des NPs dans des produits de consommation. Cette avancée certaine, car la France est le premier pays à l'avoir instituée, doit permettre d'avoir une meilleure idée de l'exposition de la population française. Cependant, de l'avis même de l'Anses qui en a la charge, ce rapport est incomplet, mal renseigné et d'accès trop restrictif. Ceci conduit à une sous-utilisation de ces données qui devraient être mieux exploitées, en particulier pour les croiser avec des données sanitaires dans le cadre d'études épidémiologiques.

A la différence des expositions aux NPs, la connaissance des expositions de la population aux PE a progressé à travers l'étude de biosurveillance ESTEBAN qui, programmée dans le PNSE 2, a rendu un rapport en 2019 sur l'imprégnation de la population à certains PE : les bisphénols (A, F et S), les phtalates, les parabènes, les éthers de glycol, les retardateurs de flamme bromés et les composés perfluorés. Ce rapport a été utilisé dans la SNPE 2 pour proposer la publication d'une liste officielle des substances perturbatrices endocriniennes classées en trois catégories : avérées, probables et suspectées. Cette liste doit permettre d'informer le public et, pour les industriels, d'anticiper les substitutions voire interdictions qui s'avèreront nécessaires. Cependant ceci n'est possible qu'à travers des positions communes européennes, en particulier un accord sur les définitions et une acceptation de ces trois catégories, ce qui n'est toujours pas fait.

Les actions qui semblent avoir le mieux évolué dans la caractérisation des expositions concernent une meilleure connaissance de l'exposition de la population française aux ondes électromagnétiques et aux radiofréquences à travers des campagnes nationales de l'ANFR sur le territoire. Chaque particulier peut faire réaliser un diagnostic piloté par l'ANFR à son domicile ou dans un lieu accessible au public. Des campagnes d'évaluation des sites accessibles au public ont été également réalisées afin d'aboutir à une représentation nationale. Enfin les préfets peuvent aussi faire réaliser des mesures de contrôle des valeurs limites d'exposition. Il faut ajouter les recommandations de l'Anses pour limiter l'exposition par les téléphones portables et les écrans, en particulier pour les enfants, reprises par les constructeurs. Cependant, il n'y a pas eu d'anticipation sur l'installation de la 5G en matière d'exposition des populations.

**Pouvoir relier les expositions avec des risques sanitaires avérés ou suspectés, des résultats décevants qui conduisent à réfléchir à une nouvelle méthodologie d'analyse des risques**

C'est sans doute cet objectif des PNSE 2 et 3 qui s'est le moins bien réalisé, sans doute à cause du manque de données épidémiologiques de qualité. Il existe beaucoup de données toxicologiques sur les nanoparticules dans le cadre de ce qu'on appelle la nanotoxicologie qui ont été analysées dans des rapports de l'Anses. Par contre on a un manque criant de données épidémiologiques. L'exemple d'Epi-nano est caractéristique des difficultés rencontrées. Débutée il y a plus de dix ans, elle n'a toujours pas pu fournir de résultats par manque de coopération des industriels et du fait des difficultés de recrutement de travailleurs dans les entreprises utilisant des NM. Il n'existe aucune étude en population générale. Cependant, les études toxicologiques, y compris chez des volontaires, mettent en avant pour certaines NPs le passage des barrières biologiques et l'accumulation des NPs dans des organes internes où elles peuvent persister. La difficulté d'une évaluation de risque classique conduit donc à se poser la question d'une réflexion sur une nouvelle méthodologie d'analyse des risques pour les NPs. Ce questionnement se retrouve également sur les impacts sanitaires des PE. Alors que les listes internationales de PE concernent des centaines de molécules, la SNPE 2, rattachée au PNSE 3, ne programmait l'analyse en priorité que de 6 molécules rattachées aux grandes familles de PE. Il faut remettre en question ces objectifs et changer de méthodes de travail dans ces domaines. De nouvelles approches de caractérisation du danger doivent être promues en faisant évoluer la réglementation actuelle. Une réflexion est en cours actuellement au niveau européen concernant la révision du règlement REACH.

**Un souci d'information du consommateur qui ne s'est pas traduit par une clarification de l'étiquetage**

Ce dernier aspect qui concerne un des objectifs importants des PNSE n'a toujours pas pu se concrétiser correctement alors que c'est une des demandes majeures du consommateur et des ONG qui le représentent. Ce constat est sans doute lié à des enjeux d'acteurs différents entre les parties prenantes : industriels, responsables de la distribution des produits de consommation, acteurs de la santé publique, société civile (ONG), décideurs politiques.

**Un souci de réduction des expositions et des risques potentiels sous-jacent aux actions mais peu mis en œuvre par insuffisance d'exploitation des données**

**Un manque de clarté sur la façon dont un risque est identifié comme émergent, et la façon dont les actions sont priorisées**

Pour ce qui concerne les ondes électromagnétiques et les nanomatériaux, le portage politique a été assuré du fait de l'inscription dans les PNSE. Cependant, ces risques considérés comme émergents dans le PNSE2 le sont toujours dans le PNSE4. Ceci pose la question de l'intégration de nouvelles thématiques émergentes dans ces plans et de la méthode à définir pour les introduire.

**Un manque d'indicateurs dans les PNSE spécifiques aux risques émergents qui rend l'action globale sur ces risques difficile à évaluer**

## 6 Enseignements et conclusions relatifs à la thématique « produits chimiques et leurs usages »

### 6.1 Choix des domaines d'évaluation

#### Principales actions concernées, périmètre choisi pour l'évaluation et motifs

L'enjeu des produits chimiques est majeur dans les PNSE. Il est traité dès le PNSE 1, par un objectif de renforcement de l'évaluation des risques sanitaires des substances, de surveillance et contrôle des expositions, et de réglementation.

Ainsi, plusieurs actions sont prévues, confortées et étendues par les générations successives de plans, avec notamment :

- La **déclinaison en France du règlement européen REACH et augmentation/fédération des capacités d'expertise** ;
- Les **Pesticides**, sujets historiquement traités au regard de la forte consommation de produits phytosanitaires par la France ;
- **Focus sur les expositions aux CMR travail** ;
- **Intégration des substances identifiées lors du Grenelle de l'environnement, telles que les résidus médicamenteux ou produits domestiques.**

Les plans dressent également de façon générale un constat de **connaissances lacunaires et dispersées sur l'identification des molécules mises sur le marché et leur toxicité**. Leurs objectifs et modes d'actions sont à destination à la fois des acteurs **du monde de la recherche, des organismes publics ou encore des industriels**.

Cette thématique retenue est ainsi d'une très grande variété, du fait du nombre considérable des agents chimiques, des voies d'exposition et de contact (depuis l'épandage aérien de produits phytosanitaires jusqu'aux procédés de fabrication de biens de consommation, en passant par l'utilisation de produits de nettoyage et d'entretien, ...). Il s'agit d'un périmètre large à évaluer également en termes d'actions menées et de parties prenantes.

Cette grande variété pose de sérieuses difficultés pour l'évaluation des apports des PNSE successifs à la connaissance et à la maîtrise des risques et impacts sanitaires. Pour réduire le risque d'une évaluation trop focalisée sur certains produits chimiques, **le sous-groupe de travail s'est focalisé sur quatre domaines** qu'il a essayé de traiter dans leur ensemble :

- **Alimentation** (produits chimiques utilisés dans le cadre de la production agricole et de l'agro-alimentaire) et **Construction des Limites Maximales de Résidus dans l'alimentation**.
- **Agents chimiques présents dans les biens de consommation**.



- Les émissions dans l'environnement aquatique des composés dangereux pour l'environnement et pour la santé. Dans ce thème, les milieux aquatiques sont donc regardés en tant que ressource pour l'eau potable, et milieu intégrateur des pollutions potentiellement significatives pour la santé humaine.
- Progrès vers la prise en compte de l'Exposome.

## 6.2 Actions menées sur les sources, les causes et la réduction des expositions – principaux résultats

Les principales actions et leviers d'intervention semblent être la recherche et la réglementation, celle-ci venant majoritairement d'une échelle supra (Europe).

<b>Alimentation</b>	<p>Actions "traceur"/"emblématique" :</p> <p>PNSE 1 - Action 36 : Organiser l'exploitation des données existantes pour estimer l'exposition de la population aux pesticides</p> <p>PNSE 2 - Action 43 : lancer un programme pluriannuel de biosurveillance de la population française</p> <p>PNSE 3 - Action n°35 : acquérir des données sur les contaminations chimiques de l'alimentation (notamment pour les composés néoformés dans l'alimentation (acrylamide, furanes, HAP)) et l'exposition y compris chez les personnes sensibles (enfants) par la finalisation de l'étude EAT infantile</p> <p>Autres actions concernées par le sous-thème :</p> <p>PNSE 1 - Action 10 Améliorer la qualité de l'eau potable en préservant les captages</p> <p>PNSE 2 - Action 6 Améliorer les connaissances sur les expositions aux pesticides</p> <p>PNSE 3 - Action n°23 : rechercher les métaux tels que mercure, plomb et cadmium dans les denrées alimentaires d'origine animale et végétale et dans les produits destinés à l'alimentation animale</p> <p>PNSE 3 - Action n°32 : surveiller les substances émergentes prioritaires dans les milieux aquatiques et les captages d'eau destinée à la consommation humaine</p> <p>PNSE 3 - Action n°47 : compléter et élargir les programmes visant à déterminer les niveaux de référence et de contamination des sols (meilleure connaissance des bruits de fond</p>
---------------------	--

<p><b>Agents chimiques présents dans les biens de consommation</b></p>	<p>Actions "traceur"/"emblématiques" :</p> <p>PNSE 2- Action 11 Développer des actions d'incitation et d'aide à la substitution de substances toxiques en milieu de travail et favoriser le développement de procédés alternatifs</p> <p>PNSE 3 - Action n°67 : soutenir les travaux liés à la substitution des substances perturbateurs endocriniens</p> <p>Autres actions :</p> <p>PNSE 1 - Action 22 : Renforcer la surveillance du marché notamment par la réalisation de campagnes ciblées de contrôle</p> <p>PNSE 2 - Action 17 réduire l'exposition des enfants et des femmes enceintes ou en âge de procréer aux substances les plus dangereuses</p> <p>PNSE 2 - Action 18 Mieux gérer les risques liés aux reprotoxiques et aux perturbateurs endocriniens</p> <p>PNSE 3 - Action n°66 : rechercher des substances PE dans les jouets et articles de puériculture via des prélèvements d'échantillons et des analyses en laboratoire et mettre en œuvre des mesures de gestion en fonction des résultats</p> <p>PNSE 3 - Action n°68 : restreindre l'utilisation du BPA dans les papiers thermiques (tickets de caisse, reçus de carte bancaire...)</p> <p>cf Alimentation/ PE</p>
<p><b>Emissions dans l'environnement aquatique des composés dangereux pour la santé et pour l'environnement</b></p>	<p>Actions "traceur"/"emblématique" :</p> <p>PNSE 1 - Action 11 : Limiter les pollutions des eaux et des sols dues aux pesticides et à certaines substances potentiellement dangereuses</p> <p>PNSE 2 - Action 29 : réduire les apports de certaines substances dans le milieu aquatique</p> <p>PNSE 3 - Action 53 élaborer un nouveau plan micropolluants</p> <p>Autres actions :</p> <p>PNSE 2 - Action 47 : améliorer la connaissance et réduire les risques liés aux rejets de médicaments dans l'environnement</p> <p>PNSE 3 - Action 32 : surveiller les substances émergentes prioritaires dans les milieux aquatiques</p>

<p><b>Construction des LMR</b></p>	<p>Actions "traceur"/"emblématiques" du sous-thème :                  PNSE 1- ACTION 20 : Renforcer les capacités d'évaluation des risques sanitaires des substances chimiques dangereuses.</p> <p>Autres actions :                  PNSE 1 - Action 21 : Développer des outils pour mieux évaluer les risques sanitaires des substances chimiques ou biologiques                  PNSE 3 Action n°86 : approfondir les connaissances sur la toxicité des pesticides en mélange                  PNSE 3 - Action n°85 : accentuer les efforts de recherche en matière d'effet des pesticides</p>
<p><b>Exposome</b></p>	<p>PNSE 2- Action 43 :                  lancer un programme pluriannuel de biosurveillance de la population française couplé à une enquête de santé plus large et incluant le dosage des polluants émergents</p>
<p><b>Actions emblématiques / pilotes à évaluer spécifiquement et individuellement</b></p>	<p>Actions déjà identifiées ci-dessus comme "traceurs" pour évaluer les thèmes généraux indiquées pour rappel :</p> <p>PNSE 2 - Action 17 :                  réduire l'exposition des enfants et des femmes enceintes ou en âge de procréer aux substances les plus dangereuses                  PNSE 2 – Action 18 :                  Mieux gérer les risques liés aux reprotoxiques et aux perturbateurs endocriniens                  PNSE 3 - Action n°66 : rechercher des substances PE dans les jouets et articles de puériculture via des prélèvements d'échantillons et des analyses en laboratoire et mettre en œuvre des mesures de gestion en fonction des résultats</p> <p>Autres actions :                  PNSE 2- Action 23 : Réduire les expositions professionnelles aux agents cancérigènes, mutagènes et reprotoxiques (CMR), notamment celles concernant les poussières de bois, le benzène, le plomb et les fibres céramiques réfractaires, en renforçant et en modernisant les moyens de contrôle et les services de santé et sécurité au travail.                  PNSE 2 - Action 35                  réhabiliter ou gérer les zones contaminées, notamment outre-mer                  PNSE 3 - Action n°29 : définir une liste socle de pesticides à mesurer dans l'air, formaliser un protocole de surveillance des pesticides dans l'air et lancer une campagne exploratoire de mesures des pesticides dans l'air extérieur</p>

Tableau 22 : Identification des principales actions liées aux Produits Chimiques dans les 3 générations de PNSE

## 6.3 Principales avancées / principaux résultats sur la connaissance et la réduction des expositions

### 6.3.1 Produits chimiques dans l'alimentation et l'agro-alimentaire

#### Contexte

La **surveillance des expositions** dans l'alimentation repose notamment sur le dispositif de phytopharmacovigilance (mission de l'Anses depuis 2015). Elle constitue une des actions (Action 10) du Plan Ecophyto 2+. Ce dispositif porte sur un suivi des empoisonnements humains (toxicovigilance) et des effets sur l'environnement (dispositif de 500 parcelles-témoins). Il est spécifique à la France, et présente l'intérêt d'établir un lien entre les structures chargées de la surveillance et de la qualité des milieux aquatiques (dans le cadre de la DCE) et celles chargées de la gestion des risques et de la mise sur le marché des pesticides.

Les **Limites Maximales Résiduelles** (LMR) sont les valeurs qui résultent de pratiques agricoles, et dont on vérifie à l'aide de modélisation qu'elles ne posent pas de risques (ou un risque acceptable selon le principe ALARA) pour la santé humaine, via la consommation des denrées alimentaires.

Les modalités de calcul des expositions et des risques ont évolué, notamment au travers de l'harmonisation européenne du processus de fixation des LMR par l'UE (Règlement 396/2005<sup>131</sup>). Ces évolutions et améliorations des méthodes d'évaluation des expositions ont conduit à une baisse des LMR. Les dépassements de LMR sont contrôlés de façon coordonnée aux niveaux UE (par l'EFSA) et Nationaux, et les résultats publiés annuellement.

Les LMR ont aussi une fonction de gestion des risques puisqu'en cas de dépassement, des mesures sont appliquées, parmi les suivantes : retirer les produits concernés du marché, revoir les usages du produit chimique concerné, supprimer cet usage.

Les LMR concernent toutes les substances actives phytosanitaires, mais seulement certains adjuvants des formulations commerciales. Ces adjuvants sont utilisés en tonnages largement supérieurs aux matières actives, et certains d'entre eux présentent des risques pour les milieux aquatiques (alkylphénols, perturbateurs endocriniens). Les LMR actuelles ne prennent pas en compte l'action PE, malgré la recommandation faite par le HCSP en 2018 (rapport d'évaluation de la Seconde Stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens) de réviser la LMR de tous les phytosanitaires classés comme PE avérés ou suspectés par l'Anses.

**Les multiexpositions et l'exposome.** L'alimentation conduit à l'exposition des consommateurs à des cocktails de pesticides à faibles doses (la plupart sont présents à des doses inférieures aux LMR) en raison de la présence de multi résidus dans certains fruits et/ou légumes, mais aussi parce que chacun est amené à consommer plusieurs fruits et légumes par jour. La composition des cocktails peut varier quotidiennement et d'un individu à l'autre. La question du suivi de l'origine environnementale de ce flux de contaminants, de ses variations temporelles et territoriales est à prendre en considération. Cette notion de flux de contaminants nécessite des stratégies d'échantillonnage. La présence de multi-

---

<sup>131</sup> Règlement (CE) n° 396/2005 du Parlement Européen et du Conseil du 23/02/05 concernant les limites maximales applicables aux résidus de pesticides présents dans ou sur les denrées alimentaires et les aliments pour animaux d'origine végétale et animale et modifiant la directive 91/414/CEE du Conseil.

résidus de contaminants dans l'alimentation est une question récurrente qui n'est pas forcément envisagée dans les PNSE. La base des interactions des composés dans un mélange est complexe car peut se produire à différents niveaux à l'échelle de l'organisme (microbiote, organes tels que le foie, l'intestin..., les tissus adipeux), ainsi qu'à l'échelle de la cellule. La notion de chronicité de l'exposition est aussi un facteur important à prendre en considération pour l'évaluation des impacts sanitaires d'une exposition alimentaire à des cocktails de composés.

**Principales avancées / principaux résultats sur la connaissance et la réduction des expositions, et l'impact sur la santé**

### ***La phytopharmacovigilance***

La phytopharmacovigilance pourrait permettre de détecter des effets délétères non prévus et de corriger les autorisations de mise sur le marché (AMM) des produits phytosanitaires. En pratique, les alertes concernent des **mauvaises utilisations des produits phytosanitaires**, ce qui témoigne de la limite des AMMs pour gérer les utilisations excessives ou inadéquates. Il semble notamment qu'il faille encore parfois attendre des constats d'imprégnation irréversible des milieux pour revenir vers les autorisations de mise sur le marché (cas du S-métolachlore). Ainsi les leçons de la contamination à l'atrazine et ses sous-produits n'ont pas forcément été totalement retenues.

La phytopharmacovigilance a pu confirmer des problèmes de contamination des milieux aquatiques (par ex. liés à la réautorisation de la terbuthylazine en 2018), mais peu de problèmes en termes de risques pour le consommateur ont été détectés.

Globalement, on observe une **stabilité des fréquences de dépassement des LMR dans l'UE** et en France. Environ 50% des denrées alimentaires en France (fruits et légumes) ne contiennent pas ou plus de pesticides détectables au moment de leur commercialisation. En raison de l'évolution des LMR, il est difficile de se prononcer sur l'évolution des expositions. D'après l'Anses, la fréquence de dépassement de LMR a été stable en général mais a augmenté dans les produits importés (même en dehors du sujet de l'oxyde d'éthylène dont les dépassements en nombre considérable en font un sujet à part entière).

### ***Synthèse des conclusions des études EAT (dont EAT infantile)***

L'Anses a estimé au travers de l'enquête EAT 2 [52] les expositions aux substances chimiques de la population générale, via la voie alimentaire et l'eau de boisson, afin d'en évaluer le risque à long terme. Dans cette enquête, 445 substances chimiques ont été analysées (pesticides (283 substances actives), métaux lourds, additifs, phyto-estrogènes, produits néoformés (acrylamides, hydrocarbures aromatiques polycycliques), mycotoxines, minéraux, polluants organiques persistants, retardateurs de flamme bromés, composés perfluorés, contaminants inorganiques (aluminium, arsenic, mercure, etc.)), dans 20 000 produits alimentaires de 212 types d'aliments. En croisant les données avec l'étude INCA2 (enquête de consommation 2006-2007) l'Anses a pu estimer les expositions alimentaires globales à ces substances et les comparer à des seuils toxicologiques sans danger pour la santé.

Les résultats de l'enquête en ce qui concerne les pesticides sont présentés dans le tableau ci-dessous. Selon l'Anses, les résultats de l'EAT2 mettent en évidence, s'agissant des substances chimiques, un bon niveau de maîtrise des risques sanitaires associés à la consommation des aliments en France. Par rapport à l'EAT1 ou à d'autres évaluations de l'Agence, l'EAT2 met en évidence :

- (i) une diminution des expositions pour : arsenic inorganique, plomb, manganèse, molybdène, PBDE, dioxines et PCB, ochratoxine A, patuline, nivalénol, zéaralénone, acrylamide, HAP ;
- (ii) une hausse des expositions pour antimoine, nickel, cobalt, cadmium, aluminium, lithium, chrome, cuivre, magnésium, déoxynivalénol ;
- (iii) ou une stabilité des expositions pour mercure, sodium, zinc, sélénium, calcium, aflatoxines, fumonisines.

L'Anses précise que "Compte tenu du fait que les effets cumulés n'ont été pris en compte que lorsque les interprétations toxicologiques étaient disponibles, des travaux sont nécessaires afin de progresser dans la compréhension de ces effets".

**Avis de l'Anses**  
Saisine n° « 2006-SA-0361 »

**Tableau 7 : Synthèse des conclusions de l'évaluation du risque lié à l'exposition aux pesticides**

Substances	Résultats principaux	Actions correctives et/ou besoins de recherche
HCH*, Iodofenphos, Mecarbam, Méthidathion*, Mévinphos*, Mirex, Monocrotophos*, Oxydéméton-méthyl*, Parathion*, Parathion-méthyl, Phorate*, Phosphamidon*, Prothiofos, Quinalphos*, Pyrimiphos-éthyl, Toxaphène*  + 228 autres substances recherchées	Risque pouvant être écarté pour la population générale	-
Diméthoate*	Risque ne pouvant être écarté pour certains groupes de consommateurs	Nécessité de réviser les usages autorisés et/ou les limites maximales de résidus  Nécessité d'abaisser les limites analytiques
Dithiocarbamates*, Ethoprophos, Carbofuran*, Diazinon*, Méthamidophos, Disulfoton*, Dieldrine*, Endrine*, Heptachlore*	Impossible de conclure quant au risque lié à l'exposition alimentaire	Nécessité d'abaisser les limites analytiques

\*substances prioritaires

Figure 52 : Tableau de synthèse des conclusions du risque liés à l'exposition aux pesticides (Etudes EAT1, Anses)

**Chez l'enfant, l'enquête EATi de l'Anses publiée montre** des différences d'exposition entre les classes d'âge. Ainsi, selon les substances considérées, une évolution croissante (dans le cas des PCB par exemple) ou décroissante (dans le cas des PBDE par exemple) des niveaux d'exposition est observée entre 1 et 36 mois. Neuf substances ou familles de substances ont été jugées préoccupantes : arsenic inorganique, nickel, plomb, dioxines et furanes, polychlorobiphényles, acrylamide, furane, mycotoxines, déoxynivalénol et ses dérivés et enfin T-2 et HT-2. Pour ces substances il apparaît indispensable de mettre en place ou de renforcer des actions afin de diminuer l'exposition de la population infantile. Selon l'Anses, l'identification de mélanges (ou « cocktails ») pertinents de substances sur un plan sanitaire et réalistes du point de vue de l'exposition des populations est

nécessaire. En ce sens, l'EATi est une source de données importante pour identifier les « cocktails » auxquels les enfants sont réellement exposés. Ceci permet de mieux étudier les associations pouvant exister entre ces « cocktails » de substances et les effets sur la santé. L'étude des effets des mélanges représentatifs des apports alimentaires permettrait de mieux estimer le risque réel intégrant les effets cumulés. Les données de l'EATi ont notamment été utilisées dans le cadre du projet COCTELL, financé en 2014 par l'Agence Nationale de la Recherche et mené en partenariat entre l'INSERM et l'Anses, dont l'objectif est d'estimer le niveau d'exposition aux mélanges de contaminants alimentaires chez des femmes enceintes et leurs enfants. Il vise également à étudier l'association entre l'exposition à ces contaminants, individuellement ou en mélange, et des paramètres de développement tels que la croissance et la cognition.

Pour ce qui des pesticides organophosphorés, l'étude **ESTEBAN** (Étude de Santé sur l'Environnement, la Biosurveillance, l'Activité physique et la Nutrition) montre une forte baisse des niveaux d'imprégnation par les métabolites dialkylphosphates en population française sur les dix dernières années, qui pourrait résulter du déclin de l'usage des pesticides organophosphorés en France, substitués par les pyréthrinoïdes. Il semble demeurer des sources d'exposition environnementale et alimentaire aux organophosphorés en population générale en France. Les niveaux d'imprégnation sont plus élevés chez les enfants que les adultes en général. L'analyse des déterminants de l'exposition n'a pas permis de mettre en évidence des sources d'exposition aux pesticides organophosphorés chez les enfants. Chez les adultes, le fait de déclarer ne pas consommer, ou consommer moins d'une fois par mois, un aliment issu de l'agriculture biologique (produits laitiers, œufs, volaille et autres viandes, fruits et légumes, céréales ou pain complet) était associé à une augmentation de la concentration moyenne urinaire en DMTP, l'un des métabolites dialkylphosphates des pesticides organophosphorés. ESTEBAN a également porté sur l'imprégnation de la population aux métaux, et une étude des corrélations possibles avec les habitudes alimentaires. Des niveaux de risques en excès ont ainsi pu être mis en évidence pour le cadmium notamment, et mis en relation avec certaines habitudes alimentaires (consommation de poissons et de produits de la mer et de céréales). La contamination environnementale est souvent en cause, elle-même pouvant résulter parfois en partie de l'activité agricole (cas du cadmium présent dans les engrais).

Chez les agriculteurs **et travailleurs potentiellement exposés aux pesticides**, la maladie de Parkinson et le lymphome non hodgkinien (cancer) sont officiellement reconnus en France, respectivement depuis 2012 et 2015, comme maladies professionnelles provoquées par les pesticides. Depuis, environ cinquante cas de maladie de Parkinson liés aux pesticides sont diagnostiqués chaque année [53]. Le cas des effets de l'exposition aux pesticides SDHI, soulevé par l'INSERM, fait actuellement l'objet d'une évaluation par l'Anses.

D'une façon générale, les PNSE n'ont pas pu faire avancer les questions spécifiques aux agriculteurs et travailleurs exposés aux pesticides, puisque l'Anses conclut dans un avis récent [54] : "Bien que quelques secteurs d'activité et/ou travaux exposant aux pesticides aient pu faire l'objet d'une caractérisation qualitative des expositions professionnelles, il ressort globalement de cet état des lieux un manque d'informations et une hétérogénéité des données disponibles, ne permettant de mener ni une évaluation précise du nombre de salariés exposés, ni une évaluation quantitative des expositions professionnelles aux pesticides." **Pour les riverains d'exploitations agricoles**, des études ont été lancées mais assez tardivement, vers la fin des PNSE évalués (GeoCap Agri, PestiRiv). Leurs résultats ne sont pas encore tous disponibles à ce jour.



### **Bilan / tendances des ventes de pesticides (BNVD)<sup>132</sup>**

Les ventes des produits phytopharmaceutiques sont déclarées chaque année par les distributeurs au titre de la redevance pour pollutions diffuses. Ces données sont versées dans la banque nationale des ventes des distributeurs de produits phytopharmaceutiques (BNVD). Les données provisoires des ventes agrégées à l'échelle de la France entière pour l'année 2020, issues des déclarations réalisées début 2021, sont désormais disponibles. Elles font notamment apparaître :

- qu'en 2020, les ventes se sont élevées à 44 036 tonnes (hors produits utilisables en agriculture biologique et produits de biocontrôle), soit 20% en dessous de la moyenne 2012-2017 ;
- cette diminution se confirme en tendanciel: la moyenne triennale est la plus faible depuis 10 ans, elle diminue plus récemment de 5,7% entre 2017-2019 et 2018-2020 ;
- la poursuite de la diminution prononcée des substances les plus préoccupantes (- 15% pour les CMR1, et - 9% pour les CMR2) ;
- les évolutions sur le glyphosate montrent qu'une baisse des usages est enclenchée, mais ne font pas encore apparaître les principaux résultats des travaux engagés sur ce produit (révision des autorisations de mises sur le marché par l'Anses fin 2020 et début 2021). Ces travaux devraient en effet conduire à une baisse des usages à partir de 2021, baisse qui pourra alors être observée en 2022.

### **Bilan des plans ECOPHYTO en termes de réduction des expositions et risques santé/environnement**

Le plan Ecophyto vise à réduire l'utilisation des produits phytosanitaires en France, tout en maintenant une agriculture économiquement performante. Le 7 janvier 2020 a eu lieu le comité d'orientation stratégique et de suivi (COS) du Plan national de réduction des produits phytopharmaceutiques, Écophyto II+ visant à réduire la dépendance aux produits phytosanitaires et à accroître la protection des populations. Le gouvernement y a demandé le renforcement de la transparence des données et la mobilisation de l'expertise scientifique. Après une légère baisse en 2017, le comité a constaté une augmentation globale forte des quantités vendues de produits phytopharmaceutiques en 2018. Cette évolution paraît liée à une anticipation des achats en fin d'année 2018, en prévision de l'augmentation de la redevance pour pollution diffuse qui taxe les substances les plus préoccupantes au 1er janvier 2019. Dans le même temps, le nombre et les quantités de substances les plus préoccupantes diminuent d'année en année, la quantité de produits de biocontrôle augmente, tout comme l'engagement des agriculteurs dans des démarches visant l'économie en produits phytosanitaires (Agriculture biologique et HVE). Un comité scientifique et technique a été mis en place auprès du COS pour assurer une interprétation claire et robuste des indicateurs de suivi, mais également évaluer tout ou partie du plan, et proposer, le cas échéant, des évolutions pour renforcer la politique de réduction des produits phytosanitaires<sup>133</sup>.

---

<sup>132</sup> Extrait de <https://agriculture.gouv.fr/publication-des-donnees-provisoires-des-ventes-de-produits-phytopharmaceutiques-en-2020>

<sup>133</sup> <https://agriculture.gouv.fr/ecophyto-et-sortie-du-glyphosate-le-gouvernement-renforce-la-transparence-et-mobilise-l'expertise>

### Impact des PNSE dans la prise en compte de la sous-thématique

Les actions des PNSE en lien avec cette thématique avaient pour but d'estimer l'exposition de la population aux pesticides, notamment les enfants, et d'acquérir des données sur les contaminations chimiques de l'alimentation.

Même si on constate peu de liens directs entre le PNSE et les plans successifs ECOPHYTO, plusieurs acteurs sont d'avis que la présence de la thématique des produits phytosanitaires dans les PNSE a pu faciliter l'essor d'ECOPHYTO. Le PNSE et ECOPHYTO ont ensuite rendu possible la prise d'initiative française, comme pour ce qui est de la phytopharmacovigilance. Toutefois, ces mêmes acteurs de la gestion des risques phytosanitaires sont d'avis que c'est avant tout d'une part la pression internationale (*Codex alimentarius*) et d'autre part la sensibilité sociétale en France sur les pesticides qui ont rendu nécessaires les plans ECOPHYTO. Cette sensibilité et ce plan ont permis de forts progrès sur la sécurité alimentaire. Même si cette prise de conscience de la société française peut se focaliser sur des pesticides précis comme le glyphosate, cela produit indirectement des effets utiles plus largement sur la sécurité alimentaire. De façon similaire, à titre d'exemple, l'Anses développe actuellement une LMR dans le miel (travail de 3-4 ans), ce qui a été rendu possible notamment par la sensibilité sociétale à ce sujet. Il est donc secondaire que la demande sociétale soit parfois peu précise dans ses cibles, elle doit être exploitée par les gestionnaires des risques pour avancer dans la gestion.

De ce point de vue, les PNSE peuvent être discutables d'un point de vue technique mais en reprenant la demande sociétale, ils rendent possible une action sur des cibles qui seront ensuite éventuellement corrigées.

Les différentes sources d'exposition aux contaminants incluant la voie alimentaire n'apparaissent qu'à partir du PNSE 3 (page 9 PNSE 3 "Contrairement au précédent PNSE, le troisième PNSE comprend plusieurs actions en lien avec la qualité de l'alimentation"). Il faut rappeler que l'alimentation conduit à une exposition à des cocktails de pesticides dont les impacts à long terme sont encore mal définis. Les pratiques alimentaires ont été identifiées comme facteur influençant la santé environnementale et l'exposition des populations est évoquée dans le PNSE 4 (page 49). L'accès à des productions alimentaires issues d'une agriculture plus favorable à la santé et l'environnement peut être mis en lien avec une réduction de l'exposition aux pesticides (page 58) et avec une diminution du risque de développer certaines pathologies. Ceci est notamment suggéré par les résultats récemment publiés des études réalisées dans la cohorte Nutrinet Santé (EREN Paris-Sorbonne). Une meilleure connaissance des expositions, des voies d'exposition et des effets est un objectif à atteindre mais n'apparaît pas dans le PNSE 4. Cependant la notion d'exposome évoquée dans le PNSE 4 peut laisser supposer l'identification des différentes voies d'exposition. L'interaction entre les comportements alimentaires et la co-exposition à de multiples contaminants n'est pas non plus envisagée.

## 6.3.2 Agents chimiques présents dans les biens de consommation

### Contexte

Les substances chimiques sont aujourd'hui exclusivement réglementées au niveau européen. Aussi, si des mesures nationales sont proposées, elles doivent être transformées en propositions de mesures dans les règlements EU correspondants. Les réglementations européennes sont sectorielles (Jouets,

Cosmétiques, etc.), fonctionnelles (Biocides, Pesticides, ...) ou encore plus larges (REACH). Elles sont suivies en France par différentes directions de différents Ministères, avec un pilotage interministériel qui s'est amélioré mais doit être renforcé.

#### Principales avancées / principaux résultats sur la connaissance et la réduction des expositions, et l'impact sur la santé

D'emblée, il apparaît que l'évaluation de l'effet des PNSE sur la santé est, indépendamment de la question de savoir dans quelle mesure ces impacts sont attribuables aux PNSE ou à l'échelon UE, difficile voire impossible, puisque l'impact des expositions aux produits chimiques est en fait connu de façon très incertaine et très parcellaire. En particulier, des analyses de tendances globales semblent impossibles, ou seulement pour certains groupes restreints de produits chimiques ayant été réglementés durant la période des PNSE.

Une difficulté de base est la connaissance des usages et des expositions. On note que peu d'études de filières sont réalisées en France, et qu'on rencontre un problème général de traçabilité des informations sur les produits chimiques. Ce sujet est attaqué par le règlement REACH notamment qui a amélioré la situation, mais le bilan est insuffisant. Quelques initiatives menées par des ONG et des entreprises de grande taille en matière de listes de produits chimiques interdits et d'efforts de traçabilité<sup>134</sup> pourraient servir d'exemples à faire reproduire.

La biosurveillance apporte quelques enseignements. La cohorte ESTEBAN a ainsi démontré un risque pour le cadmium. Toutefois les voies d'exposition sont multiples, et les sources sont diffuses, ce qui rend difficile de connaître les voies d'exposition et de les réduire. Plus généralement, ESTEBAN fournit une estimation de l'imprégnation de la population française âgée de 6 à 74 ans à six familles de polluants retrouvés dans les objets du quotidien : bisphénols A, S et F, phtalates, perfluorés, retardateurs de flamme bromés, éthers de glycol et parabènes. Cette étude démontre une exposition générale à ces polluants, mais à ce stade elle ne fournit qu'un instantané de l'exposition. Elle ne permet alors pas d'évaluer des tendances et des effets éventuels des politiques publiques sur ces produits chimiques industriels présents dans les biens de consommation. La répétition de telles études permettrait d'évaluer l'impact des actions qui ont par exemple visé le Bisphénol A en Europe, prises à l'initiative de la France.

Des avancées sont notées, avec un effet de levier mutuel entre les échelons PNSE et UE, sur les perturbateurs endocriniens (voir ce chapitre), et sur la gestion des risques par groupes de produits chimiques afin d'éviter les substitutions regrettables, qui ont pu être constatées dans le passé. Par exemple, les restrictions sur le Bisphénol A dans les papiers thermiques n'ayant pas pu porter sur ses alternatives présentant des dangers vraisemblablement similaires (Bisphénols S et F notamment), le Bisphénol A a été partiellement remplacé par d'autres Bisphénols.

Ainsi ont été récemment préparées des restrictions dans le cadre de REACH portant sur un grand nombre de produits chimiques (pour les couches, et pour les sensibilisants dans les textiles). Ce type d'actions visant des groupes de substances chimiques est important, mais il n'a pu voir le jour que vers la fin du troisième PNSE.

---

<sup>134</sup> Solution de traçabilité GoBlu sur laquelle s'appuient des entreprises pour les textiles (ex de Decathlon).

Une autre avancée, et spécificité française au sein de l'UE, est le succès de la toxicovigilance coordonnée par l'Anses. Elle a permis de détecter des situations d'exposition et d'enclencher des actions de gestion. Elle se révèle être un mode alternatif efficace aux règlements UE comme REACH pour avoir des informations d'usage et d'exposition et agir. Ce dispositif a ainsi permis de travailler sur les sensibilisants cutanés, la méthylisothiazolinone, les persulfates. Cette source d'information est utile pour gérer les coformulants des biocides, pesticides. Un problème est néanmoins la confidentialité des données, ce qui les rend non accessibles pour d'autres activités comme la substitution et les enquêtes de filières, qui pourraient déboucher sur la réglementation de la mise sur le marché.

Cette toxicovigilance n'est pas une action PNSE donc lui semble non directement attribuable. Les PNSE étaient plus axés sur la surveillance par l'analyse des articles présents sur le marché (utile pour détecter des problèmes d'application des réglementations, notamment sur les articles importés, mais moins efficace pour augmenter la connaissance sur les substances non encore réglementées).

Le HCSP note le constat par l'IGAS de problèmes organisationnels et de lacunes scientifiques dans la gestion des risques pour les cosmétiques [55], auxquels les PNSE n'ont donc pas su remédier.

En termes de promotion de la substitution des produits chimiques, des travaux ont été menés durant les PNSE (Site substitution de l'Ineris, Site Substitution - CMR de l'Anses, Guide Ineris/Medef). Cette action a été mise en œuvre, mais son impact est difficile à évaluer. Si elle a pu apporter une contribution sur certains produits chimiques ou cas ciblés (Bisphénols, Phtalates, Alkylphénols sur le site Ineris par exemple), il s'agit d'une action à spectre limité par rapport à l'ensemble des produits chimiques. Des approches par filières et pour favoriser la circulation de l'information entre acteurs d'une filière, entre filières, sur l'ensemble des produits chimiques dangereux en jeu dans ces filières, ont été très peu organisées. Les approches incitatives à la substitution autres que la réglementation n'ont pas été explorées.

L'étiquetage de la composition des produits et l'indication du danger sont des leviers d'action potentiels pour inciter les industriels à la substitution, en informant les consommateurs. Des actions ont été menées aux niveaux européens et français, suivies par le CSTB en France, concernant l'étiquetage des compositions des produits de bricolage (peintures, vernis, etc...) pouvant contenir des COV volatils et dangereux. Si le Grenelle de l'Environnement et le PNSE 1 ont pu contribuer au lancement de cette initiative, elle a été plus portée par le CSTB et les industriels du secteur. Peu d'actions de ce type semblent avoir vu le jour pendant la durée des PNSE, car une approche réglementaire par substance et sur l'autorisation ou l'interdiction a été privilégiée. Dans le cas des produits de construction, cette dernière approche a certes eu des résultats sur certains produits chimiques dans les produits de construction (formaldéhyde, ...), mais des étiquetages portant sur un grand nombre de produits chimiques et plusieurs catégories de produits auraient peut-être permis des résultats plus probants et rapides. Il semble, d'après le CSTB, qu'en Allemagne ses homologues ont accès aux compositions des produits de construction, rendant possible que l'examen de leur conformité ait lieu non seulement sur une base de performances techniques mais également des dangers en termes d'émissions de produits chimiques.

De façon générale, au-delà des produits de construction et de bricolage il y a des initiatives comme l'application Scan4Chem qui permet d'accéder à de l'information sur certaines substances dangereuses dans les produits pour les consommateurs. Cependant cette information n'est pas assez

systématique ni accessible et ce progrès réalisé récemment ne permet pas encore un changement très perceptible dans l'information du consommateur (par opposition à ce qui a pu être réalisé avec le Nutriscore dans le domaine de l'alimentation).

La complémentarité entre les réglementations d'autorisation / interdiction de l'accès au marché d'une part, et l'incitation à la substitution par l'information du consommateur d'autre part, semble une voie à plus exploiter à l'avenir.

### 6.3.3 Emissions dans l'environnement aquatique des composés dangereux pour la santé et l'environnement

#### Contexte

**Le contexte réglementaire national** est principalement constitué par la LEMA (2006), Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques et ses textes d'application.

**Au niveau européen**, la DCE (2000) structure les inventaires d'émissions de produits chimiques, les objectifs de réduction/suppression de substances dans les milieux (bon état à atteindre à horizon 2027 notamment). Elle cadre une surveillance réglementaire, sous maîtrise d'œuvre des Agences de l'Eau, et une surveillance prospective de l'OFB. C'est également un cadre structurant des travaux de recherche sur la contamination des bassins versants, comme le programme PIREN Seine, en raison de leur influence sur les choix des produits chimiques et polluants étudiés. D'autres Directives portent également sur les produits chimiques : Directive ERU (1991) (qui donne des objectifs de traitement des eaux résiduaires urbaines), pour laquelle la France a été en contentieux avec la CE pour retard de mise en œuvre. Sont également structurantes dans leurs domaines respectifs la Directive Européenne sur la Qualité des Eaux Potables et la Directive Cadre stratégie pour le milieu marin (2008).

#### Qualité des Milieux Aquatiques

Les principaux indicateurs disponibles avec un certain recul au niveau national pour les **expositions** sont d'une part, les inventaires des émissions de micropolluants, et d'autre part les concentrations observées dans les milieux aquatiques (et les dépassements des normes de qualité environnementales (NQE)). L'étude de leur tendance peut donc renseigner indirectement sur la réduction des expositions et impacts.

Les inventaires des émissions demandés pour les polluants prioritaires de la DCE sont réalisés sous la responsabilité des Agences de l'Eau, et couvrent autant que de possible l'ensemble des sources ponctuelles et diffuses [56]. Des campagnes de mesures ont été également réalisées par le Ministère chargé de l'Environnement dans des rejets industriels et des stations d'épuration, sur la période passée des PNSE.

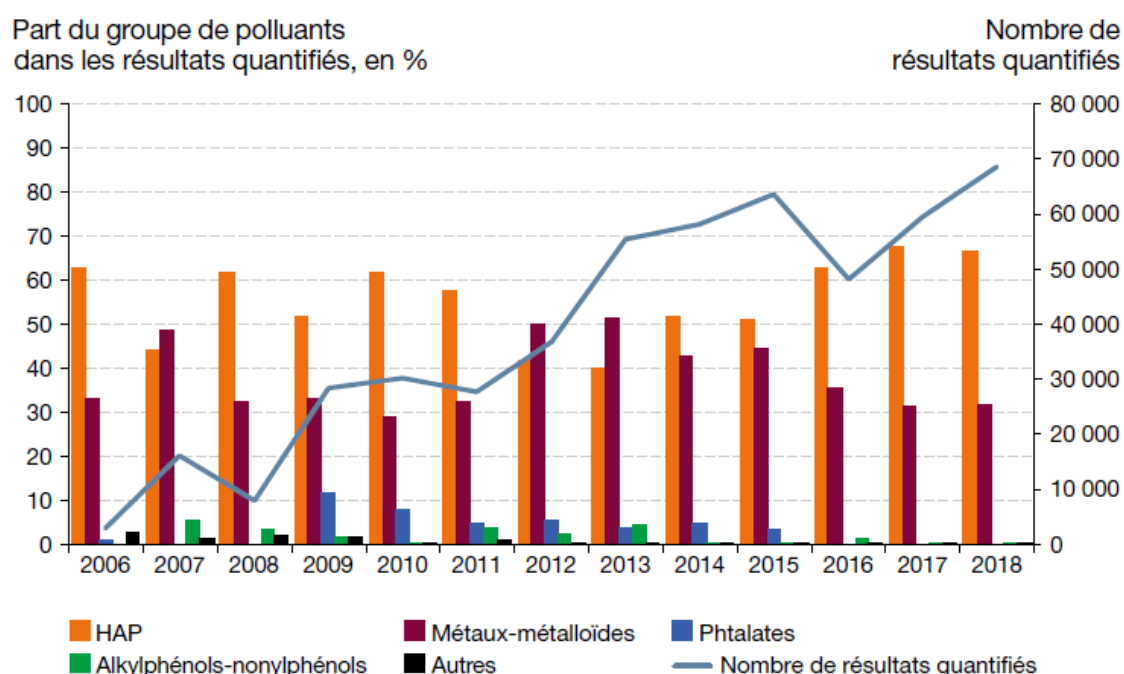
Des objectifs de réduction de l'ensemble des émissions ont été fixés au niveau national et devaient être déclinés au niveau des bassins. Les résultats des inventaires d'émission de la DCE devraient fournir des données sur les émissions de substances prioritaires dans chaque bassin fluvial et permettre de vérifier l'atteinte des objectifs, et plus généralement, d'évaluer les tendances de long terme des

émissions. Cependant, en raison du nombre limité de rapports et données comparables, le HCSP n'a pu poser de diagnostic général sur l'évolution des émissions des polluants de la DCE.

Ce constat de manque d'informations exploitables a été fait de façon générale en Europe par l'Agence Européenne de l'Environnement (*European Environment Agency, 2018*).

Des campagnes de mesures de substances dans les rejets de stations d'épuration ont été réalisées à deux périodes différentes par l'Ineris à la demande de l'OFB. Toutefois, en raison d'une évolution méthodologique et de limitations dans les données, une analyse de l'évolution entre les deux campagnes de mesure n'a pu être réalisée (Ineris, 2021). Pour les métaux on dispose toutefois d'un historique des rejets montrant une tendance à la baisse depuis 2004, principalement dans les rejets industriels.

### ÉVOLUTION DU NOMBRE DE MICROPOLLUANTS QUANTIFIÉS DANS LES COURS D'EAU



Champ : sont considérés ici les micropolluants définissant le bon état chimique des eaux et les polluants spécifiques de l'état écologique (hors pesticides) recherchés sur au moins 50 % des points de mesure de métropole.

Figure 53 : Evolution du nombre de micropolluants quantifiés dans les cours d'eau (*Eaux et milieux aquatiques, Les chiffres clés – Edition 2020, DATALAB*)

L'attribution aux PNSE est difficile à établir, dans la mesure où des actions provenant de l'application directe de Directives Européennes est également en jeu (REACH, Directive IED sur les installations classées), du fait que la réduction des rejets de métaux des installations classées n'est pas une action explicite des PNSE. Une autre explication possible est une baisse de l'activité industrielle concernée (MTES, 2020).

En matière de suivi de la concentration des polluants chimiques dans les milieux aquatiques, il semble qu'une analyse rétrospective sur le temps des PNSE ne soit disponible que pour certains polluants

(comme les nitrates, ou les pesticides) principalement d'origine agricole (MTES, 2019). Cette analyse montrerait une lente amélioration pour les nitrates et les pesticides pour les cours d'eau (en termes de l'indice IPCE<sup>135</sup> du programme ECOPHYTO). Un nombre restreint de pesticides (cyperméthrine notamment) semble freiner ou parfois empêcher l'amélioration pour l'ensemble des pesticides, et nous n'avons pas identifié d'actions de réduction des risques ciblées spécifiquement vers ces molécules dans le cadre des PNSE ou des plans ECOPHYTO.

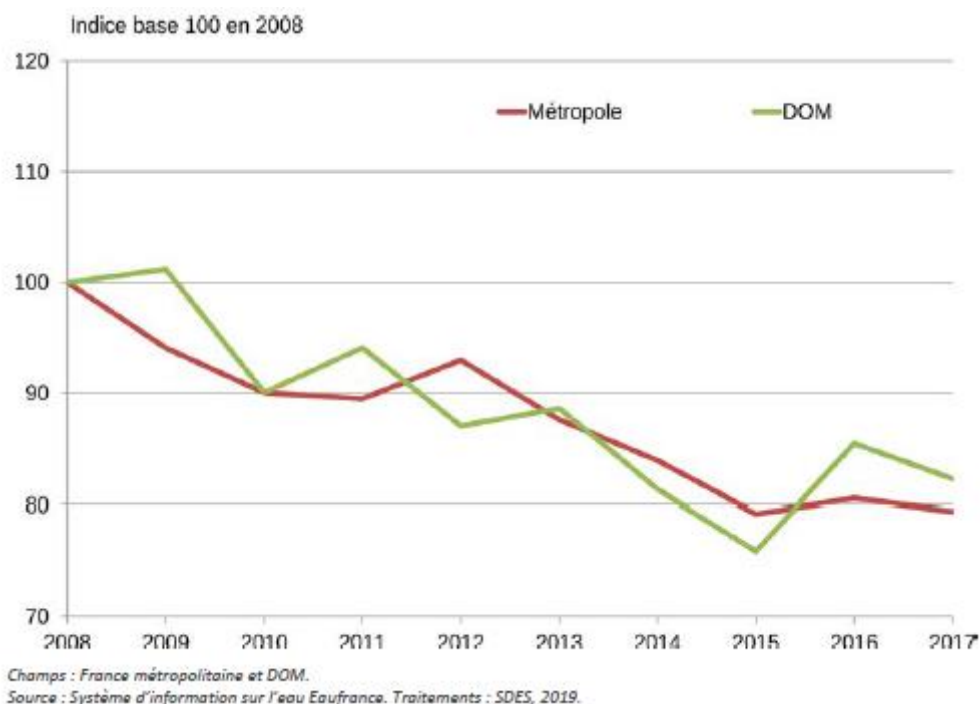


Figure 54 : Evolution de l'indice pesticides dans les cours d'eau (Source : Système d'information sur l'eau Eaufrance, 2019)

On observe une poursuite de la fermeture de captages d'alimentation en eau potable, abandonnés en raison de problèmes de pesticides. Même si le nombre de fermetures semble baisser sur la fin de la période des PNSE, la tendance en nombre de personnes concernées n'est pas disponible dans le document consulté. La qualité des eaux souterraines pour les pesticides s'est significativement dégradée sur la période 2010-2018 (MTES, 2020).

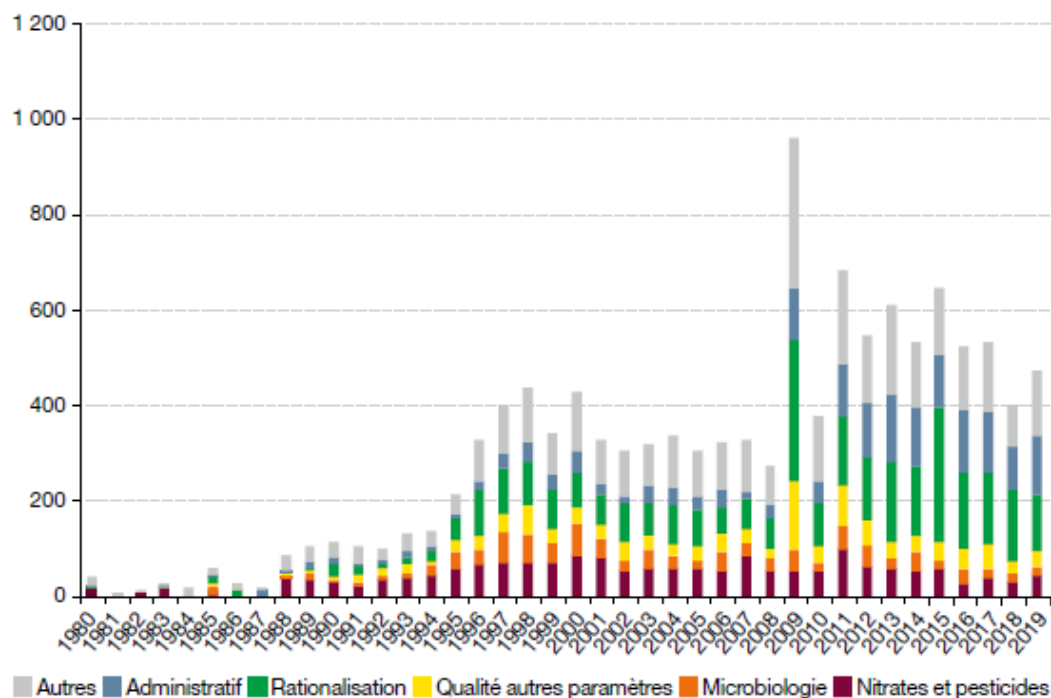
---

<sup>135</sup> Somme des concentrations moyennes annuelles, pondérées par la toxicité respective de chaque substance



### ÉVOLUTION DU NOMBRE DE CAPTAGES D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE FERMÉS ET LEURS PRINCIPAUX MOTIFS D'ABANDON

En nombre de captages

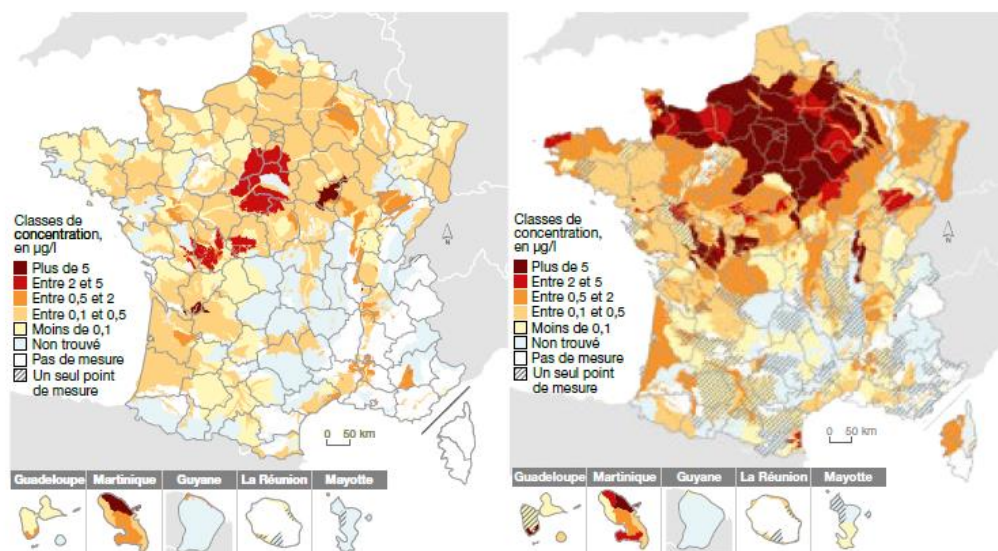


Champs : France métropolitaine ; eaux souterraines.

Sources : MSS/DGS ; Eaufrance. Traitements : SDES, 2020

Figure 55 : Evolution du nombre de captages d'alimentation en eau potable (Eaux et milieux aquatiques, Les chiffres clés – Edition 2020, DATALAB)

**CONCENTRATION MOYENNE EN PESTICIDES DANS LES EAUX SOUTERRAINES, EN 2010 (CARTE DE GAUCHE) ET EN 2018 (CARTE DE DROITE)**



Note : sont présentées ici uniquement les masses d'eau les plus proches du niveau du sol et les plus exposées.

Champ : France entière.

Source : Eaufrance, ADES (données sur la qualité des eaux souterraines). Traitements : SDES, 2020

Figure 56 : Concentration moyenne en pesticides dans les eaux souterraines françaises (Eaux et milieux aquatiques, Les chiffres clés – Édition 2020, DATALAB)

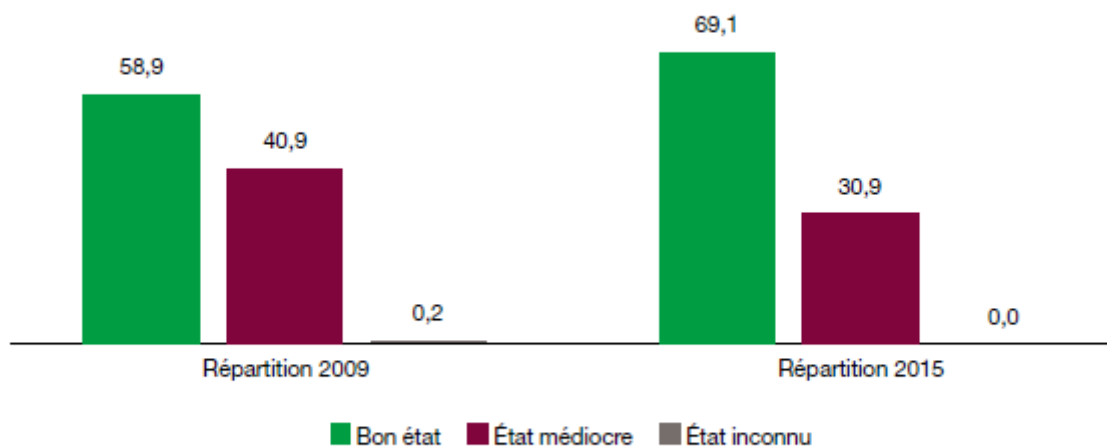
Il est possible que ce contraste entre eaux de surface et eaux souterraines soit seulement dû à la réponse très lente du système hydrologique souterrain aux réductions des intrants déjà visibles sur les eaux de surface. La question des métabolites qui apparaissent dans les eaux souterraines risque de renvoyer à un futur lointain une réelle amélioration de l'état des eaux souterraines. Il semble qu'on manque d'analyses prospectives au niveau national sur ce point. Certains éléments partiels d'analyse de tendance à partir des données disponibles (base Naiades) sont fournis (MTE, 2020). Ils montrent de façon intéressante une baisse de la concentration des phtalates qui ont été ciblés par l'action publique au niveau international (REACH) et indirectement au niveau des PNSE (voir section sur les produits chimiques dans les biens de consommation). Par contre, pour d'autres polluants provenant de sources multiples et ubiquistes comme les HAP, aucune tendance à la baisse n'est observée (du fait notamment de l'imprégnation des milieux environnementaux, de la persistance d'émissions, comme étudié dans le cadre du programme PIREN-Seine).

L'analyse dans ce document, bien que très intéressante, ne porte que sur un nombre extrêmement réduit de produits chimiques, et n'est en aucun cas représentative du très vaste nombre de produits présents dans les cours d'eau, et n'exploite que très partiellement les données de surveillance disponibles. Une analyse plus globale est réalisée à travers la comptabilisation des masses d'eau de surface et souterraines qui sont en « bon état » au titre de la DCE. Cette analyse porte sur un nombre un peu plus important de produits chimiques (quoiqu'encore assez limité, et en partie sur des produits chimiques qui ne sont plus mis sur le marché) et tendrait à montrer une amélioration tant pour les eaux de surface que les eaux souterraines (MTES, 2020). Néanmoins, en ce qui concerne les eaux de

surface, le taux élevé de masses d'eau dont l'état chimique est inconnu incite à une très grande prudence.

### ÉVOLUTION DE L'ÉTAT CHIMIQUE DES MASSES D'EAU SOUTERRAINES

En %



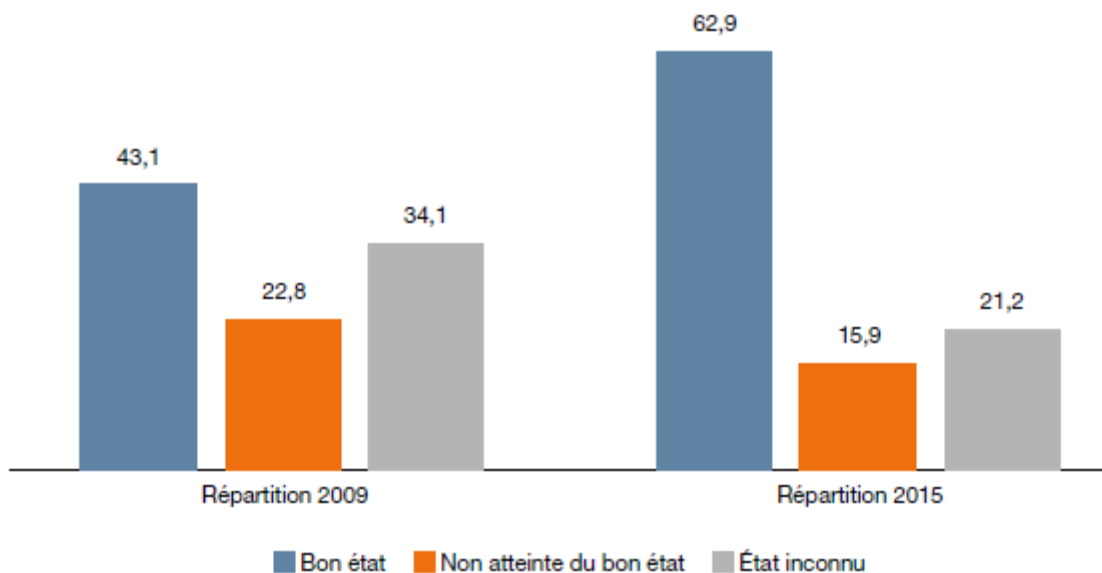
Champ : ensemble des eaux souterraines, soit 574 masses d'eau en 2009 et 645 en 2015.

Sources : agences de l'eau, offices de l'eau, Deal (DOM), OFB, rapports DCE 2010 et 2016, à partir des données de 2009 et 2015. Traitements : OFB, 2018

Figure 57 : Evolution de l'état chimique des masses d'eau souterraines françaises (Eaux et milieux aquatiques, Les chiffres clés – Edition 2020, DATALAB)

## ÉVOLUTION DE L'ÉTAT CHIMIQUE DES MASSES D'EAU DE SURFACE

En %



*Champs : France entière ; ensemble des eaux superficielles (cours d'eau, plans d'eau, lagunes, estuaires et mers côtières), soit 11 523 masses d'eau en 2009 et 11 414 en 2015.*

*Sources : agences de l'eau, offices de l'eau, Deal (DOM), OFB, reportages DCE 2010 et 2016, à partir des données de 2009 et 2015. Traitements : OFB, 2018*

*Figure 58 : Evolution de l'état chimique des masses de surface françaises (Eaux et milieux aquatiques, Les chiffres clés – Edition 2020, DATALAB)*

Des campagnes de mesures de substances « émergentes » ont aussi été réalisées à plusieurs reprises, mais sont difficiles à interpréter dans une perspective d'évaluation des actions passées (en particulier du fait de l'évolution constante de la liste des substances d'intérêt émergent) (Ineris, 2020). Elles font apparaître des substances non réglementées pour la santé humaine ou l'environnement, et dont les valeurs écotoxicologiques de référence sont significativement dépassées. Ces substances ne posent pas nécessairement de problème de santé publique, mais ce fait témoigne de l'importance de la surveillance pour détecter les signaux d'alerte. Toutefois, une comparaison de deux campagnes de surveillance de substances émergentes a été réalisée par l'Ineris, celle de 2012 et celle de 2016-2018, montrant une baisse de la fréquence de détection de ces substances entre les deux campagnes, mais difficile à interpréter du fait qu'il ne s'agit que de deux repères ponctuels dans le temps (Ineris, 2020).

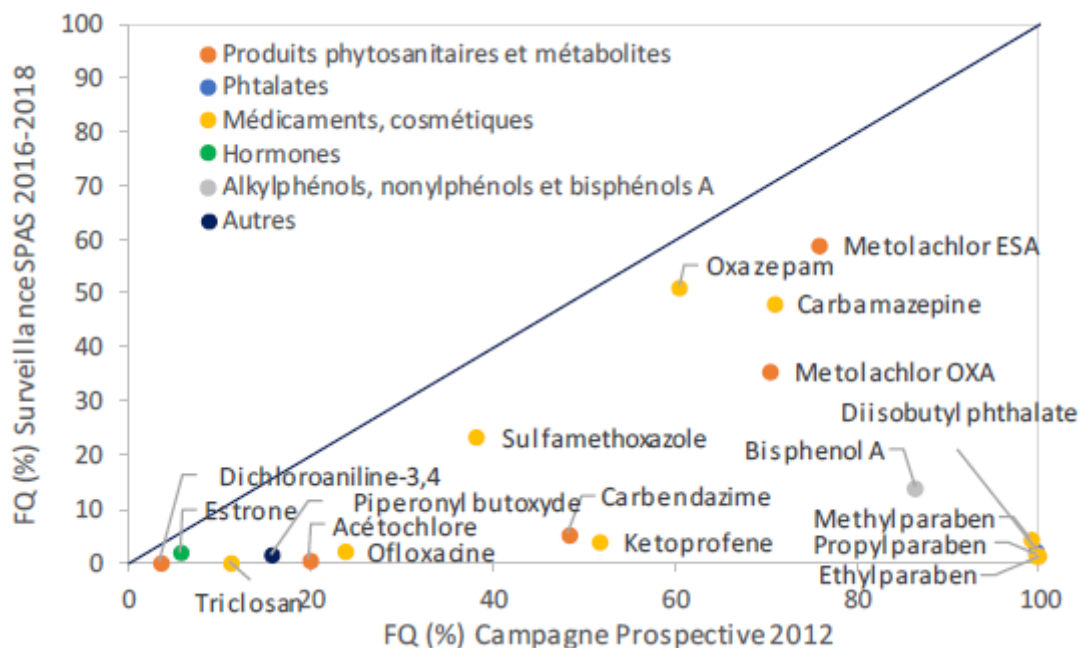


Figure 59 : Croisement des données de fréquences de quantification obtenues lors de la Campagne Prospective de 2012 et de la surveillance des SPAS sur 2016-2018 pour l'eau en Métropole (Source : Substances Pertinentes à Surveiller (SPAS) dans les eaux de surface – Bilan des données de surveillance acquises de 2016 à 2018 pour l'eau et le sédiment, Ineris, 2020)

L'évolution vers une biosurveillance récente et plus intégrative de l'ensemble des risques chimiques semble plus à même de surmonter l'obstacle de la diversité et de la variabilité des substances analysées lors des campagnes, et de la complexité des données à analyser. Par contre elle ne pourra à elle seule fournir des explications sur les causes et notamment les substances en cause dans les effets biologiques observés, et une association entre les deux types de campagnes, et des liens statistiques seront à rechercher pour trouver les leviers d'action.

La recherche, telle que menée notamment dans le cadre du Programme PIREN-Seine, met en évidence l'importance des problèmes de persistance des polluants et de très lente réversibilité des contaminations sur un grand bassin versant (cas des HAP, de certains plastifiants, ...). L'accent dans les PNSE a été mis jusqu'à présent sur des caractères de danger des produits chimiques (comme la perturbation endocrinienne), mais la rémanence dans l'économie (stockage dans des matériaux à long terme des produits chimiques) et dans l'environnement a été peu prise en compte comparativement<sup>136</sup>.

*Les exutoires des grands bassins versants et leurs estuaires sont des milieux totalement intégrateurs des contaminations, et devraient être exploités (audition du PIREN Seine). J'ajoute qu'ils sont intégrateurs sur : de grands espaces et populations (surface et population considérables comme celles d'un bassin comme la Seine, de très longues durées (historiques, sédiments, eaux souterraines, ...), et également des métabolites naturels et humains des produits chimiques<sup>137</sup>. L'arborescence en sous-bassins permettrait aussi d'étudier les différences spatiales et la variabilité entre différentes échelles.*

<sup>136</sup> On note une inflexion puisque le PNSE4 comporte une action sur les composés perfluorés

<sup>137</sup> Cela a été exploité pour étudier des expositions à des substances prohibées et non-prohibées (caféine) par exemple dans certaines études en Belgique.

*Etant donné ce rôle intégrateur, le manque d'analyses tendancielle intégratrices constaté dans la section « eau » est regrettable.*

#### **Eaux potables et Ressources en Eau**

En ce qui concerne l'alimentation en eau potable, les pesticides demeurent la première préoccupation. L'effectivité de la mise en place de périmètres de protection (qui a connu une accélération) sur la qualité des ressources ne semble pas avoir été évaluée. Devant la multitude de micropolluants existants, le monde du traitement de l'eau manque d'une base de données des signatures analytiques connues pour être en mesure de révéler l'identité des substances chimiques détectées. Une obligation pour l'industrie chimique de fournir les méthodes analytiques (pour la molécule-mère et ses principaux produits de dégradation) lors de toute mise sur le marché d'une substance pourrait améliorer cette situation d'« aveuglement analytique ».

Le Plan national Sur les Résidus de Médicaments dans les Eaux (2011-2015) est lié aux PNSE, et a fait l'objet d'un bilan en 2015. Ce plan a ensuite été repris dans le « Plan Micropolluants » évoqué ci-dessus. Le bilan de 2015 rapporte les campagnes de surveillance en EDCH et en eaux souterraines réalisées, mais des analyses tendancielle ne sont pas disponibles.

Le bilan de la qualité des eaux distribuées sur les paramètres réglementaires est établi par le Ministère de la Santé. Ces bilans portent en matière de pollution chimique spécifiquement et annuellement sur les nitrates et les pesticides. Il est toutefois délicat d'en tirer des tendances, puisque lorsqu'ils sont durablement contaminés, une partie des captages sont abandonnés. Malgré cela, le nombre d'unités de distribution en situation de non-conformité tendrait à augmenter, et n'est en tout cas pas orienté à la baisse sur la période 2010-2019 (Ministère des solidarités et de la santé, 2020).

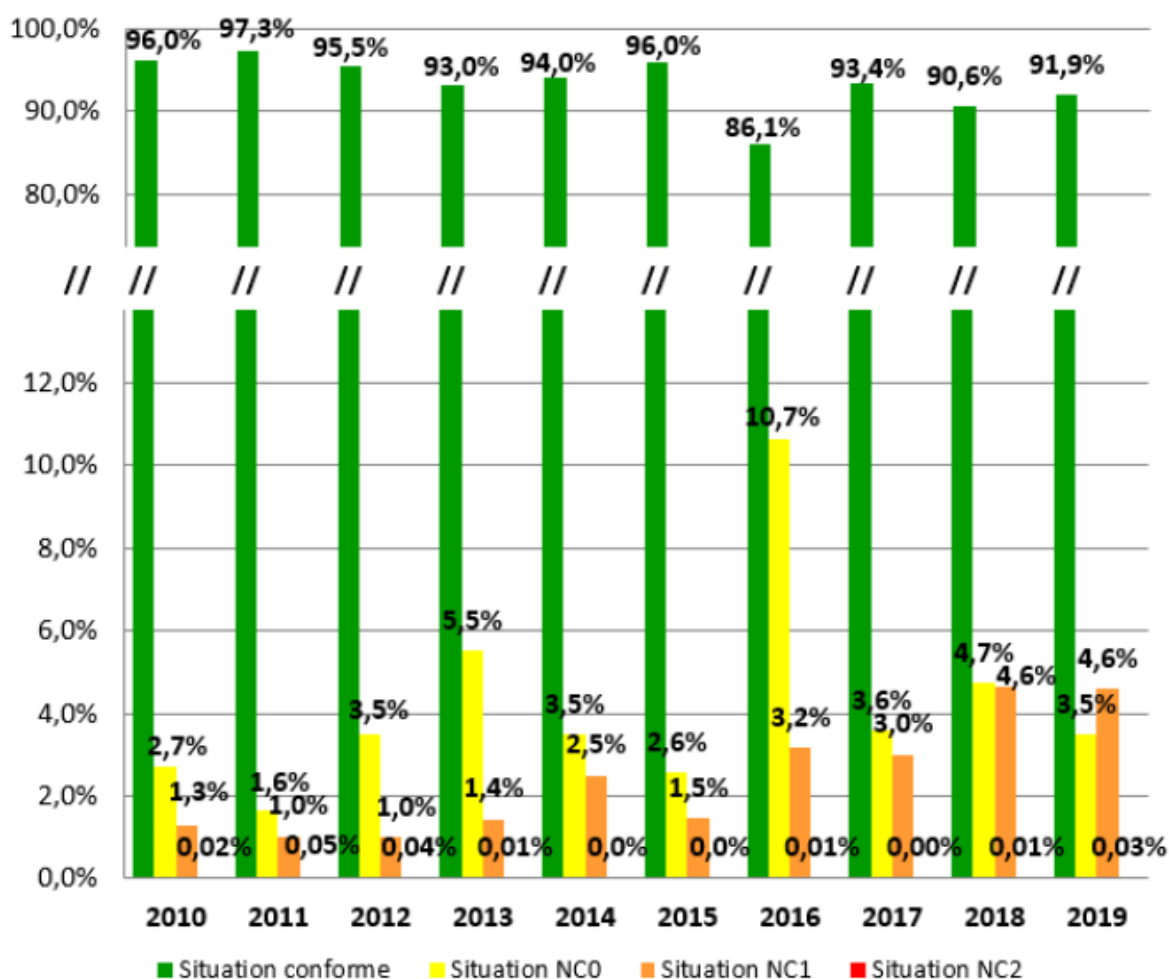


Figure 60 : Evolution de la répartition des unités de distribution d'eau potable selon leur situation de conformité entre 2010 et 2020 (Source : Ministère de la Santé – ARS – SISE Eaux)

Par un rapprochement avec des constats sur les ventes de pesticides et la surveillance des milieux et des aliments, il faudrait évaluer si ce suivi, et plus généralement le dispositif santé/environnement en place pour les pesticides, est actuellement apte à détecter des signaux faibles d'installation de contaminations par des pesticides qui deviennent ensuite irréversibles.

Par ailleurs, le Laboratoire d'Hydrologie de Nancy de l'Anses mène périodiquement des campagnes nationales de mesure sur des polluants émergents non réglementés. La dernière campagne menée en 2015 et 2016 portait sur l'occurrence de dix phtalates, neuf acides haloacétiques, et les chlorates.

En 2020, une nouvelle campagne nationale porte sur des métabolites de pesticides, des résidus d'explosifs et le 1,4-dioxane. Auparavant les polluants visés étaient les alkylphénols (2011), les perchlorates et nitrosamines. Ces campagnes varient donc dans leur objet au cours du temps, et leur fonction n'est pas de concourir à une vision d'ensemble des tendances mais de gérer des risques sanitaires plus ponctuellement.



## **Impact des PNSE dans la prise en compte de la sous-thématique et Conclusions**

Le suivi de la qualité des eaux semble indiquer une amélioration pour ce qui est des paramètres de la DCE et notamment pour certains polluants (métaux, phtalates, pesticides), mais une stabilité pour d'autres (HAP). Dans les eaux souterraines, la situation semble continuer à se dégrader fortement pour les pesticides, même si les indicateurs de l'état vis-à-vis de la DCE s'améliorent. Toutefois, ces tendances ne portent que sur une faible fraction des produits chimiques présents dans les eaux et pourraient ne pas représenter la tendance d'ensemble, qui reste mal connue. Des campagnes sont régulièrement réalisées pour surveiller des substances émergentes, mais leur rôle n'est pas de fournir une tendance rétrospective de la contamination, et donc elles ne semblent pas exploitables de ce point de vue (ou elles ne l'ont pas été jusqu'à présent).

Le pilotage de la réduction des émissions de polluants semble à la fois complexe (évolution des méthodes au cours du temps par exemple) et faire l'objet de peu de travaux. Par conséquent, on manque globalement d'informations, ou de leur traitement adéquat, pour évaluer sur un panel de substances assez large et de façon robuste les effets de l'action publique sur les émissions de produits chimiques dans le compartiment aquatique (hors certains cas comme les métaux pour lesquels la baisse des émissions est cohérente avec la baisse constatée de la présence dans les milieux).

Les documents et données consultées, ainsi que les auditions réalisées, montrent que dans l'ensemble la gestion et la recherche en environnement dans le monde de l'eau, et donc les résultats décrits dans ce qui précède, sont avant tout expliqués par la directive cadre européenne sur l'eau (DCE) et l'atteinte d'un "bon état chimique et écologique", qui n'a pas pour objectif premier la santé humaine. La santé humaine, via la problématique de l'eau potable, joue également un rôle dans les orientations de la gestion (particulièrement pour les pesticides) et de la recherche (en termes de choix des substances chimiques) mais de second plan en général pour la gestion des produits chimiques dans les milieux.

Le PNSE 3 joue toutefois un rôle en tant que plan parent du plan micropolluants, qui légitime un grand nombre des actions de surveillance prospective et de réduction des émissions de micropolluants et a pour objectif de mettre en cohérence les actions menées. Ceci étant, l'introduction du Plan Micropolluants 2016-2021 indique qu'« Il vise à répondre aux objectifs de bon état des eaux fixés par la directive cadre sur l'eau (DCE) ».

Il existe un certain cloisonnement entre la gestion des risques chimiques pour les trois sujets « milieux aquatiques », « ressources en eau potable », et « mise sur le marché ». En particulier, au niveau national, le lien entre constats de contamination des ressources en eau potable et des milieux aquatiques en général et les priorités de gestion des produits chimiques (mise sur le marché, substitution), semble peu réalisé.

Enfin, certaines questions dont se sont saisi des chercheurs (Programme PIREN-Seine) semblent moins présentes dans les PNSE : les toxines environnementales (cyanophycées), la définition de scénarios d'action intégrée sur l'agriculture, les circuits agroalimentaires et l'alimentation à l'échelon local pour réduire les pollutions (eau, air) et les émissions de gaz à effets de serre tout en améliorant directement la santé par la qualité de l'alimentation.

### 6.3.4 L'Exposome et les programmes de biosurveillance

La notion d'exposome apparaît seulement dans le PNSE 3, dans lequel il est projeté d'établir un corpus d'indicateurs permettant d'obtenir une vision globale et intégrée de l'historique des expositions aux agents chimiques, physiques et infectieux. L'idée était de coupler la mesure des expositions exogènes aux approches dites des « omiques » afin de pouvoir caractériser l'exposition de manière intégrée. L'objectif est d'établir le lien entre la contamination des milieux et les biomarqueurs d'exposition, voire d'effets précoces. Le projet du plan est présenté de manière très ambitieuse puisqu'il est dit que les méthodes et outils d'analyse déjà élaborés doivent intégrer des dimensions comportementale, démographique, géographique et temporelle. Ceci permettrait de mieux définir les impacts sanitaires sur des territoires où se superposent diverses sources de pollution, et intégrer des facteurs socio-économiques et de vulnérabilité. L'évaluation des expositions doit prendre en compte le mode de vie et les budgets espace-temps des populations, ainsi que les diverses périodes de la vie, en particulier la période périnatale, l'enfance, l'adolescence et les années de vie reproductive. Le PNSE 3 mettait cependant en avant que l'émergence du concept d'exposome impliquait l'amélioration des connaissances relatives aux sciences de l'exposition à travers le développement de méthodologies et de technologies associant les sciences du vivant et de la physico-chimie.

De fait, si l'affichage de ce concept a joué un rôle dans le développement de recherches et l'implication d'équipes françaises dans des programmes européens, le plan lui-même s'est contenté d'afficher une seule action (action 34) pour identifier et analyser les méthodes de construction d'indicateurs d'exposition spatialisés et intégrés. L'Ineris a été chargé de cette construction dans le cadre de ses programmes d'appui à la DGPR. Un indicateur composite a été développé pour l'état des lieux des points noirs environnementaux en Lorraine réalisé dans le cadre du PRSE. En 2017, l'Ineris a rédigé un guide sur l'élaboration d'indicateurs de dose interne sommant les expositions par la modélisation toxicocinétique. Cependant, la concrétisation de cette approche s'est faite par l'intégration d'un tel indicateur dans le PNSE 4 en 2021. Le temps passé à la mise au point de cette démarche intégrative illustre bien sa difficulté. Dans un article récent [57], Bernard Jégou évoque l'importance du concept pour le développement des recherches en santé-environnement en relation avec les PNSE *“Le Plan national santé-environnement (PNSE 3 2015-2019), ainsi que le suivant, actuellement en préparation, pour la période 2020-2024, ont mis en exergue le paradigme de l'exposome. Il est crucial que celui-ci se traduise en financements et qu'il mobilise des projets pluridisciplinaires pour réduire, prédire et promouvoir les impacts de l'exposome sur la santé humaine, ainsi que sur la santé globale (global health), ce dernier paradigme étant à l'interface des santés humaine, environnementale (santé des écosystèmes) et animale”*.

Parallèlement, le programme de biosurveillance de l'imprégnation de la population française à une centaine de polluants chimiques environnementaux, initié dans le PNSE 2, s'est lentement mis en place dans les suites du Grenelle de l'environnement, et est inscrit dans les actions du Plan national santé-environnement. Il a produit des données sur quelques substances dans le cadre du volet environnemental de l'étude nationale nutrition santé (ENNS) en 2006-2007. L'étude **ESTEBAN** conduite en 2014-2016 avait pour objectifs de répondre aux enjeux de santé publique suivants : la description des niveaux d'imprégnation de la population, afin d'établir des valeurs de référence nationales, et le suivi dans le temps des niveaux d'imprégnation au niveau national (par répétition des enquêtes). Le but était d'aider au pilotage des politiques publiques, en permettant le suivi et l'évaluation de l'efficacité ou de l'impact des stratégies de réduction d'exposition.

Cependant, il y a une possible contradiction stratégique à poursuivre en même temps une gestion des risques par le danger (mouvement UE soutenu par la France actuellement) et vouloir gérer les risques par la connaissance de l'exposome. Il faut trouver la bonne articulation, toutes les approches ne pouvant pas forcément entrer au même niveau dans une stratégie. Au niveau de l'UE, l'exposome existe dans les programmes de recherche mais il n'est pas mentionné dans la « *Chemicals Strategy* », alors que « l'approche générique de gestion des risques » (accès au marché basé sur le danger) l'est, et en est déjà au stade de l'étude d'impact et de la consultation des EM par la Commission. On peut se poser la question de savoir si le concept d'exposome peut-être aujourd'hui un guide pour l'action et quand il le sera vraiment.

### 6.3.5 Quelques questions plus transversales

#### Prise en compte du changement climatique et de la transition énergétique

Il y a des changements structurels en cours sur les usages des produits chimiques et les expositions à ces produits. Par exemple, l'électrification massive des transports réduit la pollution atmosphérique en ville, mais peut générer de nouveaux problèmes de pollutions diffuses liées aux cycles de vie des batteries. Les PNSE ne semblent pas avoir pensé cette question, en dehors de la référence assez générique et « recherche » à l'exposome alors que ces changements peut-être substantiels sont déjà en marche. Cela pose donc aussi la question de la faisabilité de l'exposome comme outil d'aide à la décision, alors que le besoin serait très urgent, si on devait s'appuyer dessus pour des décisions.

Plus généralement la question est l'intégration de *One Health*. A nouveau, plus on essaie d'être « holistique » dans l'évaluation des impacts des politiques, plus on est pertinent, mais cela complique l'exercice et recule la date à laquelle on en dispose (dans un contexte malheureusement d'urgence).

#### Aborder la question des matériaux, *Safe and Sustainable Chemicals and Materials by Design*

Les usages des produits chimiques et beaucoup des expositions (notamment chez les consommateurs) se font à travers des matériaux. La question de gestion est donc aussi celle de la substitution des matériaux, non abordée dans les PNSE. Il faudrait prendre en compte l'irréversibilité que représente l'inclusion de produits chimiques dans des matériaux, avant leur mise sur le marché (exemple des phtalates du PVC qui émettent dans l'environnement sur de longues durées, réduisant de ce fait l'impact des interdictions de mises sur le marché).

Le « *safe-by-design* » (ou SbD) connaît depuis vingt ans un fort développement, en particulier dans le domaine des nanomatériaux et des biotechnologies. Le but du *safe by design* est de réduire (on préfère donc parfois le dénommer « *safeR* » *by design*) les différents risques d'un produit chimique, de (nano)matériaux, dès la phase de conception et donc avant sa mise sur le marché. Le but est une démarche globale de prévention systématique de l'ensemble des risques, à la fois d'accidents (sécurité des procédés, sécurité des travailleurs), d'impact sur le vivant (risques toxicologiques et écotoxicologiques) pour les travailleurs comme pour les consommateurs. La dimension de développement durable y est implicitement ou explicitement généralement intégrée avec le titre développé « *safe and sustainable by design* », incluant ainsi des questions de consommation de ressources. Ceci intègre donc des sujets d'économie circulaire, d'émissions de gaz à effet de serre,

voire les questions sociales et économiques, telles que les coûts et bénéfices de l'innovation et l'impact sur l'emploi. Parfois appliqué dans l'industrie sur l'étape de production uniquement, le *safe by design* gagne en pertinence à être appliqué à un produit ou un matériau et à considérer l'ensemble du cycle de vie (« du berceau à la tombe »), ainsi que l'ensemble des chaînes de la valeur concernées, en intégrant la recyclabilité.

Ce mouvement initié au niveau UE (d'abord sur la question des polluants persistants), avec un fort intérêt de la DGPR, pose la question de l'essentialité des usages, de la sobriété et d'un retour aux fondements du « design » en termes de simplicité des matériaux et des produits de consommation, de leurs chaînes de fabrication, de façon à réduire le nombre et les quantités de produits chimiques utilisés, indépendamment des dangers connus à l'instant présent. Réduire le nombre de produits chimiques utilisés est une réponse envisageable au défi posé par le fait qu'ils ne sont pas évalués dans leur immense majorité.

#### Le problème du positionnement des PNSE globalement redondant avec l'UE

Sur tous les sujets règlementaires examinés (eau, produits chimiques notamment, mais aussi hors de ce chapitre pour PA, nano), y compris les sujets émergents, la force de frappe de l'UE est incomparable. Le PNSE doit être en influence plus qu'en redondance.

Sur les sujets émergents énoncés ci-dessus (dont aussi les effets cocktail avec une initiative et une étude en cours sur les *Mixing Assessment Factors*, et avec de façon générale le réseau PARC, ...), actuellement l'UE lance des marchés d'étude de fond pour des montants totaux très élevés et sur des durées très courtes en menant de front de multiples chantiers de rénovation de l'approche règlementaire (*Chemicals Strategy for Sustainability*).

Une réflexion de fond sur le rôle des PNSE dans ce contexte : quelle utilité de redire en retard ce qui est prévu ou étudié au niveau UE ? Plus utile de se focaliser sur un rôle de catalyseur, sur le non règlementé, le local, l'initiative sociale, la vérification de l'application de la réglementation, les cohortes... ? A tout le moins, l'articulation doit être pensée et explicitée car elle reste obscure ou inexistante pour la plupart des personnes auditionnées.

## 6.4 Constats et conclusions relatifs aux moyens mobilisés pour mettre en œuvre les actions

- Les PNSE, plans chapeaux, permettent de se prévaloir de moyens, de mettre en œuvre des actions et de les faire durer dans le temps (ex OFB)
- Un univers de molécules d'intérêt en constante évolution, notamment en matière de surveillance, mais une difficulté liée à un univers très vaste de substances qui seraient à suivre, les difficultés analytiques (molécules-mères et métabolites), les moyens mobilisables
- Surveillance des ressources en eau potable :
  - Difficultés pour identifier toutes les molécules rencontrées (manque de méthodes analytiques), et évaluer leur risque sanitaire (manque de connaissance sur la toxicité de molécules, de seuils)

- Le suivi est orienté vers un rapportage DCE, mais pas pour la santé humaine (PIREN Seine, SEDIF).
- De manière générale, le monde de la connaissance, de la recherche, mériterait d'être renforcé, les moyens sont très limités par rapport à ceux des industriels notamment. Le « problème est pris avec 50 ans de retard ».

## 6.5 Articulation avec les PRSE

Les actions portées par les PRSE permettant de réduire l'exposition aux substances chimiques sont de plusieurs natures et touchent plusieurs compartiments environnementaux. Les exemples qui suivent sont issus du PRSE PACA mais il existe bien d'autres PRSE ayant porté des actions similaires.

### Réduction des polluants industriels dans le compartiment AIR

Dans le domaine de la qualité de l'air, les PRSE agissent sur les réductions d'expositions des populations vivant dans des zones qualifiées de « points noirs environnementaux ». A ce titre, la continuité de ces actions dans les différents PNSE a permis aux régions de s'investir sur ce champ en collaboration avec les DREAL et parfois le concours de la Région.

C'est le cas de l'action de réduction des émissions industrielles portée par le programme SCENARII, co-financé par l'ARS, la DREAL et la Région PACA. Cette évaluation globale des risques liés à ce bassin industrialo-portuaire prend en compte non seulement les émissions industrielles mais également celles liées au trafic maritime et au trafic routier de la zone. Cette évaluation, associée à un dispositif de surveillance ciblé sur les polluants d'intérêt sanitaire (POLIS) a permis de pointer 4 polluants dépassant les seuils sanitaires et sur lesquels devaient porter les actions de réduction. Ces actions de réduction ont donné lieu à la prise de 12 arrêtés préfectoraux visant les principales activités émettrices afin de réduire ces émissions.

Il s'agit là d'un réel levier des PRSE pour aborder les émissions du point de vue de la santé et de l'exposition des populations locales plutôt que de se limiter aux approches réglementaires, qui ne sont pas adaptées à la prise en compte d'un cumul de polluants.

L'une des limites de ces approches de cumul des polluants reste l'incertitude face aux effets des mélanges de polluants et la difficulté à traiter des « pics » de pollution qui se répètent sur de courtes durées : effets des torchages récurrents de l'industrie pétrolière par exemple.

### Réduction de l'usage des produits chimiques dans les lieux accueillant des jeunes enfants

L'ARS Nouvelle Aquitaine a développé toute une stratégie régionale « périnatalité et santé environnement » permettant de sensibiliser les professionnels et le grand public aux risques liés à l'utilisation des produits chimiques. Elle a pour but de limiter l'exposition des femmes enceintes et des jeunes enfants à certaines substances présentes dans leur environnement intérieur. L'ARS Nouvelle-Aquitaine a donc décidé d'agir en faveur de la petite enfance en l'inscrivant comme cible prioritaire de sa stratégie de prévention et promotion de la santé environnementale. Son objectif est de contribuer à la diminution d'apparition de maladies chroniques et troubles de la santé chez les jeunes enfants en limitant leur exposition à des substances toxiques présentes dans leur environnement intérieur (y compris à l'âge fœtal). Parents, professionnels de la petite enfance, collectivités locales,... cette stratégie s'adresse à tous ceux qui peuvent agir sur l'environnement intérieur des jeunes enfants pour mieux les protéger. L'ARS Nouvelle-Aquitaine cherche donc à informer, sensibiliser et mobiliser le plus grand nombre d'acteurs autour de cette problématique environnementale majeure.

Exemples d'actions concrètes déployées par l'ARS Nouvelle-Aquitaine

- des ateliers pédagogiques et des « diagnostics d'établissements » en maternités, services de PMI, crèches, etc., pour :

- sensibiliser les équipes aux risques liés à l'exposition de certaines substances présentes dans nos environnements intérieurs : produits d'entretien des locaux, peintures, sols, ameublement, jouets, produits cosmétiques et d'hygiène mis à disposition des mamans ou des professionnels, etc.,
- apprendre à mieux choisir les produits utilisés, mieux lire les étiquettes, adopter les bons gestes, etc.,
- assimiler des messages préventifs à diffuser aux parents.
- des conférences et tables-rondes à destination :
  - des élus, pour appréhender les concepts de la santé environnementale et promouvoir des actions mises en place dans des collectivités afin de limiter les expositions à certaines substances,
  - des professionnels de santé libéraux, pour véhiculer les bons messages auprès de leur patientèle.
- des outils pédagogiques pour aider les acteurs relais à informer et sensibiliser le grand public.

### Réduction de l'usage des biocides dans les établissements de santé et médico-sociaux

Il s'agit là d'une action portée depuis 2009 à des échelles allant d'un groupement de 12 établissements : GIP d'Hyères jusqu'à l'élargissement de cette action au département puis à l'ensemble de la région PACA.

L'action de promotion des pratiques et achats responsables pour l'entretien des locaux en établissements sanitaires et médico-sociaux vise à encourager l'usage raisonné des biocides utilisés dans l'entretien des locaux. Le maintien d'un environnement propre au sein d'une structure de soin est une étape clé pour la maîtrise des infections liées aux soins. Cependant, les procédures d'entretien des locaux impliquent un usage non raisonné d'un ensemble de produits regroupés sous la dénomination de « biocides ». La connaissance de l'impact environnemental de ces produits a progressé, en particulier dans leur capacité d'induire des résistances bactériennes. De plus, la toxicité directe sur l'utilisateur et les personnes exposées en milieu confiné est bien documentée. Pourtant, la lutte contre la transmission des infections et les épidémies hospitalières nécessitent vigilance et rigueur dans la protection contre les microorganismes pathogènes. C'est pourquoi l'usage raisonné des produits et le choix des méthodes d'entretien se fondent sur des connaissances adaptées aux évolutions scientifiques et technologiques récentes prenant en compte l'ensemble des enjeux.

Cette action a permis de répondre aux trois dimensions du concept de développement durable : la dimension environnementale par la diminution de la part des biocides et détergents dans les effluents hospitaliers, la dimension sociale par la réduction des maladies professionnelles, et la dimension économique par la rationalisation des dépenses inhérentes à l'entretien des structures.

Il s'agit là d'un levier développé par le PRSE pour engager le système de santé dans des actions exemplaires vis-à-vis de l'environnement et permettre aux professionnels de repenser leurs pratiques tout en continuant à garantir un haut niveau de sécurité sanitaire.



### Réduction de l'usage des substances chimiques par les particuliers dans les pratiques de jardinage et les collectivités pour l'entretien des espaces publics

Nombre de PRSE ont ainsi porté des actions communes avec la DRAAF en vue de réduire l'exposition des particuliers aux pesticides et de réduire également leurs usages en collectivité, les chartes zéro-pesticides et le retour du fauchage a permis à certaines collectivités de supprimer totalement l'usage des pesticides.

Jardiner sans pesticides : livret à destination des particuliers : Ce livret apporte quelques clés et solutions pour devenir un jardinier responsable et réaliser un jardin sain et productif, respectueux de la nature. Il attire l'attention sur les risques liés à l'utilisation de pesticides, en rappelant les fondamentaux pour un jardin en bonne santé et en faisant le point sur les techniques alternatives efficaces (utilisation des auxiliaires, etc...), et l'aménagement du jardin. Il incite à l'utilisation de techniques préventives plutôt que curatives et à l'observation.

Ce livret a été couplé à une opération "Jardiner au naturel, ça coule de source" : Les jardineries signataires de cette opération s'engagent à proposer une offre de produits et matériels plus respectueux de la nature. Ces produits sont signalés en magasin par le logo "Jardiner au naturel, ça coule de source" afin de vous orienter plus facilement vers des solutions plus naturelles. Cette opération a pour objectif de mettre des outils de communication à disposition des jardineries afin de promouvoir auprès des jardiniers amateurs les méthodes de jardinage alternatives sans pesticides et les produits d'origine naturelle. Ces outils de communication (charte, plaquette, formation) permettent de développer des partenariats entre collectivités, associations et jardineries.

Il s'agit là de leviers d'informations du grand public pour accompagner le changement des pratiques. Ces actions de sensibilisation ont été par la suite confortées par les actions réglementaires d'interdiction de l'usage des pesticides aux particuliers pour réduire leur exposition.

Les actions des PRSE ont donc constitué des leviers sur plusieurs axes :

- évaluation du risque sanitaire et identification des polluants qui génèrent un risque sanitaire
- surveillance des polluants d'intérêt sanitaire sur une zone à fortes pressions environnementales (industrielle, agricole)
- actions d'information et de formation destinées au grand public et aux professionnels utilisant au quotidien ces substances nocives pour accompagner l'évolution des pratiques et les changements de comportements.

Leur avantage est d'être très ancrés dans les territoires et portés par des acteurs locaux de proximité à même de susciter une plus forte adhésion et une meilleure spécificité en réponse aux besoins des territoires.

## 6.6 Stratégie d'intervention

- Il ressort de la majorité des auditions un manque d'échanges, de diffusion entre administration française compétente et les experts. Manque de travail en transversal entre les différentes politiques publiques, fonctionnement décrit comme en silo au sein des ministères, voire des directions
- Difficile harmonisation de la réglementation, entre thématiques (d'une part, la déclaration des produits concernant tous les produits chimiques et d'autre part les cosmétiques, les aliments, les éléments radioactifs, les déchets... qui appartiennent à d'autres réglementations)
- Concernant les biens de construction, la mise en place d'actions de recherche semble plus régie par les évolutions de la réglementation, des initiatives privées, une demande de recherche particulière publique que par une stratégie d'intervention globale.
- La mobilisation descendante des acteurs se voit surtout au travers des obligations réglementaires (les actions sur la base du volontariat, de l'anticipation, semblent compliquées, notamment avec les industriels).

## 6.7 Recherche

La recherche est l'un des leviers d'actions essentiels à l'avancement de la prise en compte des produits chimiques : auditions de l'OFB, de la DGS, DGPR.

La recherche se nourrit de travaux inscrits dans différents plans, comme les PNSE.

## 6.8 Conclusion générale

Pour ce qui est de l'articulation entre l'UE et les PNSE, il existe une **déconnexion apparente entre les travaux menés à l'échelle européenne et les PNSE**. Il semble qu'il existe un problème de positionnement des PNSE, globalement redondants avec l'UE, ou alors avec des articulations et un partage des tâches qui ne sont pas explicités, et une "force de frappe" du niveau UE qui n'est pas reconnue.

De fait, l'articulation entre le PNSE et la réglementation européenne n'est pas explicite et semble ne pas être réellement pensée. Il n'apparaît pas de manière claire de réflexion très approfondie sur la manière dont le PNSE pourrait anticiper des besoins au niveau supranational.

### Concernant les risques liés à l'agriculture et l'alimentation :

Même si on constate peu de liens directs entre le PNSE et les plans successifs ECOPHYTO, plusieurs acteurs sont d'avis que la présence de la thématique des produits phytosanitaires dans les PNSE a pu faciliter l'essor d'ECOPHYTO. Le PNSE et ECOPHYTO ont ensuite rendu possible la prise d'initiatives françaises, comme pour ce qui est de la phytopharmacovigilance. Toutefois, ces mêmes acteurs de la gestion des risques phytosanitaires sont d'avis que c'est avant tout d'une part la pression internationale (*Codex alimentarius*), et d'autre part la sensibilité sociétale en France sur les pesticides

qui ont rendu nécessaires les plans ECOPHYTO, et cette sensibilité et ce plan ont permis de forts progrès sur la sécurité alimentaire.

#### **Concernant les risques liés aux produits de consommation :**

Des avancées sont notées, avec un effet de levier mutuel entre les échelons PNSE et UE, sur les perturbateurs endocriniens, et sur la gestion des risques par groupe de produits chimiques afin d'éviter les substitutions regrettables qui ont pu être constatées dans le passé. Une autre avancée, et spécificité française au sein de l'UE, est le succès de la toxicovigilance coordonnée par l'Anses. Elle a permis de détecter des situations d'exposition et d'enclencher des actions de gestion, et se révèle être un mode alternatif efficace aux règlements UE comme REACH pour avoir des informations d'usage et d'exposition et agir. L'impression d'ensemble est que les choses sont très fragmentées et que la réflexion se fait « substance par substance », même si des évolutions récentes très positives ont été notées ci-dessus. Dépasser cette approche, qui ne prend pas en compte les possibles « effets cocktails », peut être réalisé en regardant les groupes de produits chimiques dans certains secteurs, mais cette activité semble avoir été peu initiée par les PNSE (par ex. les restrictions REACH portant sur un grand nombre de substances ne semblent pas émaner directement du PNSE, et l'émergence des labels COV sur les peintures et produits de bricolage n'a pas été prévue dans le cadre des PNSE). Les PNSE ont sur l'ensemble de leur durée appliqué une approche fondée sur le risque, et n'apparaissent pas avoir cherché fondamentalement à avancer vers une option de gestion par le danger. L'approche par l'analyse du danger est pourtant efficace et intéressante en termes de rapidité. Toutefois les PNSE peuvent avoir catalysé les efforts français pour l'émergence de la définition de PE, préambule nécessaire à une gestion par le danger pour cette classe de produits chimiques. Le rôle des PNSE semble mineur, en dehors des études de cohorte, mais qui identifient les expositions par la mesure, et ne récoltent que peu d'information sur les usages et donc les leviers d'action sur les expositions. Les PNSE semblent avoir relativement peu abordé la question de l'accès à l'information comme levier d'action, par la prise de responsabilité individuelle dans les choix de consommation. Des travaux français ont eu lieu (Projet Scan4Chem). Il pourrait s'agir d'un défi à relever en commun avec l'industrie et les ONG, qui travaillent à des outils de traçabilité et d'information des produits chimiques au sein des chaînes de la valeur et pour les consommateurs.

#### **Concernant la qualité des milieux aquatiques :**

Le suivi de la qualité des eaux semble indiquer une amélioration pour ce qui est des paramètres de la DCE, et notamment pour certains polluants (métaux, phtalates, pesticides), mais une stabilité pour d'autres (HAP). Dans les eaux souterraines, la situation semble continuer à se dégrader fortement pour les pesticides, même si les indicateurs de l'état vis-à-vis de la DCE s'améliorent. On manque globalement d'informations, ou de leur traitement adéquat, pour évaluer sur un panel de substances assez large et de façon robuste les effets de l'action publique sur les émissions de produits chimiques dans le compartiment aquatique. Le PNSE 3 joue toutefois un rôle en tant que plan parent du plan micropolluants, qui légitime un grand nombre des actions de surveillance prospective et de réduction des émissions de micropolluants. Toutefois, dans l'ensemble, la gestion et la recherche en environnement dans le monde de l'eau, et donc les résultats décrits dans ce qui précède, sont avant tout expliqués par la DCE et l'atteinte d'un « bon état chimique et écologique », qui n'a pas pour objectif premier la santé humaine.

**Certains sujets importants pour le futur n'ont pas été assez préparés par les PNSE** et notamment la prise en compte du changement climatique et la transition énergétique en termes de risques chimiques, ou la question des matériaux, du *Safe and Sustainable Chemicals and Materials by Design*.

## 7 Focus sur les programmes régionaux santé environnement (PRSE) ultramarins<sup>138</sup>

### 7.1 Les programmes régionaux santé environnement dans les départements ultramarins depuis leur apparition 2004-2021

En 2021, 3 des 5 départements d’outre-mer disposaient d’un PRSE en cours de réalisation (Figure 61).

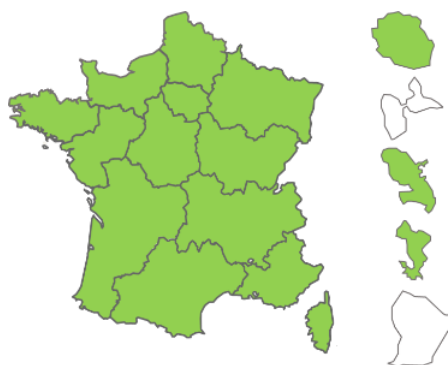


Figure 61: PRSE 3 actifs en 2021

Propre à chaque territoire, la succession des PRSE au cours du temps permet de dégager quelques éléments de compréhension communs quant à leur réalisation (Figure 62). Ainsi, après un premier PRSE dans chaque DROM débutant en 2004 ou 2005, l'élan d'un deuxième PRSE a été contrarié. Les raisons en sont multiples, celle la plus souvent mise en avant est la difficulté de s'accorder entre services pilotes ARS et DEAL ou de disposer des moyens transversaux pour concevoir puis animer ces plans.

---

<sup>138</sup> Contribution de Dominique MAISON, Agence régionale de santé de La Réunion

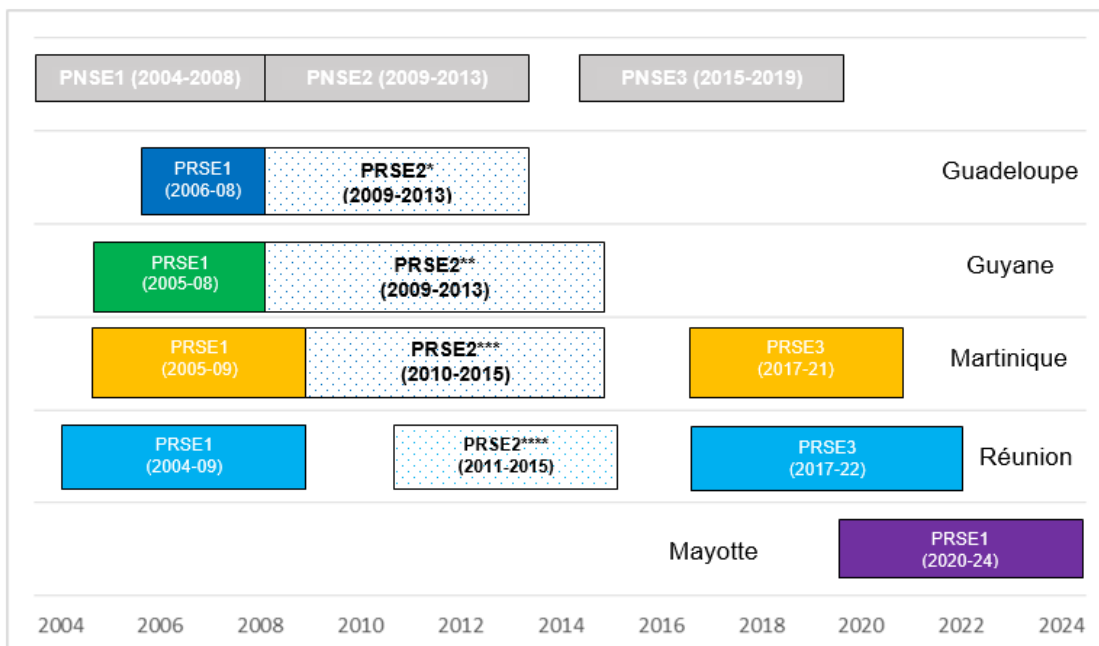


Figure 62 : chronologie des PNSE / PRSE (sources : Réseau d'échange en santé environnement et communications personnelles)

\* initié, mais non formalisé

\*\* formalisé, validé en 2012 et étendu à 2015, non animé

\*\*\* formalisé, non validé ni publié, non animé

\*\*\*\* formalisé, validé, publié, non animé

Il faut probablement y ajouter une tension entre des effectifs d'ingénierie régulièrement aux prises avec des situations précaires ou exceptionnelles sur le territoire (catastrophes naturelles, pénuries d'eau etc.). La superposition de plans thématiques propres à un ou plusieurs territoires (chlordécone, sargasses, mercure, eau potable, plan logement outre-mer etc.) mobilise également en conception et suivi les mêmes administrations et référents.

La simultanéité d'autres programmations avec le PRSE peut constituer une autre cause : les années suivant la départementalisation de Mayotte ont ainsi vu un foisonnement accéléré de programmations, en guise de rattrapage d'équivalents métropolitains traitant de thématiques connexes, voire similaires, selon des référentiels chronologiques et techniques éminemment hétérogènes. Se sont ajoutées des programmations proprement mahoraises (plan Mayotte 2025), plutôt que de tenter une programmation plus synthétique, mieux en phase avec les capacités administratives réduites du territoire, et tirant réciproquement avantage de leur petit nombre pour les fédérer. Lancé en 2015, le projet de PRSE Mayotte n'a ainsi abouti qu'en 2021.

Certains territoires pâtissent d'un ratio d'encadrement plus faible qu'en métropole, où dégager des ressources de conception de politiques transversales peut s'avérer délicat. Il faut y ajouter parfois des difficultés de recrutement - 4 ingénieurs se sont succédé sur 5 ans avant la validation du PRSE à Mayotte.

Ces retours d'expérience ultramarins ont nourri une proposition de stratégie ultramarine en santé environnement élaborée dans le cadre des échanges des correspondants PNSE / PRSE. Elle prévoyait notamment une prise en compte des outremer dès la conception du PNSE afin de fluidifier sa

déclinaison dans les PRSE ultramarins. Faute de relai après 2018, cette proposition est restée sans lendemain.

La partie ci-dessous présente spécifiquement la conception du PRSE3 de La Réunion, afin d'illustrer certaines particularités de programmation en santé environnement outre-mer.

## 7.2 Le PRSE 3 de La Réunion

Les travaux du 3ème PRSE de La Réunion ont été lancés en 2015. Cependant, une collaboration effective n'a pu débuter qu'au second semestre 2016, lorsque les chargés de missions des 3 institutions pilotes (ARS, DEAL et Région) ont été désignés.

Ceux-ci constituent le secrétariat technique du plan, chargé de proposer, d'animer, de suivre et de rendre compte des travaux mis en œuvre dans le cadre du PRSE auprès d'un comité de pilotage.

Ce comité rassemble les directeurs de l'ARS et de la DEAL, un représentant de la Région, ainsi que le SGAR, la DAAF, la direction chargée de la jeunesse et des sports ainsi qu'un représentant du CESER. Il valide les orientations proposées et s'assure de l'avancement des travaux, ainsi que des besoins relatifs à la réalisation du plan.

Cette gouvernance a été formalisée par une charte partenariale entre le préfet, l'ARS et la Région pour la durée du plan. Ceux-ci s'y accordent sur leur participation à la réussite du plan, sans pour autant identifier les moyens mis à disposition par chaque partie, ce qui a été une fragilité pour l'animation du plan.

La première étape de construction du PRSE3 a consisté à proposer ce cadre de gouvernance pour les travaux à venir, puis à le faire valider.

Dans un second temps, une évaluation externe du PRSE2 a été proposée, afin d'en tirer les points de vigilance pour le futur plan. Le principe et le cadre d'évaluation en étant approuvés en comité de pilotage, des moyens financiers ont été identifiés puis un prestataire a été retenu sur appel d'offre début 2017. Les conclusions mettaient en évidence un nombre d'actions trop élevé pour le précédent plan (72) et une insuffisance d'animation, conjuguée aux rotations des porteurs, conduisant à une absence de résultats voire de lancement pour plus du tiers des actions initialement identifiées.

Parallèlement, un second appel d'offre sélectionnait un prestataire capable d'assurer une assistance à maîtrise d'ouvrage, selon un cadrage et un calendrier de travail également validé par le comité de pilotage du plan, pour l'élaboration du nouveau PRSE.

Ces appels d'offre ont mis en évidence quelques difficultés à disposer d'opérateurs familiers avec les thématiques ultramarines de santé et d'environnement ; les structures métropolitaines capables de fournir des prestations en santé environnement ne peuvent intervenir qu'au prix d'un surcoût significatif, aux dépens de leur compétitivité ; une seule disposait d'une expérience à La Réunion. Quant aux structures locales, plutôt versées dans les programmations environnementales (PCAET, PLU notamment), les aspects sanitaires leur étaient moins connues.

La Réunion ne dispose pas d'une richesse d'acteurs comparable à celle des régions métropolitaines et doit composer avec cette restriction, en particulier quant aux sujets techniques en milieu tropical pour



lesquelles les compétences nationales sont elles-mêmes rares (allergènes, certaines maladies infectieuses, protection solaire...).

Les sujets de santé environnement ressortant de constructions, d'assemblages de connaissances et de perceptions, le recours à un panel le plus large possible de partenaires est une condition pour des actions plus abouties et mieux portées.

Un inventaire a été dressé pour visualiser des potentiels de partenariat, nécessaires au traitement de thématiques transversales et complexes.

Ainsi, près de 150 parties-prenantes (institutions publiques, collectivités, experts, associations...) ont été invitées à co-construire le PRSE au cours d'ateliers thématiques.

Sur trente propositions, 21 actions ont été retenues et proposées en ligne pour consultation et retours du public avant validation et lancement devant les parties-prenantes en mai 2018.

Après une première année de mise en œuvre, le plan a connu une phase de ralentissement pour plusieurs raisons.

Tout d'abord, certaines actions ont été pénalisées par l'épisode des gilets jaunes, soutenu à La Réunion et empêchant des déplacements (formations en particulier).

En 2019, le renouvellement de 2 membres du secrétariat technique (DEAL, Région) a nécessité qu'ils se familiarisent avec ces nouvelles missions parmi d'autres priorités de leur poste, interrompant les réunions du comité de pilotage faute de temps disponible pour leur préparation et leur organisation.

La survenue de la pandémie Covid-19 en 2020, le renouvellement d'autres postes de supervisions du PRSE, ont accentué cette rupture dans le cycle de gouvernance à l'orée d'une phase de bilan et de préparation du PRSE 4.

Une journée régionale a cependant pu être organisée fin 2021, afin de remobiliser décideurs et partenaires du plan en vue de la dernière année du PRSE 3. Elle a démontré l'intérêt partagé pour les enjeux de la santé environnementale et la compréhension de la plupart des participants de l'impératif d'une approche partenariale de ces sujets.

Cette journée doit permettre de relancer une dynamique locale d'appropriation de la santé environnementale autour d'un PRSE de nouvelle génération, tirant tous les enseignements des exercices précédents.

# 8 Evolution de la perception des populations sur quinze ans concernant ces risques environnementaux

## 8.1 Introduction

Nous souhaitons en premier point rappeler que les rapports des inspections générales sur l'évaluation du PNSE 3 (IGAS<sup>139</sup> et CGDD<sup>140</sup>) et le dernier rapport de 2020 sur santé-environnement du gouvernement<sup>141</sup> n'abordent pas les questions des perceptions des populations, alors qu'ils traitent abondamment de la gouvernance, de l'information et de la communication.

Il nous paraît pourtant que la question des perceptions des risques<sup>142</sup> est un aspect essentiel et c'est pour cette raison que nous y consacrons un chapitre du rapport

1 – En effet, prendre en compte la question des perceptions doit permettre à notre avis :

- De connaître les perceptions du risque et aussi les pratiques de prévention des populations,
- De bien comprendre ce qui fonde les comportements face aux dangers perçus par les populations,
- De mieux formuler les messages sanitaires à destination de ces populations,
- Et en dernier ressort d'améliorer leur « acceptabilité » des mesures de santé publique proposées.

2- Il nous semble aussi indispensable de poser la question plus générale, dans le cadre d'une politique publique, de la nécessité d'une prise en compte conjointe des perceptions (de la population, des professionnels) et des évaluations (des scientifiques, des experts).

De nombreuses études font état de différences (ou pas selon les thèmes et les contextes) entre perception d'un phénomène et son évaluation par des scientifiques (euphémisation ou surestimation du risque).

Il est donc indispensable de prendre en compte conjointement ces deux aspects, car comme le soulignait Ulrich Beck [58], l'expertise profane (ou citoyenne) sans l'expertise scientifique est parfois aveugle, mais l'expertise scientifique sans les apports de l'expertise profane peut être inopérante.

---

<sup>139</sup> [https://www.igas.gouv.fr/IMG/pdf/2017-176R\\_.pdf](https://www.igas.gouv.fr/IMG/pdf/2017-176R_.pdf) [https://cgedd.documentation.developpement-durable.gouv.fr/documents/Affaires-0010730/011997-01\\_rapport-publie.pdf](https://cgedd.documentation.developpement-durable.gouv.fr/documents/Affaires-0010730/011997-01_rapport-publie.pdf)

<sup>140</sup> [https://cgedd.documentation.developpement-durable.gouv.fr/documents/Affaires-0010730/011997-01\\_rapport-publie.pdf](https://cgedd.documentation.developpement-durable.gouv.fr/documents/Affaires-0010730/011997-01_rapport-publie.pdf)

<sup>141</sup> <https://www.vie-publique.fr/sites/default/files/rapport/pdf/281523.pdf>

<sup>142</sup> voir l'approche théorique, en annexe 14.9.1 page 386

3- Il faut aussi rester conscient des limites méthodologiques des outils employés pour apprécier les perceptions des populations (enquêtes quantifiées par sondage qui font souvent plus état d'une opinion conjoncturelle que d'une réelle explication, enquêtes qualitatives très contextualisées et non généralisables).

Même si les études longitudinales (à passages répétés) sont intéressantes pour dégager des tendances (ex : des baromètres), elles peuvent différer par la nature des questions posées, par la méthode d'enquête, de sondage, etc...

## 8.2 Résultats des enquêtes au niveau national

### 8.2.1 Historique des différents outils destinés à apprécier par enquêtes les perceptions des Français en matière d'environnement et de santé

1- Les principales enquêtes destinées à apprécier les perceptions de l'environnement en population générale émanent de :

- L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) réalise annuellement depuis 1990 un baromètre sur la perception des risques et de la sécurité
- L'Institut français de l'environnement (IFEN) participe depuis 1993 à l'enquête « Conditions de vie et aspirations des Français », du Centre de recherche pour l'étude et l'observation des conditions de vie (CREDOC). Le baromètre IFEN-CREDOC permet de suivre annuellement le niveau de préoccupation des individus, les actions qu'ils attendent prioritairement de l'État sur les principales questions environnementales (pollution de l'eau, de l'air, changement climatique, risques naturels et technologiques, érosion de la biodiversité, etc.)
- L'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME, aujourd'hui Agence de la transition écologique) réalise depuis 1997 une enquête visant à recueillir un certain nombre d'opinions et d'intentions d'action sur la pollution atmosphérique (usage de la voiture), la consommation de produits « verts », le tri des déchets ménagers et la compréhension de la notion de développement durable
- Il est à noter aussi l'existence de sondages de la Commission européenne. La direction générale de l'Environnement entreprend régulièrement, pour le compte de la Commission, des sondages qui traitent des attitudes des citoyens européens face à l'environnement (Flash eurobaromètre 2002 ou Eurobaromètres spéciaux 2002 et 2004)
- On peut aussi faire état d'enquêtes plus sectorielles, notamment auprès des professionnels de santé (médecins généralistes, pharmaciens d'officine...)
- Et il faut signaler également des études plus ponctuelles ou qualitatives (recherches en Sciences humaines et sociales (SHS) comme par exemple celles issues du programme PRIMEQUAL sur la pollution atmosphérique), mais qui restent encore très peu développées pour ce qui concerne la question des relations environnement /santé

2-Il existe aussi des enquêtes destinées à apprécier les perceptions de la santé en population générale dans lesquelles certains aspects peuvent aborder la question des impacts environnementaux sur la

santé. L'INPES (devenu Santé Publique France depuis 1996) réalise en effet depuis 1992 des enquêtes intitulées « Baromètre santé » qui permettent de suivre de façon périodique tous les trois à cinq ans, de manière homogène, un ensemble d'indicateurs portant sur les connaissances, opinions, attitudes et comportements de santé de la population générale.

3-Il faut enfin citer le document constitutif issu du PNSE 1 qui est le Baromètre santé-environnement 2007 de l'INPES [59].

## 8.2.2 Les Baromètres de l'IRSN

### Historique, objectifs et méthodes

L'IRSN (Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire), créé en 2001, fait suite à l'IPSN (Institut de protection et de sûreté nucléaire) lui-même créé en 1976 et issu du Commissariat à l'énergie atomique.

Depuis 1990, l'IPSN puis l'IRSN suit l'évolution des attitudes et des opinions du grand public sur les risques et la sécurité grâce à des sondages annuels. Selon cette institution, « **la perception du risque par le public est un élément de la politique de gestion, d'information et de communication sur les activités présentant des risques pour l'homme, et donc, sur celles qui mettent en œuvre des substances radioactives** ».

Ces enquêtes annuelles ont une partie commune où sont notamment rassemblées les questions relatives aux préoccupations générales des Français (notamment dans la société et pour l'environnement), à la perception des risques (face à des situations à risques, entre 28 et 36 selon les années), à la crédibilité des informations diffusées, au rôle des experts scientifiques et à l'image de l'énergie nucléaire. Suivent des questions souvent liées à l'actualité ou à un problème spécifique.

Certaines années, en fonction du contexte, l'IRSN complète ses enquêtes annuelles par des éditions spéciales en fonction des problématiques soulevées par les résultats du Baromètre. A ce jour, quatre rapports de ce type ont été réalisés : en 2007 avec l'édition du rapport Perplex, réalisé avec l'ADEME, l'ANSES, l'IFEN, l'Ineris, l'INRA et l'InVs, qui détaille les différences de perception des risques entre le public et les experts ; puis, en 2008 et en 2011, avec une enquête ciblée auprès de leaders d'opinion. Enfin, en 2012, une édition spéciale « Plus de 30 ans d'opinion des Français sur les risques nucléaires » a été publiée. On notera aussi que l'IPSN avait réalisé une enquête spécifique en 1997 entièrement consacrée à la pollution de l'air.

Il s'agit d'un outil unique en France de par le nombre des données et leur suivi dans le temps, que l'IRSN met à disposition du public : 30 années de données et d'analyse du Baromètre IRSN sur un site internet dédié<sup>143</sup>.

Jusqu'à 2019, les enquêtes ont été réalisées auprès d'un échantillon de 1000 personnes représentatif de la population française (>18 ans), selon la méthode des quotas (sexe, âge, CSP, habitat et région) et réalisées par entretiens face-à-face d'une durée de 40 minutes. Depuis 2020, l'enquête est réalisée selon la même méthode des quotas, mais sur internet, auprès d'un échantillon représentatif de 2000 personnes.

---

<sup>143</sup> <https://barometre.irsn.fr/>

Par exemple, l'édition 2020 du Baromètre IRSN présente les réponses des Français qui ont été interrogés à leur domicile du 18 novembre au 3 décembre 2019 par l'institut de sondage CDA. Au total, 1 032 personnes âgées de 18 ans et plus ont répondu à l'enquête.

### Les principales évolutions des perceptions

Le graphique ci-dessous présente parmi un ensemble de sujets cités celui qui paraît le plus préoccupant. On retiendra que sur l'ensemble de la période allant de 1998 à 2019, la question de la dégradation de l'environnement avec un résultat qui oscille autour de 10% reste assez loin derrière d'autres préoccupations jugées plus importantes par les Français (chômage, pauvreté), mais que dans les dernières années les écarts se resserrent et que la préoccupation environnementale augmente depuis 2016.

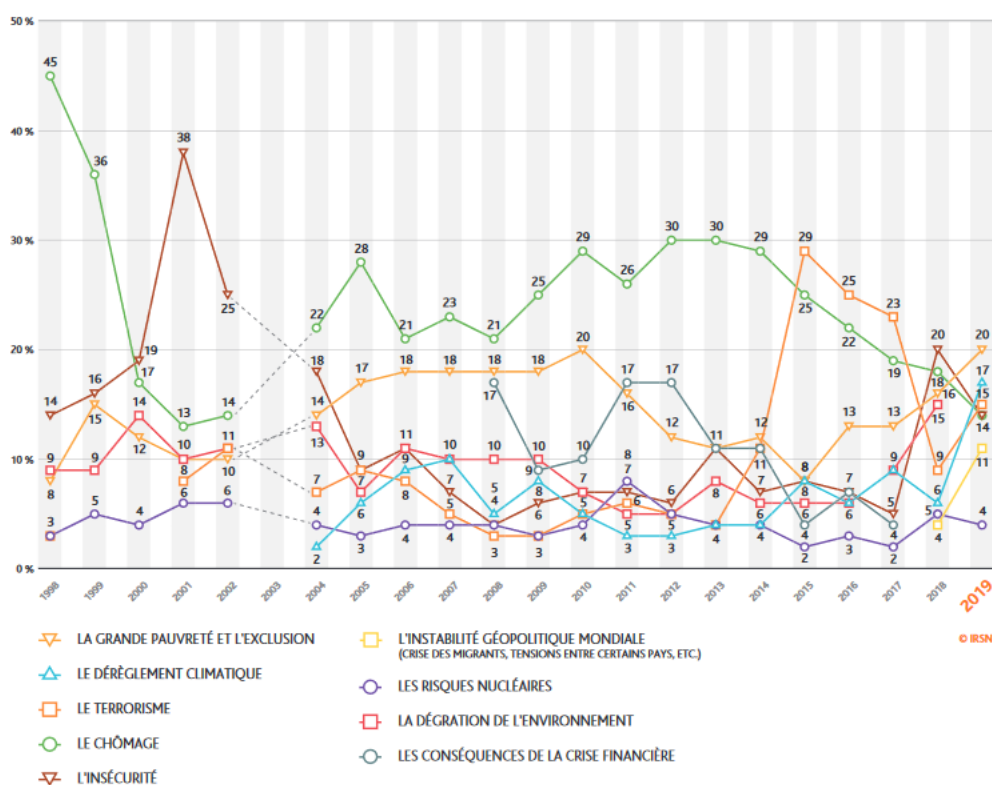


Figure 63 : Evolution des sujets préoccupants (baromètre IRSN)<sup>144</sup>

Dans le graphique à suivre qui fait état des sujets de préoccupations environnementaux, parmi les thèmes qui nous intéressent pour notre bilan (les risques émergents et les risques liés aux produits chimiques ne sont pas proposés aux répondants), seule la pollution de l'air est citée parmi les 3 risques

<sup>144</sup> [https://www.irsn.fr/FR/IRSN/Publications/barometre/Documents/IRSN\\_Barometre\\_2020-graphiques.pdf](https://www.irsn.fr/FR/IRSN/Publications/barometre/Documents/IRSN_Barometre_2020-graphiques.pdf)

les plus importants (entre 15% en 2000 et 22% en 2016), mais on notera qu'elle diminue depuis 2016 en n'étant plus qu'à 10% en 2019.

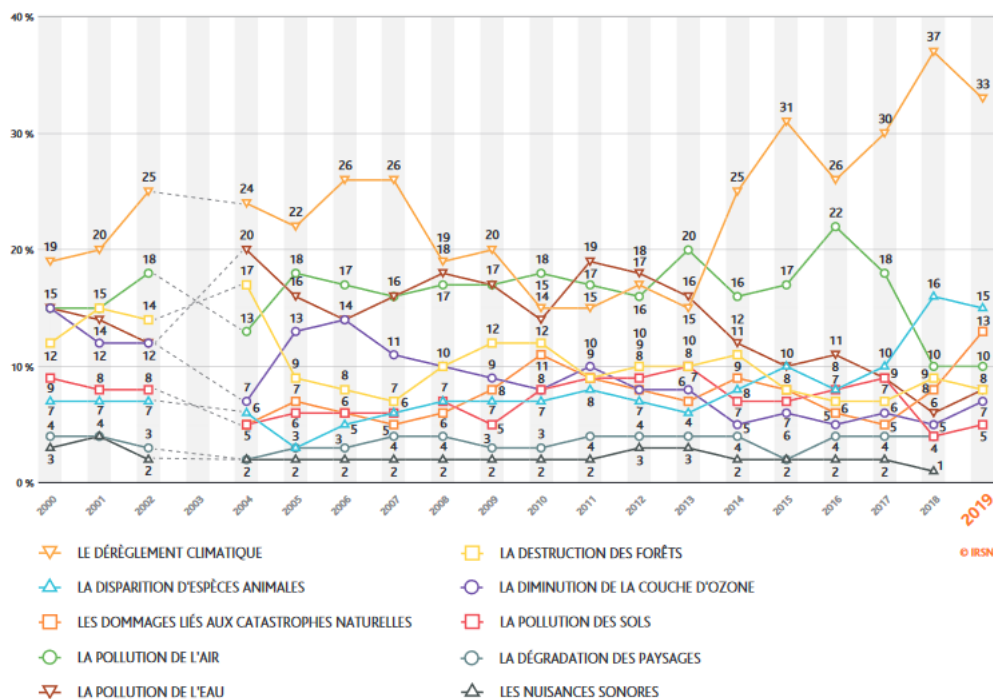


Figure 64 : Evolution des sujets préoccupants, parmi les enjeux environnementaux (baromètre IRSN)<sup>145</sup>

Dans le baromètre 2020, les questions sociales sont au premier plan et reviennent avec 20% des réponses au point haut qu'elles avaient atteint en 2010, après la crise financière de 2008. Juste derrière, les préoccupations environnementales s'inscrivent durablement dans le paysage en deuxième position, signe de la place importante désormais accordée par les Français à ce sujet.

Le baromètre 2020 prend aussi en considération les risques, à partir d'une liste proposée (selon les années, de 28 à 36 risques différents). Ceux qui ressortent du champ environnement-santé sont nombreux. En cumulant les risques considérés par les répondants comme très élevés et élevés, nous avons par ordre décroissant concernant les thématiques évaluées, les pesticides (en position 3), la pollution de l'air (en 4), puis la pollution de l'eau (en 7) et des sols (en 8), les PE et Nanomatériaux n'arrivant que bien après (respectivement 17<sup>ème</sup> et 23<sup>ème</sup> place).

<sup>145</sup> [https://www.irsn.fr/FR/IRSN/Publications/barometre/Documents/IRSN\\_Barometre\\_2020-graphiques.pdf](https://www.irsn.fr/FR/IRSN/Publications/barometre/Documents/IRSN_Barometre_2020-graphiques.pdf)

### 8.2.3 Les Baromètres IFEN / CREDOC/ SDES

L'institut français de l'environnement (IFEN) a été créé en 1991 puis remplacé en 2008 par le Service de la donnée et des études statistiques (SDES) rattaché au Commissariat général au développement durable (CGDD) du Ministère de l'Écologie.

Il a réalisé des études sur la sensibilité environnementale des ménages depuis 1993, en collaboration avec le CREDOC dans le cadre du dispositif d'enquête « Conditions de vie et aspirations des Français ». Ces données sont collectées en face-à-face auprès d'un échantillon représentatif de 3 000 personnes. Ce baromètre est réalisé tous les deux ans en début d'année impaire.

Le baromètre IFEN/CREDOC permet de suivre annuellement le niveau de préoccupation des individus, les actions qu'ils attendent prioritairement de l'État sur les principales questions environnementales (pollution de l'eau, de l'air, changement climatique, risques naturels et technologiques, érosion de la biodiversité, etc.).

Par exemple, pour 1998, et même s'il ne s'agit que d'une question sur l'action de l'État (on peut considérer que c'est une façon indirecte d'apprécier le niveau de préoccupation des personnes interrogées) on note que la pollution de l'air arrive largement en tête avec 62,5%, loin devant la pollution de l'eau et l'élimination des déchets.

Par ailleurs, le CGDD/SDES propose aussi depuis 2008, dans le cadre de l'enquête CAMME (enquête mensuelle de conjoncture de l'INSEE effectuée par téléphone auprès de 1800 individus) une série de 20 questions sur l'environnement chaque année au mois de novembre.

La figure à suivre issue de cette dernière enquête montre l'évolution des préoccupations environnementales des Français. On s'aperçoit qu'en 2019 le changement climatique continue de dominer largement la hiérarchie des préoccupations environnementales des Français, mais que la pollution de l'air se place toujours en second, même si son pourcentage diminue les deux dernières années.

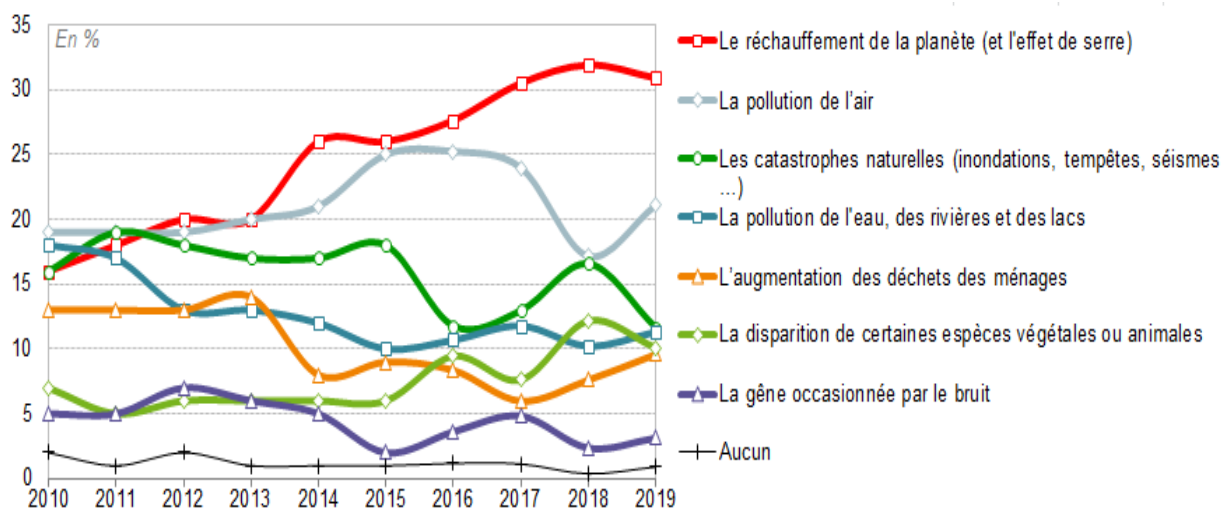


Figure 65: Evolution des préoccupations environnementales des Français (Baromètres IFEN / CREDOC/ SDES)

**Note :** La question posée était « Parmi les problèmes suivants liés à la dégradation de l'environnement, quels sont les deux qui vous paraissent les plus préoccupants ? ». Le graphique présente exclusivement le premier choix des enquêtés.



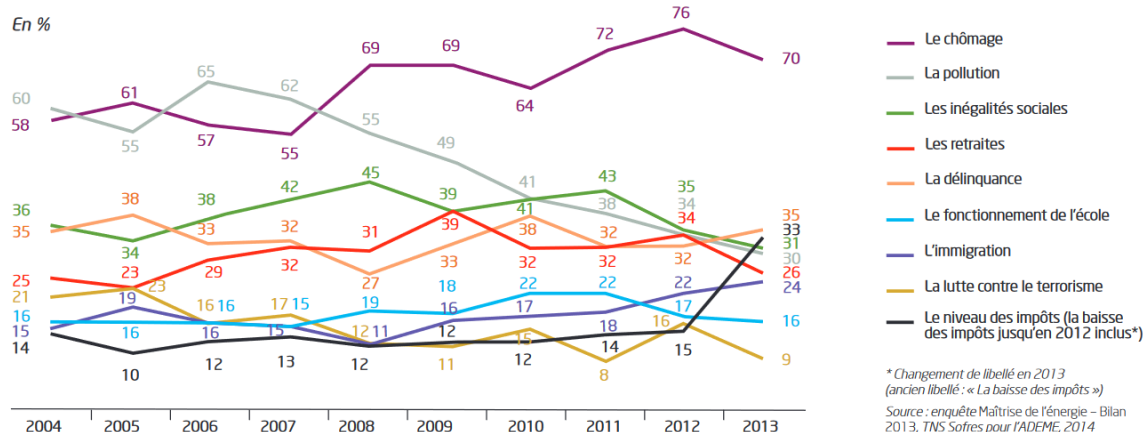
## 8.2.4 Les enquêtes de l'ADEME

L'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) réalise depuis 1997 une enquête visant à recueillir un certain nombre d'opinions et d'intentions d'action sur la pollution atmosphérique (usage de la voiture), la consommation de produits « verts », le tri des déchets ménagers et la compréhension de la notion de développement durable.

Elle développe en particulier une enquête sur les Français et l'environnement dont elle en est à la 8<sup>ème</sup> vague en 2021 (enquête d'Opinion way par internet auprès de 1000 personnes depuis 2014).

Comme les autres baromètres, les enquêtes de l'ADEME présentent des résultats sur la perception des risques en général et sur les problèmes environnementaux les plus préoccupants comme le montrent les deux graphiques suivants :

### Parmi les problèmes suivants, quels sont les trois qui vous paraissent les plus importants ?



### Les deux problèmes environnementaux les plus préoccupants

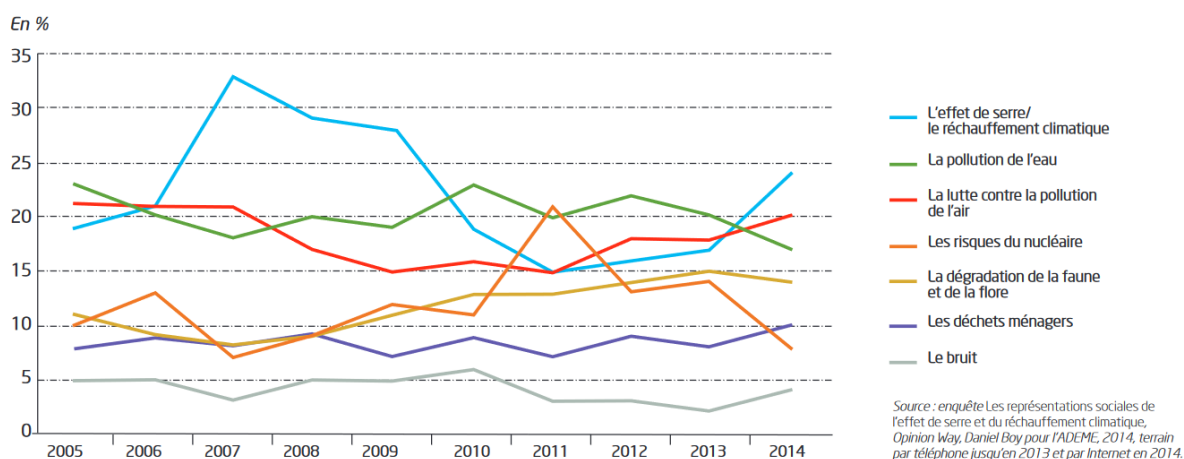


Figure 66 : Perception des Français vis-à-vis des principaux problèmes (baromètre Ademe)<sup>146</sup>

<sup>146</sup> <https://presse.ademe.fr/wp-content/uploads/2015/04/ademetudestrat44.pdf>

Ces enquêtes s'intéressent plus particulièrement aux perceptions de la qualité de l'air intérieur, notamment dans les logements, et en particulier dans les crèches et les écoles. Elles permettent aussi d'apprécier les opinions des populations sur la qualité de l'air extérieur, en particulier sur leur lieu de résidence.

Les 3 tableaux suivants issus de la vague 7 (enquête 2020) donnent un bon aperçu de l'évolution des perceptions sur cette question de la qualité de l'air en général :

Tableau 1 : Selon vous, la qualité de l'air en France est-elle... ?

En France	Sous total Bonne	Sous total Mauvaise	Ne se prononce pas
2014	69%	31%	-
2015	71%	29%	-
2016	72%	28%	-
2017	69%	30%	1%
2018	59%	40%	1%
2019	64%	35%	1%
2020	70%	29%	1%
2021	67%	31%	2%

Tableau 2 : Selon vous, la qualité de l'air là où vous habitez est-elle... ?

Là où vous habitez	Sous total Bonne	Sous total Mauvaise	Ne se prononce pas
2014	74%	25%	1%
2015	75%	24%	1%
2016	75%	24%	1%
2017	75%	23%	2%
2018	68%	31%	1%
2019	73%	26%	1%
2020	76%	23%	1%
2021	73%	25%	2%

Tableau 12 : Les risques liés à la qualité de l'air intérieur vous inquiètent-ils... ?

% Sous total Inquiet	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Dans les transports (voiture, bus, métro ...)	67%	64%	66%	63%	64%	64%	59%	61%
Dans les crèches et les écoles	58%	55%	57%	56%	58%	56%	48%	54%
Sur votre lieu de travail ( <i>base actifs</i> )	52%	48%	51%	51%	48%	52%	49%	52%
Dans votre logement	47%	44%	43%	44%	45%	47%	40%	41%

Figure 67 : Perceptions de la qualité de l'air (Opinion Way, ADEME 2020, vague 7)

## 8.2.5 Enquête Santé CFES/CNAM<sup>147</sup>

Afin de mieux appréhender les attitudes, les comportements et les connaissances des Français en matière de santé, le Comité français d'éducation pour la santé (CFES) a mis en place, à partir de 1992, la série des Baromètres santé, en partenariat avec la Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés (CNAMTS). Sa répétition dans le temps (un tous les trois ans) permet de suivre les évolutions pour chaque thématique étudiée (au total, plus de douze sujets liés à la santé).

<sup>147</sup> Comité français d'éducation pour la santé, Caisse nationale de l'Assurance maladie des travailleurs salariés

Il s'agit d'une enquête aléatoire par téléphone portant sur 13 685 personnes âgées de 12 à 75 ans parlant le français. Le nombre de questions est de 370 et la durée moyenne du questionnaire de 33 minutes. Jusqu'à présent, les Baromètres santé ont porté sur quatre populations différentes : les adultes (18-75 ans), les jeunes (12-19 ans), les médecins généralistes et, dernièrement, les pharmaciens d'officine.

Dans l'enquête de 2000, il y a une fiche thématique qui concerne les perceptions de la santé dans laquelle les Français se prononcent sur les différents risques. Pour ce faire, le Baromètre s'appuie sur une série de dix questions avec une investigation sur les craintes vis-à-vis des risques de santé (maladies, accidents) et de risques généraux (guerre, chômage).

Les accidents de la circulation (62,9 %) et le cancer (56,0 %) sont les risques de santé les plus craints par les Français. Parmi les autres risques, ce ne sont ni le chômage, ni la guerre, ni l'insécurité que redoutent le plus les 12-75 ans, mais la pollution de l'air (63,5 %) et les aliments transformés (60,2%).

En 2020, il a été introduit dans le questionnaire un chapitre consacré à la santé environnementale avec une série de questions portant sur les pesticides, le radon, les plantes invasives, le nutriscore, l'exposition aux UV...

## 8.2.6 Le Baromètre santé-environnement 2007 de l'INPES

### **Historique, objectifs et méthodes**

Ce baromètre explique dans son introduction que « *Conformément à ses engagements européens, la France s'est dotée en juin 2004 d'un premier Plan national santé environnement (PNSE). Dans ce cadre, l'Institut national de prévention et d'éducation pour la santé (INPES) a été mandaté pour mettre en œuvre une enquête permettant de disposer d'indicateurs quantifiés sur les attitudes, opinions et comportements de la population relatifs aux principales priorités du Plan pouvant impliquer la population générale.* »

Le Baromètre santé environnement fait d'ailleurs partie intégrante du PNSE 2004-2008 et « *dans son action 44, le PNSE prévoit de confier à l'INPES la mise en place d'une enquête au stade initial de mise en œuvre du plan, afin de disposer d'indicateurs quantifiés sur les attitudes, opinions et comportements du public* ».

D'autre part, le Baromètre santé-environnement 2007 avait aussi pour objectif de pallier le manque de données se rapportant à cette thématique au niveau régional et de pouvoir apporter des éléments complémentaires au déroulement des Programmes régionaux santé environnement (PRSE). Pour cette première édition, sept régions ont mis en place des Baromètres régionaux (Aquitaine, Bretagne, Champagne-Ardenne, Ile-de-France, Pays de la Loire, Picardie et Provence-Alpes-Côte d'Azur).

Le Baromètre santé-environnement a été réalisé par l'INPES sur le modèle de ceux déjà réalisés par cet institut sur les questions de santé. Il s'agit d'une enquête téléphonique qui a été réalisée début 2007 auprès d'un échantillon de 6000 personnes représentatif de la population française de 18 à 65 ans.

Des suréchantillons de 1000 à 2000 personnes ont été construits dans sept régions pour mener des études spécifiques.

En plus de l'enquête de 2007, certaines régions ont effectué des passages répétés ou des enquêtes plus ciblées :

- Provence Alpes Côte d'Azur : en 2017 avec une extension régionale notamment sur la qualité de l'air et sur les maladies à transmission vectorielle, et une enquête sur les pollens en 2021.
- Bretagne : en 2015, et une enquête réalisée en 2020 dans le cadre du PRSE 3.
- Aquitaine : en 2015, puis 2020 (mais il s'agit d'une enquête ponctuelle par questionnaire sur les réseaux sociaux, sans échantillonnage, 700 répondants).
- Grand Est (Alsace, Champagne Ardennes, Lorraine) : en 2015
- Pays de la Loire : en 2014, et une enquête auprès des médecins généralistes en 2015/16 en Poitou/Charentes.

Les autres régions (Picardie et Ile de France) n'ont pas réalisé d'autres enquêtes que celle de 2007. On notera aussi l'existence d'une enquête effectuée en Occitanie en 2018 (auprès de 1500 pers, par tel) et à l'Ile de la Réunion en 2021.

### **Principaux résultats**

Selon les données présentées dans le résumé figurant à l'annexe 14.9.2 page 392, la population se déclare particulièrement sensible à l'environnement. Sur une échelle de 1 à 10, 21,0 % des personnes se déclarent très sensibles (note de 9 à 10) et 51,1 % expriment une sensibilité entre 7 et 8 points.

Les personnes enquêtées s'estiment plutôt bien informées des risques environnementaux sur la santé (qualité de l'eau du robinet, conséquences de la pollution de l'air extérieur, du bruit, ...). Le sentiment d'information chute sensiblement dès lors qu'il s'agit de la légionellose (57,5 %), des risques sur la santé liés à certaines peintures au plomb (54,7 %), des conséquences de la pollution de l'air intérieur (48,4 %) ou de la pollution des sols (44,4 %); un enquêté sur dix n'a jamais entendu parler de ces thématiques. Un thème se distingue très nettement des autres : 61,9 % des enquêtés n'ont jamais entendu parler du radon dans les habitations.

Parmi la liste de différents facteurs environnementaux proposés, l'amiante est de loin celui qui est considéré comme le plus dangereux : 67,7 % l'estiment présenter « un risque très élevé » pour la santé des Français. Viennent ensuite le monoxyde de carbone (48,6 %), les peintures au plomb (43,1 %) <sup>148</sup> et l'exposition solaire (42,8 %).

Dans l'ensemble, ces facteurs, auxquels il faut ajouter la pollution de l'air, présentent un risque élevé pour plus de 80 % des individus. La pollution à l'intérieur des habitations divise l'opinion (48,1 % lui confèrent des risques « plutôt élevés », 48,2 % des risques « plutôt faibles » ou « quasi nuls »). Les risques liés à la téléphonie mobile sont également très partagés, avec sur ce thème un taux non négligeable d'individus ne se prononçant pas (10,7 %).

La majorité accorde son crédit aux scientifiques (l'amiante et la pollution de l'air extérieur sont les thèmes qui suscitent la plus grande confiance ; la téléphonie mobile est celui pour lequel le public se montre le plus sceptique).

---

<sup>148</sup> Il faut toutefois remarquer qu'une peinture au plomb non dégradée ne présente aucun risque d'exposition au plomb.

La perception des risques environnementaux se révèle associée à la perception de l'environnement mais peu en lien avec le sentiment d'information. En revanche, les liens entre sentiment d'information et expertise scientifique sont forts et varient dans le même sens ; les liens entre perception des risques et confiance dans l'expertise scientifique sont moins univoques.

Par ailleurs, plus du tiers de la population déclare avoir entendu parler d'un Plan national santé-environnement et seulement 15,6 % d'un Plan régional santé-environnement (PRSE). Le PNSE est davantage mentionné par les habitants des régions du Sud-Ouest, du Bassin parisien ouest, de la région Ouest. Les PRSE semblent davantage connus dans les régions du Sud-Ouest, de l'Est, du Bassin parisien et de l'Ouest.

### 8.2.7 Synthèse des principaux résultats issus des différents baromètres

Plusieurs questions (sous des formulations parfois un peu différentes) reviennent dans la majorité des enquêtes :

- Parmi un ensemble de sujets cités, celui/ou ceux qui paraissent le plus préoccupant (perception des risques en général)

On retiendra que sur l'ensemble de la période allant de 1998 à 2019, la question de la dégradation de l'environnement avec un résultat qui oscille autour de 10% reste assez loin derrière d'autres préoccupations jugées plus importantes par les Français (chômage, pauvreté), mais que dans les dernières années les écarts se resserrent et que la préoccupation environnementale augmente depuis 2016 probablement en partie à cause de la forte médiatisation de ces sujets.

- Parmi les problèmes environnementaux, ceux qui semblent les plus importants.

Parmi un ensemble de risques environnementaux, les *questions climatiques* continuent de dominer largement la hiérarchie des préoccupations environnementales des Français, mais la *pollution de l'air* (entendue le plus souvent comme air extérieur) se place toujours en seconde ou troisième position

S'agissant du Baromètre santé-environnement de l'INPES (2007) et des déclinaisons régionales (2007, 2015/2017 et 2020 pour certaines régions), la population se déclare très sensible aux questions environnementales et plutôt bien informée des risques sur la santé.

On retiendra aussi que plus du tiers de la population déclare avoir entendu parler du PNSE et seulement une personne sur six d'un PRSE.

### 8.3 Les baromètres européens

Si l'on examine les résultats présentés dans le dernier Eurobaromètre publié en 2021 (fondé sur 26 000 entretiens individuels en ligne dans les 27 États membres de l'UE), on constate que si la situation économique est toujours en première place, l'environnement devient un des principaux sujets d'inquiétude des Européens.

Toutefois, à la question : « quels sont les deux problèmes les plus importants auxquels doit faire face votre pays actuellement » l'environnement n'arrive plus qu'en quatrième position avec 18 % des réponses en moyenne dans l'Union européenne, derrière la situation économique (26 %), le coût de la vie (23 %) et le chômage (21 %).

La France se situe proche des moyennes européennes : l'environnement avec 20 % des réponses arrive également derrière le chômage (26 %), la situation économique (21 %) et l'insécurité (21 %).

On notera cependant que dans les autres pays de l'UE, la préoccupation environnementale arrive en tête dans quatre pays : Danemark (51 %), Pays-Bas (45 %), Belgique et Allemagne (34 %).

### 8.4 Résultats pour chacune des 4 thématiques évaluées

#### 8.4.1 Perceptions sur la qualité de l'air extérieur et les risques allergiques

##### Qualité de l'air extérieur

**Les résultats de l'enquête commandée par l'IPSN** à l'institut de sondage BVA en août 1997 et intitulée « les Français et la pollution de l'air » constituent un premier état des lieux sur les perceptions des Français il y a 25 ans.

La pollution de l'air arrive seulement en 5<sup>ème</sup> position des problèmes préoccupants derrière les problèmes sociaux, mais 84% des personnes interrogées considèrent qu'il s'agit d'une question très importante même si seulement 47% y voient un danger pour eux-mêmes.

Ils ne sont d'ailleurs que 13% à penser que la pollution de l'air a un impact sur leur santé et 83% disent n'avoir pas de problèmes respiratoires.

Cependant, et comme l'indique le tableau en infra, parmi les problèmes environnementaux, les personnes interrogées considèrent très majoritairement que la réduction de la pollution de l'air est le domaine où l'État doit agir prioritairement.

**Tableau 1**  
**Quelles sont, selon vous, les deux actions que l'Etat doit mener en priorité**  
**dans le domaine de la protection de l'environnement ?**  
 -Début 1998-

Classement par ordre décroissant du cumul des réponses.	(en %)		
	1ère réponse	2ème réponse	Cumul des réponses (1 + 2)
<b>La réduction de la pollution de l'air et de l'atmosphère .....</b>	<b>43,7</b>	<b>18,8</b>	<b>62,5</b>
La lutte contre la pollution de l'eau, des rivières et des lacs ...	11,9	<b>26,0</b>	37,9
L'élimination et le tri des déchets .....	7,5	13,3	20,8
Le développement de nouvelles technologies respectueuses de l'environnement .....	7,9	11,7	19,6
La sauvegarde des plantes et des animaux .....	9,2	8,2	17,4
La lutte contre les risques de l'industrie nucléaire .....	5,6	11,2	16,8
La protection des paysages .....	7,1	5,6	12,7
La lutte contre le bruit .....	6,9	4,8	11,7
Ne sait pas .....	0,2	0,4	-
<b>Ensemble des Français .....</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	-

Source : CREDOC- IFEN, Enquête « Conditions de vie et Aspirations des Français », début 1998.

Figure 68 : Enquête vis-à-vis des actions à mener dans le domaine de la protection de l'environnement (CREDOC)

Lors de l'évaluation du PNSE 2 réalisée par le HCSP [1], il avait aussi été fait état de la perception de la population par rapport à la qualité de l'air extérieur pour la période allant de 2000 à 2012 à partir de quelques enquêtes d'opinion au sein de la population française.

Par exemple, le baromètre IRSN qui est la source principale montre que la pollution de l'air est un sujet de préoccupation important pour la population. Il occupe la première ou la seconde place parmi les problèmes d'environnement et constitue le « *seul sujet qui connaît aussi peu de variations depuis une décennie* » (entre 31 % et 38 %). Cette perception est associée à une appréciation très élevée des risques encourus pour la santé (entre 63 % et 72 %) et à un faible niveau de confiance dans la capacité des acteurs publics à y remédier (entre 16 % et 26 %). Ces résultats sont corroborés par les enquêtes du CREDOC, de l'ADEME (pour laquelle la pollution de l'air se plaçait en 2011 après la question du réchauffement climatique et la pollution de l'eau) et du baromètre INPES de 2007.



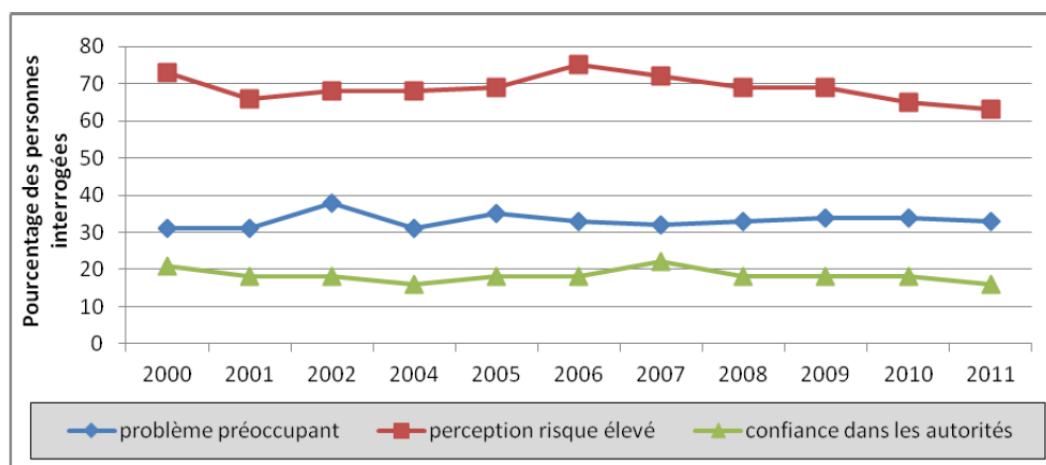


Figure 1.5 : Perception de la pollution de l'air dans la population française.

Source : Baromètre IRSN 2011 ; Traitement : HCSP.

Figure 69 : Perception de la pollution de l'air dans la population française (baromètre IRSN)

**Le baromètre INPES santé-environnement de 2007** confirme et détaille ces premiers éléments, montrant que la pollution de l'air est en effet très présente dans l'esprit des populations, qu'elles ont une crainte importante des risques sanitaires qui y sont associés, qu'elles considèrent qu'il s'agit d'un enjeu collectif, qu'elles ont un sentiment de confiance élevé à l'égard de l'expertise scientifique, mais qu'elles portent un regard critique sur l'action des pouvoirs publics<sup>149</sup>.

En 2009, lors d'un colloque de restitution, le programme PRIMEQUAL a fait état de résultats issus de l'appel à projet « L'évaluation et la perception de l'exposition à la pollution atmosphérique : une interrogation sociétale », et en particulier sur les perceptions.

L'ensemble des travaux [60], plutôt conduits dans des zones urbaines, confirme et parfois affine les résultats des baromètres sur ces questions. On note de façon générale une sensibilité très forte aux différents aspects de l'environnement et une implication élevée en matière de gestes ou d'actions personnelles liées à l'environnement. Parmi les champs d'intervention susceptibles de favoriser à la fois l'environnement et la santé, la pollution atmosphérique vient largement en tête.

Dans une autre étude [61], près de la moitié de la population exprime un sentiment de gêne vis-à-vis de la pollution atmosphérique et celle-ci est liée au niveau de pollution, alors que sont pris en compte de nombreux facteurs. Les principaux facteurs liés à ces représentations sont l'état de santé, l'importance du lieu de vie et des facteurs de fragilité socio-économique.

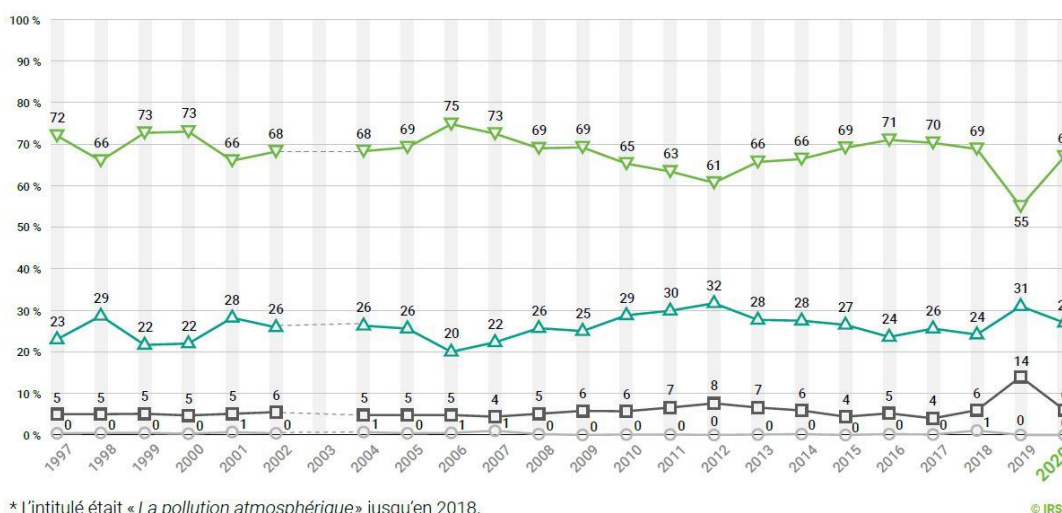
S'agissant des relations perceptions/mesures, une étude [61] mettait en évidence le décalage entre les résultats au domicile et à proximité de celui-ci et le perçu des sujets quant à leurs expositions puisque les individus se sentaient moins exposés en termes de circulation automobile et nuisances au domicile que dans la réalité. Par ailleurs, en termes d'implication personnelle, les personnes peu impliquées voient la pollution atmosphérique de façon très descriptive alors que les personnes impliquées ont tendance à voir la pollution de façon évaluative [62].

<sup>149</sup> cf. annexe au paragraphe 14.9.1 page 386

**Les données plus récentes** (notamment celles issues du Baromètre IRSN) montrent qu'en 2019, les trois pollutions environnementales se positionnent toujours parmi les risques les plus élevés avec « la pollution de l'air » (4<sup>ème</sup>, 54 %) suivie de « la pollution de l'eau » (7<sup>ème</sup>, 49 %) puis de « la pollution des sols » (8<sup>ème</sup>, 47 %). Signalons que les positionnements sont stables malgré la reformulation de l'intitulé (la modalité « pollution de l'air » a remplacé « pollution atmosphérique » de manière à englober l'air intérieur).

La figure ci-après met en évidence sur la période 1997 à 2019 une relative stabilité des perceptions des risques élevés liés à la pollution de l'air autour de 70%, avec une diminution importante cette dernière année où le risque élevé tombe à 55%. Il remonte en 2020 à son niveau antérieur avec 67 %.

24 – La pollution de l'air\*



\* L'intitulé était « La pollution atmosphérique » jusqu'en 2018.

© IRSN

Figure 70 : Perception des français vis-à-vis de la pollution de l'air (IRSN)

Le baromètre IFEN/CREDOC qui pose la même question que celle de l'enquête IRSN, place sur une période plus récente allant de 2010 à 2019 la pollution de l'air comme le deuxième risque le plus important, avec une diminution également la dernière année.

Les données issues des enquêtes de l'ADEME permettent aussi d'apprécier les perceptions sur la qualité de l'air en France et sur le lieu de résidence des personnes interrogées, pour la période allant de 2014 à 2020 (cf. supra).

### Risques liés aux pollens

Si les thématiques « pollution de l'air extérieur » et « changement climatique » apparaissent dans les risques environnementaux identifiés par les Français dans les enquêtes de l'IRSN (baromètres annuels

sur la perception des risques et de la sécurité<sup>150</sup>) et de l'InVS (baromètre 2007 santé environnement<sup>151</sup>), les risques liés aux pollens allergisants n'apparaissent pas en tant que tels. Le public ne peut donc pas identifier ce risque comme une source d'inquiétude possible dans ces enquêtes.

Des éléments sur la perception du public concernant les pollens et leurs effets sur la santé peuvent être retrouvés en région, notamment dans les résultats issus des baromètres régionaux qui sont la déclinaison du baromètre national santé-environnement de 2007 (régions Aquitaine, Bretagne, PACA, Picardie). La question des allergies n'est pas abordée dans le baromètre Pays de la Loire.

Cependant, les enquêtes réalisées ne permettent pas d'apprécier une évolution dans la perception de la population, ces enquêtes n'ayant pas été reproduites régulièrement dans le temps (à part les enquêtes de 2007, certaines régions ont généralement fait une seconde édition comme Aquitaine et Bretagne en 2015, PACA en 2017).

La seule question qui traite des allergies dans les différents baromètres régionaux concerne les problèmes de santé causés par les expositions environnementales.

En 2007, les allergies sont citées parmi les principales causes arrivant en second en Bretagne (28,7%) derrière les cancers, ainsi qu'en PACA mais avec un pourcentage plus élevé (39,6%) et en 3ème position en Picardie (31,5%) et en Aquitaine (18,7%).

Le problème qui empêche une réelle interprétation des résultats tient au fait que les allergies sont parfois associées aux maladies respiratoires comme en Bretagne, PACA et Picardie, mais pas en Aquitaine où les deux résultats sont dissociés (18,7% pour les allergies et 21,5% pour les maladies respiratoires).

D'une façon générale, on notera toutefois que les pourcentages sont en augmentation entre le baromètre de 2007 et les suivants (en particulier pour PACA où le pourcentage de 39,6% en 2007 qui était déjà le taux le plus élevé de l'ensemble des régions passe à 55% en 2017 comme l'indique la fig 69 ci-dessous).

---

<sup>150</sup> Baromètre IRSN sur la perception des risques et de la sécurité

<sup>151</sup> <https://www.santepubliquefrance.fr/content/download/141358/2117985>

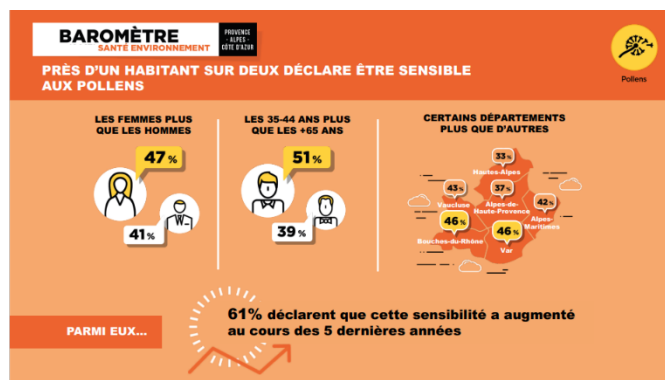


Figure 71 : Baromètre 2017 santé environnement en PACA<sup>152</sup>

S'agissant de cette dernière région, on peut aussi citer le document très complet réalisé sur pollens, pollinoses et perceptions de l'allergie aux pollens par l'ORS PACA (publication mars 2021)<sup>153</sup>.

Il fait état « d'une sensibilité aux pollens déclarée par presque 1 habitant sur 2 de la région. Le Baromètre santé environnement 2017, enquête menée en 2017 auprès de 2000 habitants de la région, a permis d'obtenir des chiffres sur la sensibilité aux pollens des habitants. Au sein de la région, 44 % des habitants ont déclaré être sensibles aux pollens...Par ailleurs, des disparités territoriales ont été mises en évidence : les habitants des Bouches-du-Rhône et du Var se déclaraient davantage sensibles aux pollens que ceux des Hautes-Alpes (46 % contre 33 %), département alpin où le risque allergique est faible, voire nul, pour la plupart des pollens. Parmi les personnes se déclarant sensibles aux pollens, 61 % ont déclaré que cette sensibilité avait augmenté au cours des 5 dernières années, les femmes davantage que les hommes (65 % vs 57 %) et les personnes d'âge intermédiaire davantage que les seniors (72 % des 35- 44 ans contre 50 % des 65 ans ou plus). »

Une étude récente [63] conduite aussi dans la région sur l'ancien bassin minier de Provence à Gardanne (environs d'Aix en Provence) fait apparaître un résultat intéressant qui montre un « lien entre progression des allergies et aggravation de la pollution Atmosphérique. On peut être surpris par le pourcentage très élevé des enquêtés qui disent avoir des allergies (38%). Il ne s'agit bien entendu que de santé perçue (affections déclarées par les personnes sans confirmation médicale), mais ce pourcentage met en évidence le lien qu'établissent les populations entre environnement et santé (et plus précisément entre allergies et pollution de l'air) ».

<sup>152</sup> Résultats complémentaires et détaillés sur la qualité de l'air extérieur ; disponible sur le site de l'ORS PACA sur le lien suivant : [http://www.orspaca.org/sites/default/files/ORSPACA\\_BAROMETRE\\_ENV.pdf](http://www.orspaca.org/sites/default/files/ORSPACA_BAROMETRE_ENV.pdf)

<sup>153</sup> <http://www.orspaca.org/sites/default/files/fiche-pollens.pdf>

## 8.4.2 Perceptions sur les risques émergents : prise en compte de la perception de la population et information du public

### Ondes électromagnétiques

Le baromètre de l'IRSN a intégré la question de la perception du risque des ondes électromagnétiques à travers deux types de risques : les antennes téléphoniques d'une part, dont les données remontent jusqu'à 2002, et les lignes à très haute tension (THT) ajoutées en 2010 à l'enquête annuelle.

Les antennes réseau ont connu une augmentation forte de leur niveau de risque perçu dans les années 2005-2008 (+14% de la population estimant « élevé » le risque en 4 ans) avant d'osciller légèrement autour d'une valeur de 37% environ pendant 10 ans. 2018 constitue une année de rupture à la fois pour les antennes réseaux et les lignes THT perçues comme étant plus à risque. A noter cependant que la confiance est à la hausse globalement depuis 2013 pour les deux, avec un taux qui dépasse la perception du risque pour les lignes THT presque chaque année sauf 2018. En effet, parmi les classements d'acceptabilité d'installations à risque, les antennes relais pour téléphone portable et les lignes THT arrivent respectivement au deuxième et troisième rang le plus acceptable chaque année depuis 2018 derrière l'éolien.

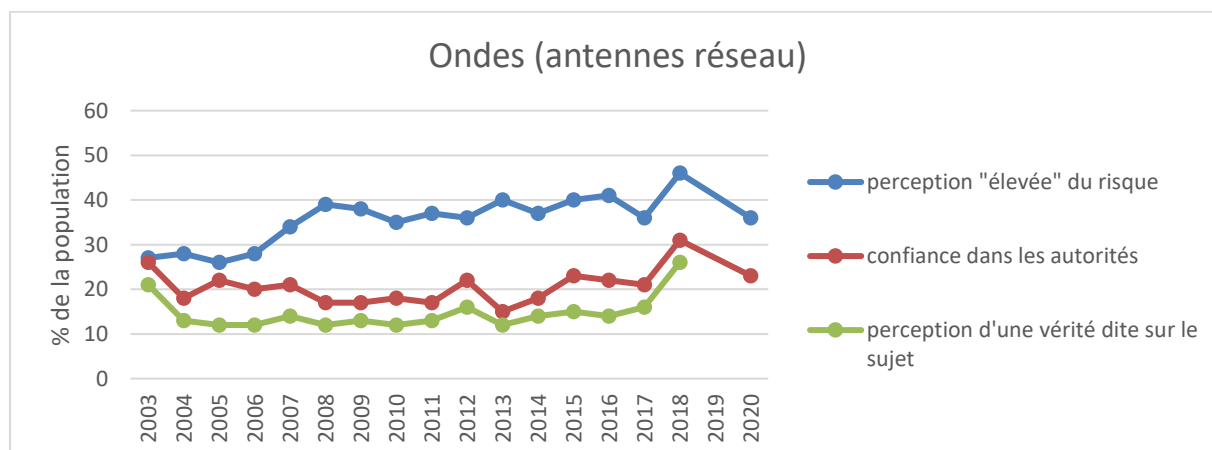


Figure 72 : Résultats des enquêtes de perception sur le risque lié aux antennes réseaux (IRSN)

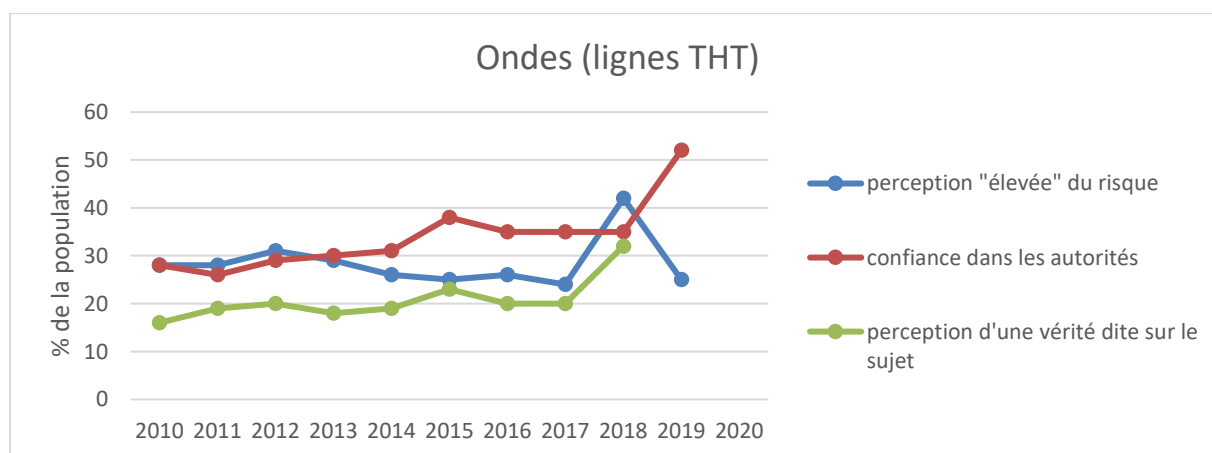


Figure 73 : Résultats des enquêtes de perception sur le risque lié aux lignes THT (IRSN)

De son côté, l'INPES a produit dans une enquête certes déjà ancienne (2009)<sup>154</sup>, un rapport sur « *Les connaissances, perceptions et comportements des Français vis-à-vis des risques liés à la téléphonie mobile* ». Ce rapport indique que « 59% et 41% des Français déclarent se sentir « *plutôt bien informés* » à propos des éventuels effets sur la santé liés à l'utilisation du portable et aux antennes relais respectivement. En 2007, environ 6 personnes sur 10 se déclaraient « *plutôt bien informées* » à propos de l'utilisation des portables. Le sentiment d'information sur le sujet « *téléphonie mobile et santé* » est donc restée stable entre 2007 et 2009.

En revanche, la perception des risques liés à la téléphonie mobile semble s'être accrue entre 2007 et 2009 : la proportion de personnes pensant que les antennes relais présentent un risque « *très* » ou « *plutôt* » élevé passe en effet de 51% à 61%. De plus, 4 personnes sur 10 étaient d'accord avec l'affirmation selon laquelle utiliser un portable peut favoriser une tumeur au cerveau en 2007, contre environ 6 personnes sur 10 en 2009.

Du point de vue des ondes électromagnétiques, l'ANFR met à disposition du grand public, en ligne, une cartographie interactive des mesures d'exposition réalisées et localisées.

## Nanoparticules

Le baromètre a intégré le risque des nanoparticules à son enquête depuis 2009. La tendance générale est à la hausse pour la perception du risque depuis 2009 avec un taux ayant évolué progressivement de 21% à 42% en 10 ans. La confiance quant à elle a stagné jusqu'en 2017 autour de 12% avant de connaître une croissance importante atteignant 33% en 2019, un taux comparable à la proportion de la population estimant le niveau de risque « *élevé* ». L'année 2020 marque une nouvelle rupture avec une perception du risque à la hausse et une confiance à la baisse.

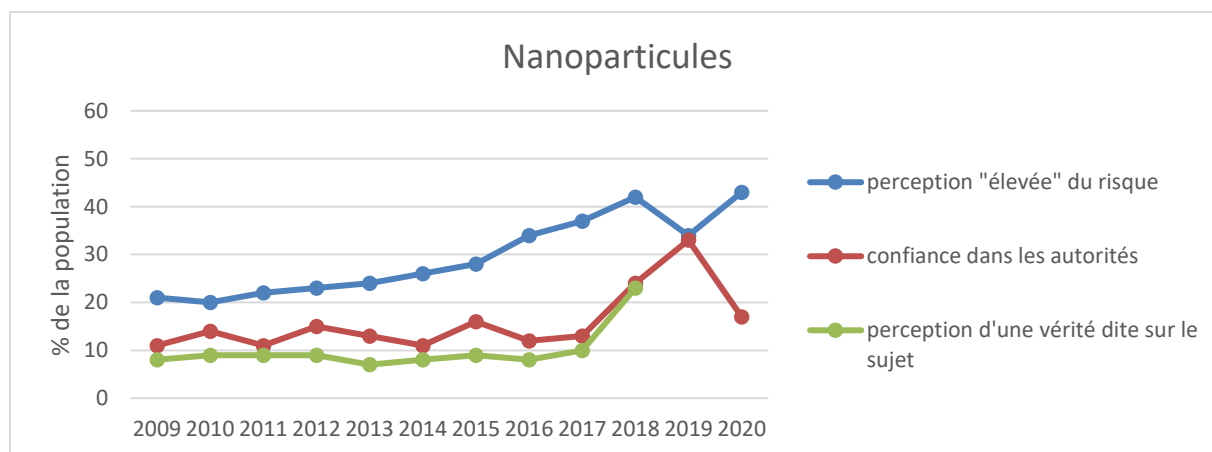


Figure 74 : Résultats des enquêtes de perception sur le risque lié aux nanoparticules (IRSN)

<sup>154</sup> <http://santepubliquefrance.fr/content/download/141364/2118003>

### Perturbateurs endocriniens

Les perturbateurs endocriniens constituent le risque émergent ajouté le plus tardivement au baromètre (intégré dans l'enquête à partir de 2014). De 2014 à 2017, on observe une tendance croissante de la perception du risque avec un taux passé de 33% à 50% de la population estimant « élevé » le niveau de risque. La présence des perturbateurs endocriniens dans les débats de la campagne présidentielle d'avril-mai 2017 peut être un élément explicatif de cette hausse. À titre d'illustration, le site Google Analytics montre que le pic des recherches sur Google concernant ce thème a été atteint dans la semaine qui a précédé le premier tour de l'élection présidentielle. Les deux années suivant l'élection 2017-2019 sont marquées par une montée en confiance de la population dans les autorités pour gérer ce risque, ainsi qu'une légère baisse de la perception du risque. Il semble toutefois que 2020 marque une nouvelle rupture avec -19% du niveau de confiance dans les autorités et une augmentation de la perception du risque de 13% par rapport à 2019.

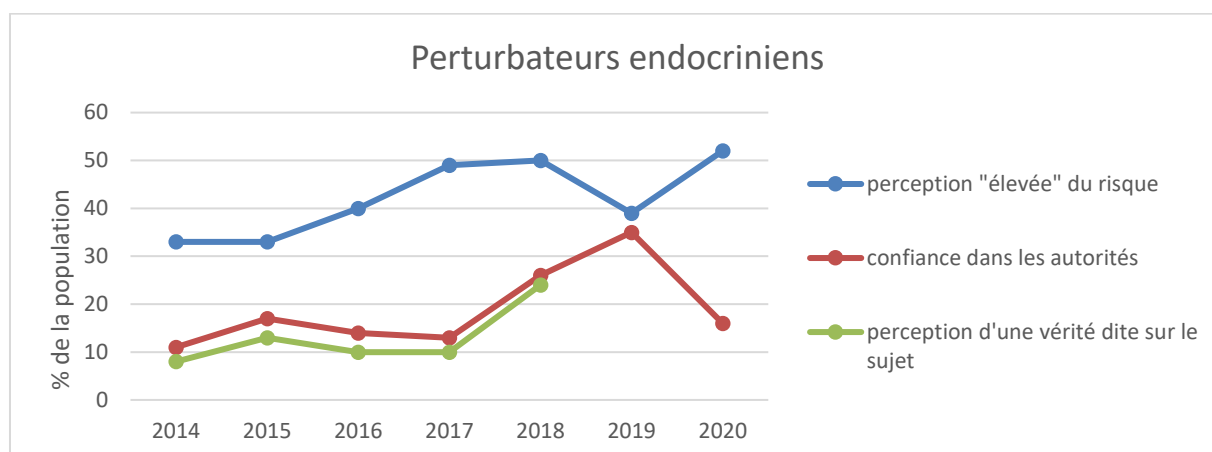


Figure 75 : Résultats des enquêtes de perception sur le risque lié aux perturbateurs endocriniens (IRSN)

### Propos conclusifs

On peut interpréter cet écart d'évolution des perceptions entre, d'une part les antennes relais et lignes à haute tension, et d'autre part les nanoparticules et PE par au moins deux facteurs bien identifiés dans la littérature. La première est la nouveauté (relative) de ces derniers risques, couplée à un battage médiatique important, sources d'inquiétude. La seconde est une (relative) normalisation (risque connu) des premiers qui relèvent pour l'essentiel de la sécurité sanitaire, et par ailleurs justifiée en grande partie par les bénéfices perçus de la téléphonie mobile et par une exposition inégale tant en ce qui concerne les antennes relais que les lignes à haute tension.



### 8.4.3 Environnement intérieur : constats et conclusions liés à la manière dont les perceptions de la population ont été prises en compte pour élaborer ces actions et évolutions constatées dans la perception des populations sur cette thématique

#### Constats relatifs à la thématique radon

La perception des populations est un indicateur essentiel de l'efficacité des actions de prévention et de réduction des risques liés au radon. En effet, en habitat, le principal levier d'action repose sur la sensibilisation et l'incitation à réaliser des mesures de radon et le cas échéant des travaux de remédiation.

Dans le cadre du baromètre de l'IRSN 2020, une étude spécifique a été conduite sur le radon (après celles publiées dans les baromètres de 2015 et de 2001). Concernant le niveau de risque perçu, il est 29ème sur 30, avec un taux de risque « élevé » ou « très élevé » de 21% seulement. En matière de confiance dans les autorités pour la prise en charge du risque, le radon se trouve également parmi les dernières situations à risque : 27ème sur 30, avec un taux de confiance de 34%.

Au niveau national, seulement 20% de la population de 15 à 75 ans « a déjà entendu parler du radon » (baromètre cancer 2010). Le niveau de connaissance varie en fonction :

- de l'âge : (29,4 % chez les 65-75 ans contre 4,6 % chez les 15-25 ans)
- du sexe : hommes (24,6 % contre 15,5 % chez les femmes)
- du niveau d'étude : moins de 10 % des personnes dont la scolarité s'est arrêtée avant le baccalauréat ont connaissance du radon, contre un tiers de celles ayant un niveau d'études supérieur au bac, et 43 % chez ceux qui ont fait au moins 5 ans d'études après le baccalauréat.
- du statut fumeur/non-fumeur : Les fumeurs rapportent une moins bonne connaissance du risque radon (15 % contre 22,5 %)
- du fait d'habiter dans une zone à risque radon ou non.

#### 30 – Le radon dans les habitations

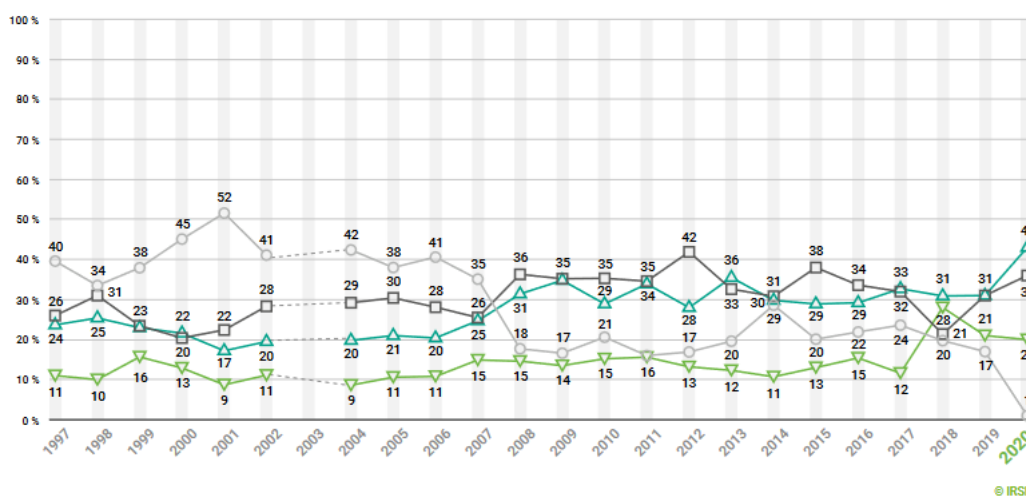


Figure 76 : Perception du risque radon pour les Français en général (baromètre IRSN 2021)

**TABLEAU 2**  
**Proportion d'enquêtés ayant déjà entendu parler du radon et sachant que c'est un gaz naturel provenant du sol, selon le profil sociodémographique**

Variables	
<b>Globalement</b>	<b>19,9 %</b>
<b>Sexe</b>	***
Hommes	24,6 %
Femmes	15,5 %
<b>Classe d'âges</b>	***
15-25 ans	4,6 %
26-34 ans	12,2 %
35-44 ans	23,6 %
45-54 ans	24,7 %
55-64 ans	27,5 %
65-75 ans	29,4 %
<b>Diplôme</b>	***
Aucun diplôme	9,7 %
< baccalauréat	15,4 %
Baccalauréat	24,2 %
> baccalauréat	33,1 %
<b>Revenus</b>	***
≤ 1 100 €	11,4 %
1101-1786 €	21,4 %
≥ 1 786 €	32,6 %
Pas de réponse	15,9 %
<b>Résidence dans un des 31 départements jugés prioritaires</b>	***
Non	17,7 %
Oui	29,3 %
<b>Fumeur</b>	***
Non	22,5 %
Oui	15,0 %

\*\*\* p < 0,001 : résultats obtenus par le test du Chi2 de Pearson.

**Champ** • France métropolitaine, population des 15-75 ans vivant en ménage ordinaire.

**Source** • Baromètre cancer 2010 (INPES-INCa).

Tableau 23 : Connaissance du risque radon (baromètre Cancer, 2010)

Le Baromètre IRSN confirme donc une nouvelle fois que le radon reste largement méconnu des Français. Seuls deux Français sur dix ont une connaissance complète du risque : à la fois de sa nature (risque pulmonaire) et d'un moyen de s'en prémunir (aération du logement). Au total, on peut conclure que la perception évolue peu et que la problématique reste méconnue malgré les efforts de communication réalisés

Si l'on examine les perceptions en Bretagne, qui est l'une des régions particulièrement concernées par cette question (PRSE Bretagne : baromètre 2020), 60% des Bretons ont déjà entendu parler du radon ; les habitants d'Ille-et-Vilaine (seul département breton à ne pas être département à risque de radon dans la réglementation de 2004) sont moins nombreux que les Finistériens à en avoir déjà entendu parler (respectivement 53 % et 73 %) (Baromètre santé-environnement breton, 2020). Cependant la connaissance du radon n'est pas un élément qui détermine les modifications de comportement. Ainsi, parmi les Bretons ayant déjà entendu parler du radon, seuls 45% l'identifient comme un risque et près de 80% ne se considèrent pas personnellement concernés. 5 % disent avoir déjà effectué une mesure de radon. Ces données sont relativement stables lorsque l'on compare les baromètres 2007, 2014 et 2020.

### **Constats relatifs à la thématique légionellose**

La population a eu une perception très variable au cours du temps au sujet de la légionellose.

Ces vingt dernières années, un certain nombre d'épisodes groupés de contamination par la légionellose ont été très médiatisés (notamment dans le nord de la France en 2003-2004) et ont permis de faire connaître cette maladie au grand public ; seuls 8 % des répondants affirment aujourd'hui ne jamais en avoir entendu parler. Cependant il n'y a que la moitié de la population qui estime bien informée sur cette maladie. Les résultats de cette enquête<sup>155</sup> montrent que certains points concernant la légionellose sont encore mal connus du grand public, comme les personnes à risque de développer cette maladie, les modes de contamination et les moyens de prévention.

Un certain nombre d'idées fausses se sont également développées dans l'opinion publique, y compris parmi les personnes s'estimant bien informées sur cette problématique. Par exemple, le tiers des répondants s'estimant bien informés sur cette maladie pense qu'abaisser la température du chauffe-eau constitue un moyen de prévention, alors que cette action accentue au contraire le risque de prolifération des bactéries (celles-ci se développant préférentiellement dans une eau comprise entre 25°C et 45°C). Près de la moitié des personnes interrogées pensent également à tort pouvoir contracter une légionellose en mangeant ou en buvant de l'eau et plus de la moitié par contact avec une personne infectée. De plus, si aujourd'hui la population a bien compris que les systèmes de refroidissement constituaient une source importante de développement et de prolifération de la bactérie, un amalgame est fait entre les systèmes de refroidissement par voie humide (que l'on retrouve surtout en industrie et sur les systèmes de climatisation collectifs), qui représentent une source potentielle de développement de cette bactérie, et les systèmes de climatisation dans lesquels l'absence de contact entre l'eau et l'air traité limite les risques de ce développement.

Il ressort également de cette même étude que les perceptions et les connaissances sont très différentes selon l'âge, la catégorie socioprofessionnelle, le niveau de diplôme et de revenu, ainsi que la région. D'une manière générale, les catégories supérieures en termes de revenus, de diplômes, les cadres et professions libérales ont un niveau d'information plus élevé, de même que les personnes vivant dans les régions touchées récemment par des épidémies médiatisées, ainsi que les personnes âgées. Des idées reçues demeurent néanmoins ancrées dans ces catégories de personnes.

Cette maladie fait peur car près de 70 % des personnes interrogées considèrent le niveau de danger comme très ou plutôt élevé (particulièrement chez les personnes peu diplômées, celles sans activité et chez les jeunes), même si plus de 85 % estiment courir un risque plutôt ou quasi nul au cours de leur vie (notamment chez les personnes à risque comme les personnes âgées).

La médiatisation de la légionellose a donc permis de faire connaître cette maladie au grand public, mais ces informations ponctuelles et le plus souvent diffusées en cas de crise ne constituent pas une information suffisante et ont probablement favorisé le développement de certaines idées fausses. La communication des pouvoirs publics sur cette maladie n'est que très récente (années 2000) et les cibles de cette sensibilisation ont été les professionnels de santé, ainsi que les professionnels travaillant dans la conception et la maintenance des tours aéroréfrigérantes et des systèmes de production d'eau chaude sanitaire.

Les résultats de cette enquête mettent en évidence qu'il est aujourd'hui impératif de mener des actions de prévention, de sensibilisation et de communication autour de la maladie envers le grand

---

<sup>155</sup> Baromètre INPES, 2007

public. Cette communication pourra être axée vers certaines catégories de population à risque (et notamment les fumeurs) et sur les personnes qui semblent le moins informées (jeunes, personnes sans activité professionnelle et peu diplômées...). Dans le cadre de cette communication, il pourra être particulièrement utile de combattre les idées fausses sur la transmission de la maladie, les moyens de prévention, les groupes à risque, et la possibilité de développement de la bactérie dans les habitations.

### Constats relatifs à la thématique qualité de l'air dans les crèches et les écoles

Il faut citer en premier lieu l'exploitation du Baromètre santé-environnement 2007 pour la région Ile de France sur les perceptions de la pollution de l'air intérieur (étude ORS publiée en 2012). Même si cette étude ne prend pas spécifiquement en compte les crèches et les écoles, elle est riche d'enseignements. Dans ses conclusions, elle décrit les pratiques positives d'aération assez majoritaires, mais il persiste des aspects négatifs consécutifs au tabagisme dans les logements, à la méconnaissance des effets délétères du monoxyde de carbone, à l'insuffisance d'entretien des appareils de chauffage... Les auteurs soulignent aussi « *le ressenti d'un manque d'information concernant les effets de la pollution de l'air intérieur, mais aussi concernant les produits, l'information figurant sur les étiquettes étant jugée peu compréhensible et insuffisante. On constate également une insatisfaction à l'égard de l'action menée par les pouvoirs publics* ».

L'ADEME dans son enquête annuelle sur les Français et l'environnement interroge depuis 1994 les personnes pour savoir si elles ont des inquiétudes concernant les risques liés à la qualité de l'air intérieur, notamment dans les crèches et les écoles.

La proportion des Français inquiets est à la baisse, tous environnements confondus.

On notera que c'est dans les transports que les Français sont le plus inquiets et que les crèches et les écoles arrivent en seconde position (avec une moyenne de 56% sur la période) sauf en 2020 où l'on constate une diminution. Ce sont les urbains, les femmes et les plus diplômés qui sont les plus inquiets.

On peut aussi citer l'enquête d'Elabe pour Veolia sur la qualité de l'air intérieur d'avril 2019 qui confirme la prise de conscience par les Français des conséquences possibles de la pollution de l'air sur la santé (89 % d'adhésion). Cependant, toujours selon cette enquête, le danger associé à la pollution de l'air extérieur est jugé légèrement plus important par l'opinion que pour l'air intérieur (93 % des Français pensent que la pollution de l'air extérieur a un impact sur la santé contre 89 % pour l'air intérieur) et plus de la moitié des Français interrogés se disent d'ailleurs surpris d'apprendre qu'ils sont davantage exposés aux pollutions à l'intérieur de leur logement qu'à l'extérieur.

La perception de la population vis-à-vis de la qualité de l'air intérieur dans les lieux accueillant des enfants peut aussi dépendre des actions spécifiques menées par la collectivité et les établissements (4.4.2 page 144).

### Constats relatifs à la thématique habitat dégradé

Nous n'avons pas trouvé de travaux ou d'études généraux qui ont été consacrés aux perceptions de l'habitat indigne. Dans le baromètre INPES, les peintures au plomb représentent un risque très élevé pour 43,1 % des personnes interrogées, un risque élevé pour 34,9 % et un risque plutôt faible pour 13,6 %.

Dans la plupart des PRSE, ce sont plutôt des actions qui relèvent du domaine de l'information et de la mobilisation que de celui des perceptions (voir chapitre 4.5.2 page 168).

#### 8.4.4 Perception des produits chimiques et de leurs usages

Dans le rapport du HCSP sur l'évaluation du PNSE 2 à propos de l'évolution de la perception de la population par rapport à l'exposition à des substances toxiques, il est dit que « *dans le baromètre Inpes1992, les cosmétiques représentent un risque très élevé pour 7,4 % des personnes interrogées, un risque élevé pour 27,9 % alors qu'ils représentent un risque plutôt faible pour 46 % d'entre elles. L'utilisation des produits ménagers, des produits de bricolage et des produits de jardinage représente un risque très élevé pour 21 %, un risque élevé pour 49,2 % et, pour 26,3 %, un risque plutôt faible* ».

Dans le Baromètre santé-environnement de l'INPES (2007), les produits ménagers, de bricolage, de jardinage et cosmétiques sont considérés en grande majorité (70,2 %) comme susceptibles de présenter un risque pour leur santé.

Ils sont également respectivement 93,6 % et 53,4 % à avoir conscience que les produits d'entretien et de bricolage, d'une part, et les produits cosmétiques, d'autre part, constituent une source de pollution de l'air intérieur.

D'une manière générale, les enquêtés se montrent critiques vis-à-vis de l'information présente sur les étiquettes : seulement un peu plus de la moitié d'entre eux (55,6 %) la trouvent compréhensible et ils ne sont que 43,3 % à la juger suffisante.

Dans le baromètre IRSN, on note que la perception du risque lié aux pesticides est élevée et se distribue selon les années entre 65% et 75%, sauf en 2019 où elle n'est que de 55%<sup>156</sup>.

Pour les risques liés à l'alimentation, on note que 30% des personnes les considèrent comme élevés jusque dans les années 2012, et que ce pourcentage augmente ensuite de façon lente mais continue pour atteindre 37% en 2019.

Selon l'eurobaromètre d'Eurostat de 2020, 84 % des Européens sont inquiets de l'impact des substances chimiques présentes dans les produits du quotidien sur leur santé et 90 % sont inquiets de leur impact sur l'environnement (issu du rapport de décembre 2020 sur la santé-environnement : recherche, expertise et décisions publiques, à l'initiative de 5 ministères : transition écologique, santé, finances, enseignement supérieur, agriculture).

On s'aperçoit à travers les résultats de ces différentes enquêtes, que la perception des risques liés à l'usage des produits chimiques est en augmentation et qu'il s'agit aujourd'hui d'une forte préoccupation de santé publique dans une très grande majorité de la population française. Il apparaît également que la population appréhende les risques par rapport à des produits de consommation, alors que parallèlement l'information fournie sur ces produits est en général très limitée (quelques labels concernent certains produits mais la couverture est extrêmement parcellaire). Comme cela a été relevé dans le chapitre 6, cela peut signifier que le levier que peut constituer l'information des

---

<sup>156</sup> Il faut d'ailleurs remarquer que l'on note le même phénomène de baisse en 2019 pour l'ensemble des risques environnementaux (eau, air, sols, risques émergents, etc...) et qu'il est difficile d'avancer une explication.

consommateurs sur le danger chimique global des produits qu'ils achètent et utilisent, et auquel ils sont sensibles, n'est pas assez utilisé.

## 8.5 Conclusion

La question des perceptions des populations en matière de santé-environnement est insuffisamment développée et pas (ou très peu) prise en compte dans l'élaboration des plans.

Il faut rappeler en remarque préliminaire que les évaluations précédentes des PNSE n'abordent pas les questions des perceptions des populations alors qu'il s'agit pourtant d'un aspect essentiel pour mettre en place des politiques de santé publique qui soient comprises ou acceptées.

Les principales enquêtes destinées à apprécier les perceptions de l'environnement en population générale ont été réalisées par différentes institutions depuis 1988 telles que l'IRSN, l'IFEN, le CREDOC, l'ADEME en France et aussi par la commission européenne. On peut aussi faire état d'enquêtes plus sectorielles, notamment auprès des professionnels de santé, et signaler également des études plus ponctuelles ou qualitatives (recherches en SHS par exemple). Il s'agit généralement d'enquêtes par sondage à passages répétés.

Il existe aussi des enquêtes destinées à apprécier les perceptions de la santé en population générale dans lesquelles certains aspects peuvent aborder la question des impacts environnementaux sur la santé (INPES puis SPF).

C'est dans ce contexte que s'inscrit le document constitutif issu du PNSE 1 qui est le Baromètre santé environnement 2007 de l'INPES. Ce baromètre santé/environnement a été réalisé sur le modèle de ceux déjà réalisés par cet institut sur les questions de santé (enquête téléphonique auprès d'un échantillon de 6000 personnes représentatif de la population française). Des suréchantillons ont été construits dans sept régions pour mener des études spécifiques.

Parmi les principaux résultats, il y a deux aspects qui reviennent dans la majorité des enquêtes :

- Parmi un ensemble de risques qui paraissent le plus préoccupant sur l'ensemble de la période allant de 1998 à 2019, la question de la dégradation de l'environnement avec un résultat qui oscille autour de 10% reste assez loin derrière d'autres préoccupations jugées plus importantes par les Français (chômage, pauvreté), mais dans les dernières années les écarts se resserrent et la préoccupation environnementale augmente depuis 2016.
- Parmi les problèmes environnementaux, ceux qui semblent les plus importants sont les questions climatiques qui continuent de dominer largement la hiérarchie des préoccupations environnementales des Français, mais la pollution de l'air se place toujours en seconde ou troisième position.

S'agissant plus spécifiquement du baromètre santé/environnement de l'INPES (2007) et de ses déclinaisons régionales, la population se déclare très sensible aux questions environnementales et plutôt bien informée des risques sur la santé. On retiendra aussi que plus du tiers de la population déclare avoir entendu parler du PNSE et seulement une personne sur six d'un PRSE.

Concernant les thématiques que nous avons retenues dans notre évaluation :

- La pollution de l'air en général est un sujet de préoccupation important pour la population. Il occupe la première ou la seconde place parmi les problèmes d'environnement et connaît peu de variations. Cette perception est associée à une appréciation très élevée des risques encourus pour la santé et à un faible niveau de confiance dans la capacité des acteurs publics à y remédier. Pour les pollens et allergies, qui n'étaient pas identifiés par les concepteurs des premières enquêtes comme une source d'inquiétude spécifique du grand public, les résultats issus des baromètres régionaux montrent pourtant qu'il s'agit d'une préoccupation pour les populations et qu'elle est en assez forte augmentation.
- Pour les risques émergents, on note un écart d'évolution des perceptions entre, d'une part les antennes relais et lignes à hautes tensions (perception moyenne du risque et confiance plutôt élevée dans les autorités), et d'autre part les nanoparticules et PE (perception élevée du risque et faible confiance dans les autorités). Cela peut s'expliquer d'une part par la relative nouveauté des risques PE et nano, couplée à un battage médiatique important, sources d'inquiétude, d'autre part la relative normalisation (risque connu) des risques antennes/lignes haute tension justifiée en grande partie par les bénéfices perçus de la téléphonie mobile.
- Concernant les quatre thématiques retenues pour l'environnement intérieur, on note que le radon reste largement méconnu des Français et que sa perception évolue peu malgré les efforts de communication réalisés - que la légionellose, grâce à des épisodes médiatisés a permis de faire connaître cette maladie au grand public mais que certains points sont encore mal connus (personnes à risque de développer la maladie, modes de contamination, moyens de prévention) – que la QAI (notamment dans les crèches) a longtemps été considérée comme présentant moins de risque que l'air extérieur, même si l'on assiste à une prise de conscience récente sur cette question -que peu travaux ou d'études généraux ont été consacrés aux perceptions de l'habitat indigne (à part la question des peintures au plomb), mais que de nombreuses actions ont été mises en œuvre dans les PRSE pour prendre en compte la perception des occupants de logements ou d'immeubles insalubres ou indignes.
- Pour les produits chimiques les populations sont inquiètes de l'impact des substances chimiques présentes dans les produits du quotidien sur leur santé. D'une manière générale, les enquêtés se montrent critiques vis-à-vis de l'information présente sur les étiquettes. La population appréhende et peut se protéger en termes de comportements individuels sur les risques par rapport à des produits de consommation, alors que parallèlement l'information fournie sur ces produits est en général très limitée.

Les résultats que nous avons présentés appellent quelques commentaires plus généraux :

- On retiendra en premier lieu que si le PNSE 1 a bien été à l'origine du baromètre sante-environnement, il n'y a pas eu de continuité dans les deux autres PNSE, ce qui amène à s'interroger sur la réelle efficacité de cette action
- On peut aussi remarquer que les PRSE se sont appropriés de façon très inégale cette question, certaines régions ayant réalisé jusqu'à trois enquêtes régionales, d'autres une seule
- On note également qu'il n'y a pas réellement eu d'interaction avec les autres agences qui ont continué à réaliser des enquêtes de leur côté



Il faut par ailleurs souligner que les enquêtes réalisées par les PRSE sont souvent annoncées avec l'objectif de mieux connaître les préoccupations des populations afin de définir les champs d'action du PRSE à venir. Mais il n'y a souvent pas la possibilité de savoir si cela a été réellement le cas.

Au total, on peut considérer que la question des perceptions des populations, notamment en vue de servir à définir au plus près de leurs préoccupations les politiques à mettre en place, a été très insuffisamment prise en compte.

## 9 Information, communication, sensibilisation, formation

Dans le droit fil du chapitre précédent qui a examiné les perceptions des populations en matière de risques en santé environnement, il est aussi nécessaire pour en comprendre le sens d'apprécier le niveau de connaissance des personnes afin d'évaluer leur niveau d'implication et leur capacité d'action. Ces deux aspects sont étroitement liés.

La dimension du tryptique information/éducation/communication (IEC) fait d'ailleurs l'objet de nombreuses approches tant dans le domaine de la santé (au travers notamment de campagnes nationales de prévention, dans les comités régionaux d'éducation et de promotion à la santé, etc...) que celui de l'environnement (CPIE, ...).

Les canaux utilisés pour la communication sont aussi multiples (médias, télé, magazines, sites internet, blogs, réseaux sociaux, etc...) et à des échelles différentes et pouvant cibler des publics divers. Ces aspects sont donc dépendants pour une large part des pouvoirs publics (volonté politique, moyens mis à disposition, aspects législatifs), mais il ne faut pas sous-estimer le rôle et l'importance des réseaux sociaux, vecteur informel d'information à forte capacité de diffusion sans les processus classiques de validation/régulation et échappant aux "pouvoirs publics".

Il faut par ailleurs souligner le rôle des associations qui peuvent être des acteurs et partenaires de premier plan (associations de malades, associations de défense de l'environnement avec notamment la popularisation des questions liées à l'écologie et au climat plus récemment).

Il faut également signaler l'impact que peuvent avoir les institutions internationales (rôle des réglementations qui obligent à informer les patients et/ou consommateurs ; autre exemple le rôle de l'OMS avec son orientation « *One health* »).

L'annexe 14.10.1 page 394 fait état des théories de la communication sur le risque, de leur évolution et des approches qui sont aujourd'hui utilisées dans le champ de l'environnement et de la santé.

### 9.1 Les actions dans les PNSE

Le tableau ci-après récapitule les actions des 3 PNSE concernant les questions d'information, communication et formation.

Nous présentons dans ce tableau des catégories qui correspondent en général aux termes utilisés dans les intitulés des actions (information, communication, sensibilisation, éducation, promotion, concertation, formation). Nous avons créé des catégories dites indirectes lorsque les intitulés n'étaient pas explicites mais que le contenu de l'action faisait référence, même de façon secondaire, à un aspect lié à ces questions.

De façon générale, on notera l'importance accordée à ces aspects notamment dans le PNSE 1 avec 14 actions sur 45 au total (soit 31%), nettement moins dans le PNSE 2 avec 11 actions sur 56 (20%) et de façon encore plus minoritaire dans le PNSE 3 avec seulement 17 actions sur 108 (15%)

	PNSE 1	PNSE 2	PNSE 3	Total
<b>Information</b>	4	1	8	<b>13</b>
<b>Information (indirect)<sup>157</sup></b>	4	2		<b>6</b>
<b>Communication</b>			1	<b>1</b>
<b>Communication (indirect)</b>	1	2	1	<b>4</b>
<b>Sensibilisation</b>	1			<b>1</b>
<b>Sensibilisation (indirect)</b>			1	<b>1</b>
<b>Concertation</b>		2	1	<b>3</b>
<b>Concertation (indirect)</b>			1	<b>1</b>
<b>Education à la santé</b>		1	1	<b>2</b>
<b>Formation</b>	4	3	2	<b>9</b>
<b>Formation (indirect)</b>			1	<b>1</b>
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>17</b>	<b>43</b>

Tableau 24 : Nombre d'actions des PNSE selon les catégories d'intervention

Si l'on décline selon les différents PNSE<sup>158</sup>

- Le PNSE 1 comprend 45 actions organisées autour des 8 axes structurants. La consultation sur le projet de plan a permis de faire ressortir 12 actions prioritaires. Ces actions ont été choisies en raison de leur nouveauté, de leur impact sanitaire ou parce qu'elles répondent aux interrogations des concitoyens et ont été regroupées autour de trois objectifs particuliers : garantir un air et une eau de bonne qualité, prévenir les pathologies d'origine environnementale et notamment les cancers, *mieux informer le public et protéger les populations sensibles*

<sup>157</sup> La catégorie « indirect » renvoie aux actions dont le contenu implique ou fait référence à des enjeux d'information / communication / sensibilisation... sans que cela ne soit explicite dans le titre.

<sup>158</sup> Voir la liste des actions en annexe 14.10.2 et suivant

- Le PNSE 2 s'intéresse encore aux questions d'info/com, mais y accorde une importance plus réduite que dans le PNSE 1, avec 2 mesures phares sur 12 (étiquetage sanitaire et réseau conseiller habitat/santé) et une fiche sur 16 consacrée à l'information et communication.
- Dans le PNSE 3, parmi les quatre grandes catégories d'enjeux, il y a celle consacrée aux « enjeux pour les actions territoriales, l'information, la communication et la formation » mais qui ne regroupe que 15% du total des actions.

Au total, et même si ces questions sont peu présentes dans les évaluations déjà effectuées par les inspections générales, on peut s'accorder avec ce qui est dit dans la note de contribution du RESE pour l'élaboration du PNSE 4 sur le fait que « les PNSE successifs ont affiché des actions visant à améliorer la formation et l'information en matière de santé environnementale. Ils ont indéniablement impulsé une dynamique qui a permis le développement de nombreux supports et initiatives au niveau national mais surtout au niveau local »<sup>159</sup>, même s'il reste difficile d'apprécier si cela a été optimal, suffisant et quelle en a été la réelle efficacité.

Les actions d'information/communication/sensibilisation/éducation concernent un grand nombre de catégories, que ce soit les sources d'émission (à l'exception tout de même des PE, bisphénol A, pesticides, micropolluants), les milieux (à l'exception assez notable de l'eau, des sols et de l'alimentation) ou les pathologies.

On pourra retenir que certaines questions sont présentes dans les 3 PNSE, comme par exemple pour la prévention de l'asthme et des allergies (action 27 du PNSE 1, action 22 du PNSE 2, actions 8,10 et 11 du PNSE 3) ou pour l'exposition à la musique amplifiée (action 28 du PNSE 1, action 21 du PNSE 2, action 103 du PNSE 3) ou encore pour les questions ayant trait au radon (action 17 du PNSE 1, action 40 du PNSE 2, action 6 du PNSE 3)

D'autres le sont dans au moins deux PNSE comme les ondes électromagnétiques ou l'habitat.

Les questions se rapportant à la formation dans l'enseignement supérieur et auprès des professionnels de santé se retrouvent dans les trois PNSE.

## 9.2 Les actions dans les PRSE

Les exemples d'actions des PRSE sont très diversifiés. Il est difficile d'en faire une liste exhaustive et elles sont aussi de nature différente (documents internet et des outils tels que des plateformes collaboratives pour le grand public ou les pilotes, des guides souvent à destination des collectivités ou professionnels, etc...)

Selon la note déjà citée du RESE pour l'élaboration du PNSE 4 « Au niveau local, les initiatives ont été très nombreuses, notamment grâce aux PRSE, pour mettre en place des actions thématiques (en particulier sur la qualité de l'air) ou bien transversales pour le développement de réseaux d'acteurs et d'une véritable pédagogie en santé environnementale. Beaucoup de régions... ont développé au fil du

---

<sup>159</sup> Élaboration d'une Note de contribution du RESE de Juin 2019 dans le cadre GT 2 : Informer, communiquer et former les professionnels et les citoyens pour l'élaboration du PNSE4

*temps des programmes de formation-information très aboutis en partenariat avec des acteurs locaux (ORS, IREPS, Graine, APPA, Mutualité française, etc.) parfois structurés en réseaux ».*

Les auteurs citent 3 actions emblématiques qui utilisent des outils méthodologiques et pédagogiques innovants et illustrent ainsi la richesse des initiatives mises en œuvre au niveau régional ou local et qui constituent selon eux des expériences réussies : ce sont Le portail santé-environnement en Bourgogne-Franche-Comté<sup>160</sup>, Le guide pédagogique OSER 2 dans le cadre de la mise en œuvre de l'action 15 du PRSE 2 Languedoc-Roussillon<sup>161</sup>, et la plateforme Promosanté Île-de-France<sup>162</sup>.

S'agissant des PRSE 1 le document du RESE qui liste les actions menées en matière d'information et de formation pour lesquelles un retour d'expérience est disponible en ligne dénombre plus d'une centaine d'actions régionales ou locales. Les actions du PNSE 1 qui sont les plus représentées sont celles concernant par ordre décroissant : l'action 28 sur les risques dus à la musique amplifiée (11 actions dans les PRSE), puis l'action 1 sur la réduction de l'incidence de la légionellose (10 actions dans les PRSE), l'action 2 sur l'intoxication au monoxyde de carbone (10 actions dans les PRSE), l'action 27 sur la prévention de l'asthme et des allergies, et ensuite sur le radon, le saturnisme infantile, la fête de la science...

Un travail sur les PRSE 2 [64] dont nous présentons les principaux résultats a permis de mettre en évidence :

- Que les actions relatives à la formation, même si leur effectif est restreint dans les PNSE, sont en revanche présentes ou sont prévues dans la quasi-totalité des PRSE 2. En les examinant, on identifie les principales cibles (professionnels de santé, enseignants, professionnels du bâtiment, sages-femmes, professionnels travaillant avec les jeunes enfants, les collectivités et les jeunes). On notera par ailleurs qu'il n'y a pas d'unité dans ces différentes formations dont les modalités et les contenus sont souvent hétérogènes
- Les acteurs majoritaires de ces formations sont : l'Université, les organismes d'éducation supérieurs, le rectorat, les instituts de formation des infirmières, la formation initiale et continue des médecins, les associations...
- Et par ailleurs, que de nombreux PRSE 2 prévoient des actions relatives à l'information. Ces dernières sont destinées aux professionnels, aux collectivités ou au grand public. En fonction des régions, le support de l'information varie (plateforme ou portail internet - vidéoclip - conférence débat - plaquettes de sensibilisation - concerts pédagogiques...)

S'agissant de l'information destinée à faire connaître au public les PRSE 2, six régions ont mis en place un site dédié au plan, alors que les autres ont mis en place une page PRSE 2 sur le site de l'ARS et/ou de la DREAL ou encore de la préfecture.

---

<sup>160</sup> <http://www.sante-environnement-bfc.fr/>

<sup>161</sup> [www.grainelr.org/oser/](http://www.grainelr.org/oser/)

<sup>162</sup> <http://www.promosante-idf.fr/>

Pour les PRSE 3, le HCSP a bénéficié de l'accès aux travaux réalisés depuis septembre 2020 par la DGS sur la cartographie et le bilan, par thématique, des actions des PRSE 3<sup>163</sup>.

Selon les documents transmis, qui ne se veulent pas exhaustifs du contenu des PRSE 3, l'ensemble des PRSE comptabilise, au total, 544 actions réunies dans une cartographie unique par thèmes principaux des sous-directions de la DGS (eaux, milieux intérieurs, milieux extérieurs et alimentation/nutrition).

L'objectif de cette cartographie est de retrouver de manière simple et cohérente les actions selon 4 critères de classification :

- Thème principal (eaux, milieux intérieurs, milieux extérieurs, alimentation/nutrition, actions transversales)
- Milieu / risques considérés
- Type de nuisances par thème
- Type d'action (sensibilisation/information, réduction des expositions, connaissance/recherche)

Seul le bilan des réalisations de certaines thématiques des PRSE 3 a été retenu. Il s'agit des pesticides, de l'amiante, du bruit, des Plans de gestion de la sécurité sanitaire des eaux (PGSSE), de la formation des professionnels de santé, de l'urbanisme favorable à la santé et des outils de diagnostic en santé environnement.

Pour ce qui concerne les thématiques retenues dans notre évaluation, et selon la typologie adoptée dans ce travail, ce sont les actions de sensibilisation/information qui prédominent avec plus de 300 actions sur un total de 544, ce qui est considérable et montre par rapport aux deux premiers PRSE une forte progression.

Par exemple, s'agissant des actions concernant la prévention des jeunes en matière de son amplifié, 11 ARS ont piloté un total de 34 actions se répartissant en animation (12), spectacles et sensibilisation en milieu festif (7 actions pour chaque), sensibilisation au sein des structures musicales (4), formation de professionnels (3), recueil de données (1).

Autre exemple, la question de la formation des professionnels de santé a concerné 5% de l'ensemble des actions du PRSE 3 sur la quasi-totalité du territoire métropolitain, 270 sessions de formation ont été dispensées et 9000 personnes y ont assisté.

### 9.3 Les thématiques choisies pour l'évaluation

La question des actions d'information et de sensibilisation a été abordée dans les chapitres traitant de l'évaluation des quatre thématiques retenues, mais il est possible d'apporter un commentaire général et quelques compléments

**S'agissant des PNSE**, il n'y a pas d'actions qui concernent spécifiquement les polluants réglementés. En revanche, et comme nous l'avons déjà signalé, la prévention de l'asthme et des allergies est

---

<sup>163</sup> Ces travaux ont été réalisés par Marie Gasnier dans le cadre de son activité à la DGS. Elle est actuellement en Master 2 « Economie et gestion des organisations sanitaires et médico-sociales », de l'Université Paris Dauphine.

présente dans les 3 PNSE (action 27 du PNSE 1, action 22 du PNSE 2, actions 8,10 et 11 du PNSE 3) et a été déclinée dans les PRSE.

Pour l'environnement intérieur, le problème du radon a été abordé dans les 3 PNSE (action 17 du PNSE 1, action 40 du PNSE 2, action 6 du PNSE 3) avec des actions destinées à en effectuer des mesures mais aussi consacrées à l'information et/ou à la formation.

De façon indirecte, les actions 23 du PNSE 2 (développer la profession de conseiller en habitat) et 99 du PNSE 3 (prise en compte de la QAI dans les projets d'aménagement) abordent les questions communication/formation qui nous intéressent.

Pour les risques émergents, il n'y a pas d'actions dans le PNSE 1, mais on trouve la question des ondes électromagnétiques dans le PNSE 2 (action 45) et le PNSE 3 (action 76) et celle des champs magnétiques dans le PNSE 3 (action 79).

Pour les produits chimiques, nous n'avons pas trouvé d'actions dans les PNSE qui traitent de questions d'information, communication ou de formation.

### **Quelques précisions peuvent être apportées sur certains aspects de la thématique environnement intérieur**

Concernant la légionellose, la population a eu une perception très variable de ce sujet au cours du temps. De 1987 à 1997, ce sujet était inconnu en France (pas plus de 50 cas de légionellose étaient déclarés aux autorités sanitaires) et peu de laboratoires avaient mis en place les analyses de légionelles.

Au début des années 1980, des cas de légionellose ont été diagnostiqués au nouvel hôpital Bichat à Paris et des médecins du CDC d'Atlanta s'étaient déplacés pour mener l'enquête. Le Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris, qui était chargé des analyses d'eau potable dans les bâtiments, a acquis à cette occasion la méthode d'analyse des légionelles dans l'eau (milieu de culture et conditions d'incubation spécifiques). Une étude publiée en 1985 dans la *Presse Médicale* a révélé la présence ubiquitaire des légionelles dans différentes catégories d'eau.

Mais deux événements fortement médiatisés vont mettre la légionellose et les légionelles sous les feux des projecteurs. En 1998, a lieu la coupe du monde de football et la France va devenir championne du monde contre le Brésil. Pendant ce temps, une tour aéroréfrigérante, qui était installée sur le toit d'un bâtiment du quartier de l'Opéra et qui venait, après plusieurs mois de travaux, d'être remise en fonctionnement, a diffusé un aérosol de légionelles dans le périmètre de la place de l'Opéra. Une vingtaine de personnes, dont plusieurs touristes, vont inhaler la bactérie et développer une infection pulmonaire. Quatre en décèderont. En 2000, c'est le nouvel hôpital Georges Pompidou qui fera parler de lui, après la découverte de plusieurs cas de légionellose en relation avec une stagnation de l'eau des réseaux d'eau chaude.

Il y a eu des moments d'inquiétude lorsque les médias parlaient d'épidémie de cas groupés de légionellose liés à une contamination de l'eau (le taux de létalité est toujours resté élevé, autour de 10 % des cas diagnostiqués), de craintes, parfois infondées, sur la présence de la bactérie dans des réseaux d'eau de bâtiment ou, au contraire, la non-prise en compte du développement insidieux de la bactérie, tapie dans l'ombre des circuits d'eau. Si les établissements accueillant un public sensible (hôpitaux, EHPAD, établissements thermaux) ont mis en place une gestion de leurs installations à risques, il n'en est pas de même, de manière systématique, pour d'autres établissements relevant du



public ou bâtiments d'habitation. Alors que la légionellose a disparu de la lueur des projecteurs, car il n'existe plus aujourd'hui beaucoup de cas groupés de légionellose, nous avons peu d'informations sur la gestion de la température de l'eau chaude sanitaire, sur l'entretien des installations et des points d'usage, et sur l'absence de stagnation de l'eau, qui favorisent la prolifération de la bactérie. En juin 2018, lorsqu'il y a eu une explosion des cas de légionellose, ce sujet n'a pas fait la une des médias (alors que c'était le cas dans les années 2000).

Concernant la qualité de l'air intérieur dans les lieux accueillant des enfants, des actions spécifiques ont été menées par la collectivité et les établissements.

Les établissements ayant mis en place la surveillance réglementaire sont invités à apposer une affiche informant les usagers de la démarche engagée par l'établissement. L'affiche « *Dans cet établissement on agit collectivement pour la qualité de l'air intérieur* » explique que les enfants passent près de 90 % de leur temps dans des lieux clos : logement, transport, école ou crèche. Elle indique qu'une bonne qualité de l'air intérieur favorise le bien-être et l'apprentissage de nos enfants et que l'amélioration de la qualité de l'air est l'affaire de tous : équipes de direction, enseignants ou animateurs, personnel chargé de l'entretien, et services techniques responsables de la maintenance, chacun agit dans son domaine. Elle précise « *qu'ici on accorde une attention particulière au bon renouvellement de l'air dans les locaux, à la vérification régulière de l'état des systèmes de ventilation, à la sélection de produits de construction et de décoration étiquetés A+* ».

Elle recommande de contacter l'équipe de direction pour connaître toutes les actions mises en œuvre dans l'établissement. Préalablement (2011-2012) un affichage des résultats des mesures de polluants était demandé. Il concernait uniquement les dépassements des valeurs limites de benzène (10 µg/m<sup>3</sup>) et de formaldéhyde (100 µg/m<sup>3</sup>).

Concernant l'habitat indigne, les occupants de logements ou d'immeubles insalubres ou indignes ressentent que leur logement ou l'immeuble les expose à des risques d'atteinte à leur sécurité physique ou à leur santé. Ce sont des signalements de situations jugées anormales ou la présence de maladies liées à l'habitat, diagnostiquées par un médecin (problèmes respiratoires notamment).

Les actions portent sur l'amélioration du repérage des logements insalubres ou des situations d'habitat indigne afin d'améliorer les actions de résorption.

Comme le citoyen est souvent confronté à différents acteurs publics de l'habitat et qu'il a des difficultés pour obtenir le « bon interlocuteur » pour son problème spécifique, plusieurs PRSE ont proposé de renforcer la collaboration et la coordination, de créer des réseaux avec échange d'expériences, entre les différents intervenants dans le domaine de l'habitat insalubre. Le PRSE 1 d'Alsace a recommandé d'élaborer un document précisant le rôle et les pouvoirs des différents services en matière de logement et d'habitat. Le PRSE 3 du Grand Est a proposé d'organiser un accompagnement pluridisciplinaire pour les propriétaires occupant un logement insalubre. Plus globalement, les Pays de Loire ont proposé, dans leur PRSE 2, d'optimiser l'organisation et la mise en œuvre de la politique de lutte contre l'habitat indigne. La région Rhône Alpes a mis en place un Réseau technique régional.

De nombreux PRSE ont mis en avant la protection de la santé, la prise en charge et l'accompagnement des populations vivant en habitat insalubre, et en particulier pour ceux qui cumulent les difficultés de santé mentale, précarité énergétique et réinsertion (Pays de la Loire PRSE 3). La région PACA s'est

préoccupée de l'amélioration de la prise en charge médicale, sociale et environnementale des enfants en situation de précarité souffrant de pathologies liées à l'habitat.

Le développement de campagnes d'information, de sensibilisation et de formation auprès des particuliers, des professionnels de santé et de l'habitat a été proposé par plusieurs PRSE. Des actions d'information ont été proposées aux locataires, propriétaires et aux professionnels du bâtiment sur les conditions de dégradation d'un logement, sur les enjeux de santé liés à l'habitat, en prenant en compte les publics fragiles, sur le « bon usage » d'un logement ou des conseils sur le plan juridique pour mieux lutter contre l'habitat indigne. Des actions ont été orientées vers les élus pour améliorer leur information sur leurs droits et devoirs en matière de lutte contre l'habitat indigne (Alsace PRSE 2). Un PRSE (PACA PRSE 1) a informé sur les procédures de gestion des plaintes liées à l'habitat. Le PRSE 2 de Bretagne a proposé d'élaborer un carnet de santé de l'habitat.

Certains PRSE ont proposé de développer et de pérenniser les interventions des CMEI ou CHS afin d'apporter une aide et un accompagnement aux patients souffrant de pathologies liées à l'habitat.

D'autres PRSE ont mis en avant la sensibilisation, l'information ou la formation des professionnels sur les sujets santé environnement et habitat et santé. Les résultats sont très variables selon les régions en raison des possibilités de financement et de la disponibilité des professionnels.

### **Quelques précisions peuvent aussi être apportées sur la question des nanoparticules**

Pour ce qui concerne les nanoparticules, le bilan de la concertation indique que les modalités du débat CNDP étaient peu adaptées pour favoriser l'implication du grand public. Il semble que la connaissance est encore très limitée sur le sujet. Le manque de transparence sur l'exposition et les risques est encore imparfaite en la matière et le travail sur l'étiquetage n'a pas abouti à ce jour. Le travail de transparence est assuré par des associations comme Veillenanos, mais les acteurs soulignent que l'État ne joue pas encore son rôle en la matière (le site internet gouvernemental n'a pas été mis en place).

Le PNSE 2 a engagé une dynamique sur l'information et la mise en débat autour des nanomatériaux et des nanotechnologies. Force est de constater que la situation n'est pas meilleure aujourd'hui en termes de transparence et d'information sur l'utilisation des nanomatériaux.

Le PNSE 4 semble moins mettre l'accent sur les enjeux d'information et de sensibilisation. Si les associations comme Avicenn applaudissent au renforcement de la réglementation et de son application, de même que la mise en place de contrôles, elles regrettent que cela ne s'accompagne pas d'une mise en débat du sujet. C'est aujourd'hui encore Veillenanos qui assure le rôle d'information sur les nanomatériaux et il n'existe pas encore de site gouvernemental assurant la centralisation et la transparence de l'information.

## 9.4 Conclusion

On peut retenir qu'une place importante a été accordée dans les PNSE, aux questions d'information et de communication notamment dans le premier PNSE avec 31% des actions, mais que cet intérêt a diminué en pourcentage dans les PNSE suivants (20% pour le PNSE 2 et 15% pour le PNSE 3). Par ailleurs, il faut signaler que parmi l'ensemble des actions, celles concernant la formation restent en nombre très restreint (8 actions sur 209 sur le total des 3 PNSE).

Malgré la place plus réduite au cours du temps de ces aspects, on doit reconnaître que cet affichage national a cependant permis aux PRSE de se saisir de ces questions et d'initier de nombreuses actions locales.

C'est d'ailleurs ce que confirment les propos des pilotes des différents PRSE qui considèrent que ces actions ont permis en particulier le développement de réseaux d'acteurs locaux et d'instaurer "*une véritable pédagogie environnementale*". La circulation d'information et la formation des acteurs contribue à renforcer la capacité d'agir des publics, en mettant en perspective les retombées parfois anxiogènes des données scientifiques produites.

De plus, dans un contexte de défiance vis à vis des émetteurs d'information, l'enjeu de formation des professionnels de santé et des médecins généralistes en particulier est crucial pour renforcer la réception des messages par les publics (via la confiance accordée à ces émetteurs).

# 10 Les politiques de santé-environnement dans les pays de l'Europe

Dans les chapitres thématiques précédents, les actions existantes dans d'autres pays européens ont parfois été mentionnées. Au-delà de ces aspects thématiques, ce chapitre s'intéresse à la prise en compte de façon transversale des enjeux santé-environnement dans les autres pays européens et nous proposons de dresser un panorama des politiques qui ont été mises en place.

## 10.1 Les plans santé-environnement des pays membres de l'Europe

Plusieurs pays européens possèdent ou ont possédé un plan santé-environnement au niveau national. C'est le cas en Allemagne, Belgique, Espagne, Portugal, Suède, et Suisse. Ces plans seraient des orientations stratégiques comprenant un état des connaissances ainsi que des objectifs et propositions de mesures. Ils sont comparables aux PNSE français et abordent des thématiques similaires (air extérieur/intérieur, produits chimiques...), témoignant d'une cohérence à l'échelle européenne. Cependant, contrairement à la France, ces plans nationaux ne sont pas déclinés à l'échelle de territoires dans tous ces pays (notamment en Espagne et en Suède). De plus, les résultats de ces plans restent parfois mitigés : par exemple, en Allemagne comme en Belgique, les plans d'actions ont plus servi à établir et améliorer la coopération entre les autorités qu'à agir sur le niveau des expositions des populations et des risques sanitaires associés.

### Allemagne

Depuis 1999, l'Allemagne dispose d'un Programme d'Action Environnement et Santé (APUG) piloté par l'Agence fédérale de l'environnement (UBA), le ministère de l'environnement (BMU), et des instituts scientifiques comme le Robert Koch Institut [65]. Ce programme a pour objectif d'être la plateforme d'échange allemande entre les différents acteurs en matière de santé-environnement. Il se concentre sur la surveillance, la coordination et la gestion des risques (transversales et liées aux substances et matériaux), tout en plaçant l'accent sur le thème « Enfants, environnement et santé ». Il est ensuite mis en œuvre au niveau des Länder par le groupe de travail « Protection de la santé-environnementale » (Umweltbezogener Gesundheitsschutz, LAUG).

Au-delà de l'APUG, le gouvernement Allemand a adopté en 2008 une Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique, dans laquelle l'impact sur la santé humaine occupe une position centrale.

## Belgique

La Belgique est dotée d'un Plan d'Action National Environnement-Santé (NEHAP), qui sert de feuille de route stratégique comportant un état des lieux et des recommandations<sup>164</sup>. C'est le Directeur santé-environnement (GDSE) du comité de Coordination de la Politique Internationale de l'Environnement (CCPIE) qui élabore ce plan et qui rassemble les experts fédéraux et régionaux sur les divers aspects de la politique santé-environnement. Ce plan traite plusieurs thématiques dont l'air intérieur/extérieur et les effets psychosociaux liés aux dégradations de l'environnement (bruit, odeurs...). Il est ensuite décliné dans les différentes régions en tant que Programmes d'Actions Régionales en Santé-Environnement (PARES).

## Espagne

Depuis Juin 2021, l'Espagne dispose d'un « Plan national Santé-Environnement » (Plan Nacional de Salud y Medio Ambiente) placé sous la tutelle du ministère de la santé et du ministère de l'environnement<sup>165</sup>. Les organismes suivants ont également été créés pour sa coordination : le Conseil national de la santé et de l'environnement, le Comité permanent de suivi de l'évaluation du Plan stratégique, et des Groupes de soutiens pour la Commission permanente. Ce plan d'action traite un large panel de thématiques, structurées en 14 catégories (risques climatiques, températures extrêmes, qualité de l'air et de l'eau, champs électromagnétiques, qualité des environnements intérieurs...). A la différence de la France, de l'Allemagne, et de la Belgique, ce plan n'est pas ensuite décliné au niveau des territoires.

## Portugal

En 2008, l'État portugais a lancé un Plan national d'Action Environnement et Santé (PNAAS, élaboré en coordination avec l'Agence portugaise de l'Environnement (APA), et la Direction générale de la santé (DGS), et en collaboration avec 8 autres ministères<sup>166</sup>. Ce plan vise essentiellement à améliorer l'efficacité des politiques de prévention, le contrôle et la réduction des risques pour la santé humaine, qui ont pour origine l'environnement. Le PNAAS a été effectivement mis en place en février 2009, mais il aurait été peu mis en œuvre par la suite en raison notamment de la conjoncture économique difficile de ces dernières années.

## Suède

La Suède fait partie des pays pionniers au niveau mondial pour l'interdiction de certaines substances (mercure, amiante, bisphénol A...). Depuis 2010, un plan d'orientation stratégique intitulé « Plan de

---

<sup>164</sup> Le Plan national d'action Environnement Santé belge [Internet]. 2 oct 2002 [cité 29 mars 2022]. Disponible sur : [https://document.environnement.brussels/opac\\_css/electfile/Plan%20national%20action%20sante%20environnement%20belge%20NEHAP%20FR](https://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/Plan%20national%20action%20sante%20environnement%20belge%20NEHAP%20FR)

<sup>165</sup> Ministerio de Sanidad - Ciudadanos - Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente [Internet]. [cité 29 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/pesma/home.htm>

<sup>166</sup> SESA por. Plano Nacional de Acção Ambiente e Saúde 2008-2013 (PNAAS) – SESA [Internet]. [cité 29 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.sanidadambiental.com/2009/09/12/plano-nacional-de-accao-ambiente-e-saude-2008-2013-pnaas/>

mesures pour un environnement non toxique » (Handlingsplanen för en giftfri vardag) a été établi par l'Agence Suédoise des produits chimiques (KemikaliInspektionen)<sup>167</sup>. Ce plan, ayant pour objectif de renforcer la législation et le contrôle des substances dangereuses, a ensuite été prolongé de 2015 à 2017. Cette prolongation a, entre autres, accentué la priorité sur l'information du consommateur sur les substances contenues dans les matériaux de construction, en particulier pour les crèches et écoles. Ces plans ne sont pas déclinés au niveau territorial par la suite.

Au-delà de ce plan, l'Agence suédoise de protection de l'Environnement est responsable du projet de surveillance des impacts de pollutions environnementales sur la santé humaine (HÄMI) en partenariat avec l'Agence suédoise des produits agroalimentaires, l'Agence suédoise de santé publique et l'institut de médecine environnementale.

### Suisse

Un Plan d'action environnement et santé (PAES)<sup>168</sup>, a été mis en place à la suite du sommet de la Terre de Rio, a duré dix ans et s'est terminé fin 2007. Quatre instruments ont été mis sur pied entre 2001 et 2007 : régions-pilotes, pool d'innovations, mise en réseau, communication. Si le PAES n'a jamais eu de suite formelle, ses effets ont été largement positifs dans ses régions-pilotes (Crans-Montana, Thal et Aarau), tant à court terme au niveau financier (analyse coût-bénéfice des mesures mises en œuvre) qu'à plus long terme, avec la création de réseaux d'acteurs et de politiques publiques en santé-environnement. Il est vrai que compte tenu de la forte subsidiarité existant en Suisse dans ce domaine, formuler une véritable politique publique nationale de santé-environnement était chose ardue [66 ; 67]. Néanmoins, au niveau fédéral, le concept de santé-environnement a été repris dans la politique nationale en faveur d'un développement durable et dans les documents stratégiques de plusieurs ministères (par exemple celui de l'Office fédéral du Sport).

---

<sup>167</sup> KEMI.Handlingsplan för en giftfri vardag-förslag till atgärder [Internet]. 6 dec 2012 [cite 29 mars 2022]. Disponible sur: <https://docplayer.se/10427120-Handlingsplan-for-en-giftfri-vardag-forslag-till-atgarder.html>

<sup>168</sup> Plan d'action Environnement et santé PAES [Internet]. Oct 2001 [cite 29 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.cransmontana.ch/PAES/autresdocuments/PresentationPAES%20par%20OFSP%20nov01.pdf>

## 10.2 Autres initiatives santé-environnement des pays européens

Bien que certains pays européens ne possèdent pas de Plan national santé-environnement, leur engagement en la matière peut se traduire sous la forme d'autres initiatives.

### Autriche

L'Autriche ne dispose d'aucun Plan national santé-environnement. Cependant, elle participe à deux initiatives européennes qui visent à quantifier et à limiter les expositions environnementales sur l'Homme. En effet, elle fait partie de l'alliance « REACH up » créée en 2014 par les ministres de l'environnement de huit états autour d'un agenda commun sur les produits chimiques (amélioration de la procédure d'enregistrement, substitution des substances extrêmement préoccupantes...). L'Autriche participe également à l'initiative « EIRENE » (European Environmental Exposure Assessment Network), qui rassemble des scientifiques de 12 pays membres de l'UE [68].

### Bulgarie

La Bulgarie ne possède pas de Plan national santé-environnement global, mais est dotée de plusieurs plans sectoriels. Un premier plan d'action national visant à diminuer l'exposition au radon de l'environnement intérieur a été adopté en 2013. Il a été succédé par un deuxième plan en 2018. Ces deux générations de plan ont été placées sous la tutelle des ministres de la santé, de la finance, et de l'éducation, et sont mises en place au niveau des territoires par 28 conseils de coordination régionaux<sup>169</sup>. La Bulgarie possède également un programme national de contrôle de la pollution de l'air (2020-2030)<sup>170</sup>.

### Chypre

Le ministère de la santé est organisé en divers services dont le Laboratoire général de l'État, qui s'occupe de la surveillance et le contrôle des denrées alimentaires, des produits pharmaceutiques, ainsi que de la surveillance et la lutte contre les polluants environnementaux.<sup>171</sup> La Chypre est également dotée de plans sectoriels tel que le Plan national d'action contre le radon (2019-2025)<sup>172</sup>.

---

<sup>169</sup> GHO | By category | National radon action plans and regulations - Data by country [Internet]. WHO. World Health Organization; [cité 29 mars 2022]. Disponible sur: <https://apps.who.int/gho/data/view.main.RADON02v>

<sup>170</sup> National Air Pollution Projection Review Report – EC EUROPA.EU [Internet]. 22 oct 2019 [cité 29 mars 2022]. Disponible sur : [https://ec.europa.eu/environment/air/pdf/reduction\\_napcp/NECDProjectionsReviewReports2021/Bulgaria\\_NECDProjections\\_ReviewReport2021\\_Issue1.pdf](https://ec.europa.eu/environment/air/pdf/reduction_napcp/NECDProjectionsReviewReports2021/Bulgaria_NECDProjections_ReviewReport2021_Issue1.pdf)

<sup>171</sup> Le système de santé chypriote [Internet]. [cité 29 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.cleiss.fr/docs/systemes-de-sante/chypre.html>

<sup>172</sup> GHO | By category | National radon action plans and regulations - Data by country [Internet]. WHO. World Health Organization; [cité 29 mars 2022]. Disponible sur: <https://apps.who.int/gho/data/view.main.RADON02v>



### Croatie

La Croatie ne possède pas de Plan national santé-environnement, mais des plans de protections de l'environnement tels que « The nature protection strategy and action plan of the republic of Croatia for the period 2017-2025 », Cependant, ces plans n'investiguent pas l'impact que peut avoir l'environnement sur la santé de l'Homme<sup>173</sup>.

### Danemark

Un comité scientifique santé-environnement consultatif a été créé en 2008 sous la tutelle de l'Autorité danoise de la santé et des médicaments. Ce comité rédige, entre autres, une revue santé-environnement mensuelle « Environnement et Santé » (Miljø og Sundhed). Il appartient aux régions d'élaborer des plans de santé, qui doivent obtenir l'avis de l'Autorité danoise de la santé et des médicaments avant d'être adoptés.

### Estonie

L'Estonie est doté d'un Conseil de la santé, qui est chargé de la préparation et de la réponse aux situations d'urgence, en analysant les menaces et les risques sanitaires liés aux milieux de vie. Il s'occupe aussi de la qualité et l'assainissement de l'eau, de la surveillance de l'air, de la sécurité alimentaire, et de la sécurité chimique.<sup>174</sup> Par ailleurs, l'Estonie possède un Plan national d'action contre le radon (2018-2027)<sup>175</sup>.

### Finlande

La Finlande ne dispose d'aucun Plan national global en santé-environnement. Cependant, elle est dotée de plans sectoriels tels que le « Plan national d'action contre le radon » (National radon action plan), gouverné par le ministère de la santé, et le « Plan national sur les produits chimiques dangereux » (National programme on Dangerous chemicals), gouverné par le ministère de l'environnement. Contrairement aux PNSE, ces plans ne sont donc pas interministériels. Bien que ces plans ne soient pas déclinés à l'échelle des territoires, le ministère de la santé donne des orientations aux instances de santé régionales et locales sur la manière de se préparer aux « événements » environnementaux ayant des impacts sur la santé.

### Grèce

La Grèce ne dispose pas non plus d'un Plan national santé-environnement. Cependant, elle est l'un des pays participatifs à l'initiative « EIRENE » [69]. Elle est aussi membre du « Plan d'action pour la

---

<sup>173</sup> The Nature Protection Strategy and Action Plan of the Republic of Croatia for the period 2017-2025 [Internet]. [cité 29 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.cbd.int/doc/world/hr/hr-nbsap-v3-en.pdf>

<sup>174</sup> Le système de santé estonien [Internet]. [cité 29 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.cleiss.fr/docs/systemes-de-sante/estonie.html>

<sup>175</sup> GHO | By category | National radon action plans and regulations - Data by country [Internet]. WHO. World Health Organization; [cité 29 mars 2022]. Disponible sur: <https://apps.who.int/gho/data/view.main.RADON02v>

Méditerranée » qui vise à lutter contre la pollution du milieu marin. Toutefois, ce plan d'action ne place pas la santé de l'Homme au centre des enjeux favorisant une approche de protection et préservation de la biodiversité.<sup>176</sup>

### Hongrie

La Hongrie fait partie de l'alliance universitaire européenne de santé globale (European University Alliance for Global Health, EUGLOH), qui réunit des universités d'Allemagne, de Suède, du Portugal, ainsi que l'université de Szeged en Hongrie [70]. Par ailleurs, la « STP Compliance EHS » a annoncé la sortie de son nouveau protocole d'audit sur la santé environnementale et sécurité (EHS) pour la Hongrie. Ce protocole couvre des thématiques très semblables à celles du PNSE Français (émissions dans l'air, les nuisances sonores, amiante...) mais aussi assez éloignées (sécurité incendie, sécurité de l'équipement...).<sup>177</sup>

### Italie

En Italie, il existe deux types d'évaluation: l'Evaluation sur l'Impact Sanitaire (VIA) et l'Evaluation Environnementale Stratégique (VIS). Le Projet VIIAS (Evaluation Intégrée de l'Impact de la Pollution atmosphérique sur l'Environnement et sur la Santé), financé dans le cadre du Centre de Contrôle des Maladies (CCM) du Ministère de la Santé, a effectué une évaluation de la pollution en Italie. Le projet a pris en considération les événements (politiques, sources d'exposition, modalités d'exposition, impacts) qui peuvent affecter la santé de la population. Le projet fait appel aux compétences en matière environnementale et sanitaire afin de pouvoir disposer d'un système d'évaluation intégrée des effets environnementaux et sanitaires de la pollution atmosphérique. Une évaluation spécifique de l'impact sanitaire des affections liées à l'environnement a été fournie par les projets VIIAS et VIA et a conduit à la mise en place d'actions spécifiques de prévention portant notamment sur les thématiques de l'amiante, l'utilisation des portables et des risques liés à l'exposition excessive aux rayonnements UV.

### Irlande

En Irlande, il n'existe pas de plan dédié à la santé environnementale. En revanche, le gouvernement irlandais a mis en place un plan interministériel intitulé « Healthy Ireland<sup>178</sup> » (HI), piloté par le ministère de la Santé. Publié en mars 2013, ce plan, consacré à la santé et, plus généralement, au bien-être de tous les résidents, est orienté vers la prévention et le maintien en bonne santé de la population et comporte notamment un objectif relatif à la création d'un environnement dans lequel tous peuvent contribuer à cette « Healthy Ireland » (une Irlande en bonne santé). Ce plan souligne, de manière générale, l'importance d'un environnement sain pour assurer la protection de la santé publique et comporte quelques paragraphes consacrés à la « santé et la protection de l'environnement ».

---

<sup>176</sup> Plan d'Action pour la Méditerranée | SCP/RAC - Regional Activity Centre for Sustainable Consumption and Production [Internet]. [cité 29 mars 2022]. Disponible sur: <http://www.cprac.org/fr/car-pl/presentation/pam>

<sup>177</sup> STP ComplianceEHS. Environmentla Health & Safety Audit Protocol Hungary 2020 [Internet]. [cite 29 mars 2022]. Disponible sur: <https://stphub.stpehs.com/wp-content/uploads/2021/05/IP-Release-Notes-Hungary-July-2020-Revised.pdf>

<sup>178</sup> Department of Health [Internet]. [cité 29 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.gov.ie/en/organisation/department-of-health/?referrer=http://www.health.gov.ie/healthy-ireland%20/>

## Lettonie

La Lettonie ne dispose d'aucun Plan national global de santé-environnement. Cependant, il existe un Plan national de politique d'environnement (NEPP), qui considère l'impact des expositions sur la santé humaine. En effet, ce plan couvre les thématiques de la qualité de l'air et de l'eau, les déchets, la protection de la nature, ainsi que la sûreté nucléaire [70]. De plus, l'institut de santé-environnement et sécurité-travail (Institute of Occupational Safety and Environmental Health) est chargé de mener la recherche sur l'amélioration des conditions de l'environnement de travail, du diagnostic précoce des maladies professionnelles, et de la qualité de vie des employés.

## Lituanie

Le Laboratoire national de surveillance de la santé publique est l'acteur principal en matière de santé-environnement en Lituanie. Il est chargé d'analyser l'air dans les logements de travail, l'eau, les produits alimentaires, les matériaux en contact direct avec les aliments, les biocides, les rayonnements électromagnétiques... Il existe également des institutions autour de la thématique santé-environnement tel que le Centre de radioprotection, qui est responsable de la supervision, de l'assurance, et de la coordination des services de radioprotection.<sup>179</sup> Finalement, la Lituanie est dotée d'un Plan national d'action contre le radon (2017-2023).<sup>180</sup>

## Luxembourg

Au Luxembourg, il existe une division de la santé au travail et de l'environnement (DSATE), coordonnée par le ministère de la santé. Elle agit sous trois volets : la santé et sécurité au travail, l'environnement de travail dans les entreprises et dans les habitations privées, ainsi que la médecine aéronautique.<sup>181</sup> De plus, le Luxembourg est doté de plans sectoriels comme le Plan d'action national de lutte contre les hépatites dues aux substances toxiques (PANHEL). Finalement, le Luxembourg a publié en 2013 le « Tableau de bord santé-environnement », comprenant des fiches synthétiques portant sur des pathologies pour lesquelles l'influence de l'environnement est avérée/suspectée, ainsi que sur des facteurs biologiques, chimiques et physiques susceptibles d'avoir un impact sur la santé. Elle représente une source d'informations utiles et aussi une aide à la prise de décision.<sup>182</sup>

## Malte

La Direction de l'hygiène s'occupe des questions environnementales qui touchent la santé de la population. Elle couvre, entre autres, les services d'inspection sanitaire comme la sécurité et l'hygiène

---

<sup>179</sup> Le système de santé lituanien [Internet]. [cité 29 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.cleiss.fr/docs/systemes-de-sante/lituanie.html>

<sup>180</sup> GHO | By category | National radon action plans and regulations - Data by country [Internet]. WHO. World Health Organization; [cité 29 mars 2022]. Disponible sur: <https://apps.who.int/gho/data/view.main.RADON02v>

<sup>181</sup> Le système de santé luxembourgeois [Internet]. [cité 29 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.cleiss.fr/docs/systemes-de-sante/luxembourg.html>

<sup>182</sup> Tableau de Bord Santé-Environnement 2013 | Province de Luxembourg [Internet]. [cité 29 mars 2022]. Disponible sur: <http://www.province.luxembourg.be/fr/tableau-de-bord-sante-environnement-2013.html?IDC=4807>

alimentaire.<sup>183</sup> De plus, bien que Malte ne possède pas de Plan national d'action contre le radon, il a mis en place une carte nationale du radon en 2019.<sup>184</sup>

### Norvège

Le gouvernement a présenté un livre blanc<sup>185</sup> au Parlement en 2007, qui définit un objectif stratégique à long terme de la politique norvégienne en matière de produits chimiques.

### Pays-Bas

Aux Pays-Bas, L'Institut national de la santé publique et de l'environnement (RIVM) est l'intervenant principal en matière de santé-environnement<sup>186</sup>. Placé sous la tutelle du ministère de la santé, du bien-être, et du sport, il fournit un appui politique au gouvernement néerlandais, en formulant des avis sur le mode de vie, la nutrition, les produits pharmaceutiques, la durabilité, etc. Il entreprend également plusieurs actions pour sauvegarder la qualité de l'environnement.

### Pologne

La Pologne ne dispose d'aucun Plan national global en santé-environnement. Cependant, un accord de partenariat signé entre la Commission européenne et le gouvernement polonais a donné naissance au programme « Infrastructure et Environnement » (27,4 M d'euros) et au volet « Recherche, Développement et Innovation » (13 M d'euros). Ces programmes agissent sur des facteurs environnementaux étroitement liés à la santé : production d'aliments sains, réduction des déchets, transports durables, bâtiments sobres, et substitution des matières<sup>187</sup>. Par ailleurs, un bureau HEAL (la principale organisation européenne à but non lucratif qui s'intéresse à la manière dont les environnements naturels et bâtis affectent la santé) a ouvert ses portes en Pologne en 2014. Ce bureau se concentre majoritairement sur l'énergie et la qualité de l'air, en sensibilisant les acteurs de la santé et de la société par le biais d'événements, de publications, et de travaux médiatiques. Ce bureau s'engage également dans les campagnes « Unmask My City » et « Europe Beyond Coal » en Pologne.<sup>188</sup>

---

<sup>183</sup> Le système de santé maltais [Internet]. [cité 29 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.cleiss.fr/docs/systemes-de-sante/malte.html>

<sup>184</sup> GHO | By category | National radon action plans and regulations - Data by country [Internet]. WHO. World Health Organization; [cité 29 mars 2022]. Disponible sur: <https://apps.who.int/gho/data/view.main.RADON02v>

<sup>185</sup> Environment M of the. Report No. 14 to the Storting (2006-2007) [Internet]. 022001-040028. regjeringen.no; 2007 [cité 29 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.regjeringen.no/en/dokumenter/report-no.-14-to-the-storting-2006-2007/id441267/>

<sup>186</sup> Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) [Internet]. [cité 28 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.advantageja.eu/index.php/fr/a-propos-de-nous/partner-2-fr/113:rijksinstituut-voor-volksgezondheid-en-milieu-rivm-2-fr&catid=21:page&lang=fr-FR&Itemid=101>

<sup>187</sup> Économie : le secteur de l'Environnement polonais suscite les convoitises [Internet]. Actu-Environnement. Actu-environnement; [cité 29 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.actu-environnement.com/blogs/sebastien-trolle/268/croissance-emploi-pologne-environnement-sebastien-trolle-376.html>

<sup>188</sup> Health and Environment Alliance | POLAND [Internet]. Health and Environment Alliance. [cité 29 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.env-health.org/about/national-offices/poland/>

Cependant, la Pologne a des positions divergentes avec les autres membres de l'UE sur certains thèmes de la santé publique, notamment en ce qui concerne le seuil pour le radon. En effet, alors que les Pays-Bas, la Belgique et l'Allemagne poussaient à des valeurs inférieures à 300 Bq.m<sup>-3</sup> en 2015, le Pologne et la Tchéquie souhaitaient conserver la valeur de 400 Bq.m<sup>-3</sup> [70].

### Roumanie

En Roumanie, le Centre national de surveillance des risques environnementaux est responsable de la supervision et de la surveillance de la santé environnementale en matière d'alimentation et de nutrition, de santé au travail, et de radioprotection. Il coordonne également le programme national de surveillance des déterminants de la santé environnementale et professionnelle.<sup>189</sup>

La Roumanie est également dotée d'un Plan national d'action contre le radon. Cependant, la Roumanie n'a pas adopté de programme de lutte contre la pollution atmosphérique, raison pour laquelle la Commission européenne a saisi la Cour de justice de l'UE d'un recours contre la Roumanie pour non-respect de la législation de l'UE relative à la pureté de l'air et aux émissions industrielles en 2021.<sup>190</sup>

### Royaume-Uni

Au Royaume-Uni, plusieurs comités existent tel que le « Comité des impacts sanitaires des polluants atmosphériques » (Committee on the medical effects of air pollutants), le « Comité des impacts sanitaires des radiations environnementales » (Committee on medical aspects of radiation in the environment », ainsi que le « Conseil de promotion de la sécurité alimentaire » (Food safety promotion board).<sup>191</sup>

### Slovaquie

En Slovaquie, l'Autorité slovaque de santé publique (ASP RS) est chargée d'évaluer l'impact des facteurs environnementaux sur la santé. Elle peut notamment infliger des sanctions si elle constate une violation des règles légales. Autrement, ce sont les instituts régionaux de santé publique qui sont en charge de prodiguer des conseils sur les aspects environnementaux comme la qualité des logements, la qualité de l'eau potable et de l'eau de baignade.<sup>192</sup> Par ailleurs, la Slovaquie est dotée de plans sectoriels tels que le Plan national d'action contre le radon (2021-2024).<sup>193</sup>

---

<sup>189</sup> Le système de santé roumain [Internet]. [cité 29 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.cleiss.fr/docs/systemes-de-sante/roumanie.html>

<sup>190</sup> Qualité de l'air: La Commission décide de former un recours contre la Roumanie [Internet]. European Commission - European Commission. [cité 29 mars 2022]. Disponible sur: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/IP\\_21\\_6264](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/IP_21_6264)

<sup>191</sup> Environmental health | Department of Health [Internet]. Health. 2015 [cité 29 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.health-ni.gov.uk/topics/professional-medical-and-environmental-health-advice/environmental-health>

<sup>192</sup> Le système de santé slovaque [Internet]. [cité 29 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.cleiss.fr/docs/systemes-de-sante/slovaquie.html>

<sup>193</sup> GHO | By category | National radon action plans and regulations - Data by country [Internet]. WHO. World Health Organization; [cité 29 mars 2022]. Disponible sur: <https://apps.who.int/gho/data/view.main.RADON02v>

## **Tchéquie**

La Tchéquie ne possède pas de Plan national santé-environnement. Cependant, l'institut national de la santé publique (SZU), placé sous la tutelle du ministère de la santé, s'occupe entre autres de la surveillance des impacts des facteurs environnementaux sur l'état de santé de la population (conditions de vie au travail, sécurité alimentaire...).<sup>194</sup> Par ailleurs, c'est le ministère de l'éducation, de la jeunesse et des sports de la république Tchèque qui porte l'initiative « EIRENE » [70].

---

<sup>194</sup> Sosnovcová J. République tchèque - Institut national de la santé publique (SZU) - Promotion de la santé en République tchèque - Des campagnes nationales au conseil individuel [Internet]. EuroHealthNet. 2015 [cité 29 mars 2022]. Disponible sur: <https://eurohealthnet-magazine.eu/fr/czech-republic-szu-health-in-cz/>

# 11 Discussion générale et conclusions

Avant de présenter les principales conclusions de notre évaluation des 3 PNSE et de leurs déclinaisons en plans régionaux, il nous paraît nécessaire de faire état des conclusions des différentes évaluations qui ont été conduites auparavant afin de voir en quoi nos propres conclusions convergent, complètent, voire diffèrent de celles déjà publiées.

## 11.1 Rappel des évaluations précédentes des PNSE

### 11.1.1 Le PNSE 1

Deux documents peuvent être cités :

#### **1 -Vers un tableau de la santé environnementale en France<sup>195</sup>**

Il s'agit d'un travail qui avait comme vocation de contribuer à l'évaluation du PNSE 1 mais aussi à l'élaboration de la prochaine version du PNSE (2009 – 2013) prévue dans la LPSP<sup>196</sup>.

Pour ce faire, les auteurs ont procédé à l'élaboration d'indicateurs d'état : 10 problématiques ont été retenues. Elles concernent huit thématiques sanitaires (*Légionellose, Intoxication au monoxyde de carbone, Pollution Atmosphérique due aux transports et ses impacts sanitaires, Pollution Atmosphérique toxique industrielle et ses impacts sanitaires, Eau potable et pesticides, Exposition au radon des enfants, Substances cancérigènes, mutagènes et reprotoxiques, Saturnisme infantile*) et deux thématiques transversales (*Développement de la recherche et de l'expertise en santé-environnementale, Information de la population*). Elles recouvrent 25 des 45 actions réparties entre les 3 objectifs.

Les auteurs ont mis en évidence des résultats très inégaux par rapport aux objectifs annoncés du PNSE. « *L'exercice démontre surtout, et c'est le point essentiel, qu'il faut prévoir les modes et outils d'évaluation et de suivi au moment de la conception du plan* ».

#### **2- Évaluation à mi-parcours du PNSE 1 – Rapport du Comité d'évaluation - Juillet 2007<sup>197</sup>**

Un comité d'experts réuni par l'AFSSET sous la direction d'Isabelle Momas et Jean Francois Caillard a fait état des constats suivants s'agissant du PNSE 1

- Il a permis de rattraper son retard par rapport à ses voisins européens, d'offrir un cadre de référence global et d'accroître la visibilité de l'action publique dans le champ santé environnement
- Il a eu des effets d'entraînement indéniables en générant une très forte mobilisation des services de l'État, tant au niveau national que régional et a incontestablement contribué à

---

<sup>195</sup> Les indicateurs d'état du Plan national santé environnement 2004-2008, 120p, 2008 - Collection « Études et synthèses » du Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable (SEEIDD) du Commissariat général au développement durable (CGDD)

<sup>196</sup> LPSP : Loi de programmation de santé publique

<sup>197</sup> <https://www.vie-publique.fr/sites/default/files/rapport/pdf/074000498.pdf>



renforcer la légitimité de la thématique santé environnement dans l'ensemble de la société française.

- Il aurait aussi été à l'origine d'autres plans gouvernementaux (Plan santé au travail – Plan radon) ou en a stimulé la publication (Plan interministériel de réduction des risques liés aux pesticides).
- Les auteurs notent par ailleurs des insuffisances dans la gouvernance notamment dans l'implication des différentes parties prenantes (collectivités locales et territoriales, entreprises, partenaires sociaux, associations)
- Ils estiment aussi que le PNSE a une arborescence complexe et difficilement lisible, et sans fléchage des dépenses.
- Enfin, ils considèrent que le PNSE permet de donner une impulsion nouvelle au rôle de la France dans la santé environnement qui a influé sur la mise en œuvre de certaines mesures du Plan d'action Environnement Santé de la Commission européenne, et qu'il répond déjà aux engagements de Budapest qui mettent l'accent sur l'enfant (avec par exemple le Programme ELFE : Etude Longitudinale Française depuis l'Enfance).

### 11.1.2 Le PNSE 2

#### **1- Le second PNSE a été évalué par le HCSP [1].**

Ce rapport produit, grâce à l'exploitation de bases de données publiques et parapubliques, des informations sur l'évolution de la qualité des milieux de vie et de travail, cibles du PNSE 2.

*« Neuf domaines sont analysés : qualité de l'air extérieur, de l'air intérieur et de l'eau ; expositions au bruit et aux substances toxiques ; expositions professionnelles ; points noirs environnementaux ; habitat indigne ; expositions des populations vulnérables aux substances toxiques préoccupantes, reprotoxiques et à des perturbateurs endocriniens. La contribution du PNSE 2 à la réduction des inégalités sociales et territoriales d'exposition aux risques résultant de ces pollutions et nuisances a aussi été recherchée.*

*Les résultats des actions du PNSE 2 restent difficiles à mesurer sur les niveaux d'exposition de la population, compte tenu des échelles de temps très longues que nécessitent la mise en œuvre des actions et ensuite l'observation concrète de leurs effets. Les conclusions concernant l'évolution de la situation en santé-environnement durant ces dix dernières années varient selon les milieux (air extérieur, air intérieur, eaux, etc.) et les polluants (particules, pesticides, métaux, etc.) ou les nuisances (habitat indigne, bruit, etc.) analysés.*

*L'insuffisance des informations disponibles ne permet pas de se prononcer sur la réduction des inégalités sociales et territoriales d'exposition aux risques résultant de ces pollutions et nuisances. Le HCSP souligne les faiblesses des systèmes d'information sur la qualité des milieux et les expositions de la population : éclatés et difficiles d'accès, ils sont peu adaptés pour cette analyse et celle des inégalités environnementales. Le HCSP formule des préconisations pour la préparation du PNSE 3 et des PRSE 3 sur des objectifs précis que pourraient s'assigner les prochains plans, la gouvernance et l'articulation entre le Plan national et les plans régionaux. »*

## **2- Les inspections générales : IGAS, CGEDD et IGAENR ont également évalué le PNSE 2 et rendu un rapport en Juillet 2013<sup>198</sup>**

Le rapport aborde successivement une appréciation du degré de réalisation des actions du plan, sa gouvernance et son organisation au regard des autres politiques publiques, le volet « recherche », sa déclinaison au niveau territorial, les moyens financiers qui lui sont consacrés, le parangonnage avec des plans de différents pays, des recommandations pour un plan futur.

Il souligne que si des actions sur les 55 analysées étaient déjà engagées dans le cadre de plans sectoriels, sans le PNSE 2 plusieurs mesures de réduction des facteurs environnementaux pour la santé n'en seraient vraisemblablement pas à leur niveau de maturité en 2013. C'était le cas de la qualité de l'air intérieur, de l'exposition aux perturbateurs endocriniens et de l'exposition des jeunes enfants à certains polluants dans les écoles, de la prise en compte de l'hypersensibilité aux facteurs environnementaux, des nanomatériaux, de la biosurveillance. Le PNSE 2 a donc eu un effet positif sur ces domaines dont plusieurs en émergence. Cependant le rapport pointe que le plan n'est pas autonome mais se place au croisement des politiques publiques en matière de santé et d'environnement. Les enseignements à dégager de l'analyse de la gouvernance et de l'organisation du PNSE 2 dans la perspective d'un troisième plan portaient d'abord sur sa nécessaire simplification : le plan doit apparaître comme la clé de voûte de la santé environnementale en rassemblant des actions qui lui sont propres et, de façon non détaillée, des actions relevant de politiques publiques spécifiques. En ce qui concerne la recherche, il constatait un manque de priorités et de coordination entre les acteurs et un soutien insuffisant au regard des besoins affichés. Concernant la déclinaison territoriale du PNSE 2, 23 régions disposaient d'un PRSE, la majorité d'entre eux faisant preuve d'une vitalité exemplaire.

En conclusion de ce rapport les auteurs préconisaient la réalisation d'un troisième plan santé environnement simplifié et recentré, s'ancrant fortement dans la réalité d'actions territoriales et s'appuyant sur une gouvernance dynamique.

### 11.1.3 Le PNSE 3<sup>199</sup>

#### **1-Le rapport IGAS [3]**

Selon les auteurs de ce rapport, l'étude des actions du PNSE 3 montre que ce plan, qui affiche un nombre d'actions plus que doublé par rapport au PNSE 1, organise cependant une « action » très relative. Il couvre inégalement le champ dessiné par le code de la santé publique, sans que les domaines couverts ou non le soient en fonction de choix explicites.

En termes d'objectifs, très peu d'actions visent à diminuer l'exposition aux facteurs nocifs. Les actions sont pour la plupart non quantifiées, que ce soit en termes d'enjeux ou en termes d'objectifs ; elles ne sont pas assorties d'objectifs de résultat ; les moyens d'agir ne sont pas définis ; le plan comporte très

---

<sup>198</sup>[http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Evaluation\\_PNSE2\\_Rapport\\_Septembre\\_2013\\_cle7b12df.pdf](http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Evaluation_PNSE2_Rapport_Septembre_2013_cle7b12df.pdf)

<sup>199</sup> Une saisine commune des inspections générales pour l'évaluation du PNSE3 a donné lieu à deux rapports distincts.

peu d'actions visant à instaurer une norme, ne définit pas les moyens de l'incitation ou de la contractualisation, et aucun budget ne lui est associé. Le PNSE 3 ne répond pas aux critères de précision et de mesurabilité énoncés en 2009 par la DGS, et qui sont nécessaires à l'opérationnalité. Les propositions formulées en 2016 par le HCSP ont apporté des améliorations dans les cas où elles ont été prises en compte par les pilotes d'action ; mais elles n'ont pas été intégrées au plan. L'articulation en principe prévue du PNSE avec les plans nationaux sectoriels et avec les plans régionaux (PRSE) est très insuffisamment organisée. Par rapport aux plans nationaux thématiquement liés, les interférences existent de fait mais ne sont pas structurées pour tendre à des synergies, éviter les doublons et atteindre des résultats. L'articulation PNSE-PRSE apparaît pauvre. Sa limitation thématique énoncée par la circulaire d'octobre 2015, bien que restrictive, esquisse une structuration entre les objectifs relevant de l'action nationale et ceux relevant en tout ou partie de l'action locale.

Par contre, la conception de PRSE déclinant le PNSE dans la même chronologie est irréaliste, donc non réalisée ; l'articulation uniquement descendante entre le PNSE et les PRSE, l'absence de dispositif national favorisant la mutualisation et même la connaissance des actions réussies et des méthodes expérimentées régionalement ou plus localement avec succès est un frein considérable à l'efficacité ; globalement, les moyens financiers, humains et organisationnels sur lesquels reposent les PRSE sont très limités.

## **2-Le rapport CGEDD [4]**

Le rapport aborde successivement l'évaluation du degré de réalisation des actions du plan, sa gouvernance et son organisation au regard des autres politiques publiques, sa déclinaison au niveau territorial, les moyens financiers qui lui sont consacrés, les résultats attendus au regard des enjeux sanitaires et financiers majeurs, le volet « recherche », et enfin des recommandations pour un plan futur.

La caractéristique principale consiste en une absence totale d'indicateurs sur les effets attendus en matière de niveau de santé, malgré la proposition par le Haut conseil de la Santé publique (HCSP) en ce sens, qui n'a pas été utilisée par les pilotes d'actions.

La déclinaison territoriale dans des plans régionaux de santé environnement (PRSE) a beaucoup tardé, avec certains approuvés uniquement en 2018, et d'autres encore en projet, dans un contexte général de mobilisation très inégale des conseils régionaux.

Le pilotage national, assuré au mieux par deux directions générales qui se sont très rapprochées (la direction générale de la santé / DGS et la direction générale de la prévention des risques / DGPR) bute sur un manque de moyens financiers et humains criants, et pâtit d'un GSE dépourvu des moyens nécessaires, et avec une feuille de route incertaine, malgré une dynamique interne de travail dans des groupes techniques très actifs.

En conclusion, si le 3<sup>ème</sup> PNSE a permis de poursuivre des actions dont l'utilité est manifeste, il n'est pas conçu pour qu'on mesure son impact en termes d'amélioration de la santé des Français. Il n'est donc pas possible de dire avec précision ce qui a changé, du fait du 3<sup>ème</sup> PNSE, dans l'état sanitaire de la population, ou a minima sur son exposition à différentes nuisances. La mission déplore également que l'initiative française pour la recherche en santé environnement (IFRES), qui devait structurer la recherche en santé environnement, n'ait pas été réellement mise en place.

A la lecture de ces deux rapports, si l'évaluation du PNSE 2 était assez positive tout en pointant des manques et corrections à apporter, on voit que l'évaluation du PNSE 3 est beaucoup plus sévère. Le

groupe de travail regrette que les recommandations des rapports d'évaluation du PNSE 2 n'aient pas été prises en compte dans le PNSE 3, que ce soit sur la nécessité d'en faire un plan chapeau, sur l'importance de la mutualisation des données, d'avoir des indicateurs d'objectifs et de résultats, sur l'évolution de la gouvernance et sur l'importance d'un budget clairement affiché.

## 11.2 Quels rôles les PNSE et les PRSE ont-ils joué dans le champ de la santé-environnement ?

Des conclusions générales sont à tirer de cette évaluation qui, sans avoir pris en compte toutes les actions des 3 plans, à travers les thématiques considérées, permet d'avoir une vision d'ensemble de l'évolution des politiques publiques en santé-environnement en France durant les 15 dernières années. Nous avons constaté des avancées notables mais également des insuffisances et des difficultés à évaluer les impacts sanitaires de ces actions.

### 11.2.1 Les PNSE sont des feuilles de route qui ont assuré l'affichage de la thématique et permis sur certains aspects des progrès sur la connaissance et la réduction des expositions.

Après avoir analysé le rôle des plans sur plus de quinze ans, nous pourrions reprendre à notre compte les commentaires sur le PNSE 1 résumés plus haut (voir paragraphe 11.1.1 page 321). En particulier, ils ont induit une mobilisation des services de l'État au niveau national et régional même s'il faut considérer qu'elle n'est pas suffisante en termes d'engagements financiers et humains. Ils ont permis à travers les très nombreux rapports et le soutien, insuffisant mais effectif, aux programmes de recherche, d'améliorer les connaissances sur les relations complexes entre la santé humaine et les dégradations de l'environnement d'origine anthropique. Le public a été sensibilisé à toutes ces questions et le relais des données scientifiques par les associations de défense de la santé, de l'environnement, du consommateur, s'est amplifié au fil des plans grâce à des échanges et une meilleure compréhension entre les différentes parties prenantes (experts, associations, services de l'État). Le fait que, depuis, le Grenelle de l'environnement et le PNSE 2, les ONG sont parties prenantes du Groupe santé-environnement et des groupes de suivi des plans, a certainement contribué à une meilleure compréhension mutuelle des enjeux, même si les jeux de rôle de chaque partie rendent parfois la discussion difficile.

Des avancées de niveaux variables selon les thématiques se sont produites au cours des quinze dernières années pour réduire l'impact des effets négatifs de notre environnement sur notre santé et diminuer les expositions environnementales.

Une très nette amélioration des systèmes de mesures, incitée par les actions des PNSE, a permis de mieux suivre l'évolution de la contamination des milieux ou des expositions, en particulier ceux de l'air extérieur et intérieur, des milieux aquatiques, de l'exposition aux ondes électromagnétiques, aux nanomatériaux et aux perturbateurs endocriniens. Ces très nombreuses données collectées à différentes échelles, nationales, régionales ou locales, constituent un outil précieux pour l'aide à la prise de décision plus territorialisée en fonction des besoins. Cependant, ces bases de données sont

trop dispersées, encore mal connectées de sorte qu'une des propositions pour l'avenir devrait être de constituer une vaste plateforme, comme indiqué dans le PNSE 4 avec la création du « Green Data Hub» (action 17 du PNSE 4)<sup>200</sup>.

- La pollution atmosphérique a été notablement diminuée pour la plupart des polluants réglementés, comme le SO<sub>2</sub>, les NO<sub>x</sub>, les particules PM10 et PM2.5. Cependant cette diminution a été amorcée dès 1990 bien avant le PNSE 1, et il est difficile de faire la part du rôle des actions des PNSE comme le plan particules inclus dans le PNSE 2 qui toutefois y a trouvé un cadre d'élaboration et de suivi en lien avec le Grenelle de l'environnement. Ce dernier a révélé aux décideurs la problématique majeure des particules non seulement liées au trafic mais aussi notamment issues de la combustion du bois pourtant énergie renouvelable. Pour le reste, la politique s'est principalement faite à travers des plans sectoriels, en particulier régionaux issus de la loi sur l'Air de 1996, et en application des directives européennes (ex : PREPA, plan inclus dans le PNSE 3)<sup>201</sup>. Il faut noter que cette amélioration marque le pas ces dernières années alors que les normes européennes se durcissent et que l'OMS diminue ses valeurs guides de qualité de l'air. Cette situation, et la difficulté pour l'État et les collectivités de mettre en œuvre les actions correctives qui s'imposeraient, vaut à la France d'être sous le coup de contentieux européens et d'avoir été condamnée par le Conseil d'État conduisant à des feuilles de routes serrées en calendrier et resserrées en actions pour les agglomérations concernées. Un point très positif, qui peut être mis au crédit des PNSE, est l'intérêt porté à une meilleure connaissance et à la modélisation de la pollution atmosphérique au service de la planification, de la prospective et de la prévision à l'échelon national et territorial à travers le LCSQA et le réseau des AASQA en lien étroit avec l'Ineris. ATMO France qui fédère les AASQA et l'Ineris ont été des parties prenantes du GSE dès le PNSE 2 et ont pu jouer un rôle important dans le développement de la surveillance des polluants non réglementés, les COV, les pesticides, les pollens en association avec le RNAA.
- En ce qui concerne l'environnement intérieur, les PNSE ont joué un rôle essentiel dans la communication et la sensibilisation des professionnels et du public. De nombreuses réglementations existaient auparavant, cependant elles ont été confortées par une mise en avant de cette thématique qui est montée en puissance au cours des quinze dernières années. Les PNSE ont eu l'intérêt de regrouper des thématiques traitées de manière individuelle, radon, air intérieur, qualité de l'eau dans le bâtiment et qualité de l'habitat et de faire prendre conscience au public et aux professionnels de l'importance du cumul des expositions et d'un traitement global de la qualité de l'habitat individuel et collectif ainsi que des ERP. Ils ont mis en avant l'importance du temps passé (plus de 80% pour les jeunes enfants et les personnes âgées) à l'intérieur des locaux et qu'un environnement intérieur maîtrisé est favorable à la santé, en particulier pour les enfants. De nombreuses actions de sensibilisation à l'échelle nationale et régionale ont permis une amélioration de l'habitat et des environnements intérieurs en général, même s'il reste beaucoup à faire dans l'identification des causes d'échec et si certains résultats sont mitigés voire décevants (pas de réduction de l'exposition au radon, du confinement de l'air des établissements scolaires, du nombre de cas de légionellose) et ce malgré l'investissement public et les réglementations de plus en plus contraignantes<sup>202</sup>.

---

<sup>200</sup> [https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/20048\\_PNSE4\\_BAT.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/20048_PNSE4_BAT.pdf)

<sup>201</sup> Voir les conclusions du chapitre dédié au paragraphe 3 page 21.

<sup>202</sup> Voir les conclusions du chapitre dédié au paragraphe 4 page 103.

- Une des avancées importantes des PNSE 2 et 3 est sans aucun doute l'introduction des risques émergents comme thématique à part entière, essentiellement ceux qui sont liés aux avancées technologiques, nanomatériaux, ondes électromagnétiques, perturbateurs endocriniens. Ces thèmes sont montés en puissance depuis 2009. On s'en préoccupait peu en termes d'impacts sanitaires avant le Grenelle de l'environnement qui les a mis en avant. La première étape, initiée dans le PNSE 2, a été de soutenir l'acquisition de connaissances encore incertaines sur les expositions et les impacts sanitaires. Depuis, à travers le registre R-Nano pour la connaissance de l'utilisation des nanomatériaux en France, ainsi qu'avec la cartographie française de la mesure des expositions aux ondes électromagnétiques réalisée par l'ANRF et les études de l'Ineris, on devrait posséder des données pour contribuer à une évaluation des risques sanitaires. Cependant, l'absence de dispositif contraignant conduit à une insuffisance des données et à des points aveugles sur les quantités des NM et sur leurs usages. Il s'avère également que pour ces expositions, souvent faibles, diffuses, multiples et dont les impacts sanitaires sont encore souvent controversés, l'application des méthodologies classiques d'analyse des risques est impuissante. Ceci a conduit l'Anses à réfléchir à de nouvelles méthodes en cours de construction. Les perturbateurs endocriniens ont été introduits dans les actions du PNSE 2 à la suite d'une forte mobilisation des associations qui ont bien relayé les découvertes des scientifiques. La mise en place de la première Stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens (SNPE 1) a conduit à une prise de conscience des politiques et des collectivités de l'importance d'agir en condition d'incertitude. C'est dans la mise en œuvre de ces actions des plans qu'il apparaît essentiel de définir comment doit s'appliquer le principe de précaution. Ces actions ont conduit par exemple à l'interdiction du bisphénol A (BPA) dans les biberons et les emballages alimentaires et au moratoire sur l'utilisation alimentaire du E 171 (nanoparticules de TiO<sub>2</sub> dioxyde de titane). Des réglementations plus strictes ont également concerné l'exposition des enfants aux ondes électromagnétiques. Cependant, il reste beaucoup à faire sur les effets sanitaires et il faut constater qu'il subsiste toujours un cloisonnement entre les connaissances acquises sur les expositions et les impacts sur la santé humaine. L'évaluation des sources d'exposition reste actuellement insuffisante afin de pouvoir estimer la caractérisation des dangers, les risques et la quantification des relations exposition-risque. Un autre aspect insuffisamment développé concerne l'information du consommateur par le biais d'un étiquetage directement compréhensible, par exemple le « toxiscore ». Enfin, bien que la substitution ait été mise en avant, en particulier pour les perturbateurs endocriniens, elle devrait être plus largement promue auprès des industriels avec des mesures incitatives. Cela doit cependant être réalisé de manière prudente : la substitution de substances aux dangers connus par d'autres produits encore peu usités, et donc aux dangers inconnus, présente certains risques.
- Concernant les produits chimiques dans l'alimentation, les produits de consommation et les milieux aquatiques, il existait avant la mise en place des PNSE un corpus très développé de réglementations sur lesquelles les actions des plans se sont appuyées. Du fait de l'extrême diversité des produits chimiques et des expositions, les PNSE ont eu du mal à proposer une vision et des actions génériques de réduction des risques, même si les plans « micropolluants dans l'eau » ou « résidus de médicaments » ont sans doute joué un rôle dans la prise en compte d'expositions à un niveau plus systématique. L'intégration des aspects « santé » et « environnement » a cependant été limitée. La question des produits chimiques dans les aliments n'a pas été considérée avant le PNSE 3, sans doute parce qu'il y avait un plan spécifique nutrition santé (PNNS). Cette problématique n'a pas été traitée dans les plans avec

toute l'attention qu'elle demande et donne lieu à un cloisonnement important entre les PNNS, PNA (Programme national pour l'alimentation) et PNSE. Cependant l'Anses fait depuis des années un gros effort pour l'acquisition de connaissances sur les résidus de pesticides, les perturbateurs endocriniens, les additifs alimentaires dont les nanomatériaux, les métaux lourds dans l'alimentation. Un autre point important à mettre à l'actif du PNSE 2 qui s'est poursuivi dans le PNSE 3 est le lancement du programme français de biosurveillance de la population<sup>203</sup>. Il porte actuellement ses fruits avec des publications qui permettent d'avoir des données précises sur l'imprégnation de la population française par une centaine de molécules, qui permettent de suivre l'impact des politiques de réduction des expositions et de calculer des valeurs toxicologiques de référence internes (VTR i) à côté de valeurs externes (VTR ext).

### 11.2.2 L'impact des PNSE sur la connaissance et la réduction des pathologies associées aux expositions environnementales est en revanche plus contrasté

L'évaluation de l'ensemble des plans met clairement en évidence que la clé d'entrée, dès le premier plan, s'est faite par le prisme des expositions environnementales aux polluants et leurs caractérisations, sans doute avec l'idée sous-jacente qu'en ayant pour objectif la baisse des expositions, on améliorerait la santé de la population. La question de la réduction des inégalités socioéconomiques était aussi très présente dès le premier plan qui en avait fait un objectif prioritaire.

C'est dans le PNSE 3 qu'on trouve un « renversement d'optique » où un des axes du plan met en avant les pathologies d'origine environnementale, maladies respiratoires, neurodégénératives, métaboliques, cancers. Ce changement de paradigme a permis de développer des recherches dans des domaines encore mal explorés. Si les connaissances sur les effets sanitaires de la pollution atmosphérique sont bien acquises et permettent de mesurer la perte d'espérance de vie associée à l'exposition aux différents polluants de l'air et que les pollens sont responsables de maladies allergiques<sup>204</sup>, si on connaît bien le saturnisme infantile, la légionellose et les cancers dus au radon<sup>205</sup> ou à l'amiante, ce n'est pas le cas de beaucoup d'expositions environnementales (produits chimiques notamment).

La difficulté à structurer la collecte de données sanitaires pertinentes est un frein à la mesure des effets des actions engagées dans les PNSE. En France, la surveillance des effets sur la santé des facteurs environnementaux pâtit d'un retard important. L'absence d'informatisation systématisée des données de santé (par exemple les données d'anatomopathologie) ne permet pas d'exploiter de façon satisfaisante ces données pour réaliser un suivi robuste et oblige à une collecte en « porte à porte » auprès des laboratoires et médecins qui est très chronophage et n'est pas soutenable dans la durée. L'absence de financements pérennes dédiés au niveau des PRSE et la carence en matière d'accompagnement méthodologique des acteurs ralentissent, quand bien même les besoins ont été caractérisés au plan local et national, la mise en place de registres qui permettraient de documenter

---

<sup>203</sup> Composée de trois volets : étude nationale nutrition santé (ENNS 2006-2007), cohorte Elfe (auprès des femmes enceintes) et étude Esteban (auprès de la population générale des adultes et des enfants)

<sup>204</sup> Voir le chapitre dédié au paragraphe 3 page 21.

<sup>205</sup> Voir le chapitre dédié au paragraphe 4 page 103.



les liens entre santé et environnement et d'en assurer un suivi des tendances à l'amélioration ou à la dégradation.

La problématique centrale, depuis longtemps mise en avant, est l'exposition à des polluants multiples, présents dans différents milieux et dont les effets ne sont pas les mêmes en fonction de la période d'exposition, fœtus, jeune enfant, adolescent, adulte, senior. Pour compléter ce panorama complexe, les chercheurs toxicologues ont découvert que le principe de Paracelse, « la dose fait le poison », ne s'appliquait pas à de nombreuses molécules dans l'environnement, l'alimentation et les produits de consommation dont les perturbateurs endocriniens. Les réponses à ces substances sont dites « non monotones », c'est à dire qu'on les observe à des concentrations sous les seuils réglementaires et à un niveau variable selon les périodes de la vie. Les connaissances ont donc beaucoup évolué depuis le premier plan et une remise en question de l'évaluation des risques sanitaires s'est développée depuis le début du XXI<sup>e</sup> siècle avec des propositions de nouvelles méthodes en particulier dans le domaine de la toxicologie. Les PNSE n'ont pas directement induit ces changements. Cependant, en rapprochant le travail des agences sanitaires et en associant les chercheurs aux réflexions, ils ont permis de faire évoluer la perception de cette problématique particulièrement complexe.

Les études épidémiologiques menées par l'INSERM et SpF sont également déterminantes pour établir ces relations entre expositions et pathologies. Ce sont des études très coûteuses qui doivent être menées sur des cohortes dont certaines sont constituées depuis longtemps. Les financements viennent généralement de l'INSERM, de l'ANR, de l'Anses ou de l'UE dans des programmes européens. Les PNSE n'y sont pas directement associés. Dans le PNSE 3 on trouve des actions très générales pour une meilleure connaissance des pathologies d'origine environnementale toutefois sans financement spécifique, ce qui rend ces actions peu incitatives sinon par un effet d'affichage. Cependant, à partir du PNSE 3, le concept d'exposome a été mis en avant et a été repris dans la Stratégie nationale de santé. Il vise à faire « bouger les lignes » des évaluations actuelles molécule par molécule et à prendre en compte toutes les découvertes récentes. Le PNSE 3 ne proposait pas de financement spécifique pour en développer l'application pratique. Cependant, il est possible que cet affichage ait aidé les équipes de recherche françaises à se positionner sur des programmes européens. Le PNSE 4, après un rapport de l'INSERM largement centré sur l'importance des recherches dans ce domaine, a une action pour la mise en place d'un programme de l'ANR sur la thématique de l'exposome avec un financement.

Enfin, dans le PNSE 4, le concept de l'OMS « une seule santé » (One Health) a été mis en avant. Les plans précédents avaient très peu pris en compte l'importance du lien entre la santé humaine et la biodiversité prise au sens large en incluant la santé animale, les déséquilibres liés aux activités humaines et au changement climatique. Le PNSE 3 a quelques actions sur les maladies vectorielles et les bienfaits de la nature en ville. Ce tournant pris dans le PNSE 4 est grandement lié à la pandémie de Covid-19 et la prise de conscience de cette interaction si forte entre les humains et les espèces vivantes dont ils sont une des composantes. Il est cependant regrettable que les plans précédents n'aient pas tenu compte des alertes des dernières années et de la nécessité de mieux comprendre ces liens, en particulier entre déséquilibres environnementaux liés à la mondialisation et au changement climatique et les maladies émergentes.

### 11.2.3 La contribution des PRSE dans la mise en œuvre des PNSE a été essentielle.

Beaucoup de réalisations concrètes ont été portées à l'échelon régional ou local dans le cadre des PRSE. Ce portage s'est fait à l'initiative des services déconcentrés de l'État mobilisés en première ligne dans le pilotage des PRSE (DRIRE puis DREAL, DRASS puis ARS et les conseils régionaux).

Ces derniers ont permis :

- de territorialiser les orientations du PNSE et de les concrétiser en actions à différentes échelles locales (régionale, départementale, intercommunale, communale), en réponse aux besoins/enjeux des territoires. L'intégration des enjeux santé environnement au sein des contrats locaux de santé conclus entre les ARS et les collectivités participe par exemple à cette dynamique. Mais d'autres dispositifs peuvent également être mobilisés selon les enjeux, les tissus d'acteurs locaux en présence et les dynamiques territoriales (projets alimentaires de territoire, contrats de relance et de transition écologique, plans climat air énergie territoriaux...). Certains PRSE accompagnent les territoires à la mise en place de plans ou programmes locaux ou territoriaux en santé-environnement (par exemple PACA, Bretagne, Rhône-Alpes...). L'implication des conseils régionaux dans la gouvernance des PRSE et dans leur financement est un levier pour faciliter la territorialisation des actions à l'échelle locale dans le cadre des différentes politiques sectorielles.
- de donner un cadre d'échanges et d'acculturation à la santé-environnement, permettant à la fois la diffusion des enjeux et le développement de réseaux partenariaux. A titre d'exemple, cela s'est traduit dans la plupart des régions par des rapprochements entre les réseaux d'éducation à la santé et les réseaux d'éducation à l'environnement et par la mise en place d'actions communes et le développement d'approches plus positives de la santé environnement, moins basées sur le risque et davantage sur le développement des compétences à agir en faveur de la santé et de l'environnement. Ce rapprochement a constitué la base d'un réseau beaucoup plus large associant des acteurs économiques, le monde agricole, le monde industriel... Par ailleurs, les PRSE ont donné lieu à de nombreuses actions destinées à informer et sensibiliser le public. Ces actions ont également mobilisé de très nombreux acteurs du champ associatif.
- d'ouvrir progressivement les politiques de santé publique locales aux déterminants environnementaux. A titre d'exemple, des progrès importants sont constatés dans le domaine de la périnatalité et de la petite enfance, où l'environnement tend de plus en plus à être intégré dans les pratiques professionnelles, parfois sous forme de labellisation d'établissements (exemple : label maternité saine en Nouvelle-Aquitaine), parfois sous forme de consultations dédiées (ex : consultations environnementales sur le risque reprotoxique proposées par les plates-formes PREVENIR dans les régions Bretagne, Ile-de-France, Nouvelle-Aquitaine, PACA). Les politiques régionales de santé (PRS) portées par les ARS, se sont également progressivement étoffées d'un volet santé-environnement transversal.
- d'ouvrir le système de santé aux déterminants environnementaux. Plusieurs ARS (exemples : PACA, Bourgogne-Franche Comté, Bretagne, Nouvelle-Aquitaine, Pays de la Loire...) se sont ainsi lancées dans la promotion des pratiques de développement durable au sein des établissements de santé et médico-sociaux (exemples : réduction de l'usage des biocides,

achats durables, réduction du gaspillage alimentaire, circuits courts, réduction des rejets médicamenteux...)

- d'améliorer la prise en compte des enjeux de santé dans les politiques sectorielles environnementales locales. Par exemple, les enjeux d'un urbanisme favorable à la santé ont été intégrés dans la plupart des PRSE.
- de renforcer le caractère interministériel du domaine santé-environnement, notamment par la collaboration des ARS et des DREAL. L'implication d'autres acteurs tels que les services des collectivités, ou les services déconcentrés des ministères non-signataires des PNSE<sup>206</sup> a néanmoins été plus ou moins grande selon les régions, pouvant induire des difficultés à mettre en synergie les politiques publiques à l'échelle locale.
- d'impulser des actions et de renforcer les actions existantes, en leur donnant, ainsi qu'à leurs porteurs, une légitimité accrue, extrêmement précieuse pour les actions ne reposant pas sur un quelconque cadre réglementaire. Plusieurs régions ont par exemple mis en place des dispositifs de labellisation des actions. Certaines de ces actions à fort potentiel d'innovation ont pu ensuite se traduire dans les textes réglementaires de santé publique (exemples : études de zones ayant permis la prise d'arrêtés de réduction des émissions, consultations environnementales ayant trouvé leur place dans les textes récents relatifs à la mise en place des centres régionaux de pathologies professionnelles et environnementales).
- de mobiliser et d'accroître progressivement des financements dédiés à la mise en œuvre des actions des PRSE, notamment grâce aux financements partenariaux entre les ARS, les DREAL et les conseils régionaux. Cette mobilisation a pu être hétérogène d'une région à l'autre en fonction des arbitrages budgétaires locaux. Cependant, la part du budget consacré par les ARS aux enjeux santé-environnement reste très marginale et ne permet de soutenir des actions structurantes ou d'envergure que de façon ponctuelle.

Le réseau national des Ingénieurs Régionaux du Génie Sanitaire (IRGS) a réalisé auprès des ARS une enquête sur les budgets et stratégies de prévention dans le domaine santé environnement des ARS pour l'année 2020. Les résultats de cette enquête sont présentés en annexe 14.11.2 page 401.

La conférence des IRGS a également rassemblé différents éléments sur la gouvernance et l'animation territoriale des PRSE. Ceux-ci sont présentés en annexe 14.11.2 page 406.

#### 11.2.4 Les relations entre le niveau national et le niveau européen sont très différentes selon les thématiques.

Dans les quatre thématiques évaluées, sauf peut-être celle qui concerne l'environnement intérieur, cette relation est à la fois évidente et importante. Cependant, elle est différente si on considère la réglementation des polluants atmosphériques et des produits chimiques ou la question des risques émergents, en particulier les nanomatériaux et les perturbateurs endocriniens.

- Pour la qualité de l'air, nous avons constaté la prédominance d'un pilotage par les directives européennes déclinées au plan national par le champ de l'environnement plus que de la santé, avec la mise en place de mesures certes nombreuses, mais avec une inertie aboutissant à un contentieux de non-respect de valeurs limites pour la santé. De sorte que le rôle des PNSE a

---

<sup>206</sup> DRTEFP puis DREETS, DRAAF, SGAR

pu ponctuellement servir de cadre plus que de cadrage d'élaboration et de suivi d'actions de dépollution ou d'évaluation mais a essentiellement permis un affichage de la thématique, de mobiliser un peu plus les acteurs de la santé sur ce thème notamment à l'échelle régionale et de mettre en avant des polluants non réglementés pour lesquels il était important d'acquérir des connaissances.

- Le constat est assez comparable pour les produits chimiques. Pour les polluants chimiques dans l'eau, la gestion se fait en application de la directive cadre européenne sur l'eau (DCE) et l'objectif d'atteindre un « bon état chimique et écologique », qui n'a pas pour objectif premier la santé humaine. Cependant, les PNSE ont initié des actions sur les micropolluants qui ne découlent pas directement des directives européennes. En ce qui concerne la réglementation sur les produits chimiques, le rôle de l'UE est déterminant avec les agences comme l'ECHA pour l'application du règlement REACH et l'EFSA pour les règlements sur les résidus et additifs alimentaires. Par ailleurs, l'évaluation a mis en avant le rôle de la toxicovigilance en France, réorganisée grâce à une action du PNSE 2, et qui joue un rôle important dans l'UE pour la détection de signaux sanitaires associés à l'exposition aux produits chimiques
- Pour les risques émergents, les auditions ont fait apparaître que la France a joué un rôle important dans la prise en compte des dangers spécifiques des nanomatériaux qui étaient considérés dans le règlement REACH uniquement sur la base de leurs propriétés chimiques. Les PNSE, qui ont mis en avant cette thématique dès le PNSE 2, ont pu donner des arguments pour défendre cette position à l'ECHA. On retrouve ce rôle pour la reconnaissance des perturbateurs endocriniens en trois catégories : avéré, présumé, suspecté même si d'autres pays membres sont également intervenus. Les équipes de recherche françaises ont participé au développement de nouveaux tests toxicologiques dont des tests alternatifs à l'expérimentation animale et une plateforme public-privé (PEPER) a été créée pour la pré-validation de méthodes pour l'évaluation des perturbateurs endocriniens.

#### 11.2.5 L'articulation des PNSE avec les autres plans : une absence de gouvernance qui a empêché une coordination efficace

C'est un aspect fondamental et qui illustre bien les limites des PNSE dans le champ de la santé et de l'environnement en France. Cette question est abordée dans le rapport IGAS [73].

- Le PNSE 1 fait le choix d'exclure les thématiques qui sont traitées dans d'autres plans d'action tout en signalant qu'elles pouvaient, si besoin, être reconsidérées dans le deuxième PNSE. Dans une annexe, les différents plans sectoriels traitant de questions spécifiques sont listés : canicule, climat, cancer, légionellose, bruit, téléphonie mobile, réduction des émissions atmosphériques sans qu'une coordination soit proposée.
- Le PNSE 2 a été élaboré avec l'objectif de ne pas se substituer aux différents plans existants. Il y est dit clairement qu'il n'a pas vocation à intégrer l'ensemble des mesures prises dans le domaine de la santé-environnement. Il vise à établir des priorités en donnant une vision globale et une cohérence à l'ensemble, ce qui suggère un « plan chapeau ». Il fait apparaître des liens avec le plan cancer, le PNNS (ex : mesures destinées à éliminer les agents cancérigènes des milieux), le plan santé travail et des plans plus spécifiques (radon, chlordécone, écophyto, habitat indigne, les plans canicules) sans proposer de coordination ni

une gouvernance qui aurait pu s'en charger. En effet, à la suite des critiques portant sur la faiblesse de la gouvernance du PNSE 1, le Groupe santé-environnement (GSE) a été créé pour le PNSE 2 avec la possibilité de faire évoluer les actions au fur et à mesure de leur avancée et des nouvelles connaissances. Cependant, par manque de moyens d'intervention, il n'a pas pu agir sur ces différents plans sectoriels.

- Pour le PNSE 3, le fait d'avoir intégré certains plans ou stratégies (Chlordécone, PREPA, micropolluants, air intérieur, SNPE...) a permis au Groupe santé-environnement de pouvoir suivre leur avancée mais sans pouvoir influencer leur déroulement, une évolution de la gouvernance n'ayant pas eu lieu malgré les recommandations des inspections générales. Ceci relativise l'attribution au PNSE 3 des avancées permises par ces plans élaborés par ailleurs sans véritable concertation avec le GSE.

On s'aperçoit donc que des liens plus étroits ont été apportés au fil des PNSE avec les autres plans sectoriels et le PNSE 4 semble avoir clarifié son positionnement par rapport à ceux-ci, mais l'articulation des PNSE avec les autres plans reste peu opérationnelle et en tous cas peu visible. En effet chaque plan ou stratégie a sa propre gouvernance sans réelle coordination avec le Plan national généraliste. Ceci se retrouve d'ailleurs au niveau régional et local pour les PRSE et les différents plans régionaux et les programmations des collectivités territoriales.

Ce constat est à mettre en relation avec les conclusions des auteurs du rapport de décembre 2020 des 5 inspections générales (La santé-environnement : recherche, expertise et décision publiques) qui considèrent que « *l'existence même des PNSE constitue un élément positif pour créer une dynamique nationale autour de la santé-environnement et donner de la visibilité à ces sujets. Les PNSE permettent ainsi de créer de la transversalité entre les administrations de la santé et de l'environnement, mais n'ont pas encore permis de constituer la santé-environnement en objet de politique publique* ».

Ils constatent que « *le PNSE, dans sa forme actuelle, ne se situe pas à un niveau stratégique suffisant. S'il est un plan d'actions pour quelques champs de ce domaine, il n'est pas une stratégie pour l'ensemble de la santé-environnement* » et « *n'a pas de lien avec les autres politiques publiques qui lui sont pourtant fortement liées (politique agricole, industrielle, aménagement et urbanisme, recherche et formation, etc.)* »

Les PNSE n'ont donc pas correctement joué leur rôle de « *plan matriciel dont découleraient tous les autres plans nationaux dans le champ santé-environnement* ». Ces constats peuvent être mis en relation avec l'analyse de Benoit Lesaffre au cours de son audition, qui considère qu'il faudrait remplacer les PNSE par une Stratégie nationale santé-environnement avec un pilotage clairement défini, chapeautant les plans sectoriels et avec des interactions avec les autres Stratégies Nationales, biodiversité, changement climatique, urbanisme, cancer.

### 11.2.6 Le recours au principe de précaution dans les plans est insuffisamment invoqué

S'agissant du principe de précaution : La révision constitutionnelle du 1er mars 2005 a annexé la Charte de l'environnement à la Constitution. L'article 5 de cette Charte est ainsi libellé : "*Lorsque la réalisation d'un dommage, bien qu'incertaine en l'état des connaissances scientifiques, pourrait affecter de manière grave et irréversible l'environnement, les autorités publiques veillent, par application du principe de précaution et dans leurs domaines d'attributions, à la mise en œuvre de procédures*

d'évaluation des risques et à l'adoption de mesures provisoires et proportionnées afin de parer à la réalisation du dommage".

Même si ce texte ne vise explicitement que des dommages graves et irréversibles à l'environnement, il a été appliqué par extension aux effets adverses de facteurs environnementaux physiques, chimiques et biologiques pouvant affecter la santé des populations alors que les connaissances acquises sont encore incertaines. Le principe de précaution demande le développement d'études supplémentaires et, en attendant de l'évolution des connaissances, des mesures préventives de protection. A la différence, les risques avérés appellent l'application du principe de prévention, donc des interventions rapides des pouvoirs publics pour protéger la population.

Ainsi par sa position constitutionnelle le principe de précaution s'impose aux décideurs<sup>207</sup> dès lors que les conditions de son application sont remplies et ce à partir du critère suivant « ...pourrait affecter de manière grave et irréversible ».

Néanmoins, il n'existe pas de description objective, opérationnelle et opposable permettant de caractériser un risque comme pouvant aboutir à des dommages graves et irréversibles (critères difficilement imaginables en situation d'incertitude). Ainsi si le principe de précaution s'impose aux décideurs, son déclenchement n'est pas systématique dans le domaine santé-environnement et donc peut être considéré comme un outil à leur disposition, mais également un argument dans d'éventuelles contestations a posteriori.

### 11.2.7 Le problème de la valeur juridique des PNSE est un frein à leur application

La question de la valeur juridique des PNSE et de leur articulation avec d'autres plans mérite d'être soulevée. Sur ce point, on l'a souligné, il existe de nombreux autres plans nationaux thématiques qui interfèrent avec les PNSE. Tel est le cas, par exemple, des plans « ÉcoPhyto », « Micropolluants », « Cancer », « Santé travail », « Santé nutrition », ou encore de la Stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens avec pour certains d'entre eux (sans consultation préalable au sein du GSE) une intégration pure et simple dans les PNSE comme le PRÉPA plan de « Réduction des polluants Atmosphériques » ou le Plan d'actions sur la qualité de l'air intérieur dans le PNSE 3. Comme le souligne d'ailleurs l'introduction du troisième PNSE, celui-ci « n'est pas un plan autonome ».

Pour autant, ces interférences ne sont pas organisées par le droit : il n'existe en effet aucune disposition normative régissant les rapports des PNSE avec les autres plans. L'IGAS a, en ce sens, pu recommander de faire du plan santé-environnement un « plan matriciel », dont découleraient tous les autres plans nationaux dans le champ santé-environnement [73]. Cela n'a pas été suivi d'effet. En second lieu, et s'agissant de la valeur juridique de ces plans, elle est extrêmement mince. « *Tout au plus peut-on avancer que ceux-ci ont une existence légale et doivent être élaborés tous les cinq ans. Pour le reste, ce qui frappe, c'est leur absence d'effets [en droit] : d'abord, ils sont inopposables aux normes ; ensuite, ils sont inopposables aux autres plans ; enfin, ils sont inopposables aux décisions prises. On sait que les plans et schémas, nombreux dans le paysage juridique français, ont une portée juridique variable.* » [74]. Il n'est pas réaliste de demander que toutes les actions d'un plan soient opposables. Cependant si l'on souhaite assurer leur pleine effectivité, certaines actions des PNSE pourraient être inscrites dans la loi, ce qui est parfois le cas, par exemple lorsque des textes européens

---

<sup>207</sup> <https://www.vie-publique.fr/fiches/20275-administration-et-principe-de-precaution>



sont repris dans des actions des PNSE (voir en ce sens, le PREPA, action du PNSE 3 mais également transposition en droit français des directives européennes sur la pollution atmosphérique).

Si l'on souhaite assurer leur pleine effectivité, il faudrait que les autres plans et les décisions prises par les autorités nationales et locales soient, sinon prises en compte, au moins compatibles avec les objectifs fixés par les PNSE pourrait être une piste de réflexion pour l'avenir.

Les plans ne sont par ailleurs pas inclus dans la loi de finance.

### 11.2.8 La question des perceptions en environnement-santé est insuffisamment prise en compte dans l'élaboration des plans.

En effet, si le PNSE 1 a bien été à l'origine du Baromètre santé-environnement, il n'y a pas eu de continuité dans les deux autres PNSE, ce qui amène à s'interroger sur la réelle efficacité de cette action. On peut aussi remarquer que les PRSE se sont appropriés de façon très inégale cette question, certaines régions ayant réalisé plusieurs enquêtes régionales, d'autres aucune.

Les résultats montrent pourtant que la population se déclare très sensible aux questions environnementales et relativement bien informée des risques sur la santé. On retiendra aussi que plus du tiers de la population déclare avoir entendu parler du PNSE et seulement une personne sur six d'un PRSE.

Les résultats sont évidemment très disparates selon les régions et les thématiques. Par exemple, la pollution de l'air en général, les nanoparticules et PE sont des sujets de préoccupation importants, alors que les risques liés au radon, à la légionellose et à la QAI semblent mal connus et donc sous-évalués.

Même si la question des perceptions est évidemment souvent liée à celle de la médiatisation, et malgré les biais que cette dernière peut induire, on peut néanmoins conclure que les préoccupations des populations sont très insuffisamment prises en compte dans les PNSE et dans une moindre mesure dans les PRSE pour mettre en place des politiques santé-environnement qui soient efficaces.

Cette réflexion sur la perception de la population en santé-environnement appelle plus largement celle de la perception en enjeux santé-environnement de l'ensemble des parties intéressées (acteurs publics et privés) avec des représentations encore insuffisamment partagées (dans les deux sens du terme) de ces sujets mais que les exercices des PNSE et PRSE ont toutefois pu rapprocher aux plans national et régional.

### 11.2.9 Certains sujets n'ont pas été ou insuffisamment traités dans les PNSE

L'analyse des trois PNSE montre que si certains sujets, ceux qui correspondent aux quatre thématiques choisies pour l'évaluation, ont été largement pris en compte et suivis au cours des quinze dernières années, d'autres ont été écartés ou insuffisamment traités, ils correspondent pourtant à des préoccupations fortes de la population.

En ce qui concerne les expositions :



- La question des expositions aux radiations ionisantes a été écartée d'emblée dès le premier plan et n'a jamais été considérée dans les plans suivants. Cette problématique est essentiellement liée aux expositions potentielles en milieu de travail et sous la responsabilité de l'ASN et de l'IRSN. Cependant, les riverains des centrales nucléaires sont préoccupés par des risques potentiels et les actions de surveillance des expositions, déjà prises en charge par l'IRSN, pourraient être associées à l'ensemble des actions qui concernent les risques physiques.
- La problématique des mélanges de polluants environnementaux et de l'évaluation sanitaire des effets « cocktails » n'est vraiment abordée que dans le PNSE 3 et sous l'angle de la recherche, par exemple sur les mélanges de pesticides. Il s'agit pourtant d'un questionnement récurrent en santé-environnement. Le concept d'exposome recouvre en partie cette préoccupation mais une seule action le concerne pour le développement d'indicateurs composites quand il s'agit de cumuls de plusieurs polluants par une seule voie d'exposition ou pour se rapprocher de la réalité des situations. Pour évaluer l'impact de la baisse des expositions provenant de différentes sources (air, eau, alimentation, produits de consommation) et ainsi pouvoir évaluer leurs impacts sanitaires, des études sont nécessaires et urgentes.
- Les contaminants alimentaires n'ont volontairement pas été pris en compte dans les PNSE 1 et 2 alors qu'ils représentent une des sources principales de l'imprégnation de la population française, en particulier les enfants dans les résultats du programme de biosurveillance ESTEBAN. C'est le cas de l'imprégnation aux métaux lourds, en particulier Cadmium, Arsenic, Mercure, à certains perturbateurs endocriniens. Quelques actions du PNSE 3 abordent cette problématique qui reste traitée de manière insuffisante.
- A noter qu'un certain nombre d'enjeux apparus plus récemment dans le débat public et dans le champ de la recherche ne sont pas suffisamment pris en compte dans les PNSE : ainsi les enjeux liés au changement climatique sont peu pris en compte (phénomènes climatiques extrêmes, expositions aux UV, canicule, maladies vectorielles, espèces végétales invasives...). Seules quelques actions du PNSE 3 y font référence.

Par ailleurs, du point de vue des processus liés aux PNSE, on peut citer les difficultés et les manques suivants :

- Le manque d'indicateurs chiffrés rend l'efficacité des actions difficiles à évaluer. Des indicateurs ont été associés au PNSE 1 mais le manque de données n'a pas permis d'évaluer les actions auxquelles ils avaient été associés. Le PNSE 2 n'était pas assorti d'indicateurs, ce qui a été un des reproches des évaluateurs du plan, HCSP et inspections générales. Un rapport du HCSP a fourni des indicateurs à certaines actions du PNSE 3 quand elles pouvaient permettre une évaluation quantitative. Cependant, il faut souligner la difficulté à collecter ces données en l'absence de plateformes les regroupant.
- Le manque d'affichage des financements pour les PNSE 2 et 3 a laissé aux pouvoirs publics la capacité de prioriser les actions en fonction de considérations qui pouvaient être de nature variable, sans contrôle des parties prenantes d'où les controverses. Il faut souligner qu'en général les plans ont été construits avant de se préoccuper des moyens financiers et humains qui devaient permettre leur réalisation.

- Le manque de continuité dans les financements de certaines actions est une des difficultés à souligner pour permettre de réaliser l'objectif affiché qui souvent, dans le domaine de la santé-environnement, ne se limite pas à la durée d'un plan mais doit se concevoir sur le long terme.
- Le manque d'obligation de mise en œuvre et de modalités de contrôle a conduit à des réalisations variables selon les domaines.
- Les évaluations *a posteriori* par le HCSP pour le PNSE 2 et par les inspections générales pour les PNSE 2 et 3 n'ont pas conduit à une amélioration de la gouvernance et de la nécessité de prioriser les actions.
- On peut aussi pointer, dans l'élaboration des plans, l'absence de possibilité de relation ascendante des PRSE vers les PNSE pour enrichir la réflexion sur les besoins remontant des territoires.
- Dans certains domaines, comme celui des perturbateurs endocriniens où l'on constate une inflation des demandes d'avis venant des tutelles DGPR, DGS, DGAL, il paraît nécessaire de réfléchir à une optimisation qui doit se faire en amont de la saisine par l'intermédiaire de concertation interservices avec les commanditaires. Ceci pourrait éviter une surcharge du travail d'expertise et une meilleure utilisation des experts.
- Les PNSE privilégient une approche par les risques environnementaux mais avec un investissement insuffisant dans la promotion et l'éducation à la santé environnementale. Ceci peut être un frein à la mobilisation des acteurs de l'éducation à l'environnement et au développement durable.
- On peut aussi signaler l'absence d'un grand évènement national pour populariser les enjeux de la relation santé-environnement et le rôle des PNSE et PRSE.

**De manière plus générale, une faiblesse structurelle est la question de l'accompagnement des plans en matière de ressources humaines et budgétaires pour atteindre leurs objectifs :**

Le fait qu'une action soit inscrite dans un plan n'est pas une garantie pour les opérateurs de ressources ou de budget qui sont négociés dans d'autres cadres. Cette question est essentielle et une action dans un plan devrait être obligatoirement associée à un engagement de moyens affectés. Enfin, cette évaluation montre que pour certains sujets, même si une masse de données existe, leur exploitation reste difficile de sorte que, sauf pour certains domaines comme la pollution atmosphérique, l'évaluation des évolutions des émissions et des expositions reste souvent à faire, notamment dans le domaine de l'eau. Ce besoin d'analyse globale de la pollution environnementale, alors qu'on possède beaucoup de données mais peu d'interprétation, est un large chantier à venir alors qu'elle est totalement intégratrice et révélatrice des problèmes de long terme.

## 12 Recommandations

Trois grandes catégories de recommandations sont proposées après cette analyse de quinze ans de politique publique en santé environnement à travers les PNSE et les PRSE :

- des préconisations générales à l'échelle nationale qui portent sur la gouvernance, la recherche, le recueil de données et la formation en santé environnement ;
- des préconisations spécifiques aux Plans Régionaux Santé Environnement (PRSE), outils qui s'avèrent indispensables dans la gestion territoriale ;
- des recommandations relatives aux quatre thématiques abordées dans l'évaluation : Polluants réglementés de l'air extérieur, Environnement intérieur, Risques émergents, Produits chimiques et leurs usages.

La numérotation des recommandations ne renvoie pas à une hiérarchisation des propositions, mais a vocation à faciliter la lecture et la compréhension du raisonnement.

### 12.1 Recommandations générales

Bien que l'évaluation des PNSE effectuée par les experts du HCSP ait porté essentiellement sur quatre thématiques sélectionnées et présentées dans ce rapport, elle a conduit à des réflexions plus générales qui relèvent de la manière dont les 3 PNSE ont été mis en œuvre et des modifications qui devront être apportées dans les années à venir afin d'améliorer la visibilité nationale et l'efficacité des actions.

Plusieurs rapports ont été publiés en 2020 et 2021 sur le champ santé-environnement, un rapport des inspections générales (IGAS, CGEDD, IGESR, IGF, CGAA), une mission d'enquête de l'Assemblée Nationale, une mission d'information du Sénat. Ces rapports et comptes rendus de mission se situent essentiellement dans le champ de la gouvernance, du rôle des agences et de l'état, de l'expertise et se différencient du travail effectué par le HCSP. Cependant, certaines recommandations se rapprochent voire sont similaires à celles qui sont présentées ci-dessous.

12.1.1 Recommandation 1 : Mettre en place une Stratégie nationale santé-environnement (SNSE) qui coordonnera les plans d'action généraux et sectoriels.

L'évaluation de quinze ans de politiques publiques en santé-environnement montre que, si la prise de conscience de l'importance de ces questions a progressé, elle reste insuffisante par manque de visibilité dans les priorités de l'état. En accord avec le rapport 2020 des inspections générales, nous constatons que le PNSE sous sa forme actuelle ne se situe pas à un niveau stratégique suffisant et ne couvre pas tous les domaines de la santé-environnement. En effet, les exercices successifs des PNSE ont d'abord tenté d'intégrer d'autres plans ou actions sectoriels avant de les exclure pour ne traiter que des sujets spécifiques ou orphelins, ce qui ne permet pas de vision stratégique globale en santé environnement. Les interactions se sont ainsi avérées insuffisantes avec d'autres domaines où les préoccupations sanitaires devraient être mieux intégrées : urbanisme, transports, industrie,

agriculture, etc. Par ailleurs, notre évaluation montre que les effets des politiques publiques dans ce domaine s'observent sur un temps long qui nécessite un suivi des actions et que la durée d'un plan est souvent très insuffisante. Enfin, les impacts sanitaires du changement climatique n'ont été que peu ou pas pris en compte dans les PNSE alors que ce sera sans doute un enjeu majeur dans les décennies à venir.

**Une Stratégie nationale santé-environnement permettra de donner une meilleure visibilité à la thématique.**

- Elle devra être interministérielle et impliquer les ministères en charge des domaines suivants : Environnement, Santé, Logement, Education Nationale, Agriculture, Energie, Travail, Industrie et Economie, Enseignement supérieur et Recherche.
- Elle devra être en interaction et se coordonner avec les autres stratégies nationales : La Stratégie nationale de santé (SNS), la stratégie décennale de lutte contre le cancer, la Stratégie nationale de recherche où les thématiques en santé environnement sont par ailleurs insuffisamment présentes.
- Elle sera une feuille de route indiquant clairement des priorités et des orientations stratégiques en santé environnementale.
- La priorisation des actions doit être l'objet d'une méthodologie clairement établie.
- Elle sera évolutive et actualisée périodiquement afin de prendre en compte les modifications environnementales (sur le plan écologique mais aussi social et économique), qui peuvent être rapides.
- Elle fera référence aux différents plans sectoriels qui sont connexes au domaine santé environnement et permettent de contribuer à la mise en œuvre d'actions opérationnelles en vue de l'atteinte des objectifs identifiés comme prioritaires dans la stratégie nationale santé environnement. Elle devra permettre de s'assurer de la prise en compte de ces priorités dans ces plans, qui devront les décliner en termes d'action.
- Les domaines sans plan sectoriel à ce jour seront traités dans le cadre de la SNSE avec un PNSE dont le périmètre sera restreint à ces sujets.
- Elle devra faire l'objet d'une loi de programmation pluriannuelle votée par le Parlement avec un financement dédié et la mise à disposition de moyens humains en regard des ambitions affichées.
- Elle devra se décliner dans les programmes des agences sanitaires et de tous les organismes qui sont concernés par le domaine santé environnement avec des moyens financiers et en personnel affectés dans le cadre des contrats d'objectifs.
- Sa mise en place, qui devra se programmer avant la fin du PNSE 4, sera fondée sur une gouvernance solide et dotée de moyens. En particulier il faudra s'assurer d'un volet financier pour pouvoir prendre en charge les actions qui, une fois inscrites dans les plans, doivent souvent faire l'objet de recherches de financement non prévu.

### 12.1.2 Recommandation 2 : Faire évoluer le Groupe Santé Environnement (GSE) en une structure institutionnalisée en santé-environnement

Il deviendra une instance inter ministérielle ou placée sous le Premier ministre avec une représentation de toutes les parties prenantes comme dans l'actuel GSE et sera créé par décret.

Il aura la responsabilité de l'élaboration et du suivi de la Stratégie nationale santé-environnement ainsi que du PNSE. Il suivra l'élaboration et la mise en œuvre des PRSE.

Il sera doté de moyens humains et matériels pour réaliser ses missions de coordination et de suivi des plans, programmes et actions en santé-environnement déclinés dans la mise en œuvre opérationnelle de la Stratégie nationale santé-environnement.

Il sera chargé de l'organisation d'un évènement national annuel en lien avec la journée internationale santé-environnement : la journée nationale en santé environnement.

### 12.1.3 Recommandation 3 : Elaborer la SNSE ainsi que les plans nationaux et régionaux sur la base des données et des résultats des actions précédemment engagées et prioriser les actions.

Le processus de sélection et de priorisation des actions retenues doit être explicite, argumenté et rendu transparent. Les critères de priorisation (sanitaires, environnementaux, sociétaux, risques avérés, risques suspectés...) doivent être exposés dans le cadre de la méthode retenue.

Les politiques publiques en santé-environnement sont peu évaluables et difficilement évaluées. Des objectifs exprimés en termes d'indicateurs d'impacts sur les milieux ainsi que sanitaires, doivent être associés aux actions afin de pouvoir déterminer concrètement la diminution des facteurs de risque en santé-environnement. Les résultats des enquêtes de perception doivent être pris en compte dans l'élaboration de la SNSE et des plans et dans leur évaluation ce qui implique la pérennisation d'un baromètre en santé environnement.

Afin de disposer des moyens nécessaires aux futures évaluations de la SNSE il est indispensable de concevoir le dispositif d'évaluation dès la mise en place des actions programmées, cela en précisant les données nécessaires qu'il s'agira d'être en mesure de recueillir en relation avec les objectifs visés et les moyens mis en place pour espérer les atteindre. La programmation des actions et le dispositif d'évaluation étant par nature interdépendants.

Le suivi des actions de la SNSE et des plans est nécessaire et nécessite l'acquisition régulière de données et leur exploitation. Le « green data for health »<sup>208</sup> du PNSE 4 a vocation à faciliter l'accès aux données environnementales pour pallier la difficulté d'estimer notamment les impacts sanitaires des substances chimiques et des facteurs physiques et autres facteurs environnementaux. Il vise à disposer d'un espace commun de partage de données environnementales pour la santé. Il est nécessaire que sa création soit associée à l'attribution de moyens pérennes, en particulier en personnel et à la possibilité de financer des appels à projets (recherche fondamentale et appliquée) pour une

---

<sup>208</sup> Formulation proposée dans le PNSE 4 (le terme «green data for health» peut être traduit par « plateforme de données de santé-environnement »)

exploitation des données avec pour but une évaluation objective de l'efficacité des actions mises en œuvre.

#### 12.1.4 Recommandation 4 : Renforcer la coopération entre agences et la coordination avec les administrations centrales pour mieux organiser l'expertise scientifique et technique en application des plans.

De nombreuses actions des PNSE relèvent d'un état des lieux des connaissances qui conduit à la mobilisation d'experts provenant généralement du milieu académique. Une concertation en amont entre les services de l'état, les agences et autres institutions chargées de la mise en œuvre des plans permettrait une meilleure mobilisation de ces experts.

Par ailleurs, la sollicitation d'experts devrait être mieux organisée sur la base d'un répertoire évolutif comme le propose le rapport de 2020 des inspections générales. Cette disposition pourrait éviter le recours à un vivier trop étroit et élargir les champs de compétence.

Enfin, comme le soulignent également les inspecteurs généraux, il est nécessaire de davantage valoriser le travail d'expertise chez les chercheurs par une réelle prise en compte dans le déroulement de leur carrière. Cette demande qui n'est pas nouvelle s'avère de plus en plus nécessaire avec un vivier d'experts qui doit se renouveler.

#### 12.1.5 Recommandation 5 : S'assurer que les autres plans et les décisions prises par les autorités nationales et locales qui touchent la santé-environnement soient compatibles avec les objectifs fixés par la SNSE et le PNSE.

Cette recommandation touche en particulier la SNS, les PLU, les plans transports et les PPE nationales et régionales où la question des impacts sanitaires, et pas seulement environnementaux, devrait être prise en compte systématiquement. Le HCSP a rendu un avis en 2018 sur l'évaluation d'impacts sur la santé (EIS) sur les documents de planification territoriale. Il préconisait l'adaptation du code de l'urbanisme pour prendre en compte systématiquement les impacts en santé, la mise en place d'un centre national de ressources en santé, environnement et urbanisme, des mesures spécifiques pour améliorer la prise en compte de la santé dans les documents de planification et de renforcer la participation citoyenne.

#### 12.1.6 Recommandation 6 : Prioriser dans la SNSE des actions concernant le lien entre changement global<sup>209</sup> et santé

Les programmations pluriannuelles de l'énergie (PPE) nationales et régionales, si elles considèrent le volet des impacts environnementaux, ne prennent que peu ou pas en compte les impacts sanitaires.

---

<sup>209</sup> Le changement global est la traduction de l'anglais « global change » désignant le changement des conditions climatiques dans l'atmosphère terrestre liées aux activités humaines.

Cependant, il apparaît aujourd'hui clairement que changement global et altération de la biodiversité sont très étroitement connectés. Les actions entreprises à l'échelle nationale et internationale pour la stratégie bas carbone et la lutte contre le changement global et pour l'adaptation doivent prendre en compte dès leur conception les impacts sanitaires qui vont s'accroître avec entre autres les canicules et événements climatiques extrêmes ainsi que le développement de pathologies associées aux modifications environnementales et aux déséquilibres de la biodiversité dont les maladies vectorielles.

#### 12.1.7 Recommandation 7 : Augmenter significativement les budgets alloués à la recherche en santé-environnement, en particulier dans les domaines où les risques sont suspectés.

Un des points positifs mis en avant dans l'évaluation des PNSE depuis 2004 est le développement d'une communauté scientifique dont la visibilité et la compétence se sont accrues à l'échelle nationale et européenne au cours des deux dernières décennies. Elle dépend beaucoup de l'appel à projets de l'ANSES (PNR EST) qui est rédigé en fonction des besoins de l'agence. Cet appel à projets est insuffisamment doté et mériterait d'avoir un budget augmenté. Le PNSE 4 a mis en avant deux programmes prioritaires d'équipements et de recherche (PEPR), l'un sur l'exposome et l'autre sur les pathogènes émergents et les zoonoses dans une démarche d'« une seule santé », programmes gérés par l'ANR. Ces programmes se veulent très structurants mais n'auront d'efficacité que s'ils se développent dans la durée. La recherche, et ces programmes en particulier, devraient faire partie de la feuille de route de la Stratégie nationale en Santé Environnement de façon à être pérennisés sur la durée avec une évaluation (et partage/communication) régulière des avancées scientifiques et techniques. Il est nécessaire que les programmes PEPR soient soutenus financièrement très rapidement pour qu'ils puissent préparer un grand programme exposome (humain et environnemental) qui permettra de mieux valoriser les compétences et le rôle des équipes françaises dans le domaine à l'échelle européenne.

Il nous paraît par ailleurs utile de rappeler que le champ de recherches situé à l'interface de l'environnement et de la santé nécessite de promouvoir des approches interdisciplinaires et qu'à ce titre il convient que les appels à projets s'adressent autant aux sciences humaines et sociales qu'aux sciences de la matière et de la vie (notamment biomédicales).

#### 12.1.8 Recommandation 8 : Prioriser la continuation du programme national de biosurveillance - ESTEBAN.

Ce programme, initié par le PNSE 2 à la suite du Grenelle de l'environnement, après une mise en œuvre assez longue et lourde liée à la mise en place de la méthodologie et à l'inclusion d'un échantillon représentatif de la population, porte maintenant ses fruits avec une image de l'imprégnation de la population française pour une centaine de composés chimiques, dont des PE, des pesticides, des métaux lourds. Cette image est très précieuse car elle permet en particulier des comparaisons internationales et de prioriser les actions à développer en matière de prévention. Cependant, elle n'a de sens que si elle est maintenue dans le temps pour évaluer les effets des actions de réduction des expositions. Il est donc nécessaire de l'inscrire dans la SNSE afin de pérenniser ses financements. Il faut encourager à l'inscription de ce programme français dans un cadre européen en particulier en relation



avec le programme PARC (Partenariat européen pour l'évaluation des risques liés aux substances chimiques) et son interaction avec la recherche en santé- environnement.

### 12.1.9 Recommandation 9 : Mieux impliquer les différentes composantes de la société dans la définition et la mise en œuvre des actions

La complexité et l'ampleur des problématiques de santé-environnement conduisent à des évolutions des représentations des enjeux en matière de politiques de prévention en lien avec les domaines économiques et sociaux. La définition et la mise en œuvre de ces politiques demande une démarche d'acceptabilité et de priorisation collective en amont des processus décisionnels. Dans leur mise en œuvre, elles impliquent les acteurs publics comme les acteurs privés et jusqu'aux citoyens. Fondée sur une vision plus collective et des valeurs partagées, c'est une véritable « ingénierie sociale<sup>210</sup> » qu'il s'agira de solliciter en s'appuyant sur une palette de compétences et d'outils conceptuels et méthodologiques.

Il est nécessaire, pour mettre en place ces politiques, de mobiliser largement les sciences humaines et sociales afin d'apprécier les évolutions de l'opinion publique sur la perception de la qualité des milieux de vie. A cet effet, les travaux des SHS peuvent en effet aider à mieux comprendre :

- les questions de mobilisation des acteurs et de la population qui sont cruciales en santé-environnement pour l'effectivité des interventions ;
- l'existence des convergences et divergences de vues entre les parties prenantes des PNSE (élus, État, acteurs économiques, experts, associatifs, etc.) sur l'appréciation de la gravité des enjeux, la priorisation des actions, les moyens à mettre en œuvre, l'efficacité voire la sincérité d'une gouvernance partagée (Exécutif, représentatif, participatif) ;
- les interactions entre d'une part, les inégalités sociales et d'autre part, les questions environnementales. Cela concerne aussi bien les inégalités environnementales d'exposition des populations (notamment les plus vulnérables) que les inégalités économiques dans la mise en œuvre des actions.

La mise en œuvre d'un baromètre santé environnement permettant d'objectiver les perceptions de la population sur le champ et ses évolutions doit être systématisée.

Il est en effet essentiel de mettre au jour ces perceptions, les expliciter et les analyser pour améliorer les dispositifs de concertation qui seront en dernier ressort le garant de politiques et de priorités clairement exposées et reconnues par tous.

---

<sup>210</sup> Le terme « ingénierie sociale » est un terme utilisé en sciences sociales pour désigner un effort par les acteurs de changements importants (médias, gouvernement, groupes privés, etc...) pour influencer ou modeler le comportement de leur population cible.

#### 12.1.10 Recommandation 10 : Mettre en œuvre une véritable politique de formation en santé-environnement

- Mettre en place, à l'échelle nationale, les référentiels de formation appropriés, selon une approche pluridisciplinaire qui permettra d'appréhender, pour l'ensemble des professionnels concernés, les enjeux de santé-environnement, les causes et facteurs de risques sanitaires liés à l'environnement et les leviers d'action correspondants.
  
- Rendre obligatoire le suivi d'un cursus diplômant ou qualifiant, répondant aux référentiels de formation pré-cités, pour l'ensemble :
  1. des professionnels de santé analysant à l'échelle collective et/ou individuelle les facteurs de risques des pathologies possédant une étiologie environnementale (cliniciens de toutes spécialités médicales, toxicologues, épidémiologistes,...), dans l'objectif en particulier de leur permettre de mieux jouer leur rôle en matière de prévention auprès des populations et de communication sur les enjeux santé-environnement.  
S'agissant en particulier des professionnels de premier recours (notamment médecins généralistes, pharmaciens d'officine, infirmiers, sages-femmes), les formations proposées devront impérativement avoir une vocation la plus opérationnelle possible.
  2. des professionnels directement concernés par l'identification des facteurs de risques et nuisances environnementales, l'évaluation et la gestion des risques sanitaires liés à l'environnement (métrologues, hygiénistes industriels et environnementaux, ingénieurs de prévention, services d'inspection et de contrôle, juristes,...) et la prise en charge de leurs conséquences sanitaires (cliniciens concernés par les pathologies « environnementales », biologistes,...).
  3. des professionnels dont l'activité concourt directement ou indirectement à l'exposition à un risque sanitaire lié à l'environnement (ingénieurs en particulier agronomes, gestionnaires, architectes, urbanistes...).
  4. des élus à l'échelon national, régional, départemental et local dont les compétences couvrent le domaine santé-environnement. Leur appropriation de la thématique est un préalable à toute action en matière de santé environnement, que ce soit pour faire face à une urgence, pour répondre à une demande des administrés ou encore pour agir de manière préventive.
  
- Selon les professionnels concernés et les domaines d'activité, le suivi du cursus de formation pourra faire l'objet d'un certificat de compétences en santé-environnement, préalable à l'obtention du diplôme final pour les dispositifs de formation initiale ou bien conduire à une spécialisation en santé-environnement, dont les compétences seront validées par l'obtention d'un diplôme spécifique.  
Par ailleurs, nous recommandons la création d'une spécialité médicale en santé-environnement.

## 12.2 Recommandations concernant les PRSE

Nous avons dans nos conclusions mis en évidence le rôle essentiel joué par les PRSE et nous proposons de renforcer leurs actions et d'améliorer leur efficacité, afin qu'ils soient à la fois un outil majeur et un metteur en œuvre des politiques de santé-environnement dans les territoires.

En effet, l'audition du RESE a mis en évidence le fait que les actions elles-mêmes ne constituent qu'une partie des PRSE, qui sont aussi porteurs d'une dynamique qui permet de porter plus largement un plaidoyer en santé-environnement et sensibiliser les parties prenantes.

Nous faisons nôtres certaines des recommandations citées dans un document qui vient d'être publié par le Réseau National des ingénieurs régionaux du génie sanitaire (IRGS).

### 12.2.1 Recommandation 11 : Renforcer les modalités de gouvernance des PRSE et les financements qui y sont associés.

Différents aspects devraient être envisagés afin d'améliorer la gouvernance des PRSE :

- Le renforcement du rôle de pilotage et de coordination du secrétariat général pour les affaires régionales (SGAR) permettrait de donner un cadre à l'inter-ministérielle proposée dans la création d'une Stratégie nationale. Dans ce cadre, il serait alors nécessaire de désigner un service chef de file chargé de mettre en œuvre le PRSE pour garantir localement le pilotage et le dispositif d'animation.
- La nécessité d'associer les régions pilotes des PRSE et les collectivités (communes, intercommunalités, départements) aux réunions nationales ARS/DREAL et aux groupes de suivi de la SNSE et du PNSE en s'appuyant sur le comité de coordination des territoires mis en place par le PNSE4.
- Le renforcement de l'articulation entre le niveau national et le niveau régional encore trop déconnectés l'un de l'autre avec, par exemple, la mise en place de régions « cheffes de file » ou « expérimentatrices », sur certaines actions emblématiques. Nous pensons qu'il faut offrir aux PRSE la possibilité de s'inscrire dans les orientations du PNSE et/ou de la Stratégie nationale tout en leur laissant des marges de manœuvre pour définir les thématiques prioritaires et les modalités de mise en œuvre en tenant compte des caractéristiques territoriales.
- Le PNSE et les PRSE gagneraient en efficacité avec une mise en réseau, au-delà des ARS et des DREAL, des acteurs ressources des PRSE : IREPS, ORS, GRAINE et une animation partant de leur fédération nationale (Resp. FNES, FNORS, Réseau national d'éducation à l'environnement « Ecole et nature ») vis-à-vis des actions mises en œuvre au sein des PRSE (partage méthodologique, partage d'expériences...).

Les financements associés aux actions renforcées des PRSE devaient être notablement augmentés afin :

- De disposer au niveau de l'ARS et de la DREAL d'une ligne de financements dédiés pour soutenir les actions répondant aux besoins des territoires comme c'est le cas pour d'autres programmes.
- De pouvoir faire émerger/soutenir financièrement certains grands projets en matière de santé environnementale, notamment en matière d'investissement, sur les fonds européens gérés par les régions.
- De prévoir un financement dédié à un accompagnement méthodologique (mutualisable par région ou thématique) qui pourrait porter sur une aide à la réalisation des diagnostics, à la priorisation des actions en harmonie avec le niveau national, à la méthodologie d'évaluation...

### 12.2.2 Recommandation 12 : Renforcer la mise en réseau des PRSE et leur capacité de production et de diffusion des connaissances

- La mise en réseau des PRSE peut passer par l'extension du site « mon territoire, ma santé » pour recenser et capitaliser les actions locales qui ont été financées dans le cadre des PRSE et pour identifier les actions probantes ou innovantes et les valoriser afin qu'elles puissent être développées sur d'autres territoires.
- La mise en place dans chaque région d'un tableau de bord d'indicateurs SE doit permettre de suivre l'évolution de l'état de santé des populations en lien avec l'environnement, l'évolution de la qualité de l'environnement et peut aider à la fois à informer la population et les différents acteurs et à mieux apprécier l'effet levier des actions mises en place. Dans le même ordre d'idée, il semble également indispensable de mettre en place des enquêtes périodiques destinées à connaître les perceptions des populations et des professionnels en matière d'environnement et santé.
- La communication autour du PRSE et des actions mises en œuvre pourrait être renforcée (AAP/Labelisation/trophées/forums...) d'autant qu'au niveau local, la communication a souffert d'un défaut d'affichage fort et constant au niveau national, pour valoriser les actions des PRSE. Il est indispensable en effet de développer des actions concrètes touchant au quotidien, notamment en favorisant les environnements sains ou en reconnaissant les initiatives vertueuses.

## 12.3 Recommandations par thématique

### 12.3.1 Recommandations 13 sur la thématique Polluants réglementés de l'air extérieur

- **Formaliser d'avantage le rapprochement des acteurs de la santé et de la qualité de l'air**

Les exercices de PNSE au Plan national et encore plus des PRSE à l'échelle régionale, ont favorisé le rapprochement des acteurs de la santé et de la qualité de l'air. Au regard des forts enjeux de qualité de l'air, la formalisation du rapprochement entre ces acteurs pourra assurer une vision plus partagée voire une légitimité plus institutionnelle. Cela passe par des rouages à conforter voire à préciser (cadre d'échange, procédures de consultation, postes dédiés, budgets affectés, ...) aussi bien au niveau national interministériel que territorial entre services déconcentrés et décentralisés, qu'également au niveau de l'interface entre le national et le territorial.

- **Définir précisément le statut juridique des actions d'un PNSE ou d'un PRSE pour permettre la gestion des aspects juridiques de compatibilité et de prise en compte entre la plupart des planifications concernées par la qualité de l'air extérieur**, les PPA, PCAET, PDU, PLUI, etc., dans un souci de cohérence

- **Engager une adéquation statutaire et financière prenant en compte l'évolution des missions air, climat, énergie et santé des associations régionales agréées (AASQA)**

Le dispositif français d'évaluation et d'information sur la qualité de l'air repose sur des associations régionales agréées (AASQA) fédérées par ATMO France, coordonnées par le LCSQA (ayant d'autres missions nationales) et en lien avec l'Ineris et le Citepa. La production de données d'émissions, de concentrations dans l'air et d'expositions collectives issues de ce dispositif répond aux exigences européennes en la matière mais plus largement dote la France de base de données harmonisées air-climat-énergie mises en lien avec les données sanitaires (EQIS). Ces données et cette expertise émanant d'organismes gouvernés collégialement par l'État, les collectivités, les émetteurs, les experts et les organisations citoyennes est indispensable à une véritable fabrique technique, économique, sanitaire et sociale des politiques nationales et territoriales relatives à ces enjeux croisés majeurs avec une forte implication de ces organismes dans les PRSE auprès des ARS, DREAL et Régions. L'adéquation à engager entre l'évolution des missions air, climat, énergie et santé des AASQA et les financements associés passe par l'élargissement de leurs délégations de services publics avec des budgets sécurisés émanant de l'Environnement et de la Santé et en clarifiant la participation des collectivités pour le financement des outils mutualisés entre les membres.

### 12.3.2 Recommandations 14 sur la thématique Environnement intérieur

- **Mettre en œuvre des actions spécifiques sur le risque « radon » dans l'habitat** : sensibilisation de la population concernée, mobilisation des professionnels du bâtiment, exigences réglementaires à la construction (étanchéité du bâti, vide sanitaire ventilé, dépressurisation du sous-sol...), mais aussi aide au financement des travaux pour le public. Intégrer systématiquement le radon dans les réflexions sur la qualité de l'air intérieur et celles

sur l'efficacité énergétique des logements. L'approche systémique pourrait être davantage développée : action sur le binôme « tabac – radon » en lien notamment avec le plan cancer et stratégie pour la prise en compte des inégalités sociales (lien « radon – précarité énergétique »).

- **Favoriser l'élaboration et la mise en œuvre de Plans de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau (PGSSE)** qui permettent l'évaluation et la gestion systématiques des risques, tel que le recommande l'OMS dans le cadre des directives de qualité de l'eau (OMS, 2018). Les PGSSE, qui ont été développés dans la nouvelle Directive européenne, sont fondés sur l'identification de tous les risques significatifs pour la santé publique et assurent la mise en place de mesures de maîtrise de risques et des barrières efficaces pour réduire ces risques à un niveau acceptable. Ils vérifient aussi que ces mesures et barrières sont opérationnelles et que la sécurité est préservée. L'OMS a établi que les bénéfices liés aux diverses interventions visant à réduire les risques sanitaires liés à l'eau dépassaient largement les coûts correspondants.
- **Développer une démarche d'amélioration continue, pro-active, cohérente et coordonnée de la qualité de l'air intérieur dans les établissements recevant du public, mais aussi dans les locaux à usage d'habitation., telle que proposée dans le PNSE 4.** Plusieurs actions devraient être menées : réduction des émissions polluantes des produits du quotidien, sensibilisation de la population aux enjeux de la qualité de l'air intérieur, plans d'actions dans les ERP comprenant un autodiagnostic, une évaluation des moyens d'aération/ventilation et des campagnes de mesure à des moments clés de la vie du bâtiment.
- **Favoriser le développement de l'outil Domiscore, une grille multi-critères pour caractériser l'état de santé d'un habitat (ou score santé de l'habitat), élaboré par le Haut Conseil de la santé publique** et d'une plus grande sensibilisation des acteurs locaux pour mener des actions de repérage des enfants mineurs à risque d'exposition au plomb. Les travaux en réseau de nombreux acteurs locaux, par l'intermédiaire des Pôles départementaux, devraient améliorer le repérage et la lutte contre l'habitat indigne.

### 12.3.3 Recommandations 15 sur la thématique Risques dits émergents

- **Définir la façon dont un risque est identifié comme émergent**, et la méthode de priorisation des actions afin de faire évoluer les thèmes abordés comme risques émergents au cours du temps.
- **Définir les indicateurs du plan spécifique aux risques émergents** (par définition qui ne sont pas connus et donc des indicateurs d'impact sont difficiles à établir *a priori*) et comment l'action sur ces risques doit être évaluée.
- **Améliorer la connaissance des expositions de la population aux nanomatériaux.** Le registre R-Nano, déclaration obligatoire sur la fabrication, l'importation et l'utilisation des NPs dans des produits de consommation, doit être amélioré car mal rempli par les industriels et difficilement utilisable car d'accès trop restrictif. Son ouverture doit être plus large et, en particulier, aux chercheurs qui travaillent sur la relation entre exposition et effets sanitaires dans les études épidémiologiques.

- **Poursuivre l'analyse de l'imprégnation de la population aux PE** en élargissant l'étude de biosurveillance ESTEBAN à des PE qui n'avaient pas été pris en compte dans la liste initiale.
- **Soutenir les recherches qui visent à mieux connaître les impacts sanitaires des expositions aux risques émergents**, nanomatériaux, ondes électromagnétiques dont 5G, perturbateurs endocriniens en favorisant le développement de nouvelles approches d'analyse : nouveaux tests dont *in vitro*, AOP, approche *in silico*.
- **Améliorer l'information du public sur la présence des nanomatériaux et des PE dans les produits de consommation** par le biais d'un étiquetage clair (« composcore » selon l'avis du HCSP du 27/08/2020 ou « toxiscore ») et faire respecter strictement la réglementation.
- **Prendre en compte dans l'évaluation des risques sanitaires des nouvelles technologies la balance entre les risques et leur utilité socio-économique, et privilégier une approche "safe(r) by design"<sup>211</sup>** » qui regarde l'ensemble des risques et doit être menée avant la mise sur le marché des innovations.

#### 12.3.4 Recommandations 16 sur la thématique Produits chimiques et leurs usages

##### Concernant les risques liés à l'agriculture et l'alimentation :

- **Poursuivre/renforcer les études périodiques sur l'exposition de la population française via l'alimentation**, de façon à pouvoir évaluer des tendances et donc l'impact de l'action publique. Réviser la LMR de tous les phytosanitaires classés comme PE avérés ou suspectés par l'Anses.
- **Mettre en place une analyse en termes de risques pour la santé (agriculteurs, riverains notamment) et l'environnement des évolutions des ventes de pesticides, au-delà des analyses en volumes des ventes.**
- **Transmettre à la communauté scientifique des méthodes d'analyse développées par les industriels lors de la préparation du dossier d'homologation des produits chimiques de façon à favoriser la caractérisation de l'exposome chimique**

##### Concernant les risques la pollution des milieux aquatiques et des ressources en eau :

- **Accroître les efforts pour connaître les tendances de la contamination, qui ne sont évaluées que sur une faible fraction des produits chimiques présents dans les eaux et pourraient ne pas représenter la tendance d'ensemble, qui reste mal connue.** En effet, les milieux aquatiques sont des milieux intégrateurs des pollutions et leur suivi apporte des informations très importantes sur l'ensemble des usages et expositions à l'ensemble des produits chimiques, et donc sur l'efficacité de la gestion des risques des produits chimiques. Des campagnes sont régulièrement réalisées pour surveiller des substances émergentes, mais leur rôle n'est pas de fournir une tendance rétrospective de la contamination, et donc elles ne semblent pas exploitables de ce point de vue.

---

<sup>211</sup> Le terme « Safe(r) by design » peut être traduit par « (plus) sûre dès la conception ».



- **Améliorer l'intégration des actions visant les milieux aquatiques et la santé, notamment en exploitant les synergies entre le Plan Micropolluant et les PNSE, et en reliant plus directement la gestion des risques des produits chimiques à celle de la qualité de l'eau potable.** Par exemple, les services distributeurs d'eau potable devraient pouvoir disposer de méthodes analytiques pour l'ensemble des produits chimiques mis sur le marché, ce qui n'est actuellement pas le cas et constitue un handicap pour évaluer les risques sanitaires de l'eau distribuée.

**Concernant les risques liés aux produits de consommation :**

- **Promouvoir une approche de la gestion des produits chimiques basée sur les dangers, sur le modèle de ce qui existe pour les produits cancérigènes.**
- **Poursuivre la gestion par famille de substances chimiques, en travaillant sur des groupes de substances permettant de minimiser les risques de substitutions regrettables.**

Plus promouvoir la substitution en amont de la réglementation par des actions d'information des chaînes industrielles, et de promotion, et d'incitation à la substitution, voire à l'abandon du recours à des produits chimiques lorsque cela est possible. Mettre à disposition du consommateur une information systématique, simple, accessible sur la présence de substances dangereuses dans les produits de consommation, permettant de le guider vers de meilleures alternatives (voir avis HCSP du 27 août 2020 sur deux projets de décrets d'application de la loi AGECE).

**De façon transversale,**

- **Etudier et anticiper les impacts de la transition écologique et énergétique sur les usages et expositions aux produits chimiques (nouvelles sources d'énergie, recyclage et nouveaux matériaux).** Adapter notamment les études de biomonitoring aux produits chimiques dont les expositions et les risques sont susceptibles d'apparaître ou d'augmenter.
- **Faire progresser les méthodes d'analyse des voies multiples d'exposition pour un mélange de substances.**

## 13 Bibliographie

### Bibliographie pour le chapitre « Méthode de travail »

- [1] HCSP (2013). Rapport d'évaluation du 2<sup>ème</sup> plan national santé environnement.  
Disponible sur: <https://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=375>
- [2] CGEDD (2013). Contribution à l'évaluation du 2<sup>ème</sup> Plan National Santé Environnement 2009-2013. Rapports publiés du CGEDD.  
Disponible sur: <https://cgedd.documentation.developpement-durable.gouv.fr/notice?id=Affaires-0007688&reqId=bc3b4a2d-4c3f-4119-988e-617e72bf9ab0&pos=2>
- [3] Inspection générale des affaires sociales (2018). Rapport d'évaluation du 3<sup>ème</sup> plan national santé-environnement et préparation de l'élaboration du plan suivant.  
Disponible sur: <https://www.igas.gouv.fr/spip.php?article728>
- [4] CGEDD (2018). Rapport d'évaluation du troisième plan national santé-environnement.  
Disponible sur: <https://cgedd.documentation.developpement-durable.gouv.fr/notice?id=Affaires-0010730>
- [5] HCSP (2021). Rapport relatif aux indicateurs composites en santé-environnement. Paris: Haut Conseil de la Santé Publique.  
Disponible sur : <https://www.hcsp.fr/Explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=993>

### Bibliographie pour le chapitre « Polluants réglementés de l'air extérieur »

- [6] Pascal M., de Crouy Chanel P., Corso M., Medina S., Wagner V., Gorla S., et al. (2016). Impacts de l'exposition chronique aux particules fines sur la mortalité en France continentale et analyse des gains en santé de plusieurs scénarios de réduction de la pollution atmosphérique. Saint-Maurice : Santé publique France.
- [7] Medina, S., Adélaïde, L., Wagner, V., de Crouy Chanel, P., Real, E., Colette, A., Couvidat, F., et al. (2021). Impact de pollution de l'air ambiant sur la mortalité en France métropolitaine. Réduction en lien avec le confinement du printemps 2020 et impact à long terme pour la période 2016-2019, Santé Publique France.
- [8] AÏCHI, L. (2015). Rapport à la demande de la commission européenne sur le coût économique et financier de la pollution de l'air. Commission européenne, n° 610 tome I (2014-2015)
- [9] Richert, P. (2006). Rapport au Premier Ministres « Qualité de l'air et changement climatique : un même défi, une même urgence », La documentation française.
- [10] HCSP (2012). Pollution par les particules dans l'air ambiant Synthèse et recommandations pour protéger la santé ». Paris : Haut Conseil de la santé publique.

- [11] Boutaric F, Lascoumes P. (2008). L'épidémiologie environnementale entre science et politique. Les enjeux de la pollution atmosphérique en France. Sciences sociales et santé.
- [12] Herz, O. (1990). La politique française de prévention de la pollution atmosphérique. Paris : Ministère de l'Environnement - Cahiers du Citepa.
- [13] Weber, S., Uzu, G., Calas, A., Chevrier, F., Besombes, J.-L., Charron, A., Salameh, D., Ježek, I., Močnik, G., and Jaffrezo, J.-L. (2018). An apportionment method for the oxidative potential of atmospheric particulate matter sources: application to a one-year study in Chamonix, France, Atmos. Chem. Phys.
- Disponible sur : <https://doi.org/10.5194/acp-18-9617-2018>, 2018.
- [14] Ademe (2015). Evaluation des orientations stratégiques de l'ADEME en matière de Qualité de l'Air (2015-2020). Bilan Recherche Développement
- [15] ANSES (2014). État des connaissances sur l'impact sanitaires lié à l'exposition de la population générale aux pollens présents dans l'air ambiant. Avis de l'ANSES et Rapport d'expertise collective.
- Disponible sur : <https://www.ANSES.fr/fr/system/files/AIR2011sa0151Ra.pdf>
- [16] HCSP (2016). Information et recommandations à diffuser en vue de prévenir les risques sanitaires liés aux pollens allergisants. Paris: Haut Conseil de la Santé Publique
- Disponible sur: <https://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=556>
- [17] Arrêté du 5 août 2016 portant désignation des organismes chargés de coordonner la surveillance des pollens et des moisissures de l'air ambiant
- Disponible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000033011638/>
- [18] RNSA, ASP, ATMO France (2020). Rapport de surveillance des pollens et des moisissures dans l'air ambiant en France.
- [19] Arrêté du 4 septembre 2020 relatif à l'information préalable devant être délivrée aux acquéreurs de végétaux susceptibles de porter atteinte à la santé humaine.
- Disponible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000042325453>
- [19] ARS Paca (2014). Bilan du PRSE2 PACA 2009-2014.
- Disponible sur : [http://www.prse-paca.fr/IMG/pdf/bilan\\_prse\\_paca\\_2009-2014\\_vdef.pdf](http://www.prse-paca.fr/IMG/pdf/bilan_prse_paca_2009-2014_vdef.pdf)
- [20] Charpin, D., Calleja, M., Lahoz, C., Pichot, C., Waisel, Y. (2005). Allergy to cypress pollen, in Allergy 2005:60.
- [21] ORS Alsace et ORSAS Lorraine (2017). Etat des lieux santé environnement en Grand-Est.
- Disponible sur : <http://www.grand-est.prse.fr/etat-des-lieux-sante-environnement-a60.html>

#### Bibliographie pour le chapitre « Environnement intérieur »

- [22] HCSP (2010). Avis sur les projets de décret et d'arrêtés relatifs à la protection des personnes contre le risque lié au radon dans les bâtiments.
- Disponible sur : <https://www.hcsp.fr/Explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=126>

- [23] Ajrouche, R., Roudier, C., Cléro, E. et al. (2018). Quantitative health impact of indoor radon in France. *Radiation and Environmental Biophysics*.
- [24] Maupetit, F., Squinazi F. (2009). Caractérisation des émissions de benzène et de formaldéhyde lors de la combustion d'encens et de bougies d'intérieur : élaboration de scénarios d'exposition et conseils d'utilisation. *Environnement, risques et santé*, Vol.8, N°2, mars-avril 2009 (pp 109-118)
- [25] Dassonville, C., Mandin, C., Ribéron J., Wyart G., Ramalho O., Kirchner S. (2013). Indicateur lumineux du confinement de l'air intérieur : suivi expérimental dans 70 salles de classe *Pollution atmosphérique* n°218, avril-juin 2013 (pp 1-10)
- [26] Wargocki, P., Wyon, D.P. (2007). The effects of moderately raised classroom temperatures and classroom ventilation rate on the performance of schoolwork by children. *HVAC&R Research*, 13:2 (pp 193-220).
- [27] Myhrvold, A.N., Olsen, E., Lauridsen, O. (1996). Indoor Environment in Schools—Pupils' Health and Performance in regard to CO<sub>2</sub> Concentrations. In *Indoor Air '96. The Seventh International Conference on Indoor Air Quality and Climate*. Vol 4, (pp 369–371).
- [28] Mandin C., Boerstra A., Le Ponner E. and al. (2017). Qualité de l'air intérieur et confort dans les espaces de bureaux, et relations avec la performance au travail. Volet français au projet OFFICAIR, Partie 2. *Environnement, Risques & Santé*, 16, n°6 (pp 565-74)
- [29] INVS (2011). Saturnisme chez l'enfant en France 2008-2011
- [30] Santé Publique France (2018). Evolution du saturnisme chez l'enfant (0-17 ans) Bilan 2015-2018 *Le Point Epidémio*
- [31] Laporte R. (AP-HM) et Hadji K. (ARS/DSE) (2017). Déploiement des consultations enfant – environnement en PACA – Point d'étape. ARS PACA.

**Bibliographie pour le chapitre « Risques dits émergents »**

- [32] Comité opérationnel 19 « veille sanitaire et les risques émergents » (2008). Rapport de synthèse des travaux. Grenelle de l'environnement
- [33] Centeno M.A., Nag, M, Patterson, T.S., Shaver, A., et Windawi, A.J. (2015). The emergence of global systemic risk, 2015. *Annual Review of Sociology*, 41 (pp 65–85).
- [34] Debray, B., Salvi, O., Duval, C., Jovanovic, A. (2008). Gestion intégrée des risques émergents : Défis et objectifs du projet européen INTEG-RISK. *Maîtrise des Risques et de Sécurité de Fonctionnement, Lambda-Mu*. Avignon.
- [35] Donaldson K et al (2004). *Nanotoxicology, Occupational and Environmental Medicine* 2004; 61 (pp 727-727).
- [36] Oberdorster G et al *Nanotoxicology* (2005). An Emerging Discipline Evolving from Studies of Ultrafine Particles : *Environmental Health Perspectives*, 113, 7 (pp 823-839).
- [37] AFSSET (2006). *NanoMatériaux : Effets sur la santé de l'homme et sur l'Environnement*. Paris : AFFSET.

- [38] Dab, W., Le Duff, F., George-Guiton, A. (2008). Nanotechnologies et santé publique. ADSP n° 64 (pp 31-34).
- [39] Hervé-Bazin, B. (sous la dir.) (2007). Les nanoparticules. Un enjeu majeur pour la santé au travail ». INRS, EDP Sciences.
- [40] Direction générale de la santé (2001). Rapport au directeur général de la santé « Les téléphones mobiles, leurs stations de base et la santé, Etat des connaissances et recommandations ».  
Disponible sur : <https://www.vie-publique.fr/sites/default/files/rapport/pdf/014000080.pdf>
- [41] Anses (2019). Effets sanitaires liés à l'exposition aux champs électromagnétiques basses fréquences.  
Disponible sur : <https://www.ANSES.fr/fr/system/files/AP2013SA0038Ra.pdf>
- [42] Anses (2017). Exposition de la population aux champs électromagnétiques émis par les « compteurs communicants ».   
Disponible sur : <https://www.ANSES.fr/fr/system/files/AP2015SA0210Ra.pdf>
- [43] Anses (2020). Rapport d'étude « Éléments issus des déclarations des substances à l'état nanoparticulaire ».
- [44] Bapt, G. (2013). Rapport du groupe de suivi sur l'état d'avancement des actions  
Disponible sur : [https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/PNSE2%20bilan2013\\_assemblage\\_avril2013.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/PNSE2%20bilan2013_assemblage_avril2013.pdf)
- [45] Renaudie N., et al (2017). « Le rôle central du médecin du travail ». Références en santé au travail, 152 (pp 15-19).
- [46] Ministère du Travail, Ministère des Solidarités et de la Santé, Ministère de la Transition écologique et solidaire (2019). Rapport au Parlement sur l'électrohypersensibilité, en application de l'article 8 de la loi n° 2015-136 du 9 février 2015 relative à la sobriété, à la transparence, à l'information et à la concertation en matière d'exposition aux ondes électromagnétiques.
- [47] Chevalier, N. (2021). Les risques des perturbateurs endocriniens pour la santé humaine, ADSP (115).
- [48] Le Moal J., Gorla S., Chesneau J., Fauconnier A., Kvaskoff, M., De Crouy-Chanel P., Kahn V., Daraï E., Canis M. Peyronnet A. (2022). Épidémiologie de l'endométriose prise en charge à l'hôpital en France : étude de 2011 à 2017. Saint-Maurice : Santé publique France, 2022.  
Disponible à partir de : [www.santepubliquefrance.fr](http://www.santepubliquefrance.fr)
- [49] Peyronnet A, Gorla S, Chesneau J, Canis M, Kahn V, Kvaskoff M, Le Moal J. (2022). Surveillance nationale des pathologies en lien possible avec les perturbateurs endocriniens : Épidémiologie du fibrome utérin pris en charge médicalement en France de 2013 à 2017. Saint-Maurice : Santé publique France.  
Disponible à partir de : [www.santepubliquefrance.fr](http://www.santepubliquefrance.fr)
- [50] Nadaud, S. (2015). L'adoption de la loi n° 2015-136 du 9 février 2015 relative à l'exposition aux ondes électromagnétiques : premier pas encourageant ou régression décourageante ?, Revue juridique de l'environnement 2015/3 (Volume 40) (pp 423-436).

- [51] Abeille, L. (2015). Rapport n° 2502 fait au nom de la Commission des affaires économiques sur la proposition de loi, modifiée par le Sénat, relative à la sobriété, à la transparence, à l'information et à la concertation en matière d'exposition aux ondes électromagnétiques (n° 2065).

**Bibliographie pour le chapitre « Produits chimiques et leurs usages »**

- [52] Anses (2014). Etude de l'alimentation totale française 2 (EAT 2) – Tome 2, Avis de l'Anses, Disponible sur : <https://www.Anses.fr/fr/system/files/PASER2006sa0361Ra2.pdf>
- [53] Commissariat général au développement durable (2019). L'environnement en France, rapport de synthèse. Paris : Ministère de la transition écologique et solidaire. Disponible sur : [https://www.vie-publique.fr/sites/default/files/rapport/pdf/271417\\_0.pdf](https://www.vie-publique.fr/sites/default/files/rapport/pdf/271417_0.pdf)
- [54] Anses (2021). Avis relatif à l'expertise sur les pesticides incluant le chlordécone en lien avec le cancer de la prostate en vue de la création d'un tableau de maladie professionnelle ou de recommandations aux comités régionaux de reconnaissance des maladies professionnelles (CRRMP) Disponible sur : <https://www.Anses.fr/fr/system/files/2018SA0267Ra.pdf>
- [55] Dr Aballea, P., Burstin, A. (IGAS), avec Hoffmann-Martinot, C., stagiaire, interne en pharmacie – Werner, F. (IGF). (2020). Organisation de la sécurité sanitaire des produits cosmétiques et de tatouage : état des lieux et évolutions souhaitables. Disponible sur: <https://www.igas.gouv.fr/spip.php?article790>
- [56] Ineris (2017). Guide pour l'inventaire des émissions, rejets et pertes de micropolluants vers les eaux de surface. Disponible sur : [https://www.ineris.fr/sites/ineris.fr/files/contribution/Documents/R\\_DRC-17-136877-04137A\\_Guide\\_Inventaire\\_Emissions\\_2017\\_juin17\\_Vf.pdf](https://www.ineris.fr/sites/ineris.fr/files/contribution/Documents/R_DRC-17-136877-04137A_Guide_Inventaire_Emissions_2017_juin17_Vf.pdf)
- [57] Jégou, B. (2020). Le paradigme de l'exposome : définition, contexte et perspective. Médecine/Sciences, 36 (11) (pp 959-960) Disponible sur : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03003960/document>

**Bibliographie pour le chapitre « Perception des populations »**

- [58] Beck, U. (2001). La société du risque. Sur la voie d'une autre modernité, trad. de l'allemand par L. Bernardi. Paris : Aubier
- [59] Menard, C., Girard, D., Léon, C., Beck, F., Lamoureux, P. (2008). Baromètre santé environnement 2007. Saint-Denis : INPES, coll. Baromètre santé Disponible sur : <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/pollution-et-sante/air/documents/enquetes-etudes/barometre-sante-environnement-2007>
- [60] Charles, L. (2009). Pollutions atmosphériques et santé environnementale : Quels enjeux ? Quels acteurs ? Quelles préventions ?

- [61] Lammel, A.M, Etude linguistique et anthropologique des représentations cognitives de la pollution atmosphérique
- [62] Segala, C. (2009). Perception et représentation de la qualité de l'air par la population française : approches épidémiologique et sociologique
- [63] Annesi-Maesano, I. (2010). Perception de l'exposition à la pollution atmosphérique à l'intérieur et à proximité immédiate du lieu d'habitation et relation avec la santé et la qualité de vie. Etude en population générale.
- [64] Rouquette, M.L. (2009). Représentation du cadre de vie, perception de la pollution atmosphérique et évaluation de la qualité de vie sur des sites contrastés par leur degré de pollution atmosphérique
- [65] Bley, D. Mbetoumou, M., Noack, y., Robert, S., Vernazza-Licht, N. (2019). Perception de la pollution de l'air par les habitants de Yaoundé (Cameroun) et de l'ancien bassin minier de Provence (département des Bouches du Rhône) : convergences et divergences. Environnement, Risques and Santé, John Libbey Eurotext, 18 (1) (pp 41-48).
- [66] Morawski, C. (2011). Réalisation du bilan national relatif à l'élaboration des deuxième plans régionaux santé-environnement, Université du Havre Master 2 « Sciences de l'Environnement » Spécialité Risques Environnementaux Chimiques.

**Bibliographie pour le chapitre « Politiques de santé-environnement dans les pays de l'Europe »**

- [67] Bunge, C, Meierrose J, Schreiber H. Actionsprogramm Umwelt Und Gesundheit (2005)  
Disponible sur :  
<https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/2988.pdf>
- [68] Forbat, J., Simos, J., (2017). La santé environnementale en Europe : un exercice fictif de politique publique ? Environ Risque Santé. 16(1) (pp 59-70). doi : 10.1684/ers.2016.0954
- [69] Brunold, H., (2007). Rapport final du Plan d'action Environnement et santé (PAES). Office fédéral de la santé publique (OFSP).  
Disponible sur :  
[https://www.mobilservice.ch/admin/data/files/news\\_section\\_file/file/2001/evaluation-du-programme-executive-summary.pdf?lm=1418801149](https://www.mobilservice.ch/admin/data/files/news_section_file/file/2001/evaluation-du-programme-executive-summary.pdf?lm=1418801149)
- [70] Aprikan, T., Assemat, B., Berthaud, C., Carotti, S., Dahran, M., Ferras, B., Lavarde, P., SAIE, M., (2020). La santé-environnement : recherche, expertise et décision publiques  
Disponible sur :  
[https://www.igas.gouv.fr/IMG/pdf/rapport\\_conjoint\\_sante\\_environnement\\_sans\\_signature.pdf](https://www.igas.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_conjoint_sante_environnement_sans_signature.pdf)
- [71] Kraus, H., Meyer, T., (1998). La Politique de l'Environnement en Lettonie.  
Disponible sur : [https://www.europarl.europa.eu/workingpapers/envi/pdf/brief4fr\\_fr.pdf](https://www.europarl.europa.eu/workingpapers/envi/pdf/brief4fr_fr.pdf)
- [72] Autorité de sureté nucléaire (2011). Plan National d'Actions 2011-2015 pour la gestion du risque lié au radon.



Disponible sur : <https://www.cancer-environnement.fr/Portals/0/Rapports/Plan-national-d-actions-2011-2015-pour-la-gestion-du-risque-lie-au-radon.pdf>

**Bibliographie pour le chapitre « Discussion générale et conclusions »**

- [73] Buguet-Degletagne, B. (2018). Évaluation du troisième plan santé-environnement et préparation de l'élaboration du plan suivant.
- [74] Renaudie, O. (2019). « Les plans nationaux santé-environnement : conciliation ou concurrence entre deux politiques publiques ? », *Revue de droit sanitaire et social*.

**Bibliographie des annexes**

- [75] Slovic, P. (1987). Perception of Risk. *Science*. (pp 236:280)
- [76] Brewer, N.T., Chapman, G.B., Gibbons, F.X., Gerrard, M., McCaul, K.D., Weinstein, N.D., (2007) Meta-analysis of the relationship between risk perception and health behavior: the example of vaccination. *Health psychology*. 26(2):136.
- [77] Sjoberg, L., (2000). Factors in risk perception. *Risk Anal*. 20(1) (pp 1-11).
- [78] Sjöberg, L. (2000). Perceived risk and tampering with nature. *Journal of risk research*. 3(4) (pp 353-367)
- [79] Corner A, Parkhill K, Pidgeon N, Vaughan NE. Messing with nature? Exploring public perceptions of geoenvironment in the UK. *Global Environmental Change*. 2013;23(5):938-47
- [80] IRD (2009). Perception du risque et communication sur la lutte antivectorielle, in *La lutte antivectorielle en France* (pp 101-115).
- [81] Covello, V.T and Sandman, P.M. (2001). Risk communication : Evolution and Revolution, in "Solutions to an Environment in Peril" , Anthony B. Wolbarst éd, John Hopkins University Press (pp 164-178).
- [82] Andreasen, A.R. (1994) Social Marketing: Its Definition and Domain, *Journal of Public Policy & Marketing*, Vol. 13 (I), (pp 108-114)
- [83] Department of Health, HM Government, UK (2004), *Choosing Health: making healthier choices easier*. Public Health White Paper, Series No. CM 6374, London, The Stationery Office.
- [84] National Consumer Council (NCC) & Department of Health (DH) (2005), *National Social Marketing Strategy for Health: Realising the potential of effective social marketing*. London.
- [85] Schultz P.W.; Nolan, J.M.; Cialdini, R.B.; Goldstein, N.J.; Griskevicius, V. (2007). The constructive, destructive, and reconstructive power of social norms. *Psychol. Sci.*, 18 (pp 429–434).
- [86] Girandola, F., Joule, R. (2012). La communication engageante : aspects théoriques, résultats et perspectives. *L'Année psychologique*, 112, (pp 115-143).  
<https://doi.org/10.3917/anpsy.121.0115>

# 14 Annexes

## 14.1 Liste des acronymes et abréviations

AASQA	Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air
Ademe	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
AFPRAL	Association Française pour la Prévention des Allergies
Anses	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
APPA	Association pour la Prévention de la Pollution Atmosphérique
APR	Appel à projet recherche
APSF	Association des pollinariums sentinelles de France
ARF	Association des régions de France
ARS	Agence régionale de santé
As	Arsenic
ATMO	Observatoire Régional de l'Air
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Benzène
CAFE	Clean air for Europe
CAPEB	Confédération de l'artisanat et des petites entreprises du bâtiment
Cd	Cadmium
CE	Commission européenne
CEREMA	Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
CIANE	Collectif interassociatif autour de la naissance
CIQUA	Comité interministériel sur la qualité de l'air
CIRCE	Cancer inégalités régionales cantonales et environnement
CITEPA	Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique
CLS	Contrat local de santé
CMEI	Conseiller médical en environnement intérieur
CMR	Cancérogène mutagène reprotoxique
CO	Monoxyde de carbone
COV	Composés organiques volatils
COVNM	composés organiques volatils non méthaniques
Cr	Chrome
CRES	Comité régional d'éducation pour la santé
CSA	Conseil stratégique de l'air
CSP	Code de la santé publique
CSTB	Centre scientifique et technique du bâtiment
CU	Cuivre
DCE	Directive cadre sur l'eau
DDARS	Délégation départementale de l'Agence régionale de santé
DDCS	directions départementales de la cohésion sociale
DGEC	Direction générale de l'Énergie et du Climat
DGPR	Direction générale de la prévention des risques
DGS	Direction générale de la santé
DRAAF	Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt
DRASS	Direction régionale des affaires sanitaires et sociales
DREAL	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
DREETS	Direction régionale de l'économie, de l'emploi, du travail et des solidarités
DRIEAT	Direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports
DRIRE	Direction régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement

DRTEFP	Direction régionale du travail, de l'emploi et de la formation professionnelle
ECHA	European Chemicals Agency (=Agence européenne des produits chimiques)
ERU	Directive sur les eaux résiduaires urbaines
FCBN	Fédération des conservatoires botaniques nationaux
FFB	Fédération française du bâtiment
FREDON	Organisme
GSE	Groupe santé environnement
GT	Groupe de travail
HAP	Hydrocarbure aromatique polycyclique
HCSP	Haut conseil de la santé publique
IDF	Ile-de-France
IED	Industrial Emissions Directive
IEM	Indicateur d'exposition moyenne
IFFO-RME	Institut français des formateurs risques majeurs et protection de l'environnement
IGAS	Inspection générale des affaires sociales
Ineris	Institut national de l'environnement industriel et des risques
INPES	Institut national de prévention et d'éducation pour la santé
INSEE	Institut national de la statistique et des études économiques
IRS	International Ragweed Society
LAURE	Loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie
LCSQA	Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air
LMR	Limite maximale résiduelle
LTCEV	Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte
MOUS	Maîtrise d'œuvre urbaine et sociale
MSS	Ministère des solidarités et de la santé
MTES	Ministère de la transition écologique et solidaire
NEC	National emission ceilings
NH3	Ammoniac
Ni	Nickel
NM	Nanomatériau
Nox	Oxydes d'azote
NP	Nanoparticule
O3	Ozone
OFB	Office français de la biodiversité
OGM	Organisme génétiquement modifié
OMS	Organisation mondiale de la santé
OPAH	Opérations programmées de l'habitat
OQAI	Observatoire de la qualité de l'air intérieur
ORS	Observatoire régional de santé
PACA	Provence Alpes-Côte-d'Azur
Pb	Plomb
PCAET	Plan climat air énergie territoire
PCB	Polychlorobiphényles
PDE	Plan de déplacement des entreprises
PDLHI	Pôles départementaux de lutte contre l'habitat indigne
PE	Perturbateur endocrinien
PEPR	Programmes et équipements prioritaires de recherche
PGSSE	<i>Plan de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau</i>
PIG	Programmes d'intérêt généraux
PLH	Plan local de l'habitat
PLU	Plan local d'urbanisme
PLUi	Plan local d'urbanisme intercommunal
PM10	Particules dont le diamètre est inférieur à 10 micromètres
PM2,5	Particules dont le diamètre est inférieur à 2,5 µm
PMI	Protection maternelle et infantile

PNNS	Plan national nutrition santé
PNSE	Plan national santé environnement
PPA	Plan de protection de l'atmosphère
PREPA	Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques
PRQA	Plan régional de la qualité de l'air
PRSE	Plan régional santé environnement
PRSQA	Programme régional de surveillance de la qualité de l'air
PRST	Plan régional santé au travail
PST	Plan santé au travail
PTSE	Programmes territoriaux santé environnement
RAEP	Risque allergique lié à l'exposition aux pollens
RSNA	Réseau National de Surveillance Aérobiologique
SCALE	Stratégie européenne en matière d'environnement et de santé
SDES	Service des données et études statistiques
SEI	Service environnement industrie
SFSE	Société française de santé-environnement
SGAR	Secrétariat général aux affaires régionales
SO <sup>2</sup>	Dioxyde de soufre
SpF	Santé publique France
SRADDET	Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires
SRCAE	Schéma régional climat air énergie
UE	Union européenne
VAR	Valeur d'action rapide
VGAI	Valeur guide pour l'air intérieur
VRAI	Valeur repère pour l'air intérieur
ZAPA	Zones d'actions prioritaires pour l'air
ZCR	Zone à circulation restreinte
ZFE	Zone à faible émission
Zn	Zinc
ZPS	Zones de protection spéciale

## 14.2 Saisine de la Direction générale de la santé et de la Direction générale de la prévention des risques du 27 mai 2020



Ministère des Solidarités et de la Santé  
Direction générale de la santé

Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire  
Direction générale de la prévention des risques

**DIRECTION GENERALE DE LA SANTE**  
Sous-direction de la Prévention des risques liés  
à l'environnement et à l'alimentation  
Affaire suivie par Mathilde MERLO  
Tél. 01 40 56 54 14  
[mathilde.merlo@sante.gouv.fr](mailto:mathilde.merlo@sante.gouv.fr)  
n° D. 20-009132

**DIRECTION GENERALE DE LA PREVENTION DES RISQUES**  
Service des risques sanitaires liés à l'environnement,  
des déchets et des pollutions diffuses  
Affaire suivie par Emilie HILLION  
Tél. 01 40 81 86 64  
[emilie.hillion@developpement-durable.gouv.fr](mailto:emilie.hillion@developpement-durable.gouv.fr)

Paris, le 27 MAI 2020

Le Directeur général de la santé  
Le Directeur général de la prévention  
des risques

À

Monsieur le Président  
du Haut Conseil de la santé publique

**OBJET :** Saisine pour des propositions d'indicateurs de suivi du PNSE 4 et pour l'évaluation globale des Plans Nationaux Santé Environnement

Conformément aux dispositions du Code de la santé publique, le Haut Conseil de la santé publique (HCSP) a pour missions de fournir aux pouvoirs publics l'expertise nécessaire à l'évaluation des politiques et stratégies de prévention ainsi que des réflexions prospectives et des conseils sur les questions de santé publique.

A ce titre, nous souhaitons vous confier une mission d'évaluation des politiques conduites en santé environnement dans le cadre des Plans Nationaux Santé Environnement (PNSE).

Le Code de la santé publique prévoit, depuis la loi relative à la politique de santé publique du 9 août 2004, l'élaboration tous les cinq ans, d'un plan national de prévention des risques pour la santé liés à l'environnement.

Ainsi, depuis 2004, trois Plans Nationaux Santé Environnement, co-pilotés par les ministères chargés de la santé et de l'écologie, se sont succédés : 2004-2008, 2009-2013 puis 2015-2019. Les Plans Régionaux Santé Environnement (PRSE) permettent une déclinaison de cette politique au niveau des territoires. Le suivi des plans interministériels est assuré par le groupe santé environnement (GSE), actuellement présidé par Mme Elisabeth Toutut-Picard, députée. Le troisième plan national santé environnement (PNSE) s'est achevé fin 2019. Le quatrième PNSE est actuellement en cours d'élaboration.

14 AVENUE DUQUESNE – 75350 PARIS 07 SP - TÉL. 01 40 56 60 00 - [WWW.SOCIALSANTE.GOUV.FR](http://WWW.SOCIALSANTE.GOUV.FR)  
92055 PARIS-LA-DEFENSE CEDEX – TÉL. 01 40 81 21 22 - [WWW.ECOLOGIQUE.SOLIDAIRE.GOUV.FR](http://WWW.ECOLOGIQUE.SOLIDAIRE.GOUV.FR)

La publication du prochain PNSE est prévue pour 2020. Ce plan sera resserré autour d'un nombre limité d'actions. Son ambition sera de répondre aux préoccupations des Français en mettant à leur disposition des outils simples pour connaître leur environnement, adopter les bons gestes au quotidien et réduire leurs expositions et les risques associés. Ce plan devra également faire de la France un leader international en matière de recherche des liens entre notre environnement et notre santé qui doivent toujours être consolidés. Enfin, ce plan comportera un volet territorial. Des indicateurs devront permettre d'assurer le suivi global de l'amélioration de la santé environnement.

Nous souhaitons recueillir vos **propositions éventuelles d'indicateurs pour le futur plan** compte tenu des travaux déjà réalisés par le HCSP sur cette thématique (**de l'ordre de 5 indicateurs de moyens ou d'impact**), et à partir des informations qui seront mises à votre disposition en septembre 2020 sur le projet de plan et les indicateurs associés envisagés.

Par ailleurs, après bientôt 20 ans de mise en place du premier plan en faveur de la santé environnement, nous sollicitons le Haut Conseil pour procéder à une **évaluation globale des trois PNSE**, concernant un certain nombre de thématiques qui seront fixées au préalable.

Cette évaluation permettra, dans la mesure du possible, d'apprécier les progrès accomplis, en tenant compte tant des actions nationales que locales dans le cadre des PRSE. Elle comprendra, en tant que de besoin, une comparaison avec d'autres programmes d'actions développés dans l'Union européenne et dans le monde. Vous pourrez par ailleurs vous appuyer sur ces travaux pour proposer des indicateurs de suivi du PNSE 4.

Pour cette saisine, nous vous remercions de bien vouloir nous faire parvenir :

- une note de cadrage explicitant les modalités de travail que vous envisagez pour réaliser l'évaluation des trois PNSE ainsi qu'une proposition de thématiques sur lesquelles portera cette évaluation **pour novembre 2020**,
- une proposition d'indicateurs pour **février 2021**,
- un rapport intermédiaire avec les premiers résultats de votre évaluation pour **septembre 2021**,
- un rapport complet pour **février 2022**.

Ce calendrier pourra être adapté pour tenir compte de saisines prioritaires liées au Covid-19.

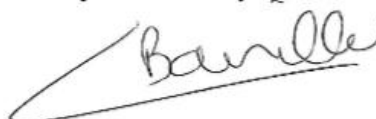
Nos services sont à votre disposition pour apporter tous compléments d'information que vous jugeriez utiles.

Le Directeur général de la santé



Jérôme SAROMON

Le Directeur général de la  
prévention des risques



Cédric BOURILLET



### 14.3 Composition du Groupe de travail

Co-Présidente du GT : Francelyne MARANO, CSRE, HCSP, et référente du sous-groupe Risques dits émergents

Co-Président du GT : Daniel BLEY, CSRE, HCSP

Membres du GT : Muriel ANDRIEU-SEMMELE, Agence régionale de santé de Provence-Alpes-Côte d'Azur

Jean-Marc BRIGNON, CSRE, HCSP, référent du sous-groupe Produits chimiques

Sara BRIMO, CSRE, HCSP

Patrick BROCHARD, CSRE, HCSP

Rémy COLLOMP, CS3SP, HCSP

Sébastien DENYS, Santé publique France

Alice DESBIOLLES, Institut du Cancer

Hélène DESQUEYROUX, Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe)

François EISINGER, CSMC, HCSP

Luc FERRARI, CSRE, HCSP

Éric GAFFET, UMR 7198, CNRS

Philippe HARTEMANN, CSRE, HCSP

Sabine HOST, Observatoire régional de la santé Ile-de-France

Philippe HUBERT, Plateforme PEPPER

Jean-Marie JANUEL, CS3SP, HCSP

Joseph KLEINPETER, Fonds A.I.R. - ATMO Grand Est/ATMO France, référent du sous-groupe Polluants atmosphériques

Agnès LEFRANC, Ville de Paris

Laurent MADEC, CSRE, HCSP

Charlotte MARCHANDISE-FRANQUET, experte internationale et consultante auprès de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)

Laurence PAYRASTRE, CSRE, HCSP

Kiran RAMGOLAM, Ville de Paris

Jean-Louis ROUBATY, CSRE, HCSP

Michel SETBON, CSRE, HCSP

Jean SIMOS, CSRE, HCSP

Fabien SQUINAZI, CSRE, HCSP, référent du sous-groupe Environnements intérieurs

Anne VIDY, Agence régionale de santé Bretagne

(jusqu'en juin 2021) Denis ZMIROU-NAVIER, Professeur honoraire de Santé publique, Faculté de médecine de Nancy

Dominique MAISON, de l'Agence régionale de santé de La Réunion, a contribué à ce rapport dans le chapitre 7 par un Focus sur les programmes régionaux santé environnement (PRSE) ultramarins.

Secrétariat général du HCSP : Soizic URBAN-BOUDJELAB, coordonnatrice de la CSRE, SG-HCSP

Lottie FRIEDERICI, stagiaire, SG-HCSP

Ce travail a été conduit avec l'appui de la société PLANETE PUBLIQUE en tant qu'aide à maîtrise d'ouvrage.

## 14.4 Tableau d'analyse des thématiques et actions des PNSE

## 14.4.1 Par source d'émission

Item analysé	Catégorie pour l'item analysé	Sources d'émission					
		Radon	Plomb	Mercure	Monoxyde de carbone	Particules diesel	Polluants atmosphériques
Dans quel PNSE ?	PNSE1	X	X	X	X	X	X
	PNSE 2	X	X	X			X
	PNSE 3	X	X	X			X
	PNSE 4						
A travers quelle stratégie d'action ?	Recherche Formation Information / communication	X	X	X			X
	Système de surveillance /recensement	X	X		X		
	Aide/incitation financière	X				X	X
	Réglementation	X		X	X	X	X
	Autres						X
	En direction de quel public ?	Enfants / jeunes		X			
Femmes enceintes			X				
Autre population vulnérable							
Services de l'Etat		X		X			
Personnel médical							
Tout public		X		X		X	X
Autre		X					
Dans quel milieu de vie ?	Logement	X	X				X
	Ecole						
	Travail						X
	ERP	X					
Autre milieu							

Item analysé	Catégorie pour l'item analysé	Espèces nuisibles et envahissantes			
		Pollens		Amiante	CMR
Dans quel PNSE ?	PNSE1	X		X	X
	PNSE 2	X		X	X
	PNSE 3	X			X
	PNSE 4		X		
A travers quelle stratégie d'action ?	Recherche	X	X	X	X
	Formation / communication	X	X	X	X
	Système de surveillance /recensement	X	X	X	X
	Aide/incitation financière	X			
	Réglementation				X
Autres		X	X		
En direction de quel public ?	Enfants / jeunes				X
	Femmes enceintes				X
	Autre population vulnérable				
	Services de l'Etat			X	
	Personnel médical			X	
	Tout public	X	X		
	Autre		X		
Dans quel milieu de vie ?	Logement				
	Ecole				X
	Travail				X
	ERP				X
Autre milieu	X				

Item analysé	Catégorie pour l'item analysé	Sources d'émission				
		Pesticides	Bisphéno-A	Produits phytopharmaceutiques	Perturbateurs endocriniens	Micropolluants
Dans quel PNSE ?	PNSE1	X				
	PNSE 2	X		X	X	
	PNSE 3	X	X	X	X	X
	PNSE 4					
A travers quelle stratégie d'action ?	Recherche	X		X	X	
	Formation					
	Information / communication			X		
	Système de surveillance / recensement	X		X		
	Aide/incitation financière	X				
	Réglementation	X	X			
En direction de quel public ?	Autres	X		X		X
	Enfants / jeunes				X	
	Femmes enceintes					
	Autre population vulnérable					
	Services de l'Etat			X		
	Personnel médical			X		
	Tout public					
	Autre					
Dans quel milieu de vie ?	Logement					
	Ecole				X	
	Travail		X			
	ERP				X	
	Autre milieu					

Item analysé	Catégorie pour l'item analysé					
		Nanomatériaux	Ondes électromagnétiques	LED bleue	Nuisances sonores	Tous polluants
Dans quel PNSE ?	PNSE1					X
	PNSE 2	X			X	X
	PNSE 3	X		X	X	X
	PNSE 4	X	X	X	X	
A travers quelle stratégie d'action ?	Recherche	X	X	X		X
	Formation					X
	Information / communication	X	X	X	X	
	Système de surveillance /recensement				X	
	Aide/incitation financière				X	X
	Réglementation	X			X	
	Autres			X	X	
En direction de quel public ?	Enfants / jeunes				X	
	Femmes enceintes					
	Autre population vulnérable					
	Services de l'Etat					X
	Personnel médical					
	Tout public	X	X		X	X
	Autre				X	
Dans quel milieu de vie ?	Logement				X	
	Ecole					X
	Travail				X	X
	Autre milieu		X		X	

## 14.4.2 Par milieu

Item analysé	Catégorie pour l'item analysé	Milieux							
		Air extérieur	Air intérieur	Eaux usées	Eau potable	Sols	Sites et sols pollués	Alimentation	Tous milieux
Dans quel PNSE ?	PNSE1	X	X		X	X			
	PNSE 2	X	X	X	X		X		
	PNSE 3	X	X	X	X	X		X	
	PNSE 4		X				X		
A travers quelle stratégie d'action ?	Recherche	X	X	X	X	X	X	X	
	Formation		X						X
	Information / communication	X	X	X			X		
	Système de surveillance /recensement		X		X	X	X	X	
	Aide/incitation financière	X			X	X	X		
	Réglementation	X	X	X	X	X	X		
Autres	X	X							
En direction de quel public ?	Enfants / jeunes								
	Femmes enceintes		X						
	Autre population vulnérable						X		
	Services de l'Etat				X	X	X		
	Personnel médical						X		
	Tout public	X	X						
Dans quel milieu de vie ?	Autre								
	Logement	X	X						
	Ecole		X						
	Travail	X	X						
	ERP		X						
Autre milieu						X			



## 14.4.3 Par pathologie

Item analysé	Catégorie pour l'item analysé	Pathologies						
		Légionellose	Satumisme infantile	Asthme et allergies	Obésité	MND	Electro-hypersensibilités	Zoonoses
Dans quel PNSE ?	PNSE1	X	X	X				
	PNSE 2	X		X			X	
	PNSE 3	X	X	X	X	X	X	
	PNSE 4	X						X
A travers quelle stratégie d'action ?	Recherche	X	X	X			X	
	Formation	X		X				
	Information / communication	X		X	X		X	
	Système de surveillance /recensement	X	X	X		X		
	Aide/indication financière		X	X				
	Réglementation	X	X					
	Autres		X (dépistage)					
En direction de quel public ?	Enfants / jeunes		X					
	Femmes enceintes							
	Autre population vulnérable	X						
	Services de l'Etat	X	X					
	Personnel médical			X			X	
	Tout public	X		X		X	X	
	Autre		X					
Dans quel milieu de vie ?	Logement		X					
	Ecole							
	Travail		X					
	ERP							
	Autre milieu							

## 14.5 Liste des auditions réalisées

### 14.5.1 Auditions réalisées en plénière

<b>Réunion plénière n°9 du 9 avril 2021</b>	Stéphanie BAUD, co-responsable du Réseau d'échanges en santé environnementale – RESE
<b>Réunion plénière n°10 du 17 mai 2021</b>	Benoît LESAFFRE, co-président de la commission d'orientation du Plan national santé-environnement
<b>Réunion plénière n°11 du 14 juin 2021</b>	William DAB, DGS sur la période 2003-2005
<b>Réunion plénière n°12 du 6 juillet 2021</b>	Robert BAROUKI, Directeur de l'unité INSERM Unité 1124 Université de Paris - Ex président du groupe de suivi sur les impacts sanitaires de l'environnement pour le PNSE 3
	Gilles PIPIEN, Ingénieur général des ponts, des eaux et des forêts - Co-auteur du rapport du CGEDD sur l'évaluation du PNSE 3
<b>Réunion plénière n°13 du 6 septembre 2021</b>	Catherine MIR, inspectrice générale de la santé publique vétérinaire. Ex membre permanent du CGEDD
<b>Réunion plénière n°14 du 4 octobre 2021</b>	Pierre SOUVET, Président de l'ASEF - Association santé – environnement France

### 14.5.2 Auditions réalisées par le sous-groupe relatif à la thématique « Polluants réglementés dans l'atmosphère et pollens »

<b>18 juin 2021</b>	Reine LANDA, Directrice du LCSQA Eva LEOZ, Coordinatrice de la thématique dangers des substances et impacts sur les milieux - Ineris
<b>28 juin 2021</b>	Jacques PATRIS, président ATMO Hauts-de-France et référent santé – ATMO France Charlotte LEPITRE, Responsable Projets et Partenariats – ATMO France Marine TONDELIER – Déléguée Générale – ATMO France

<b>28 juin 2021</b>	<p>Sylvia MEDINA, Coordonnatrice de programmes - Unité qualité des milieux de vie et du travail et santé des populations - Direction santé-environnement Travail – Santé publique France</p> <p>Guillaume BOULANGER - Responsable d'unité - Unité qualité des milieux de vie et du travail et santé des populations - Direction santé-environnement Travail – Santé publique France</p>
<b>30 juin 2021</b>	<p>Katia BAUMGARTNER, Pilote du Réseau santé-environnement - FNE</p> <p>Alain CHABROLLE, Vice-président France - FNE</p>
<b>2 juillet 2021</b>	<p>Martine RAMEL, Chargée de la relation avec le ministère pour la refonte des programmes de l'Ineris – Ineris</p>
<b>6 juillet 2021</b>	<p>Damien CUNY, Chargé de mission université de Lille – co-président CS APPA</p> <p>Corinne SCHADKOWSKI, Directrice - APPA</p>
<b>18 octobre 2021</b>	<p>Olivier COULON, Muriel ANDRIEU-SEMMELE, Carine FLOCH - ARS PACA</p> <p>Jean-Luc ROUSSEAU, Pierre-Loïc BERTAGNA - DREAL PACA</p> <p>Leïla DAGNET, Virginie POUGET - Région Sud Provence Alpes-Côtes d'Azur</p>
<b>2 novembre 2021</b>	<p>Stéphanie MONIOT, Laurent CAFFET - ARS Grand Est</p> <p>Philippe LIAUTARD, Sonia DOISY - DREAL Grand Est</p> <p>Tiphaine GAMBINI - Région Grand Est</p>
<b>18 novembre 2021</b>	<p>Nicolas HERBRETEAU, Luc GINOT – ARS Ile-de-France</p> <p>Irène ALFONSI, Jean-Marc PICARD – DRIEAT</p>
<b>Contributions écrites</b>	<p>Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique – CITEPA</p> <p>Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air — LCSQA</p> <p>Réseau National de Surveillance Aérobiologique — RNSA</p> <p>Pollin'air</p> <p>Association des Pollinariums sentinelles de France</p> <p>ATMO France</p>

### 14.5.3 Auditions réalisées par le sous-groupe relatif à la thématique « Environnement intérieur »

<b>21 mai 2021</b>	Béatrice GAUTIER-GRALL, ingénieure du génie sanitaire - ARS Bretagne Patrick DEBAIZE, thermicien - Association Approche Eco-Habitat
<b>21 mai 2021</b>	Alain RANNOU, directeur adjoint de la santé au pôle santé et environnement - IRSN Michel BAUDRY, adjoint du directeur du pôle environnement - IRSN Jérôme GUILLEVIC, correspondant du Plan radon, adjoint au chef du service d'expertise et d'études de radioprotection des populations et de la radioactivité de l'environnement - IRSN
<b>27 mai 2021</b>	Bérénice JENNESON, Ingénieur d'études, Référente bâtiment (Unité surveillance et Etudes règlementaires / Direction opérationnelle) - ATMO Grand-Est Anne LAFOURCADE, fondatrice de l'agence Alicse
<b>7 juin 2021</b>	Corinne MANDIN, Responsable Division Expologie – Observatoire de la qualité de l'air intérieur - Direction Santé Confort - CSTB Driss SAMRI, Directeur (direction santé confort) – CSTB Christine CAMPESE, épidémiologiste, direction maladies infectieuses / Unité des infections respiratoires et vaccinations - Santé publique France Michel PELENC, Directeur général SOLIHA Eric MALEVERGNE, Responsable de pôle, en charge du Maintien à domicile / décence SOLIHA Chiara GRAMAGLIA, chargée de suivi technique SOLIHA Didier OLLANDINI, adjoint de la cheffe de bureau de l'environnement intérieur, des milieux du travail et des accidents de la vie courante (EA2) - DGS Carole ROUSSE, Directrice des rayonnements et de la santé à la DIS - ASN Laure TOURJANSKY, commissaire à l'ASN Pierrick JAUNET, chef du bureau des expositions des travailleurs et du public - ASN Anne JEGOUZO, en charge de la thématique radon à la DIS, - ASN
<b>22 juin 2021</b>	Thierry POLATO et Gwenaëlle HIVERT - ARS Pays de la Loire Sophie JARRAUD, directrice - Centre national de référence des légionelloses

<b>9 septembre 2021</b>	Corinne FELIERS - DGS/EA4
-------------------------	---------------------------

#### 14.5.4 Auditions réalisées par le sous-groupe relatif à la thématique « Risques dits émergents »

<b>10 mai 2021</b>	Mathilde DETCHEVERRY, responsable « veille, information et plaidoyer » - Avicenn
<b>10 mai 2021</b>	Aurélié NIAUDET, adjointe au sein de l'unité d'évaluation des risques physiques - Anses
<b>27 mai 2021</b>	Guillaume BOULANGER, Kathleen CHAMI, Direction santé-environnement-Travail - Santé publique France
<b>9 juin 2021</b>	Olivier MERCKEL, responsable de l'unité d'évaluation des risques physiques - Anses
<b>9 juillet 2021</b>	Cécile MICHEL - Anses
<b>13 juillet</b>	Cécile LEMAITRE, cheffe de bureau "produits chimiques" - DGPR

#### 14.5.5 Auditions réalisées par le sous-groupe relatif à la thématique « Produits chimiques et leurs usages »

<b>8 juin 2021</b>	Pierre-François STAUB, Chargé de Mission Pollution des écosystèmes et Métrologie - Service Mobilisation de la Recherche - Direction Recherche et Appui Scientifique - Office Français de la Biodiversité (OFB)
	Sylvie THIBERT : Ingénieure Qualité de l'Eau et Gestion des Risques Sanitaires – Syndicat des Eaux d'Ile de France (SEDIF)
<b>9 juillet 2021</b>	Cécile MICHEL - Anses
	François MAUPETIT : Chef de Division Caractérisation Sanitaire des Produits, Equipements et Systèmes - Direction Santé Confort – Centre Technique et Scientifique du Bâtiment (CSTB)
	Ohri YAMADA - Anses

	Xavier SARDA - Anses
<b>13 juillet 2021</b>	Cécile LEMAITRE, cheffe de bureau "produits chimiques" - DGPR
	Nicolas FLIPO, Maitre de Recherche MINES ParisTech, PSL Université Responsable équipe Systèmes Hydrologiques et Réservoirs, Centre de Géosciences - Directeur du PIREN Seine
	Caroline PAUL, Cheffe du Bureau de l'environnement extérieur et des produits chimiques – DGS
<b>9 septembre 2021</b>	Corinne FELIERS - DGS/EA4

## 14.6 Relecteurs

Liste des personnalités auxquelles a été soumis le rapport sans le chapitre recommandations pour une relecture critique

- **Jean-Pierre Besancenot**, Directeur de recherche honoraire au CNRS
- **Dominique Bureau**, Président de la Commission de l'économie du développement durable, Ministère de la transition écologique
- **Philippe Quénel**, Professeur honoraire EHESP (École des hautes études en santé publique) Enseignant-chercheur UMR Inserm 1085 Irset - équipe 3ERD Président de l'association pour le développement de l'épidémiologie de terrain (EPITER)
- **Pierre Verger**, Directeur de l'ORS PACA
- **Denis Zmirou-Navier**, Professeur honoraire de Santé publique (Université de Lorraine, Faculté de médecine de Nancy). (Membre du groupe de travail au début de ces travaux jusqu'en juin 2021)



## 14.7 Annexes spécifiques au volet « polluants réglementés de l'air extérieur et aux pollens »

### 14.7.1 Annexe 1 - Évolution du nombre de capteurs de pollen entre 1988 et 2021

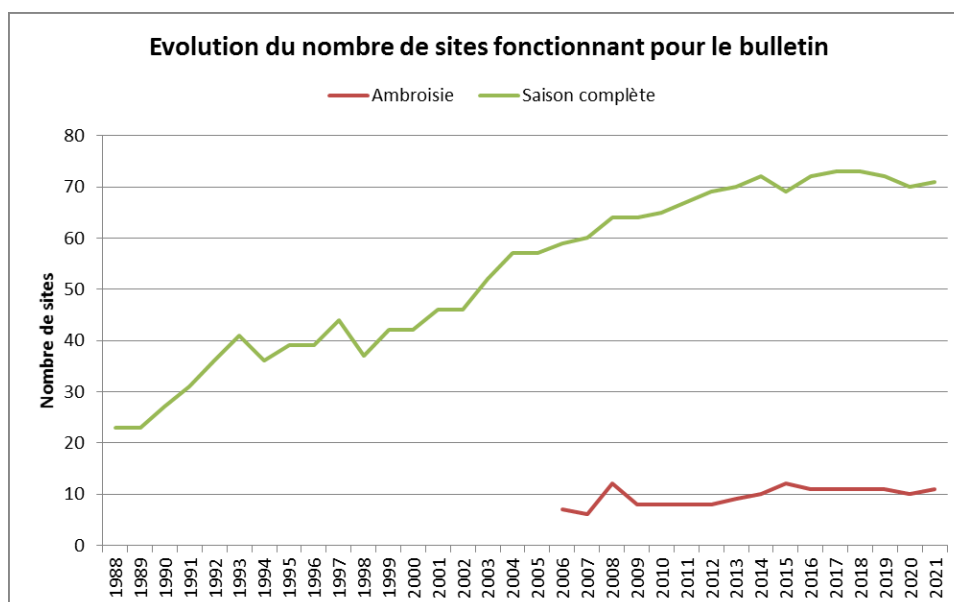


Figure 77 : Evolution du nombre de capteurs, source RNSA

## 14.8 Annexes spécifiques au volet « risques émergents »

### 14.8.1 Annexe 1 : Actions concernant les nanomatériaux, les ondes électromagnétiques et les perturbateurs endocriniens dans les PNSE 2 et 3

Nanomatériaux	PNSE 2	<p>A) Action 44 : renforcer la concertation sur les risques liés aux nouvelles technologies</p> <p>B) Action 46 : renforcer la réglementation, la veille, l'expertise et la prévention des risques sur les nanomatériaux</p>
	PNSE 3	<p>C) 2.3.1. Protéger la santé des personnes vulnérables (enfants, femmes enceintes)</p> <p>a. Action n°36 : évaluer l'exposition aux nanomatériaux dans les denrées alimentaires</p> <p>D) 2.6.1. Contribuer à promouvoir une réglementation européenne adaptée aux risques à fortes incertitudes</p> <p>a. Action n°70 : soutenir le renforcement du corpus réglementaire européen sur les nanomatériaux : modification des annexes de REACH et examen de la pertinence des autres options, en particulier d'un registre européen comparable au dispositif français de déclaration</p> <p>b. Action n°72 : proposer aux parties prenantes, dans le cadre du PST3, de porter au niveau européen, au titre du règlement n° 1272/2008 dit « CLP », des demandes de classifications réglementaires harmonisées de familles de nanomatériaux manufacturés pour lesquelles il existe un faisceau de preuves significatif sur des propriétés CMR ou sensibilisants. Cette classification permettra notamment d'étiqueter les produits en contenant et d'assurer ainsi une traçabilité de ces nanomatériaux</p> <p>E) 2.6.2. Améliorer les connaissances en termes de traçabilité et d'exposition aux nanomatériaux et poursuivre la recherche sur les liens entre santé et nanomatériaux en favorisant la pluridisciplinarité</p> <p>a. Action n°73 : réaliser des campagnes de mesures des nanomatériaux à l'extérieur des sites de fabrication et, en fonction des résultats, saisir les agences sanitaires dans l'objectif de définir des valeurs limites dans les milieux</p> <p>b. Action n°74 : étudier le devenir des nanomatériaux, dans une approche du cycle de vie incluant le vieillissement et la phase « déchet » et acquérir des connaissances quant aux déchets industriels issus de la fabrication de nanomatériaux et aux déchets contenant des nanomatériaux</p> <p>c. Action n°75 : caractériser les dangers des nanomatériaux les plus répandus en particulier à de faibles doses, en exposition chronique, en appui au développement des modalités adaptées de gestion et de suivi dans l'environnement</p> <p>F) 3.2.5. Nanomatériaux</p> <p>a. Action n°87 : définir comme priorités d'actions de l'ANR au titre des défis 1, 4 et 5 la recherche axée sur les méthodologies dont la métrologie et la traçabilité in situ des substances à l'état nanoparticulaire dans les milieux, les produits de consommation ainsi que leurs mécanismes d'actions</p>
Ondes électrom	PNSE 2	G) Action 45 : organiser l'information et la concertation sur les ondes électromagnétiques
	PNSE 3	H) 1.3.6. Mieux appréhender l'hypersensibilité

		<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Action n°25 : poursuivre les travaux d'étude et de prise en charge des patients souffrant d'électrohypersensibilité</li> <li>b. Action n°26 : mener une expertise globale sur l'électrohypersensibilité</li> </ul> <p>I) 2.6.3. Mieux connaître les expositions liées aux radiofréquences et mettre en œuvre les recommandations du COPIC ondes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Action n°76 : collecter et mettre à disposition du public des données liées à l'exposition aux ondes électromagnétiques radiofréquences</li> <li>b. Action n°77 : identifier d'éventuels points atypiques dans le cadre de campagnes de mesures des ondes électromagnétiques (radiofréquences)</li> <li>c. Action n°78 : poursuivre la recherche scientifique sur les risques liés aux ondes électromagnétiques radiofréquences via l'appel à projets dédié de l'Anses</li> </ul> <p>J) 2.6.4. Améliorer les connaissances et réduire l'exposition des riverains aux ondes électromagnétiques issues des lignes HT et THT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Action n°79 : faire réaliser et rendre accessibles au public les mesures représentatives des champs électromagnétiques (extrêmement basses fréquences) au droit des ouvrages de transport d'électricité</li> <li>b. Action n°80 : produire un indicateur de l'exposition aux champs électromagnétiques d'extrêmement basses fréquences liés à la proximité des lignes haute tension</li> </ul>
Perturbateurs endocriniens	PNSE 2	<p>K) Action 18 Mieux gérer les risques liés aux reprotoxiques et aux perturbateurs endocriniens</p> <p>L) Action 47 : améliorer la connaissance et réduire les risques liés aux rejets de médicaments dans l'environnement</p>
	PNSE 3	<p>M) 1.3.1. Mettre en œuvre la Stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Action n°13 : acquérir des moyens d'identifier le caractère perturbateur endocrinien des substances chimiques"</li> <li>b. Action n°14 : évaluer de manière plus précise et ciblée, le danger et l'exposition des populations et de l'environnement à certaines substances PE pour mieux les gérer"</li> </ul> <p>N) 1.3.3. Prévenir les risques reprotoxiques liés aux expositions environnementales et mieux les comprendre</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Action n°17 : poursuivre l'évaluation des expositions réelles, du risque résultant des expositions et des données de dangers liés aux reprotoxiques disponibles pour les populations ciblées (hommes et femmes en âge de procréer et jeunes enfants), en population générale et professionnelle</li> <li>b. Action n°18 : poursuivre la surveillance de l'état de santé reproductive de la population française</li> </ul> <p>O) 2.5.3. Agir pour une meilleure qualité de l'eau</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Action n°53 : élaborer un nouveau plan "micropolluants"</li> <li>b. Action n°54 : mieux prendre en compte le caractère perturbateur endocrinien dans la définition des valeurs guides environnementales pour les micropolluants qui sont aussi perturbateurs endocriniens dans les milieux aquatiques</li> </ul> <p>P) 2.5.7. Protéger la population les substances nocives contenues dans les produits de consommation</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Action n°66 : rechercher des substances PE dans les jouets et articles de puériculture via des prélèvements d'échantillons et des analyses en laboratoire et mettre en œuvre des mesures de gestion en fonction des résultats</li> <li>b. Action n°67 : soutenir les travaux liés à la substitution des substances perturbateurs endocriniens</li> <li>c. Action n°68 : restreindre l'utilisation du BPA dans les papiers thermiques (tickets de caisse, reçus de carte bancaire)</li> </ul> <p>Q) 2.6.1. Contribuer à promouvoir une réglementation européenne adaptée aux risques à fortes incertitudes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Action n°69 : soutenir l'adoption d'une définition et de critères réglementaires européens sur les perturbateurs endocriniens. Contribuer à la réalisation de l'étude d'impact par la Commission Européenne</li> </ul> <p>R) 3.2.1. Perturbateurs endocriniens</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Action n°82 : pérenniser et soutenir le programme national de recherche sur les perturbateurs endocriniens (PNRPE)</li> </ul>
Actions transversales sur l'émergence	PNSE 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Action 43 : lancer un programme pluriannuel de biosurveillance de la population française couplé à une enquête de santé plus large et incluant le dosage des polluants émergents</li> </ul>
	PNSE 3	<p>S) 2.4. Rendre accessibles et utilisables les données en santé environnement et mieux détecter les émergences</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. "Action n°46 : travailler sur la disponibilité et le partage de données permettant de connaître le danger et l'exposition pour les résidus de médicaments humains et vétérinaires dans les eaux"</li> <li>b. Action n°48 : améliorer l'efficacité des dispositifs de veille et d'alerte pour une meilleure détection des émergences"</li> </ul> <p>T) 2.6.1. Contribuer à promouvoir une réglementation européenne adaptée aux risques à fortes incertitudes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Action n°71 : soutenir les initiatives s'inscrivant dans le programme d'actions pour l'environnement de l'Union européenne, s'agissant des risques émergents, notamment les risques chimiques et les effets cocktails</li> </ul>

## 14.8.2 Annexe 2 : Suivi des actions des PNSE 2 et 3 concernant les nanomatériaux

Actions du PNSE 2	État d'avancement issu du rapport de suivi du PNSE 2 <sup>2</sup>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Action n°46 : Renforcer la réglementation, la veille et l'expertise et la prévention des risques sur les nanomatériaux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rapport d'expertise collective sur l'évaluation des risques liés aux nanomatériaux pour la population générale et pour l'environnement a été publié par l'Anses en mars 2010<sup>212</sup></li> <li>Méthode de détection du potentiel génotoxique des nanomatériaux dans le cadre de l'action conjointe de la Commission Européenne "Nanogenotox", coordonné par l'Anses pour la France (6 M € 2013)<sup>213</sup>.</li> <li>Normes relatives aux mesures des propriétés, performances et caractéristiques physicochimiques des nanomatériaux, à leur caractérisation et à l'évaluation des risques (ISO)</li> <li>Instance de dialogue avec les parties prenantes mise en place par l'Anses</li> <li>Déclaration obligatoire de fabrication et de mise sur le marché des nanomatériaux en France : Le décret 172 en Conseil d'État, fruit d'un long travail de concertation avec l'ensemble des partenaires ministériels et socio-économiques concernés, notamment industriels et acteurs de la recherche, a été signé le 17 février 2012. Un arrêté 173, en date du 6 août 2012, vient préciser en détail les informations attendues dans cette déclaration<sup>214</sup></li> <li>Lancement le 1er janvier 2013 du site de déclaration www.Rnano.fr pour les professionnels, une première en Europe.</li> <li>Travaux avec l'ECHA de manière à pouvoir y faire figurer les paramètres caractéristiques des nanomatériaux dans la réglementation produits chimiques.</li> </ul>

Actions du PNSE 3	État d'avancement issu des rapports de suivi du PNSE 3 <sup>215</sup>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Action n°36 : évaluer l'exposition aux nanomatériaux dans les denrées alimentaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A fait l'objet de plusieurs saisines et de plusieurs rapports / avis de l'Anses (nanoparticules d'argent, dioxyde de titane).</li> <li>Le rapport sur les nanomatériaux dans l'alimentation a été publié par l'Anses en 2020<sup>216</sup>.</li> <li>Les recommandations liées au dioxyde de titane comme additif alimentaire (E171) ont conduit à envisager son interdiction en Europe (déjà interdit en France)<sup>217</sup>.</li> </ul>

<sup>212</sup> <https://www.ANSES.fr/fr/system/files/AP2008et0005Ra.pdf>

<sup>213</sup> [https://www.ANSES.fr/fr/system/files/nanogenotox\\_final\\_report.pdf](https://www.ANSES.fr/fr/system/files/nanogenotox_final_report.pdf)

<sup>214</sup> <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000026278450>

<sup>215</sup> [https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/16198\\_PNSE3\\_rapport-suivi-2015\\_DEF\\_WEB.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/16198_PNSE3_rapport-suivi-2015_DEF_WEB.pdf)

[https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/PNSE3\\_rapport\\_suivi\\_2016\\_web.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/PNSE3_rapport_suivi_2016_web.pdf)

[https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/PNSE3\\_bilan\\_2017\\_2018\\_vf.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/PNSE3_bilan_2017_2018_vf.pdf)

<sup>216</sup> <https://www.ANSES.fr/fr/system/files/ERCA2016SA0226Ra.pdf>

<sup>217</sup> <https://www.ANSES.fr/fr/system/files/ERCA2019SA0036.pdf>

Actions du PNSE 3	État d'avancement issu des rapports de suivi du PNSE 3 <sup>215</sup>
Action n°70 : soutenir le renforcement du corpus réglementaire européen sur les nanomatériaux : application de la modification des annexes de REACH et examen de la nouvelle recommandation sur la définition des nanomatériaux à venir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Est issu d'un avis de l'Anses en 2014 qui propose les modifications à faire pour prendre en compte les nanomatériaux.</li> <li>• Les annexes prenant en compte des nanomatériaux dans le règlement REACH ont été adoptées en date du 26 avril 2018 pour une mise en application au 1er janvier 2020.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Action n°71 : soutenir les initiatives s'inscrivant dans le 7e programme d'actions pour l'environnement de l'Union européenne, s'agissant des risques émergents, notamment les risques chimiques et les effets cocktails</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'Ademe a dédié un appel à projets en 2018 dédié à la connaissance de l'impact des interactions entre polluants sur l'homme et son environnement pour gérer les risques en contexte d'incertitude.</li> <li>• Cet appel à projet de recherche a permis de retenir 7 lauréats en 2018 : les projets RESPAL, ToxBraque, NanoDeTox, CINAPE, TOXinTRANSPORT, BIOTERA et BRAINSOL, pour un coût total de 2,3 millions d'euros et un total d'aides de 1,3 million d'euros.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Action n°72 : proposer aux parties prenantes, dans le cadre du PST3, de porter au niveau européen, au titre du règlement n° 1272/2008 dit « CLP », des demandes de classifications réglementaires harmonisées de familles de nanomatériaux manufacturés pour lesquelles il existe un faisceau de preuves significatif sur des propriétés CMR ou sensibilisants. Cette classification permettra notamment d'étiqueter les produits en contenant et d'assurer ainsi une traçabilité de ces nanomatériaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cette action est reprise dans le troisième plan santé travail adopté en décembre 2015 (action 1.13 : « Rechercher une amélioration du cadre réglementaire au niveau européen »</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Action n°73 : réaliser des campagnes de mesures des nanomatériaux à l'extérieur des sites de fabrication et, en fonction des résultats, saisir les agences sanitaires dans l'objectif de définir des valeurs limites dans les milieux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'Ineris a développé une méthodologie spécifique de qualification et de quantification, de l'empreinte environnementale en nanomatériaux des sites de fabrication.</li> <li>• Cette méthodologie a été partagée avec les principaux acteurs du domaine au sein du GT nano, ce qui a donné lieu à 2 campagnes préliminaires sur deux sites industriels différents (2013 et 2014).</li> <li>• Un projet Ademe lancé fin 2015 (Nanoldent) a permis de réaliser 3 campagnes autour d'un site français producteur de nanoparticules.</li> <li>• Des campagnes de mesures ont été menées autour d'usine d'incinération d'ordures ménagères.</li> <li>• D'autres campagnes étaient prévues en 2019 dont la réalisation n'est pas connue.</li> </ul>
Action n°74 : étudier le devenir des nanomatériaux, dans une approche du cycle de vie incluant le vieillissement et la phase « déchet » et acquérir des connaissances quant aux déchets industriels issus de la fabrication de nanomatériaux et aux déchets contenant des nanomatériaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le projet NanoDATA, coordonné par l'Ineris concerne les effets environnementaux éventuels lors de l'usage et du vieillissement de différents types de nanomatériaux.</li> </ul> <p>Le groupe d'experts du Comité Européen de Normalisation poursuit ses travaux (avec la participation de l'Ineris, de la FIPEC et de Suez environnement pour la France). Il doit proposer une norme sur la gestion des déchets industriels de sites de fabrication de nanomatériaux (avancement non connu)</p>

Actions du PNSE 3	État d'avancement issu des rapports de suivi du PNSE 3 <sup>215</sup>
	<p>Un projet (INNANODEP) est financé dans le cadre de l'APR CORTEA de l'Ademe et constitue une base pour élaborer des recommandations à l'attention des exploitants d'incinérateurs dans le cadre du traitement des déchets issus de nano-objets.</p> <p>D'autres projets de recherche ont été menés sur différentes substances (polymères, silice, aluminium)</p>
<p><b>Action n°75 : caractériser les dangers des nanomatériaux les plus répandus en particulier à de faibles doses, en exposition chronique, en appui au développement des modalités adaptées de gestion et de suivi dans l'environnement</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'Ineris participe à un groupe d'experts de l'OCDE en charge d'adapter les méthodologies à finalité réglementaire de caractérisation des dangers pour la santé humaine et l'environnement des nanomatériaux.</li> <li>• Des valeurs repères toxicologiques ont été proposées par l'Ineris en 2017 pour l'oxyde de titane nanométrique et le dioxyde de cérium nanométrique (expositions environnementales par voie respiratoire ou orale).</li> <li>• Le HCSP a rendu un avis sur la gestion des risques pour les travailleurs et les riverains de site de production et d'utilisation<sup>218</sup>.</li> </ul>
<p><b>Action n°87 : définir comme priorités d'actions de l'ANR au titre des défis 1, 4 et 5, la recherche axée sur les méthodologies dont la métrologie et la traçabilité in situ des substances à l'état nanoparticulaire dans les milieux, les produits de consommation ainsi que leurs mécanismes d'actions</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les thématiques sont clairement mentionnées dans le texte de l'appel à projets générique dans le cadre du thème santé-environnement.</li> <li>• L'ANR a créé un Atelier de Réflexion Prospective Nanosciences et Nanotechnologies « ARP Nano »</li> <li>• Le programme 2017 de l'ANR comprend une action « Instrumentation, caractérisation, caractérisation in situ, operando » des nanomatériaux en relation avec les procédés industriels.</li> <li>• La plate-forme nanosécurité créée dans le cadre du plan de relance NanoInnov est opérationnelle.</li> <li>• Sur le plan de la métrologie, des méthodes ont été développées pour les mesures physico-chimiques de nanoparticules en phase aérosol et les mesures dimensionnelles d'objets structurés.</li> </ul>

<sup>218</sup> <https://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=663>

### 14.8.3 Annexe 3 : Suivi des actions des PNSE 2 et 3 concernant les ondes électromagnétiques :

Actions du PNSE 2	État d'avancement issu des rapports de suivi du PNSE 2
<ul style="list-style-type: none"> <li>Action 45 : organiser l'information et la concertation sur les ondes électromagnétiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Radiofréquences :           <ul style="list-style-type: none"> <li>L'Anses a mis en place en septembre 2011 un groupe de travail permanent « Radiofréquences et santé » chargé de mettre à jour annuellement les connaissances sur les effets des radiofréquences sur la santé et de proposer des recommandations d'orientations de recherche</li> <li>L'Anses a repris en 2010 les activités et missions de la fondation santé-radiofréquences</li> <li>Le système de surveillance de l'exposition aux radiofréquences a été rénové et rendu opérationnel en 2013</li> <li>Un comité de suivi "radiofréquences, santé et environnement", regroupant l'ensemble des parties prenantes du secteur, a été installé en juillet 2009</li> </ul> </li> <li>Basses fréquences :           <ul style="list-style-type: none"> <li>L'INSERM mène une enquête GEOCAP qui inclut tous les cas de cancer des enfants survenus depuis 2002, et conçue pour se pérenniser. Cette enquête ne permet pas de conclure sur les risques de leucémie des enfants à proximité des lignes THT.</li> <li>Un rapport sur « les effets sur la santé et l'environnement des champs électromagnétiques produits par les lignes à haute et très haute tension » a été publié par l'OPECST en mai 2010.</li> <li>Un dispositif de surveillance et de contrôle des ondes électromagnétiques générées par les lignes THT a été mis en place (décret du 1<sup>er</sup> décembre 2011)</li> <li>Le CGIET et CGEDD recommandent de se limiter à l'instauration d'une "zone de prudence" autour des lignes de transport d'électricité par le biais d'une modification de l'article 12bis de l'arrêté du 17 mai 2001</li> </ul> </li> </ul>



Actions du PNSE 3	État d'avancement issu des rapports de suivi du PNSE 3219
<p>Action n°76 : collecter et mettre à disposition du public des données liées à l'exposition aux ondes électromagnétiques radiofréquences</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Une campagne d'environ 2000 mesures pour évaluer l'exposition du public aux ondes radiofréquences démarré en 2014 et reconduite chaque année jusqu'en 2020.</li> <li>• Des campagnes de mesures sur 1082 places de mairies et dans les 128 principales gares SNCF ou du Wifi gratuit a été déployé.</li> <li>• Les résultats sont communiqués sur le site du ministère de la transition écologique et solidaire.</li> <li>• Une deuxième série de mesures a eu lieu entre 2014 et 2018 sur un échantillon représentatif de 300 écoles maternelles et élémentaires ainsi que dans des centres commerciaux (résultats disponibles sur <a href="http://www.radiofrequences.gouv.fr">www.radiofrequences.gouv.fr</a>)</li> <li>• En 2017, 3700 mesures réalisées par l'ANFR sur sollicitation de la population. 3168 mesures en 2018. Les mesures se continuent jusqu'en 2020. Les données sont publiées sur le site cartoradio.fr.</li> <li>• En 2017, expertise rendue publique concernant les compteurs communicants « linky » (Anses, à partir de mesures d'exposition par le CSTB)</li> </ul>
<p>Action n°77 : identifier d'éventuels points atypiques dans le cadre de campagnes de mesures des ondes électromagnétiques (radiofréquences)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le rapport de l'ANFR permet d'identifier les points atypiques : 1 seul point atypique en 2014, 16 points atypiques en 2015, 20 points atypiques en 2016, 15 points atypiques en 2017, 33 points atypiques en 2018.</li> </ul>
<p>Action n°78 : poursuivre la recherche scientifique sur les risques liés aux ondes électromagnétiques radiofréquences via l'appel à projets dédié de l'Anses</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un appel à projets de recherche de l'Anses sur le thème "Radiofréquences et santé" en octobre 2015, octobre 2016, novembre 2017 et dans le cadre du Programme national de recherche en environnement-santé-travail (PNR EST).</li> <li>• En 2016, 28 lettres d'intention éligibles ont été recensées. En 2017, 24 lettres d'intention ont été soumises, et 8 projets ont été sélectionnés pour un montant total de 1,57 M€. En 2018, 33 lettres d'intention ont été soumises et 9 projets sélectionnés pour un montant total de 1,67M€.</li> </ul>

<sup>219</sup>[https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/16198\\_PNSE3\\_rapport-suivi-2015\\_DEF\\_WEB.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/16198_PNSE3_rapport-suivi-2015_DEF_WEB.pdf)  
[https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/PNSE3\\_rapport\\_suivi\\_2016\\_web.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/PNSE3_rapport_suivi_2016_web.pdf)  
[https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/PNSE3\\_bilan\\_2017\\_2018\\_vf.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/PNSE3_bilan_2017_2018_vf.pdf)

Actions du PNSE 3	État d'avancement issu des rapports de suivi du PNSE 3219
<p>Action n°79 : faire réaliser et rendre accessibles au public les mesures représentatives des champs électromagnétiques (extrêmement basses fréquences) au droit des ouvrages de transport d'électricité</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5649 mesures sont disponibles en 2018 sur le site <a href="http://www.cem-mesures.fr">www.cem-mesures.fr</a> mis en place par RTE.</li> </ul>
<p>Action n°80 : produire un indicateur de l'exposition aux champs électromagnétiques d'extrêmement basses fréquences liés à la proximité des lignes haute tension</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'action était en attente de la publication de l'avis de l'Anses relatif aux « Effets sanitaires liés à l'exposition aux champs électromagnétiques basses fréquences ». Ils ont été publiés en juin 2019.</li> <li>•</li> </ul>

## 14.8.4 Annexe 4 : Suivi des actions des PNSE 2 et 3 concernant les perturbateurs endocriniens

Actions du PNSE 2	État d'avancement issu des rapports de suivi du PNSE 2
.Action 18: Mieux gérer les risques liés aux reprotoxiques et aux perturbateurs endocriniens	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'InVS a été chargée d'analyser l'évolution temporelle et géographique de 3 phénomènes liés à la reproduction masculine. Une synthèse de l'évolution de la fertilité de 1989 à 2005 en France a été réalisée 89 Partie 2 : Les inégalités environnementales en tenant compte des disparités régionales. Cette étude menée sur plus de 26 600 hommes montre un déclin significatif de la concentration en spermatozoïdes et de sa qualité<sup>220</sup>.</li> <li>• Une expertise collective sur les différents effets reprotoxiques ou perturbateurs endocriniens connus et leurs mécanismes d'action a été réalisée par l'INSERM. Une liste des substances qui sont mises à la disposition du grand public et qui peuvent avoir des profils de substances toxiques pour la reproduction ou le développement de catégorie 3, soit en tant que perturbateurs endocriniens, a été établie (juin 2009). 5 familles de produits ont été retenus : bisphénol, parabènes, phtalates, composés polybromés (retardateurs de flamme), composés perfluorés<sup>221</sup>.</li> <li>• En septembre 2011, l'Anses a publié un premier rapport d'expertise sur les effets sanitaires lié au bisphénol A (BPA)<sup>222</sup> et a lancé un appel à contributions afin de recueillir toute donnée scientifique, sur les produits de substitution et leur innocuité. Enfin, l'Anses a déposé un dossier de classification harmonisée du BPA comme reprotoxique de catégorie 1B en septembre 2012 auprès de l'ECHA.</li> <li>• 2013 : Publication d'un rapport<sup>223</sup> sur l'évaluation des risques liés au BPA et 12 autres substances (toluène, MTBE, DEGME, 4 nonylphénol, chloroacétamide, 4-tert-octylphénol, 4-tertbutylphénol, quaternium 15, chlorocrésol, 4-nitrophénol, n-hexane, 0-phénylphénol), ainsi qu'un rapport sur les dangers</li> </ul>

<sup>220</sup> [http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2018/22-23/pdf/2018\\_22-23\\_1.pdf](http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2018/22-23/pdf/2018_22-23_1.pdf)

<sup>221</sup> <https://www.inserm.fr/wp-content/uploads/2017-09/inserm-ec-2011-reproductionenvironnement-synthese.pdf>  
[https://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/222/expcol\\_2011\\_reproduction\\_Vc.pdf?sequence=1447](https://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/222/expcol_2011_reproduction_Vc.pdf?sequence=1447)

<sup>222</sup> <https://www.ANSES.fr/fr/system/files/CHIM-Ra-BisphenolA.pdf>

<sup>223</sup> <https://www.ANSES.fr/fr/system/files/CHIM2009sa0331Ra-2.pdf>

Actions du PNSE 2	État d'avancement issu des rapports de suivi du PNSE 2
	des substituts au BPA ; puis sur 17 autres substances présentes dans des objets de consommation courante incluant les phtalates, composés polybromés, perfluorés, etc.

Action du PNSE 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>État d'avancement issu des rapports de suivi du PNSE 3</li> </ul>
<p>Action n°13 : acquérir des moyens d'identifier le caractère perturbateur endocrinien des substances chimiques</p> <p>Action n°14 : évaluer de manière plus précise et ciblée, le danger et l'exposition des populations et de l'environnement à certaines substances PE pour mieux les gérer</p> <p>Action n°17 : poursuivre l'évaluation des expositions</p>	<p>Ces actions ont été liées à la mise en œuvre de la Stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens (SNPE1). Elles ont conduit aux réalisations suivantes :</p> <p>l'Ineris a développé avec le Medef un partenariat public privé pour organiser une validation des méthodes utilisables pour caractériser des propriétés de perturbation endocrinienne (plateforme PEPER)<sup>224</sup>.</p> <p>l'Anses a publié en mai 2014 plusieurs rapports d'expertise et un avis portant sur cinq de ces substances et en 2015, 2016 et 2017 trois rapports, relatifs aux substances de la famille des perfluorés et de la famille des phtalates<sup>225</sup> ainsi que l'évaluation des substances les plus préoccupantes dans le cadre de la SNPE1<sup>226</sup></p> <p>En 2017, l'Anses a déposé un dossier auprès de l'ECHA afin d'identifier le bisphénol A comme substance très préoccupantes au titre du règlement REACH en raison de ses propriétés de perturbateurs endocriniens pour la santé humaine. Le comité des états membres de l'ECHA (MSC) a annoncé le 16 juin 2017 qu'il approuvait la proposition française d'inscrire le bisphénol A (BPA) sur la liste des SVHC (substances extrêmement préoccupantes)<sup>227</sup>.</p>

<sup>224</sup> <https://www.ineris.fr/fr/ineris/actualites/naissance-plateforme-pepper>

<sup>225</sup> <https://www.ANSES.fr/fr/system/files/SUBCHIM2009sa0331Ra-104.pdf>

<https://www.ANSES.fr/fr/system/files/SUBCHIM2009sa0331Ra-105.pdf>

<https://www.ANSES.fr/fr/system/files/SUBCHIM2009sa0331Ra-106.pdf>

<sup>226</sup> <https://www.ANSES.fr/fr/system/files/REACH2017SA0117.pdf>

<sup>227</sup> <https://echa.europa.eu/-/msc-unanimously-agrees-that-bisphenol-a-is-an-endocrine-disruptor>

Action du PNSE 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>État d'avancement issu des rapports de suivi du PNSE 3</li> </ul>
<p>réelles, du risque résultant des expositions et des données de dangers liés aux reprotoxiques disponibles pour les populations ciblées (hommes et femmes en âge de procréer et jeunes enfants), en population générale et professionnelle</p> <p>Action n°18 : poursuivre la surveillance de l'état de santé reproductive de la population française</p> <p>Action n°66 : rechercher des substances PE dans les jouets et articles de puériculture via des prélèvements d'échantillons et des analyses en laboratoire et mettre en œuvre des mesures de gestion en fonction des résultats</p> <p>Action n°67 : soutenir les travaux liés à la substitution des substances perturbateurs endocriniens</p> <p>Action n°68 : restreindre l'utilisation du BPA dans les</p>	<p>L'Anses a été saisie par la DGS afin d'identifier et de caractériser des situations d'expositions potentiellement à risque liées à l'utilisation de produits de consommation courante et/ou d'articles contenant certaines substances chimiques classées reprotoxiques de catégorie 2. Dans ce cadre, une trentaine de substances ont été expertisées par l'Anses dont les retardateurs de flamme<sup>228</sup>.</p> <p>L'InVS met en œuvre un dispositif de surveillance de la santé reproductive humaine. Ce dispositif inclut la production de plusieurs indicateurs : le cancer de la prostate, le cancer du sein, la proportion de garçons/filles à la naissance (sex-ratio), l'endométriome, les fibromes utérins, les indicateurs du syndrome de dysgénésie testiculaire, la puberté précoce. Ces indicateurs de la santé reproductive en France ont été mis à disposition au second semestre 2018 sur le site dédié au partage des indicateurs produits par Santé Publique France ainsi qu'une publication<sup>229</sup>.</p> <p>Analyses faites par la DGCCRF</p> <p>L'Anses a conduit une évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) liés à la mise en bouche de jouets en matière plastique contenant les substances ayant été détectées dans les essais de composition et de migration</p> <p>L'Ineris et le Medef ont été copilotes des travaux d'animation d'un groupe de travail national qui a eu pour mission de rédiger un guide de référence pour l'accompagnement sur la substitution, appliqué au cas des perturbateurs endocriniens. Le guide a été finalisé fin 2016<sup>230</sup></p>

<sup>228</sup> <https://www.ANSES.fr/fr/system/files/SUBSTANCES2009SA0331Ra-Tome1.pdf>

<https://www.ANSES.fr/fr/system/files/SUBSTANCES2009SA0331Ra-Tome2.pdf>

<https://www.ANSES.fr/fr/system/files/SUBSTANCES2009SA0331Ra-Tome3.pdf>

<https://www.ANSES.fr/fr/system/files/REACH2017SA0117.pdf>

<sup>229</sup> [http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2018/22-23/pdf/2018\\_22-23.pdf](http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2018/22-23/pdf/2018_22-23.pdf)

<sup>230</sup> [https://substitution.ineris.fr/sites/substitution-portail/files/documents/guide\\_substitution\\_version\\_finale\\_1.pdf](https://substitution.ineris.fr/sites/substitution-portail/files/documents/guide_substitution_version_finale_1.pdf)

---

Action du PNSE 3	• État d'avancement issu des rapports de suivi du PNSE 3
<p>papiers thermiques (tickets de caisse, reçus de carte bancaire)</p> <p>Action n°69 : soutenir l'adoption d'une définition et de critères réglementaires européens sur les perturbateurs endocriniens.</p>	<p>.</p> <p>Action réalisée par l'Ineris<sup>231</sup></p> <p>Les critères d'identification des perturbateurs endocriniens (PE) dans le cadre de la réglementation concernant la mise sur le marché et l'utilisation des produits biocides (528/2012/CE) ont été publiés au journal officiel le 17 novembre 2017. Ceux-ci sont entrés en vigueur le 7 décembre 2017 et sont applicables depuis le 7 juin 2018<sup>232</sup>.</p>

---

<sup>231</sup> <https://substitution-bp.ineris.fr/fr> et <https://substitution-phtalates.ineris.fr/fr>

<sup>232</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:32017R2100>

## 14.9 Annexes spécifiques au volet « perception des populations »

### 14.9.1 Annexe 1 : Définitions et méthodes relatives à la perception du risque (PR)

Deux définitions de ce que représente et permet de prédire la PR : « Les jugements portés par les gens lorsqu'on leur demande, de diverses façons, d'évaluer et de caractériser des activités, substances et technologies dangereuses » [75] et celle de Brewer et al. « La perception du risque, ou les croyances sur les dommages potentiels, représente une évaluation subjective d'une menace et elle est centrale dans les théories du comportement de santé » [76].

La PR est aujourd'hui reconnue comme l'un des éléments majeurs de l'analyse du risque. Elle se distingue de l'évaluation « objective » du risque (probabilité x conséquences) par la place importante de facteurs subjectifs, émotions, affects et biais heuristiques, qui fondent les jugements et comportements du public face au risque. Les impacts la perception du risque sont d'autant plus importants qu'ils portent sur des risques émergents peu ou mal caractérisés, controversés et aux connaissances évolutives.

Il ne s'agit pas d'opposer la mesure objective des risques à sa mesure subjective (perception) mais bien d'intégrer l'ensemble de ces éléments dans une caractérisation globale de la situation, tel que peut la représenter le schéma suivant.

Une attention peut être donnée aux facteurs qui construisent une perception différente des risques par des personnes différentes. La littérature est très riche dans ce domaine et l'on peut citer les travaux de Sjoberg [77] car il souligne aux cotés des théories psychométriques et culturelles à la base des différences, que le caractère « non naturel »<sup>233</sup> (induit par les activités humaines) d'un risque a un impact important sur sa perception. Cet élément est souligné par d'autres publications [78 ; 79].

---

<sup>233</sup> Le caractère « naturel » des outils de gestion est également un élément de leur acceptabilité

## 14.9.2 Annexe 2 : Résumé de la partie pollution de l'air du baromètre santé environnement 2007

### La pollution de l'air extérieur très présente dans l'esprit de la population

La grande majorité des personnes interrogées (91,0 %) estime que la pollution de l'air extérieur s'aggrave. Plus de six personnes sur dix (61,6 %) associent fumées et pollution et la moitié de la population (52,0 %) établit un lien entre mauvaises odeurs et pollution. La représentation de la pollution de l'air extérieur est particulièrement associée aux villes puisque 62,8 % des personnes interrogées pensent que l'air est pur à la campagne.

### Une crainte importante des risques sanitaires liés à la pollution atmosphérique

Dans l'ensemble, 69,5 % des individus s'estiment plutôt bien informés des conséquences sanitaires de la pollution de l'air extérieur. En concordance avec leur perception négative de la pollution atmosphérique, 85,1 % des personnes estiment qu'elle présente, d'une façon générale, un risque élevé pour la santé des Français (33,2 % « très » élevé et 51,9 % « plutôt » élevé). Par ailleurs, 42,5 % disent avoir déjà ressenti les effets de la pollution atmosphérique sur leur propre santé ou sur celle de leur entourage. Les habitants des grandes agglomérations, et notamment de l'agglomération parisienne, sont plus nombreux à déclarer ressentir ces effets.

### La lutte contre la pollution atmosphérique : un enjeu collectif mais un investissement individuel plus réservé

Pour la grande majorité des enquêtés, l'ensemble des dix mesures de lutte contre la pollution de l'air extérieur proposées lors de l'enquête sont jugées efficaces. La mesure jugée la plus efficace (par 93,3 % des enquêtés) est le développement de véhicules propres. Viennent ensuite l'amélioration des réseaux de transport en commun et le renforcement du transport de marchandises par train et par bateau. Les mesures jugées les moins efficaces, en particulier par les hommes, les jeunes générations et les habitants des grandes agglomérations, sont celles qui impliquent un changement des habitudes personnelles des individus (covoiturage, diminution de la vitesse des véhicules et circulation alternée en cas de pic de pollution) ou une contrainte économique (péages urbains). Pourtant, en ce qui concerne leurs actions personnelles pour améliorer la qualité de leur environnement et de leur santé, 78,6 % des enquêtés déclarent être prêts à contribuer financièrement, en payant 10 % plus cher pour un véhicule moins polluant. Plus de la moitié d'entre eux (56,2 %) déclarent déjà utiliser les transports en commun, la marche à pied ou la bicyclette, et un tiers (32,9 %) serait prêt à le faire.

### Un rôle prépondérant pour les pouvoirs publics mais un regard critique envers leur action

Si la majorité des interviewés sont conscients de leur implication dans la lutte contre la pollution atmosphérique (53,6 %), selon eux, les pouvoirs publics restent les mieux placés pour agir contre la pollution (64,3 %), devant les industriels (59,7 %). Seuls 11 % des individus mentionnent les agriculteurs ou les associations. Le rôle prépondérant dévolu aux pouvoirs publics en matière de lutte contre la pollution atmosphérique est cependant associé à un jugement très critique envers leur action ; plus de la moitié des enquêtés se déclarent insatisfaits. De même, ils sont 76,9 % à déclarer ne pas être informés de la qualité de l'air sur leur lieu de vie.

### Un sentiment de confiance élevé à l'égard de l'expertise scientifique

72,7 % de la population accordent leur confiance à l'expertise scientifique sur la pollution de l'air extérieur. Ce résultat est en cohérence avec la satisfaction exprimée envers l'information reçue sur les risques sanitaires associés à la pollution atmosphérique. Le sentiment de confiance à l'égard de l'expertise scientifique est fortement associé au niveau de diplôme (de 53,0 % chez les personnes ne possédant aucun diplôme à 85,1 % chez les diplômés de niveau supérieur à bac + 5 et plus).

Tableau 25 : L'essentiel - Pollution de l'air extérieur (Baromètre santé environnement, 2007) [59]



## 14.10 Annexes spécifiques au volet « Information et communication »

### 14.10.1 Annexe 1 : Les théories de la communication sur le risque

L'acronyme IEC a longtemps été utilisé en santé pour associer les notions de d'information, éducation, communication, mais ces termes qui appartiennent au même registre de sens ne sont pas pour autant synonymes

*« L'information et l'éducation peuvent, en effet, être entendues comme des transmissions descendantes de savoirs et de pratiques justifiées par un déficit cognitif, pas toujours clairement identifié, auquel il s'agit de pallier. La communication fait référence à une approche ou à une méthode générique interactive au moyen de laquelle différents messages ou incitations peuvent être véhiculés, diffusés et rendus signifiants. Autrement dit, bien qu'en partie informative, la communication peut chercher à susciter des sentiments..., à éveiller des intérêts, sans pour autant être éducative... » [80].*

Comment a évolué la communication-information sur le risque (CR) au cours des 50 dernières années ? Selon Covello et Sandman, l'évolution de la CR depuis son utilisation au début des années 80 (date de l'émergence de l'épidémie de VIH/SIDA) jusqu'à nos jours a connu 4 étapes [81].

- Etape 1 : l'ignorance des perceptions du public et des facteurs d'indignation qui structurent la perception du risque (PR). La CR est conçue sur des bases exclusivement techniques et expertes, le public étant considéré comme irrationnel, voire stupide.
- Etape 2 : la pédagogie du risque qui a pour objectif d'expliquer au public le risque en termes de probabilité, de parties par million (ppm) pour la toxicologie, etc.
- Etape 3 : la mise en place, seulement envisagée, d'un dialogue avec les communautés concernées en prenant en considération leur PR et les facteurs d'indignation propres à chaque risque. Pour reprendre leur formule "Si vous voulez être écoutés par le public, il faut d'abord l'écouter".
- Etape 4 : la mise en pratique de l'étape 3, ce qui exige des changements profonds dans la conception et l'organisation de la CR, surtout quand elle porte sur les risques liés à l'environnement.

Les auteurs reconnaissent la difficulté à installer durablement la CR dans l'étape 4, en constatant qu'il n'y a pas substitution définitive d'une étape à l'autre et que selon les risques, le recours à l'étape 2 est encore utilisé, alors qu'ils admettent que l'étape 1 appartient au passé, du moins dans certains pays développés.

Il faut par ailleurs noter qu'en matière de communication, la théorie des représentations sociales (Moscovici, 1961) a mis en évidence le rôle déterminant des pratiques dans l'élaboration et la

transformation de la pensée sociale et propose *l'implication personnelle*<sup>234</sup> comme variable explicative majeure (Rouquette, 1988, 1994).

Dès lors, une question se pose, comment parvenir à modifier les comportements et pas seulement les connaissances et les attitudes ? C'est d'ailleurs pour cette raison que l'OMS a adopté le slogan CCC (mieux communiquer pour changer de comportement) en place de l'IEC.

Communiquer de façon effective sur le risque relève plus de l'observance de règles et de principes, certains diront de modèles, que d'atteinte d'objectifs tels que le changement ou l'adoption de comportements recommandés. La communication sur le risque (CR) se limite selon les cas à informer, échanger, créer du consensus, parfois intégrer des croyances et des valeurs profanes, mais ne vise pas explicitement le changement de comportement. Ce qui explique que la CR reste, malgré son indiscutable intérêt, sans effets évaluables si ce n'est celui de transmettre une vérité instable ou une croyance commune.

Cette importante limite explique l'émergence depuis quelques années du marketing social (MS).

L'auteur, Alan R. Andreasen, fondateur du concept opérationnel de MS, souligne sa parenté assumée avec le marketing commercial dont il fournit une première définition [82] : « Le marketing social est l'adaptation des technologies de marketing commercial à des programmes conçus pour influencer le comportement volontaire des publics cibles afin d'améliorer leur bien-être personnel et celui de la société dont ils font partie. »

Les trois points importants de cette définition sont :

- Le MS emprunte au marketing commercial des outils technologiques sans oublier qu'il ne partage pas la finalité des entreprises qui est de vendre le plus possible de produits pour en tirer le plus de profits.
- L'objectif du MS est le changement de comportement au service de la santé et le bien-être des individus et de la société
- Cela de façon volontaire et non coercitive

Ainsi au Royaume-Uni, le potentiel du marketing social a été reconnu dans le Livre blanc sur la santé publique qui parle du « pouvoir du marketing social » et des « outils marketing appliqués au bien-être social » qui sont « utilisés pour sensibiliser le public et changer les comportements » [83]. La Stratégie nationale de marketing social pour la santé, dirigée par le Conseil national des consommateurs et le ministère de la Santé, a été établie pour « aider à réaliser le plein potentiel d'un marketing social efficace en contribuant aux efforts nationaux et locaux pour améliorer la santé et réduire les inégalités en matière de santé » [84].

L'utilisation de deux concepts clés est à privilégier : les incitations positives et le recours à certaines normes sociales.

---

<sup>234</sup> L'implication personnelle traduit le rapport d'un individu à un objet. Elle résulte de trois composantes indépendantes : la valorisation de l'objet (repérable sur une échelle de principe allant d'« une question sans importance » jusqu'à « une question de vie ou de mort » ; l'identification de l'individu (repérable à son tour sur une échelle allant de « cela ne concerne que moi » (je me sens strictement concerné) jusqu'à « cela concerne l'espèce » (je me sens concerné, mais pas plus qu'un autre) ; et la capacité perçue d'action (mesurable sur une échelle allant de « cela ne dépend que de moi » à « je n'y peux rien »).

Les normes sociales sont [85] « des obligations informelles qui sont appliquées par le biais de sanctions ou de récompenses sociales » et sont à privilégier dans la boîte à outils de marketing social communautaire.

Dans le domaine de la santé et de l'environnement, est de plus en plus utilisé le principe de la communication engageante (ainsi d'ailleurs que l'utilisation des nudges) qui consiste précisément à faire précéder la diffusion d'un message persuasif de la réalisation d'un acte préparatoire.

« *Nous formulons l'hypothèse générale selon laquelle la réalisation d'un acte préparatoire entretenant une relation de consistance avec un message persuasif subséquent facilite le changement d'attitude et le changement comportemental dans le sens de l'argumentation développée dans ce message* » [86].

La communication engageante est assez développée en matière d'environnement, notamment avec les sujets qui relèvent de l'écocitoyenneté.

#### 14.10.2 Annexe 2 : Liste des actions concernées dans le PNSE 1

Actions d'information :

- Action 15: Mettre en place un étiquetage des caractéristiques sanitaires et environnementales des matériaux de construction
- Action 16 : Améliorer l'information des acquéreurs et des futurs locataires de biens immobiliers sur leurs principales caractéristiques techniques
- Action 27 : Améliorer l'information sur la prévention de l'asthme et des allergies
- Action 44: Faciliter l'accès à l'information en santé-environnement et favoriser le débat public

Actions d'information indirecte :

- Action 2 : Réduire de 30 % la mortalité par intoxication au monoxyde de carbone à l'horizon 2008 (La campagne annuelle de prévention et d'information des intoxications sera renforcée)
- Action 17 : Réduire l'exposition au radon dans les bâtiments à usage d'habitation et mieux évaluer le risque (L'accès à ces données pour le public et les organismes chargés du contrôle, de l'expertise et de la veille sanitaire devra être facilité).
- Action 18 : Limiter l'exposition de la population aux fibres minérales artificielles (L'information des utilisateurs sur le caractère irritant de l'ensemble des fibres sera renforcée)
- Action 28 : Protéger les adolescents des risques dus à la musique amplifiée (la mesure vise à intensifier l'action des DDASS pour informer le public et les gestionnaires et à renforcer les contrôles et les sanctions)

Actions de communication indirecte :

- *Action 3 : Maîtriser les risques sanitaires liés aux températures extrêmes* (L'Institut national de prévention et d'éducation pour la santé (INPES) mènera une campagne d'information annuelle pour sensibiliser les populations vulnérables à ces risques nouveaux et aux moyens de s'en prémunir).

Action de sensibilisation :

- Action 45 : Consacrer la fête de la science en 2006 au thème santé environnement (La fête de la science permet de toucher un large public)

Actions de formation :

- Action 32 :Former des jeunes chercheurs et enseignants chercheurs en santé environnement et développer le potentiel humain
- Action 41 :Intégrer la dimension santé environnement dans les formations initiales
- Action 42 :Intégrer la dimension santé environnement dans la formation continue des professionnels de santé.
- Action 43 :Développer l'information et la formation des différents acteurs de la prévention dans l'entreprise

### 14.10.3 Annexe 3 : Liste des actions concernées dans le PNSE 2

#### Action d'Information :

- Action 58 Développer des outils d'information en santé environnement travail et en mesurer l'impact

#### Actions d'Information indirecte :

- Action 22 prévenir les allergies (campagnes de communication nationales et locales)
- Action 40 réduire l'exposition au radon dans l'habitat (étude métrologique de diagnostic rapide et brochure d'information)

#### Actions de Communication indirecte :

- Action 1 réduire les émissions de particules du secteur domestique (réorienter en 2010 les aides et la communication publiques sur le chauffage au bois)
- Action 21 renforcer la lutte contre les atteintes auditives et les traumatismes sonores aigus liés à l'écoute de la musique amplifiée (dont campagnes de communication nationales et locales)

#### Actions de Formation :

- Action 23 Développer la profession de conseillers habitat-santé ou en environnement intérieur
- Action 55 Développer la formation santé environnement travail des professionnels de santé
- Action 56 Développer la formation en santé environnement travail dans l'enseignement supérieur et technique

#### Action d'éducation à la santé :

- Action 57 éduquer les jeunes en santé environnement travail

#### Actions de Concertation :

- Action 44 renforcer la concertation sur les risques liés aux nouvelles technologies
- Action 45 organiser l'information et la concertation sur les ondes électromagnétiques

#### 14.10.4 Annexe 4 Liste des actions concernées dans le PNSE 3

##### Actions d'Information :

- Action 8 : renforcer la surveillance, les prévisions et l'information sur les concentrations de pollens et de moisissures allergisantes dans l'air extérieur
- Action 10 : inciter les collectivités à réduire la présence et le développement de végétaux émetteurs de pollens allergisants et inciter à la diffusion d'une information sur le risque allergique et/ou toxique lors de la vente des végétaux concernés
- Action 11 : mieux évaluer l'exposition à l'ambrosie et surveiller son expansion géographique (développement du réseau de référents communaux « ambrosie »)
- Action 76 : collecter et mettre à disposition du public des données liées à l'exposition aux ondes électromagnétiques radiofréquences
- Action 79 : faire réaliser et rendre accessibles au public les mesures représentatives des champs électromagnétiques (extrêmement basses fréquences) au droit des ouvrages de transport d'électricité
- Action 99 : développer la diffusion de l'information visant à favoriser la prise en compte de la qualité de l'air et de ses impacts sanitaires, notamment sur les personnes vulnérables (jeunes enfants...), dans les projets d'aménagement et d'urbanisme (installation de crèches, écoles à proximité d'axes à fort trafic routier), notamment dans le cadre du porter à connaissance de l'État lors de l'élaboration des documents d'urbanisme
- Action 107 : faciliter l'information de l'ensemble des citoyens sur les thèmes liés à la santé environnementale, notamment via la création d'un méta-portail sur le PNSE et les PRSE

##### Action d'information indirecte :

- Action 47 : compléter et élargir les programmes visant à déterminer les niveaux de référence et de contamination des sols (meilleure connaissance des bruits de fond et des niveaux de contamination en polluants organiques et substances émergentes). Sur la base des outils existants (BASIAS, BASOL, etc.), mettre en place les outils permettant la mise à disposition du public des secteurs, l'information sur les sols prévus à l'article 173 de la loi ALUR

##### Action de communication :

- Action 103 : développer une communication tenant compte des bonnes pratiques afin de mieux protéger la population des risques auditifs liés notamment à l'écoute de musique amplifiée

##### Action de communication indirecte :

- Action 16 : définir dans le domaine de la nutrition des messages de santé publique tenant compte de l'ensemble des facteurs de risques environnementaux et contribuer à la cohérence des recommandations de santé publique en tenant compte des facteurs de risques environnementaux

##### Action de sensibilisation indirecte :

- Action 27 : élaborer et mettre en œuvre des stratégies intersectorielles locales de lutte contre les vecteurs de maladies transmissibles (développer un discours et des actions coordonnées destinés à renforcer la sensibilisation des populations)

Actions de formation :

- Action 6 : promouvoir et accompagner des actions préventives sur le risque radon en synergie avec des actions sur la qualité de l'air intérieur ou sur l'efficacité énergétique
- Action 104 : analyser en détails les programmes de formation, tant initiale que continue, des publics relais visés dans les PNSE 1 et PNSE 2 et compléter les dispositions existantes
- Action 105 : mutualiser les expériences régionales en matière de formation initiale et continue en santé environnement

Action d'éducation à la santé

- Action 106 : poursuivre les efforts en matière d'éducation en santé environnement

Actions de concertation :

- Action 12 : améliorer la gestion des risques sanitaires impliquant la faune et la flore Sauvages (L'action vise à faciliter le dialogue entre les parties prenantes, réunir et entretenir les conditions d'une gestion pluraliste de ces risques)
- Action 94 : favoriser l'implication de la population dans les décisions liées à la santé Environnement

## 14.11 Annexes spécifiques aux volets « PRSE »

### 14.11.1 Annexe 1 : Budgets et stratégies de prévention dans le domaine santé environnement - État des lieux -année 2020 (note du réseau national des Ingénieurs Régionaux du Génie Sanitaire (IRGS))



<p align="center"><b>Budgets et stratégies de prévention dans le domaine santé environnement Etat des lieux -année 2020</b></p>
---

Note de synthèse et d'accompagnement de l'enquête réalisée auprès des ARS sur les budgets santé environnement. Présentation réalisée aux IRGS à la conférence « Métier » organisée par la DGS du 17/12/2022 et en CTSP le 2/03/2022.

Le réseau national des IRGS a réalisé une enquête sur les budgets et stratégies de prévention dans le domaine santé environnement des ARS pour l'année 2020. Cette enquête a été réalisée à l'initiative propre du réseau. Les données ont été collectées dans chaque ARS sous la responsabilité des ingénieurs du génie sanitaires chefs de pôles/départements en ARS. Les résultats de l'enquête sont présentés en annexe de la note. Ils permettent notamment d'évaluer :

- La part du budget FIR Prévention en ARS consacrée à la santé environnementale ;
- Le montant du budget FIR consacré à la santé environnementale rapportée à la population régionale ;
- La part du budget FIR SE consacrée aux appels à projets régionaux ;
- L'évolution des budgets FIR SE sur la période 2016-2020 ;
- Le montant du FIR fonctionnement, intégrant la lutte anti-vectorielle, consacré à la SE

Il ressort de cette enquête les principaux résultats suivants.

En 2020, la part du budget FIR Prévention en ARS consacrée à la santé environnementale est comprise entre 0,6% et 5,2%. Pour 10 ARS sur 15 ayant répondues, cette part est inférieure ou égale à 3%. Rapporté à la population, le montant du budget FIR consacré à la santé environnementale par habitant est compris entre 4 centimes d'euro et 82 centimes d'euros suivant les régions. Pour 10 ARS, cette valeur est inférieure à 30 centimes d'euro.



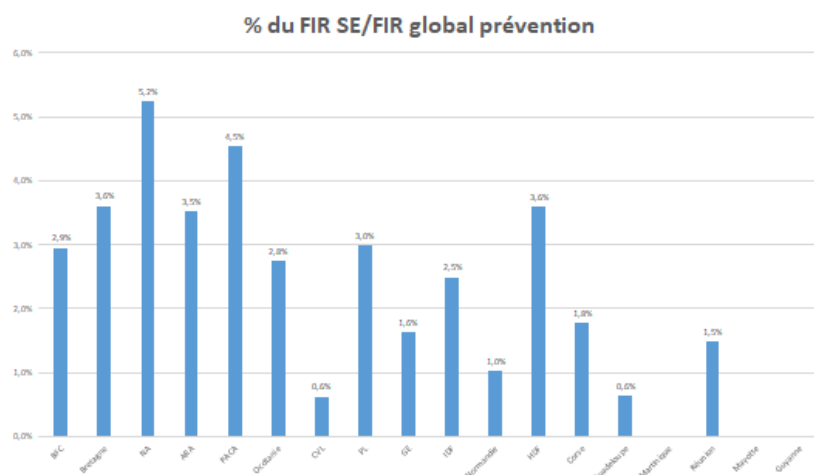


Figure 1 : Pourcentage du FIR santé environnement par rapport au FIR global prévention

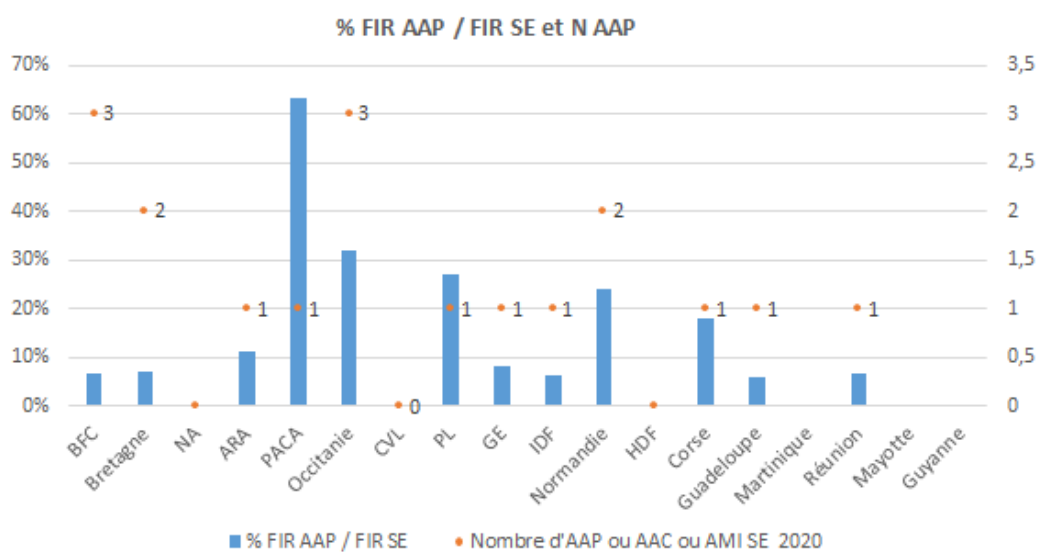


Figure 2 : Part du budget FIR santé environnement consacrée aux appels à projets régionaux

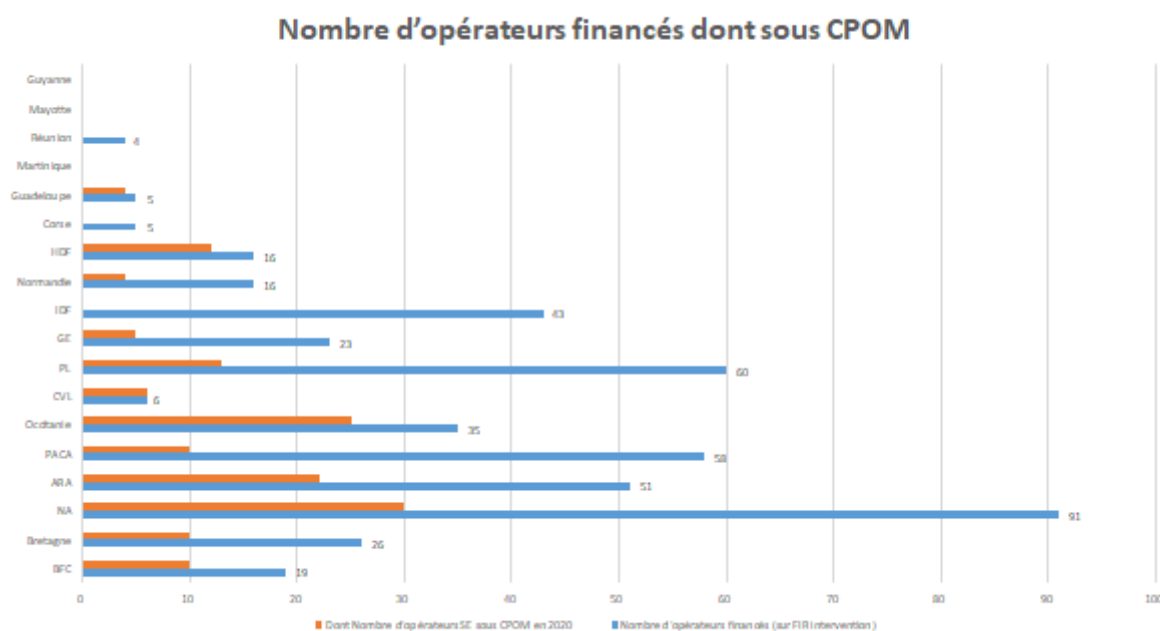


Figure 3 : Nombre d'opérateurs financés et nombre sous CPOM

Les modalités de financement des opérateurs de prévention en santé environnement sont variables suivant les régions :

- Pour 4 régions (PACA, Occitanie, Pays de la Loire, Normandie), 20% ou plus des financements sont mobilisés via des appels à projets ou manifestation d'intérêt. Jusqu'à 63% pour PACA.
- Le nombre d'opérateurs en santé environnement financés dans les régions est très variable allant de 4 à 91.
- La plupart des régions a contractualisé avec des opérateurs sous la forme de Contrats Pluriannuels d'Objectifs et de Moyens (CPOM) mais là aussi en nombre et en proportions variables (0 à 30 CPOM).

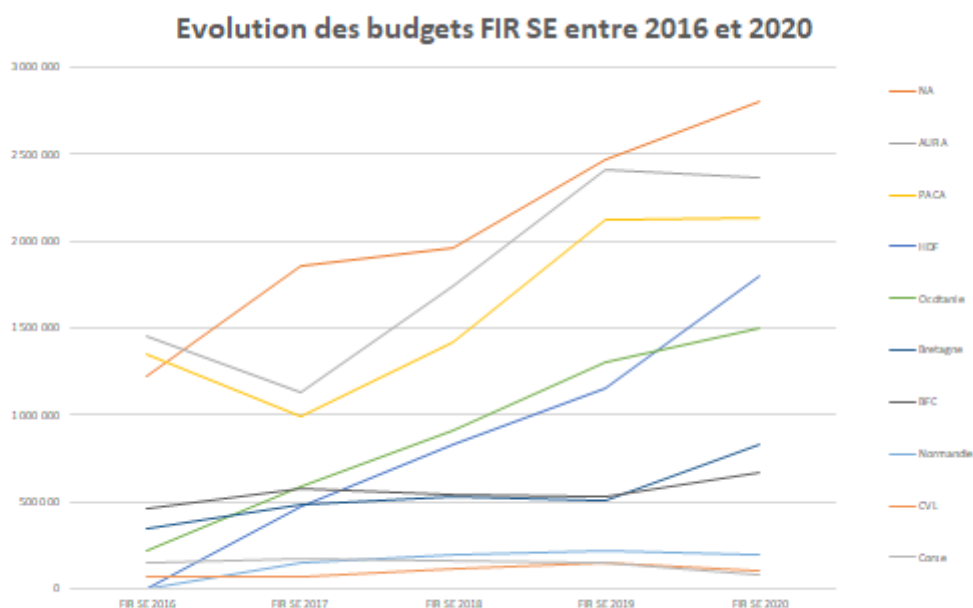


Figure 4 : Evolution des budgets FIR SE entre 2016 et 2020

Enfin, l'évolution des budgets FIR consacrés à la santé environnementale sur la période 2016-2020 montre une augmentation globale des budgets mobilisés pour 7 régions (sur 10 répondantes) et une baisse ou relative stagnation pour 3 régions.

#### Conclusions et perspectives :

La part du FIR consacré à la santé environnementale est faible en comparaison des financements mobilisés en prévention, promotion de la santé sur les autres déterminants de santé. Il serait certainement opportun de mettre davantage en adéquation les financements qui y sont consacrés avec le poids des déterminants environnementaux sur la santé des populations.

Il convient néanmoins de noter que les budgets mobilisés en région pour la mise en œuvre des politiques de prévention en santé environnement et plus particulièrement des PRSE ne relèvent pas exclusivement du FIR. D'autres financements sont mobilisés notamment par le Conseil Régional, la DREAL, la DRAAF, les Agences de l'eau, l'ADEME... A titre d'exemple, l'évaluation du Plan Régional Santé Environnement de Bourgogne Franche Comté 2017-2021 (PRSE3), qui vient d'être réalisé début 2022, montre un engagement financier de 7 034 357€ pour la mise en œuvre des actions du plan sur 5 ans.

Au-delà du strict volet financier, qui constitue évidemment un élément essentiel pour une politique ambitieuse en santé environnement, il est indispensable de disposer d'opérateurs régionaux suffisamment compétents pour proposer une offre de prévention sur l'ensemble des priorités et en capacité de couvrir l'ensemble des territoires d'une région. Or, ce n'est pas forcément le cas actuellement. En corollaire, il est essentiel de disposer de suffisamment de moyens humains en ARS

pour structurer et développer les partenariats et assurer un pilotage des opérateurs (via les contractualisations) dans un objectif d'efficience de déclinaison des politiques en santé environnement.

## 14.11.2 Annexe 2 : Éléments rassemblés par la conférence des IRGS sur la gouvernance et l'animation territoriale des PRSE



### **Gouvernance et animation territoriale des PRSE : un état des lieux contrasté, un risque d'essoufflement local à l'orée des PRSE 4**

#### **I. Méthode de travail**

Après les questionnements de l'ARS Nouvelle Aquitaine en novembre dernier face aux possibles évolutions de la gouvernance régionale, les référents PRSE en ARS ont souhaité porter à la connaissance du réseau des IRGS différentes interrogations et réactions.

Une première collecte d'information auprès des ARS par messagerie puis un échange début novembre 2021 ont été complétés en décembre.

Toutes les régions ont répondu, sauf celles ne disposant pas de PRSE ainsi que les Hauts de France et Mayotte, dont le poste de référent PRSE était vacant alors.

#### **II. Une programmation régionale en santé environnement systématique en métropole**

Les 15 régions métropolitaines comptent des PRSE de façon continue depuis leur lancement (figure 1). C'est aussi le cas de la Martinique et de La Réunion dans l'outre-mer, où les situations sont plus variées.

Après un chantier de 3 ans, Mayotte a finalisé en 2020 son premier PRSE depuis la départementalisation en 2011 ; tandis qu'après de premières éditions, la Guadeloupe et la Guyane n'inscrivent plus de programmations interservices en santé environnement dans le cadre d'un PRSE.

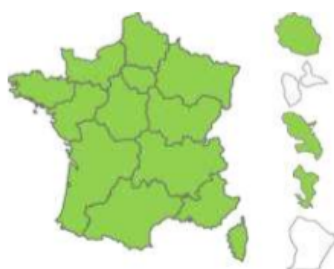


Figure 1 : Régions disposant de PRSE (2021)

### III. Un pilotage régional autour de l'axe DREAL – ARS

#### III. 1. La collectivité présente dans la majorité des territoires

DREAL (pour le préfet) et ARS forment systématiquement le cœur de l'animation des PRSE, bien que selon des degrés d'implications variables.

Il en va de même pour les collectivités territoriales, présentes au comité de pilotage de la majorité des PRSE (figure 2), à l'exception de 3 régions - rassemblant près de 40% de la population métropolitaine.



2

Figure 2 : Pilotage du PRSE (2021)

#### III.2. Pilotage des PRSE 4 : des incertitudes quant à l'implication à venir des services de l'état

Les comités de pilotage réunissent les pilotes du plan, complétés éventuellement d'autres services de l'état, généralement moins ou peu impliqués (SGAR, DRAAF...). La quasi-totalité est décisionnelle pour les orientations du plan, à l'exception de l'Occitanie.

La perspective des PRSE 4 a conduit à des échanges entre les référents ARS et leurs homologues des DREAL. La majorité de ces derniers ignorent encore quelle sera l'implication de leur institution, 2 d'entre eux envisagent cependant l'hypothèse d'un retrait DREAL dans le pilotage des futurs plans, au gré des dispositions d'une instruction interministérielle à paraître pour encadrer les travaux des PRSE 4.



Figure 3 : Hypothèse envisagée par les DREAL pour le pilotage des PRSE 4 (2021)

La plupart met en avant le regain des charges d'inspection pour les services gérant les risques industriels, auxquels le pilotage des PRSE est rattaché.

En guise de note positive quant aux collectivités, la région Ile de France rejoindra le PRSE 4 en 2022 - le positionnement des autres régions paraissant inchangé pour le moment.

Contenu du PNSE 4 et gouvernance territoriale des PRSE : contributions des ARS – Réseau national – Ingénieurs régionaux du génie sanitaire

#### IV. Bilans et évaluations des PRSE 3 : une possible variable d'ajustement

Si 13 ARS sur 15 envisagent de clore le PRSE 3 par un retour d'expérience (1 non et une dernière ne sait pas encore), les modalités restent à préciser dans la majorité des cas.

Elles diffèrent entre un bilan (recensement des résultats, de moyens déployés) et une évaluation (regard critique porté sur l'obtention de ces résultats en vue d'amélioration), chacun pouvant être plus ou moins formel et détaillé<sup>1</sup>.

Aussi, une seconde cause d'incertitude réside dans la nature et l'ampleur des moyens à mobiliser en conséquence.

Ils peuvent varier grandement en effet : certains évoquent le recensement puis la description de quelques actions phares du PRSE, d'autres la possibilité d'évaluer tout ou seulement partie des réalisations du plan, voire aussi sa gouvernance via un organisme extérieur.

Les ressources (humaines, financières, calendrier) étant les mêmes que pour préparer les futurs PRSE, des arbitrages seront probablement réalisés quant au périmètre et à la qualité des livrables.

Les ressources pressenties proviennent des services de l'état, avec un soutien de collectivités dans 4 régions – en des proportions diverses.



Figure 4 : origine des ressources pressenties pour financer bilan ou évaluation du PRSE 3

#### V. Travaux préparatoires aux PRSE 4 : hétérogénéité des approches et les financements

Les pilotes des PRSE peuvent souhaiter disposer de deux grands types d'études pour appuyer leur programmation : des sondages d'opinion (baromètres santé environnement) ou des états des lieux / diagnostics régionaux en santé environnement, exploitant des données disponibles localement pour dresser un portrait sanitaire et environnemental de leurs territoires.

De tels travaux ressortent de bonnes pratiques pour les programmations en santé environnement<sup>2</sup> et plus généralement pour bâtir des politiques publiques.

Parmi les référents interrogés, 7 envisagent ou ont mené des travaux préparatoires de cette nature, 5 ne l'envisagent pas et 2 restaient dans l'expectative.

<sup>1</sup> Il est intéressant de constater que l'acception générique du terme recouvre souvent des compréhensions personnelles très divergentes sur les finalités de cette famille d'outils. Le mot « plan » n'est pas moins source de malentendus sous des dehors usuels pouvant sembler évidents.

<sup>2</sup> MacArthur, Ian D., 2002, Local environmental health planning : guidance for local and national authorities (WHO regional publications. European series ; No. 95), p. 42



Figure 5 : Régions envisageant des travaux préparatoires aux PRSE 4.

4

Cependant, en raison de critères locaux ou d'un manque de visibilité à ce stade, il est plus difficile de distinguer une tendance parmi les sources très diverses de financements pressentis pour ces travaux préparatoire, représentés sur la figure suivante.

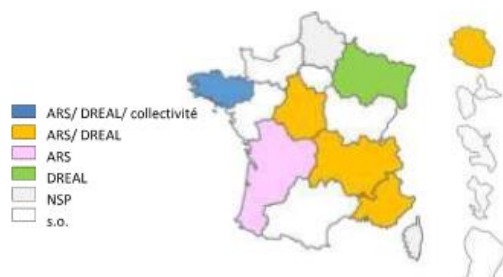


Figure 6 : sources de financements possibles pour les travaux préparatoires aux PRSE 4.

#### VI. Recours à une assistance à maîtrise d'ouvrage et financements pressentis pour le PRSE 4

La tension sur les effectifs dans les services, mais également la capacité de mobiliser des compétences qui leur font également défaut ont conduit à interroger sur leur intention de se doter d'une assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO). C'est le souhait d'une majorité de référents, selon les cas de figure représentés ci-dessous.



Figure 7 : besoins identifiés d'assistances à maîtrise d'ouvrage (AMO) pour le PRSE 4





Figure 8 : sources de financements possibles pour AMO du PRSE 4

5

### VII. Proposition de synthèse : cotation de la résilience des PRSE 3

Les paragraphes précédents reflètent sous divers angles l'animation des PRSE 3 : le partage et la formalisation de la gouvernance entre pilotes, la réciprocité relative des moyens entre pilotes de l'état aux fins d'animation, et enfin la contribution de la collectivité territoriale à ces mêmes objectifs.

Les situations seraient à détailler au cas par cas pour qualifier et quantifier ce niveau de contribution en matière de ressources financières, humaine, technique ou de dynamisme du partenariat.

Jusqu'à présent, les évaluations nationales se sont peu attachées à détailler ces environnements de projet, pour nombre de raisons que l'on peut imaginer. Il est donc difficile de disposer d'indicateurs clés de résultats partagés pour paragonner la gouvernance et l'animation du plan.

On pourrait cependant formuler 3 hypothèses :

- Les PRSE dont l'assise repose sur 3 pilotes DREAL, ARS, Région seraient plus stables et disposeraient de moyens d'actions élargis (compétences, modalités d'intervention...) (cotes proposées : 1 si le COFIL est limité aux services de l'état, 2 s'il inclut la région).
- La pluralité du cofinancement de la confection et du suivi des PRSE témoigne d'une implication accrue des pilotes dans le PRSE (cotes proposées : 0 si source unique de financement, 1 si 2 sources et 2 si 3 sources).
- Le caractère décisionnel du COFIL dote le PRSE d'une capacité accrue de prescription et de suivi pour ses actions (cotes proposées : 1 ou 0, selon que le COFIL est décisionnel ou non).

Dernière hypothèse : l'agrégation de ces cotes permet de comparer la résilience des PRSE entre eux. Les résultats, sur 5, sont représentés ci-dessous.



Figure 9 : résilience des PRSE 3 (de 1 à 5, 5 étant la résilience maximale selon ce modèle)

Contenu du PNSE 4 et gouvernance territoriale des PRSE : contributions des ARS – Réseau national – Ingénieurs régionaux du génie sanitaire

### VIII. évolutions et perspectives : test de résistance de la gouvernance du PRSE vis-à-vis d'un possible désengagement des DREAL

Un projet de gouvernance des PRSE est actuellement en cours d'examen interministériel, sans qu'en soit connue ni la structure ni la portée.

Plusieurs hypothèses semblaient cependant converger en novembre dernier vers un possible affaiblissement de la gouvernance des PRSE, dont :

- a) Un remplacement du préfet par le SGAR pour le copilotage du PRSE (outre le niveau de décision, l'absence de plus-value technique propre, une région a déjà fait savoir le SGAR ne financera pas une AMO pour la conception du PRSE 4 si la DREAL ne le fait plus).
- b) Un désengagement des DREAL (notamment en raison de contraintes renforcées sur les inspections d'installations classées).

Hors de tout autre élément, 4 conséquences deviendraient ainsi vraisemblables :

- un **appauvrissement thématique des PRSE faute d'interministérialité** et de relai dans certains champs de compétences DREAL complémentaires avec la santé, de pair avec un affaiblissement des modalités d'actions, des moyens et de la gouvernance du plan.
- Un **recentrage des thèmes du PRSE sur les compétences des ARS** (offrant un meilleur rapport entre facilité d'allocation des moyens, maîtrise / suivi des actions, appropriation et visibilité des résultats), au risque que les ARS passent pour seules responsables du plan ; une telle perception pourrait consacrer la vision d'un PRSE sous-programme du PRS.
- Un **affaiblissement des capacités d'accompagnement des collectivités** dans les champs de compétences actuellement animés et soutenus par les DREAL et plus généralement des moyens dédiés à l'animation territoriale en santé environnement.
- Une **polarisation des échanges entre les ARS et les collectivités** les plus dynamiques en santé environnement ; inversement, faute de stimulation dans les régions où les collectivités sont les moins engagées, cela pourrait se traduire par un essoufflement voire une déprise des ARS. Cela accélérerait en retour le recentrage des PRSE sur les compétences des ARS (voir plus haut).

En reprenant les hypothèses de la partie VII, on peut supposer que les PRSE 4 les plus vulnérables seraient ceux des régions où actuellement :

- La collectivité n'intervient pas ou peu (en particulier quant aux ressources d'animation) ;
- La DREAL a déclaré être sur une trajectoire d'évolution ;
- une AMO de confection / suivi des PRSE 4 repose sur la contribution de cette dernière.



**Figure 10** : vulnérabilité des PRSE 4 à l'hypothèse « retrait des DREAL du copilotage » (de 1 à 4, 4 étant la vulnérabilité maximale)

#### Discussion

Les hypothèses ci-dessus sont destinées à servir de matière pour envisager la gouvernance des futurs PRSE.

Un désengagement, seule hypothèse de travail testée, peut connaître des modalités plus ou moins marquées selon les régions, chacune disposant d'un environnement de travail propre.

Cependant, les conséquences convergeraient vers un affaiblissement de la visibilité et de la cohérence des politiques publiques en santé environnement en raison de la diminution des moyens et des synergies à l'échelon régionale.

Faute de relais dans les services, il est possible que certaines actions du PNSE 4 en subissent les effets dans leur diffusion locale.

Ce ne serait pas le moindre des paradoxes, alors que le PNSE 4 rappelle les attentes fortes de nos concitoyens et le caractère éminemment intersectoriel des actions menées en santé et en environnement (notions d'une seule santé, d'exposome...), nécessitant un soutien par l'état au plus près des collectivités territoriales.

7

### 14.11.3 Annexe 3 : Sites Internet des PRSE

- Le PRSE en Auvergne-Rhône-Alpes : <http://www.auvergne-rhone-alpes.prse.fr/>
- Le PRSE Bourgogne-Franche-Comté :
  - <http://www.bourgogne-franche-comte.developpement-durable.gouv.fr/plan-regional-sante-environnement-a7015.html>
  - <https://www.bourgogne-franche-comte.ars.sante.fr/3e-plan-regional-sante-environnement-prse-3>
- Le PRSE de Bretagne : <http://www.bretagne.prse.fr/>
- Le PRSE Centre-Val de Loire :
  - <http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/plan-regional-sante-et-environnement-r86.html>
  - <https://www.centre-val-de-loire.ars.sante.fr/plan-regional-sante-environnement-1>
- Le PRSE de Corse : <http://www.corse.prse.fr/>
- Le PRSE Grand Est : <http://www.grand-est.prse.fr/>
- Le PRSE de la Guadeloupe : <http://www.guadeloupe.developpement-durable.gouv.fr/plan-regional-sante-environnement-r1024.html>
- Le PRSE de la Guyane : <https://www.guyane.ars.sante.fr/le-2eme-plan-regional-de-sante-environnement-prse2?parent=947>
- Le PRSE des Hauts-de-France :
  - <https://www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr/?Adoption-du-troisieme-Plan-Regional-de-Sante-Environnement-PRSE-3-des-Hauts-de-France=>
  - <https://www.hauts-de-france.ars.sante.fr/troisieme-plan-regional-sante-environnement-prse-3>
- Le PRSE Île-de-France : <http://www.ile-de-france.prse.fr/>
- Le PRSE de la Réunion : <http://www.reunion.prse.fr/>
- Le PRSE de Normandie : <http://www.normandie.prse.fr/spip.php?page=sommaire>
- Le PRSE Nouvelle Aquitaine : <http://www.nouvelle-aquitaine.prse.fr/>
- Le PRSE de la Martinique :
  - <http://www.martinique.developpement-durable.gouv.fr/sante-environnement-r442.html>
  - <https://www.martinique.ars.sante.fr/agir-sur-notre-environnement-pour-ameliorer-la-sante-des-habitants-de-notre-territoire>
- Le PRSE Occitanie : <http://www.occitanie.prse.fr/>
- Le PRSE Pays de la Loire : <http://www.paysdelaloire.prse.fr/>
- Le PRSE Provence-Alpes-Côte-D'azur : <http://prsepaca.fr/>

## 14.12 Annexe spécifique au volet recherche

### 14.12.1 Annexe 1 : Financement ANR sur les aspects santé-environnement : 2005-2021



## Financement ANR sur les aspects santé-environnement : 2005-2021

*Auteurs : Edith Hourcade, Isabelle Hippolyte, Ingrid Pfeifer, Catherine Mouneyrac, Anne-Hélène Prieur-Richard.*

### La santé-environnement dans les appels de l'ANR entre 2005 et 2021

Faisant suite à un premier état des lieux des recherches en cours et des thèmes en émergence dans le cadre d'une consultation des organismes de recherche et des universités, en 2003 le ministère chargé de la recherche a mis en œuvre, avec le GIP ANR, une réflexion prospective associant largement les opérateurs de recherche (CEA, CNRS, CPU, INED, INRA, INSERM, Institut Pasteur, IRD) et les chercheurs des différentes disciplines concernées.

Cette réflexion prospective dont l'objet était de définir les priorités thématiques et les thèmes émergents a permis de définir le programme ANR « Santé-environnement Santé-travail » (SEST) pour favoriser la production de connaissances fondamentales sur le rôle des déterminants environnementaux sur la santé et d'analyser leurs effets conjugués avec les déterminants sociaux et comportementaux. Ce programme s'est attaché également à la connaissance des populations, au rôle des modifications de l'environnement dans la dynamique des pathogènes, de leurs vecteurs et dans le développement des maladies infectieuses, et aux déterminants organisationnels et sociaux de la santé au travail (cf annexe 1).

Dès la première édition de SEST en 2005, l'interdisciplinarité a été très fortement favorisée puisque le programme avait notamment pour objectifs :

- De mobiliser l'ensemble des disciplines scientifiques : sciences biologiques et médicales, physiques et chimiques, de la terre et de l'univers, mathématiques, de l'ingénieur, humaines et sociales ;
- De développer les échanges entre les disciplines et le montage de projets communs, ceci afin de renouveler les méthodes et les outils d'analyse, tant conceptuels que statistiques ;
- De caractériser les déterminants environnementaux (nature, sources) en favorisant la mise au point de nouveaux outils et méthodes de mesure, qui permettent, notamment, de prendre en compte les expositions dans les différents milieux ;
- De décrire les dimensions sociales, économiques des interactions entre santé et environnement ou santé et travail.

En continuité de SEST, un comité de programme de l'ANR a défini les programmes CES, puis CESA, tous deux dédiés aux questions de « santé-environnement » (cf annexe 1) et s'inscrivant dans le volet recherche du PNSE :

- **SEST** (Santé Environnement – Santé Travail) en 2005, 2006 et 2007



- CES (Contaminants, Ecosystèmes et Santé) en 2008, 2009 et 2010
- CESA (Contaminants et Environnements : métrologie, santé, adaptabilité, comportements et usages) en 2011 et 2012/2013.

Ces années de programmation successives ont favorisé l'émergence et la consolidation de communautés pluridisciplinaires se positionnant sur des questions de recherche de plus en plus complexes et plurifactorielles (facteurs socio-économiques, écosystèmes complexes, effet cocktail...).

A partir de 2014, les thèmes de recherche en lien avec le PNSE ont été développés dans les différentes éditions de l'appel à projet générique (AAPG) du plan d'action de l'ANR. Si les différents thèmes sont globalement conservés d'une édition à l'autre, leur répartition et leur articulation ont évolué dans les défis 1, 4 et 5, les axes ou les axes inter-défis. Depuis l'AAPG 2018, la notion de défi a disparu ; la thématique « contaminants, écosystèmes et santé » est alors à nouveau identifiée en tant que comité. Malgré ces évolutions, la communauté a continué à proposer des projets couvrant bien le champ des thématiques. Le nombre des projets soumis sur le comité « Contaminants, écosystèmes et santé » s'est maintenu à environ une centaine de dépôts par édition après le passage dans l'AAPG en 2014 et le mode de sélection en deux étapes (tableau 1).

Les aspects méthodologiques présents dans le comité thématique « Ecotechnologie » de 2005 à 2013 (PRECODD, ECOTECH, ECO-TS) ont également fait l'objet d'un axe « Technologie pour l'environnement » qui a été maintenu dans toutes les éditions de l'AAPG depuis 2014.

Au niveau des comités d'évaluation de l'AAPG, de 2014 à 2021, le comité d'évaluation scientifique « Contaminants, Ecosystèmes et Santé » a évalué des projets où étaient fortement encouragées la pluridisciplinarité ou l'interdisciplinarité, tous en lien avec des aspects de santé environnement.

D'autres comités ont également évalué des projets en « santé environnement », mais concomitamment avec des projets sur d'autres thématiques plus ciblées. Il s'agit en particulier des comités suivants :

- Maladies infectieuses et environnement <sup>1</sup>
- Méthodologies, instrumentations, capteurs et solutions pour la transition écologique
- Santé publique, santé et sociétés
- Alimentation et systèmes alimentaires

On peut également trouver dans le portefeuille d'autres comités d'évaluation des projets qui prennent en compte ou qui auront un impact potentiel sur des questions de santé environnement, mais le cœur des recherches se situe sur des technologies plus génériques avec une application potentielle dans différents domaines, ou sur des questions environnementales ou sociales beaucoup plus larges, c'est

---

<sup>1</sup> Depuis le 1er janvier 2018, l'Anses s'est vue confier une mission d'expertise pour l'évaluation des risques et l'appui scientifique et technique dans le domaine des vecteurs à la demande des ministères en charge de la santé et de l'agriculture. Un certain nombre de projets de recherche pourront être financés par le PNR EST sur cette thématique dans le cadre du soutien apporté par la direction générale de l'alimentation sur la thématique « Lutte anti-vectorielle ».





le cas notamment des projets focalisés sur les changements climatiques. Les projets déposés dans ces comités n'ont pas été pris en compte pour rédiger cette note.

Les descriptions des différents programmes ou comités couvrant la période 2005-2021 sont données en annexe 1

Bien que la structuration des appels à projets ait évolué, chaque édition d'appel à projet de l'ANR de 2005 à 2021 a été ouverte aux recherches en « santé-environnement » sur les thématiques inscrites dans les PNSE successifs.

On observe une relative stabilité des soumissions dans l'axe Contaminants, écosystèmes et santé depuis 2007 avec environ une centaine de dépôts, qui s'est poursuivie après l'introduction en 2014 du mode de sélection en deux étapes dans l'AAPG. De même, l'axe « technologie pour l'environnement » bien que non limité aux recherches sur la santé environnement a permis depuis 2014 le maintien du financement de projets de nature méthodologiques et technologiques en environnement. Pour tous les appels à projets « santé environnement », la pluridisciplinarité et l'interdisciplinarité étaient des recommandations fortes.

### Financement des projets de santé environnement dans le cadre du plan PNSE

Sur la période couvrant les quatre plans, l'ANR a financé 534 projets de recherche pour un montant global de 221,5 M€, dont 333 (125,7 M€) projets sur le comité « contaminants, écosystèmes et santé ».

Les périodes 2004-2008 (PNSE1), 2009-2013 (PNSE2) et 2015-2019 (PNSE3) sont assez contrastées en termes de taux de réussite à savoir 27,7 % dans la première période et 21 % lors de la seconde contre 11 % dans la dernière. Cette évolution est comparable à ce que l'on observe au niveau global de l'agence, puisque les taux de sélection de l'ordre de 20-25 % dans les années 2009-2012 sont passés aux niveaux de 10-13 % à partir de 2013 en raison de la baisse du budget d'intervention global de l'ANR pendant cette même période. Depuis 2016, la subvention d'intervention de l'Agence connaît des augmentations successives qui ont permis de revenir à un taux de sélection de 15.0% en 2018, 2019 et 2020 sur l'AAPG. En 2021, l'ANR a bénéficié des mesures du plan de relance et le taux de projets financés dans l'AAPG est remonté à 23 %.

Pour les 4 éditions couvrant la période 2009 à 2013, 79 projets ont été financés pour un montant de 36,4 M€ alors que sur les 6 éditions de la période 2014-2019 de l'AAPG, 71 projets ont été sélectionnés pour un montant total de 30,9 M€ par le comité « Contaminants, Ecosystèmes et Santé » (tableau 1, Hors international et divers programmes). Dans le nouveau Plan national Santé-Environnement (PNSE 4 - "Un environnement, une santé" (2021-2025)), les contours du comité « Contaminants, Ecosystèmes et Santé » s'inscrivent principalement dans l'axe 4 « Mieux connaître les expositions et les effets de l'environnement sur la santé des populations et sur les écosystèmes ». Les deux éditions (2020, 2021) de l'AAPG du comité « Contaminants, Ecosystèmes et Santé » ont permis de financer 45 projets pour un montant de 22,8 M€.





## Actions internationales dans le domaine Santé-Environnement

Peu d'appels à projet européen de type ERA-NET en santé environnement ont été lancés par la commission européenne. Cependant depuis 5 ans on retrouve régulièrement des projets dans cette thématique.

Un seul projet en santé-environnement a été financé dans le cadre de l'ERA-NET SIINN (Safe Implementation of Innovative Nanoscience and Nanotechnology) lancé en 2013. En 2015, un appel spécifique sur les aspects écologiques des micro-plastiques dans l'environnement marin a permis le financement de 3 projets dans le cadre de la JPI OCEANS. La situation évolue puisqu'il y a eu en 2017 la création de la CSA (Coordinated & Support action) « Setting the Priorities for an European Environment and Health Agenda » et l'ouverture en 2018 dans le cadre du défi sociétal 1 de l'appel à projets « Setting the Priorities for an European Environment and Health Agenda », qui prend en compte les effets de l'environnement sur la santé.

Les appels des éditions 2016 et 2017 de la Water JPI ont permis de financer 5 projets en santé environnementale (2013, 4 projets financés par ONEMA). L'ANR a participé aux éditions 2019 de l'appel à projets du réseau « Biodiversa » sur le thème « La biodiversité et ses effets sur la santé animale, humaine et végétale » et de la JPI AMR « surveillance et diagnostique ». Si ces deux appels n'ont pas financé de projets santé-environnement, 6 projets ont été sélectionnés cette même année sur les 3 appels collaboratifs : « France-Québec dans le secteur maritime », « Research, development and innovation, SARGASSUM » et JPI OCEANS « Ecological aspects of microplastics ». L'ERA-NET Cofund MarTERA (Technologies Marines et Maritimes pour une nouvelle ère) a également financé 5 projets en 2020 et 2021. Sur cette même période, 4 projets ont également été soutenus par la collaboration des JPI Water - JPI Oceans - JPI AMR et l'appel conjoint AquaticPollutants sur les risques liés aux polluants et pathogènes présents dans l'eau pour la santé humaine et l'environnement (ERA-NET Cofund AquaticPollutants). Une nouvelle édition « SARGASSUM » ainsi qu'un appel à projets « Chlordécone » sont prévus pour 2022.

## Enjeux prioritaires et/ou majeur du domaine

Les efforts menés depuis le PNSE1 en 2004 ont permis de structurer une communauté scientifique pluridisciplinaire concernée par toutes les questions relatives aux contaminants et à leur impact sur la santé humaine et environnementale. Ces recherches pluridisciplinaires ont généré des résultats et avancées importants en lien avec les actions prioritaires définies dans les PNSE, notamment le dernier ; le PNSE4.

On peut citer en particulier les recherches sur l'effet cocktail et les faibles doses ; le développement de nouveaux concepts scientifiques comme celui d'exposome ; les contaminants émergents (nanomatériaux, microplastiques, nanoplastiques) ; la vulnérabilité génétique et sociale ; l'importance du stade de développement/fenêtre d'exposition notamment pour les PE ; ou la caractérisation des cycles zoonotiques et conditions environnementales favorables à leur développement.



Pour les recherches à mener, d'un point de vue thématique, il y a tout d'abord nécessité à poursuivre les recherches déjà engagées sur les contaminants conventionnels comme les pesticides, les PE, les métaux lourds..., seuls ou en mélange et la caractérisation de l'exposome, les effets des mixtures de contaminants à faibles doses et à des concentrations réalistes d'un point de vue environnemental notamment prenant en compte les différentes voies d'exposition de la population générale et des écosystèmes. Il faut également poursuivre le développement des recherches sur les polluants émergents, comme les nanomatériaux, les plastiques (micro et nano plastiques) ou les composants issus de nouvelles technologies, les métabolites et plus récemment les terres rares. Afin de limiter les efforts expérimentaux, des recherches sur la modélisation prédictive des effets seront également nécessaires à poursuivre.

Au niveau des pathogènes, il y a pour l'ensemble de la population un enjeu majeur à étudier les mécanismes et les conditions environnementales (changements globaux) qui favorisent l'évolution de la virulence des pathogènes et le passage de l'animal à l'homme.

D'un point de vue plus conceptuel pour la santé humaine et la prévention il y a un enjeu majeur à appréhender des systèmes de plus en plus complexes et les aspects dynamiques de l'environnement, des individus ou des populations exposés (stade de développement, trajectoires sociales, dynamique spatio temporelle...).

### **La qualité de l'air dans les projets santé-environnement financés par l'ANR**

En absence d'appel à projet spécifique ciblé, l'ANR couvre l'ensemble du domaine santé-environnement. A ce titre les questions liées à la qualité de l'air et l'impact sur la santé humaine sont éligibles. Les projets de cette thématique sont répartis sur les comités « contaminants, écosystèmes et santé », « Technologie pour l'environnement », « Santé publique » et « Transports et mobilités, constructions dans les territoires urbains et péri-urbains (anciennement « villes durables ») » avec 80 projets financés pour un montant 34,5 M€.

La majorité de ces travaux portent sur :

- La caractérisation de l'exposition à des polluants atmosphériques (particules fines, nanomatériaux, produits de combustion, ozone, amiante, oxyde d'azote, COV...)
- L'impact des polluants atmosphériques sur : i) le développement de pathologies respiratoires (ex : cancer), cardiaques, ii) l'asthme, iii) la fonction placentaire et le développement post-natal, iv) le développement du cerveau
- La surveillance de la qualité de l'air (intérieur/extérieur) au moyen de systèmes d'instrumentation tels que les capteurs (NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, COV, NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>...)

80 projets ont été financés sur ce thème depuis 2005 :

- Transport et transfert via le système pulmonaire humain (SEST 2005)
- PAISA : Pollution atmosphérique, inégalités sociales de santé et asthme (SEST 2005)



- Rôle de l'épithélium dans la fibrogenèse tissulaire des voies aériennes de l'asthme sévère (SEST 2005)
- L'économie morale de la réparation dans les débats publics et dans l'expérience des victimes. Accidentés du travail /Victimes d'accident médicaux (SEST 2005, Amiante)
- EGEA Facteurs environnementaux et interactions gène environnement dans l'asthme et l'allergie (SEST 2005)
- MIBAP : Evaluation non invasive de l'inflammation des voies aériennes chez les jeunes travailleurs exposés à des agents inhalés facteurs de risque d'asthme professionnel" Une évaluation prospective comparative de la réponse à la métacholine et du monoxyde d'azote exhalé versus la technique des oscillations forcées, l'analyse spectrale des sons respiratoires et l'étude du liquide de lavage nasal (SEST 2005)
- NANOTOX : Toxicologie des Nanoparticules : Influence de la taille, de la composition chimique et de la réactivité de surface sur leurs effets pulmonaires et rénaux (SEST 2005)
- Modélisation génétique du mésothéliome pour la mise en évidence de marqueurs d'exposition et de marqueurs d'effets de l'exposition a des fibres minérales dans le mésothéliome et dans le cancer broncho-pulmonaire dû aux fibres d'amiante (SEST 2005, Amiante)
- ICARE : Facteurs de risques professionnels des cancers du poumon et des voies aéro-digestives supérieures Etude ICARE (Investigations sur les Cancers Respiratoires et l'Environnement professionnel) (SEST 2005, Amiante)
- Rôle de l'interaction mastocyte -cellule musculaire lisse bronchique humaine dans l'asthme allergique (SEST 2005)
- CONDEXHAL : Evaluation du dosage des marqueurs de l'inflammation du poumon profond par la méthode des condensats de l'air expiré (SEST 2005)
- PHS-ICAD : Mécanismes immuno-allergiques des pneumopathies d'hypersensibilité : interaction cellule-antigène et déterminant des fraction antigéniques d'intérêt diagnostique (SEST 2005)
- COMYOCARD : Pollution atmosphérique au monoxyde de carbone et insuffisance cardiaque chez le rat : mécanismes physiopathologiques - rôle de l'activité physique (SEST 2005)
- CASISURF : Caractérisation in situ de la surface des aérosols fins et ultrafins (SEST 2005)
- GALERNE : Gaz et Liquides Evaporants et Risques de Nuisances Environnementales et humaines (PRECODD 2005)
- ATMOSFER : Influence de l'exposition aux polluants atmosphériques sur la fécondabilité et un biomarqueur de fertilité féminine : une étude de cohorte en population générale (SEST 2006)
- LEGIOAEROPATHO : Impact de facteurs environnementaux sur la survie et la pathogénicité des légionelles aérosolisées (SEST 2006, Légionelles)
- PAISIM : Pollution Atmosphérique, Inégalités Sociales et Infarctus du Myocarde (SEST 2006)
- RESPINTOX : Effets des nanotubes de carbone sur l'appareil respiratoire. Rôle de leurs caractéristiques physico-chimiques (SEST 2006)
- EXTREMA : Episodes météoclimatiques extrêmes et redistribution des masses sédimentaires et des polluants associés au sein d'un système côtier eau, air, sol (VULN 2006)
- Neo-Rad : Nouvelles sources hétérogènes de radicaux atmosphériques (BLANC 2007)
- VANISH: Vulnerability of the ANTarctic Ice SHeet and its atmosphere (VULN 2007)
- MEGATOX : Caractérisation chimique et toxicité des aérosols dans les mégacités (CES 2008)



- INCAA : Impact de l'exposition aux nanotubes de carbone sur la survenue et la sévérité de l'asthme allergique (CES 2008)
- INTOX : Etude de l'impact sanitaire des produits de combustion du bois et de leurs produits d'oxydations dans l'atmosphère (CES 2008)
- FLUXOBAT : Développement d'outils optimisés pour l'évaluation des transferts de COV depuis une source dans le sol vers l'air atmosphérique et l'air intérieur des bâtiments (PRECODD 2008)
- SMAFJ : la silicose et les maladies de l'amiante en France et au Japon ; cartographie, sociologie, histoire et réflexion éthique (BLANC 2008, Amiante)
- APOLINR : Système de contrôle avancé de la pollution de l'air basé sur l'utilisation de lasers à cascade quantique (ECOTECH 2009)
- BIOZNEA : Marqueurs biologiques appartenant aux chemins physiopathologiques oxydant et nitrosant en relation avec l'environnement et l'asthme (CESA 2009)
- PAsthMa 17 : Implication des hydrocarbures polycycliques aromatiques dans la polarisation Th17 dans l'asthme sévère (CESA 2009)
- NANOBIOtox : Conséquences toxicologiques de l'exposition pulmonaire aux nanoparticules biodégradables (CESA 2009)
- SOUDONANO : Rôle des nanoparticules métalliques dans les altérations pulmonaires induites par l'exposition aux fumées de soudage (CESA 2009)
- CO2-MEGAPARIS : Quantification des émissions de CO2 en Ile-de-France (BLANC 2009, CO2)
- AirDustMito : Effets de l'exposition chronique des voies aériennes aux acariens sur les mitochondries des cellules musculaires lisses bronchiques dans l'asthme (CESA 2010)
- CAPFEIN : Réseau de CAPteurs de FormaldEhyde intelligents pour la surveillance de l'air Intérieur (ECOTECH 2011)
- OSPÉGAZ : Oxydes sans plomb pour la détection de gaz (ECOTECH 2011)
- TRAFIPOLLU : Modélisation Multi-échelles de la pollution due au trafic dans un environnement urbain (VBDU, 2012)
- EPPAP : Effets de la Pollution Atmosphérique sur la fonction Placentaire et le développement Post-natal (CESA 2013)
- NanautoPhagie : Rôle de l'autophagie dans les effets respiratoires des nanoparticules manufacturées (CESA 2013)
- M3GA : Module mobile de mesure de gaz azotés pour la qualité de l'air urbain, l'élevage, et l'agriculture (CE04 2014, Ozone)
- PolEASIA : Pollution en Asie de l'Est : vers une meilleure prévision de la qualité de l'air et une meilleure évaluation de son impact (CE04 2015)
- CO3SENS : Détecteurs de CO à base de corolles de cobalt (CE04 2015)
- POLLUSCOPE : Observatoire participatif pour la surveillance de l'exposition individuelle à la pollution de l'air en lien avec la santé (CE22 2015, Ozone)
- PREVIPOL : Allergie au pollen : vers un système de prévision du risque (CE34 2016, Pollen)
- PARIS14-TRAP : Impact sanitaire de l'exposition à la pollution atmosphérique liée au trafic routier (TRAP) chez les adolescents de la cohorte de naissances PARIS (CE36 2016)
- SEA-M : Impact des échanges air-mer sur la qualité de l'air dans les mégalo-poles du littoral (CE01 2016, Ozone)



- HIPPOCURE: Development of inhibitors of YAP-TEAD interaction for the treatment of non-small cell lung cancer (NSCLC) and pleural malignant mesothelioma (CE18 2016, Amiante)
- EMBRASE : Environnement MicroBiologique et Risque Allergique, Suivi des Enfants à 5 ans (2017)
- PoCoMo : Étude des effets de la pollution atmosphérique sur les processus cognitifs dans la cohorte Constances (CE36 2017)
- EarlyNanoPathoLung : Déterminants précoces des pathologies respiratoires à l'âge adulte : un rôle pour une exposition périnatale aux nanoparticules ? (CE34 2017)
- P2R : Physique des Particules pour la Radioprotection (LABCOM 2017, Radon)
- ETAPE : Exposition prénatale au tabac et à la pollution atmosphérique et effets sur la santé respiratoire et le neurodéveloppement de l'enfant : rôle de la méthylation placentaire (CE36 2018)
- CAPTAIN : Capteurs optiques pour la surveillance de la qualité de l'air (NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>) (CE04 2018, Ozone)
- NanoLys : Rôle de la dysfonction lysosomale dans la toxicité respiratoire des nanoparticules (2018)
- POLEMICS : Nouvelles émissions polluantes de véhicules Euro 6 : transformations atmosphériques et conséquences pour la qualité de l'air et la santé (CE22 2018)
- UNREAL : Dévoilement du mécanisme de nucléation dans les gaz d'échappement des moteurs d'avion et de son lien avec la composition du carburant (CE22 2018)
- CAREGUL : De l'air ! Régulation du marché automobile européen et qualité de l'air (CE03 2018)
- BREATHE : La bio-surveillance magnétique des émissions de particules fines : Un partenariat sciences et citoyens sur la qualité de l'air (2019)
- SAFIRS : Système de filtration de l'air intelligent et détection à distance (2019)
- CARDIF : Suivi sélectif de gaz d'échappement par CApteurs de gaz RaDioFréquences imprimés (2019, Ozone)
- sTREEt : Impact du stress des arbres urbains sur la qualité de l'air (CE22 2019, Ozone)
- ERASEd : Evaluer le Risque Amiante à Sibate (CE03 2019, Amiante)
- BIOMASPplus : missions biogéniques, évolution et impact dans la mégapole de São Paulo (CE01 2020, Ozone)
- MATE: MAritime Traffic Emissions: A monitoring network (MARTERA 2020)
- CORALI : Radiométrie cohérente et Lidar pour la surveillance atmosphérique dans le moyen-infrarouge (CE04 2020)
- ICAR-HO<sub>2</sub> : Un instrument compact et innovant pour la mesure des radicaux HO<sub>2</sub> dans l'atmosphère (CE04 2020)
- SensMOFAir-2020 : Micro-capteurs à base de couches sensibles d'oxydes métalliques couplées à des structures organométalliques pour la surveillance de la qualité de l'air à faible coût (CE04 2020)
- H2C : Chaleur et Santé en Ville (CE22 2020)
- ATMO-PLASTIC : Emission, transport et dépôts atmosphériques des microplastiques (CE34 2020)
- BiocidAtHome : Biocides dans l'habitat : émissions, exposition potentielle et solutions de réduction (CE34 2020)





- INCIDENCE : Impact de la pollution atmosphérique sur le développement du cerveau et les troubles psychiatriques (CE34 2020)
- AIRQUALI-4-ASMAFRI : Qualité de l'air et qualité de vie des enfants asthmatiques en Afrique (CE36 2020)
- APIMAMA : Stratégies d'atténuation de la pollution de l'air dans les mégapoles africaines : Abidjan, ville laboratoire (CE22 2021)
- GLOBALSMOG : Lutter contre la pollution atmosphérique dans les villes du sud global - Défis, leçons et perspectives pour la gouvernance urbaine (CE22 2021)
- SHIPAIR : Contribution des émissions du trafic maritime à la pollution de l'air en zone urbaine portuaire (CE22 2021, composés gazeux)
- SYMEXPO : Approche systémique pour l'évaluation de l'impact de la mobilité urbaine sur les expositions aux pollutions environnementales (CE22 2021)
- AmiÉtat : L'amiante comme problème d'État : responsabilités publiques, santé au travail et mobilisations dans la fonction publique (CE36 2021, amiante)
- FabHealth : Changements urbains, expositions environnementales, comportements et santé (CE03 2021)

Le nombre de projets est sans doute à mettre en lien avec le programme de recherche inter organisme PRIMEQUAL, pour une meilleure qualité de l'air à l'échelle locale, qui a été lancé en 1995, par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement (MEDDTL) et l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME). Ce programme par sa longévité a certainement fédéré des communautés qui proposent leurs projets à ce guichet. Il convient également de mentionner que pour les éditions l'édition 2022 du PNR EST, des fonds supplémentaires seront affectés par l'Anses pour financer des projets de recherche sur la qualité de l'air.

### Projets Sols pollués

Il n'y a pas d'appel à projet spécifique ciblé sur les questions liées à la pollution des sols. Les projets abordant cette thématique sont retrouvés dans le comité « contaminants, écosystèmes et santé » qui couvre l'ensemble du domaine santé-environnement.

40 projets ont été financés sur ce thème depuis 2005 pour un montant de 21,3 M€ :

- TRANSAT : Evaluation des temps de Transfert, dans la zone Non SATurée des sols, de contaminants dissous ou particulaires (PRECODD 2005)
- REMAPRO : Développement d'une méthodologie de cartographie 3D de la perméabilité des aquifères par REsonance MAgnétique PROtonique pour mieux gérer les sites pollués et prévoir le transfert des polluants (PRECODD 2006)
- DIESE : Outils de Diagnostic de l'Ecotoxicité des SEDiments (PRECODD 2007)
- Impact d'activités anthropiques, lagunage et épandage de déchets organiques, sur la dynamique évolutive et le fonctionnement des populations de bactéries pathogènes de l'Homme dans l'environnement (SEST 2005)
- TOXBOL : Origine des pollutions polymétalliques et impact sur l'environnement, la santé et la société : Etude dans une ville minière de l'Altiplano bolivien (SEST 2006)

- EXTREMA : Episodes météoclimatiques extrêmes et redistribution des masses sédimentaires et des polluants associés au sein d'un système côtier (VULN 2006)
- PATHO-RMQS : Répartition géographique des bactéries pathogènes de l'Homme dans les sols : effet des constituants et de l'urbanisation (SEST 2007)
- APTITUDE : Approches pluridisciplinaires d'évaluation des performances adaptatives des bactéries du sol soumises à des stress métalliques (CESA 2008)
- CHLORDEXCO : Pollution des sols et des eaux par la chlordécone aux Antilles, conséquences sur la contamination des cultures et des organismes dulçaquicoles (CESA 2008)
- MULTIPOLSITE : Etude in situ et à long terme du devenir et des conséquences environnementales de la multipollution d'un sol (CESA 2008)
- RESACOR : Reconversion des Sols Agricoles Contaminés : impact des cultures à vocation énergétique sur la biodisponibilité des éléments traces et la relation avec la réponse des Organismes du sol (CESA 2008)
- Marséco : Flux de contaminants et fonctionnement des écosystèmes littoraux provençaux : transferts sol-eau-biocénose (CESA 2008)
- EMERGENT : Développement et application d'une méthode de marquage de l'ADN par des nanoparticules magnétiques pour définir le rôle des transferts horizontaux de gènes entre bactéries dans les processus de bio-atténuation des polluants du sol (CESA 2009) (CESA 2009)
- NormaRHIZO : Vers la normalisation du RHIZOtest pour l'évaluation de la phytodisponibilité des éléments traces en sols contaminés (CESA 2009)
- SyMetal : Rhizostabilisation de déblais miniers à fortes teneurs en métaux par des plantes METALLICOLES associées à leurs microorganismes SYMBIOTIQUES (CESA 2010)
- SIM TRACES : Simulateur numérique de l'accumulation par les cultures des éléments traces minéraux contaminants du sol (CESA 2011)
- ISOTO-POL : Modélisation des effets isotopiques mesurés par RMN quantitative au cours du suivi de la contamination d'un sol par un polluant issu de carburants (CESA 2011)
- MycoRemed : Utilisation de champignons cosmopolites comme outils de bioremédiation de sols pollués (CESA 2011)
- Arctic Metals : Devenir des éléments métalliques en régions arctique et sub-arctique: exposition des écosystèmes et des populations nordiques (CESA 2011)
- INTERCONNECT : Influences des INTERCONNexions entre Environnements terrestre et aquatique sur la bioaccumulation de composés organométalliques dans les Chaînes Trophiques (CESA 2011)
- TRICETOX : Impact environnemental des herbicides  $\beta$ -tricétones synthétiques et naturels : détection, adaptation microbienne, biodégradation et toxicité (CESA 2013)
- CEMABS : Exposition chronique aux antibiotiques et métaux dans les sols : impact sur les processus microbiens incluant la dynamique de l'antibio-résistance (CESA 2013)
- DIGESTATE : Diagnostic des traitements des déchets et comportement des contaminants dans l'environnement (CE34 2015)
- ILETOP : Impact des polluants historiques et émergents sur les prédateurs supérieurs marins de l'Arctique (CE34 2016)
- Antibiotox : Dynamique des antibiotiques et des gènes de résistance associés dans les agrosystèmes : risques écotoxicologiques pour les communautés microbiennes des systèmes lotiques receveurs (CE34 2017)
- GreenU : Identification de protéines impliquées dans le devenir de l'uranium chez les plantes (CE34 2017)



- Sedi-PLAST : Microplastiques dans les sédiments et les archives sédimentaires (CE34 2019)
- RECALL : Extraction durable de métaux de valeur dans les résidus de bauxite (CE04 2020)
- INPAGE : Approche intégrative pour déterminer le devenir des nanoparticules dans un écosystème agricole (CE04 2020)
- VITIBIRD : Impact des pesticides sur les populations aviaires des vignobles français : une approche intégrative (CE34 2020)
- BBFOAM : Caractérisation électrique multi-fréquentielle des mousses utilisées pour la dépollution des aquifères contaminés aux hydrocarbures (CE04 2021)
- CLDPhy : Phytoremediation des sols antillais pollués par la Chlordécone. (CE04 2021)
- EffPhoB : Effluents d'un procédé de photodégradation de retardateurs de flamme bromés dans les DEEE (CE04 2021)
- EPURSOL : Bioaugmentation pour le traitement des sols agricoles pollués par les pesticides : efficacité et effets secondaires (CE04 2021)
- IMAGE : Polarisation induite pour l'exploration du transport des polluants organiques et des géo-procédés de bioremédiation de l'échelle nano à l'échelle du terrain (CE04 2021)
- MICROFLUOR : Découverte et sélection de nouvelles défluorinases pour la bioremédiation (CE04 2021)
- VARTA : Valorisation et dépollution des résidus de mines de tungstène (CE04 2021)
- ATCAF : Disponibilité et transfert des éléments trace dans les chaînes trophiques terrestres et leurs implications sur la santé de la grande faune arctique (ATCAF) (CE34 2021)
- e-DIP : Dynamique environnementale et impacts des cocktails de contaminants provenant des plastiques dans les écosystèmes terrestres (CE34 2021)
- VitiGuid : Autoguidage à faible coût des tracteurs pour une transition zéro herbicide de la viticulture (ECOM 2021)

A noter qu'un autre guichet existe pour les questions relatives aux sols pollués : l'appel à projets de recherche GESIPOL - Gestion intégrée des sites pollués qui a été lancé en 2013 par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME). Il s'agit d'un programme qui vise la lutte contre les pollutions industrielles, la dégradation des milieux sol, air, eaux souterraines et biosphère et la valorisation de la ressource foncière constituée par les sites et sols pollués. Les éditions 2013 et 2014 portaient sur la caractérisation, les transferts et les effets des polluants et les éditions 2015 et 2017, l'amélioration des techniques de dépollution et les modalités de pilotage des traitements. Pour la 5e édition en 2019, les recherches concernent les améliorations des diagnostics de sites et sols pollués et l'évaluation des expositions par les contaminants sur le vivant, ainsi que l'intégration des friches polluées dans la planification urbaine et l'édition 2020 avait 3 objectifs spécifiques visant à améliorer la caractérisation des milieux et l'interprétation des résultats, la compréhension des transferts de polluants, l'évaluation de la teneur des polluants dans les différentes matrices (sols, poussières, eau, végétaux, air) ainsi que les quantités auxquelles les hommes et les écosystèmes sont exposés.

### Pollutions aquatiques

Les projets de cette thématique sont répartis sur les comités « contaminants, écosystèmes et santé » et « Technologie pour l'environnement ». Depuis 2005 à ce jour, l'ANR a financé 143 projets pour un budget total de 67,9 M€.



La majorité de ces travaux porte sur :

- La quantification (à l'état de traces) des différents types de contaminants dans l'eau et les sédiments. Les principaux contaminants étudiés sont : métaux lourds, nanomatériaux, PE, hydrocarbures, micro-nanoplastiques, médicaments, cyanobactéries, résidus pharmaceutiques ;
- L'exposition et l'impact sur les écosystèmes, organismes aquatiques (poissons, crustacés, phytoplancton, mollusques), communautés bactériennes, les modes d'action au niveau moléculaire et cellulaire ;
- La mise en évidence des effets sur la physiologie, les fonctions de reproduction, le métabolisme, le système nerveux, la réponse au stress ;
- L'étude de la dégradation biotique et abiotique, la bioaccumulation ;
- La mise au point d'indicateur de la contamination, de capteurs et biocapteurs pour la surveillance de la qualité des milieux aquatiques.

PROJETS MILIEUX AQUATIQUES POLLUES			
Programmes	Nombre total Projets financés	Nombre projets (Eau)	Financements Eau (M€)
SEST 2005/2006/2007	114	9	2,3
CES 2008/2009/2010	61	18	10,3
CESA 2011 / 2013	42	12	5,5
AAPG Contaminants écosystèmes et santé 2014 à 2021	116	38	15,2
AAPG Technologie pour l'environnement 2005 à 2021	/	41	23,2
Autres programmes 2005 à 2021	/	13	6,7
International 2015 à 2021	/	12	4,7
<b>Total</b>	<b>333</b>	<b>143</b>	<b>67,9</b>



### **Perturbateurs endocriniens**

Concernant les perturbateurs endocriniens, la plupart des projets sont déposés dans l'axe « contaminants, écosystèmes et santé ». Ainsi, depuis 2005, l'ANR a financé 105 projets sur cette thématique pour un budget total de 43,7 M€ dont 76 projets dans le programme « contaminants, écosystèmes et santé ».

La majorité de ces travaux porte sur la santé humaine, la santé animale (organismes aquatiques, mammifères, oiseaux, insectes, ...) et les écosystèmes. Plusieurs aspects ont été abordés :

- L'identification et la quantification (à l'état de traces) de différents types de contaminants dans plusieurs matrices biologiques (sérum, cordon, lait maternel...) et dans différents compartiments de l'environnement (eau, sol, ...). Les principaux contaminants étudiés sont : pesticides, bisphénols (BPA, BPS, BPF), phtalates, perfluorés, parabènes, hormones.
- L'exposition et le transfert (composé dépendant) de la mère au fœtus et à l'enfant allaité
- L'élucidation des modes d'action au niveau moléculaire et cellulaire des contaminants
- La mise en évidence des effets sur le cancer, les fonctions de reproduction, les fonctions respiratoires et thyroïdiennes, le métabolisme, le système nerveux et plus récemment le microbiote
- L'adossement des recherches aux données issues des cohortes (PELAGIE, Ti-Moun, PHYTONER)

Il convient également de mentionner que pour les éditions 2018, 2019, 2020, 2021 et 2022 du PNR EST (Anses), le ministère de la transition écologique a affecté des fonds supplémentaires pour financer des projets de recherche sur les perturbateurs endocriniens.

---

**PROJETS PERTURBATEURS ENDOCRINIENS ET SANTE**

Programmes	Nombre total Projets financés	Nombre projets (PE)	Financements PE (M€)
SEST 2005/2006/2007	114	9	2,37
CES 2008/2009/2010	61	18	9,5
CESA 2011 / 2013	42	15	6,2
AAPG Contaminants écosystèmes et santé 2014 à 2021	116	34	15,4
Autres programmes 2005 à 2021	/	29	10,4
<b>Total</b>	<b>333</b>	<b>105</b>	<b>43,7</b>

### Nanomatériaux, nanoparticules, nanotoxicologie

A quelques exceptions près, les projets concernant les nanomatériaux dans le domaine santé-environnement (nanotoxicologie et nanoécotoxicologie) sont généralement déposés dans l'axe « contaminants, écosystèmes et santé ». De 2005 à ce jour, l'ANR a financé 59 projets sur cette thématique pour un budget total de 23,7 M€ dont 41 projets dans le programme « contaminants, écosystèmes et santé ».

Plusieurs aspects ont été abordés :

- Les principales sources des contaminants étudiés : nanomatériaux produits par le secteur industriel, micro- et nanoplastiques dans l'environnement, fumée de cigarettes, soudage ou combustion, particules provenant de la pollution atmosphérique, nanomatériaux présents dans des produits alimentaires (ex : TiO<sub>2</sub>) ;
- L'exposition et l'impact sur la santé humaine, les organismes aquatiques (poissons, crustacés, phytoplancton, mollusques), les communautés bactériennes, les écosystèmes, les modes d'action au niveau moléculaire, cellulaire et tissulaire, pathologies notamment respiratoires et plus récemment intestinales ;
- L'étude de leur comportement dans des matrices complexes, leur dégradation biotique et abiotique, leur bioaccumulation leur spéciation dans les tissus/cellules et l'environnement et leur transfert trophique.



La thématique des micro-plastiques et plus récemment des nano-plastiques est un sujet émergent lié à la problématique de la contamination des milieux environnementaux par les plastiques et à leur toxicité notamment en tant que perturbateurs endocriniens (additifs, contaminants adsorbés).

A noter que dans l'AAPG, il existe 2 programmes traitant de l'utilisation des nanomatériaux dans le domaine biomédical (nano-médecine) et en ingénierie : « Nanomatériaux et nanotechnologies pour les produits du futur » (anciennement P2N et P3N) et « Innovation biomédicale » (ancien programme RPIB).

59 projets ont été financés sur ce thème depuis 2005 :

- PAISA : Pollution atmosphérique, inégalités sociales de santé et asthme (SEST 2005)
- NANOTOX : Toxicologie des Nanoparticules : Influence de la taille, de la composition chimique et de la réactivité de surface sur leurs effets pulmonaires et rénaux (SEST 2005)
- ICARE : Facteurs de risques professionnels des cancers du poumon et des voies aéro-digestives supérieures Etude ICARE (Investigations sur les Cancers Respiratoires et l'Environnement professionnel) (SEST 2005)
- CASISURF : Caractérisation in situ de la surface des aérosols fins et ultrafins (SEST 2005)
- ATMOSFER : Influence de l'exposition aux polluants atmosphériques sur la fécondabilité et un biomarqueur de fertilité féminine : une étude de cohorte en population générale (SEST 2005)
- NANODETECT : Synthèse, détection et toxicologie de nanoparticules métalliques (Au, Ag, Pt) (SEST 2006)
- NTCTOX : Evaluation de l'Influence de la Nature des Nanotubes de Carbone sur la Santé Humaine et l'Environnement (SEST 2006)
- PAISIM : Pollution Atmosphérique, Inégalités Sociales et Infarctus du Myocarde (SEST 2006)
- RESPINTTOX : Effets des nanotubes de carbone sur l'appareil respiratoire. Rôle de leurs caractéristiques physico-chimiques (SEST 2006)
- PARTOX : Tests parallélisés sur puce à cellule de cytotoxicité aigue de nanoparticules à morphologie contrôlée (SEST 2007)
- SIGNANOTOX : Signatures toxicologiques de nanoobjets manufacturés sur des cellules humaines après inhalation ou ingestion (SEST 2007)
- AgingNano&Troph : Impact environnemental des Résidus de Dégradation des Nanomatériaux (RDNs) commercialisés : devenir, biotransformation et toxicité vis-à-vis d'organismes cibles d'un milieu aquatique (CES 2008)
- MEGATOX : Caractérisation chimique et toxicité des aérosols dans les mégacités (CES 2008)
- INCAA : Impact de l'exposition aux nanotubes de carbone sur la survenue et la sévérité de l'asthme allergique (CES 2008)
- INTOX : Etude de l'impact sanitaire des produits de combustion du bois et de leurs produits d'oxydations dans l'atmosphère (CES 2008)
- NANOSEP : Procédés d'agrégation et de Séparation des nanoparticules (PRECODD 2008)
- NANOBIO TOX : Conséquences toxicologiques de l'exposition pulmonaire aux nanoparticules biodégradables (CESA 2009)
- SOUDONANO : Rôle des nanoparticules métalliques dans les altérations pulmonaires induites par l'exposition aux fumées de soudage (CESA 2009)
- TITANIUMS : Mécanismes d'internalisation et de toxicité des nanoparticules d'oxyde de titane dans des organismes multicellulaires eucaryotes (CESA 2010)



- NanoZnOTox : Bioperception, toxicité et stabilité de quantum dots d'oxyde de zinc (CESA 2011)
- DECANO : Dégradation bactérienne et impact environnemental des nanotubes de carbone (CESA 2011)
- Nanautophagie : Rôle de l'autophagie dans les effets respiratoires des nanoparticules manufacturées (CESA 2013)
- EPPAP : Effets de la Pollution Atmosphérique sur la fonction Placentaire et le développement Post-natal (CESA 2013)
- nanoSALT : Nanomatériaux à travers un gradient de salinité: exposition et effets écotoxicologiques au cours de leur cycle de vie (production, utilisation, fin de vie) (CESA 2013)
- NANOHETER: Fate of engineered nanoparticles in the water column under natural conditions. Role of the heteroaggregation with naturally occurring suspended matter (2013, ERA-Net SIINN)
- CITTOXIC-Nano : Approches à différentes échelles pour caractériser les interactions cellulaires, le transfert trophique et les impacts toxiques de nanoparticules métalliques chez les organismes aquatiques (CE21 2014)
- NANOPLASTIC : Microplastiques, nanoplastiques dans l'environnement marin : caractérisation, impacts et évaluation des risques sanitaires (CE34 2015)
- BASEMAN: Defining the baselines and standards for microplastics analyses in European waters (2015, JPI OCEANS)
- EPHEMARE: Ecotoxicological effects of microplastics in marine ecosystems (2015, JPI OCEANS)
- PLASTOX: Direct and indirect ecotoxicological impacts of microplastics on marine organisms (2015, JPI OCEANS)
- OXOMAR : Dégradation abiotique et biotique et toxicité des plastiques oxo-biodégradables en mer (CE34 2016)
- PAIPITO : Particules Alimentaires : Inflammation, Pathologies Intestinales et Tolérance Orale (CE34 2016)
- PARIS14-TRAP : Impact sanitaire de l'exposition à la pollution atmosphérique liée au trafic routier (TRAP) chez les adolescents de la cohorte de naissances PARIS (CE36 2016)
- PEPSEA : Nanoparticules de plastiques dans l'environnement : source, impact et prédiction (2017)
- EarlyNanoPathoLung : Déterminants précoces des pathologies respiratoires à l'âge adulte : un rôle pour une exposition périnatale aux nanoparticules ? (CE34 2017)
- PoCoMo : Étude des effets de la pollution atmosphérique sur les processus cognitifs dans la cohorte Constances (CE36 2017)
- NANO-CARRIERS: Micro- and nanoplastics as carriers for the spread of chemicals and antibiotic resistance in the aquatic environment (2017, JPI WATER)
- NanoLys : Rôle de la dysfonction lysosomale dans la toxicité respiratoire des nanoparticules (CE34 2018)
- ETAPE : Exposition prénatale au tabac et à la pollution atmosphérique et effets sur la santé respiratoire et le neurodéveloppement de l'enfant : rôle de la méthylation placentaire (CE36 2018)
- Sedi-PLAST : Microplastiques dans les sédiments et les archives sédimentaires (CE34 2019)
- TitADiet : Effets des particules alimentaires de dioxyde de Titane sur les interactions microbiote-hôte : rôle du récepteur aryl hydrocarbure et impact sur le développement de désordres métaboliques et du cancer colorectal (CE34 2019)



- BREATHE : La bio-surveillance magnétique des émissions de particules fines : Un partenariat sciences et citoyens sur la qualité de l'air (CE04 2019)
- MycoPLAST : Communautés fongiques associées aux déchets plastiques marins et évaluation de leur potentiel en bioremédiation (CE04 2019)
- PLASTI-SCARE Nanoplastiques : super-concentrateurs de polluants ? (CE04 2019)
- ANDROMEDA: Analysis techniques for quantifying nano-and microplastic particles and their degradation in the marine environment (JPI OCEANS, 2019)
- microplastiX: Integrated approach on the fate of MicroPlastics (MPs) towards healthy marine ecosystems (JPI OCEANS, 2019)
- ANATOMIC : Evaluation des mécanismes moléculaires conduisant à la toxicité des nanoparticules sur les algues (CE34 2020)
- DevADDIRisk : Impacts d'une exposition chronique aux additifs alimentaires inorganiques de la vie in utero à l'âge adulte sur le développement de désordres neurodéveloppementaux et métaboliques : rôle du microbiote (CE34 2020)
- INPAGE : Approche intégrative pour déterminer le devenir des nanoparticules dans un écosystème agricole (CE34 2020)
- PregNanoBaP : Impact de la co-exposition aux nanoparticules de dioxyde de cerium et benzo(a)-pyrène de la barrière placentaire humaine (CE34 2020)
- APIMAMA : Stratégies d'atténuation de la pollution de l'air dans les mégapoles africaines : Abidjan, ville laboratoire (CE22 2021)
- GLOBALSMOG : Lutter contre la pollution atmosphérique dans les villes du sud global - Défis, leçons et perspectives pour la gouvernance urbaine (CE22 2021)
- SHIPAIR : Contribution des émissions du trafic maritime à la pollution de l'air en zone urbaine portuaire (CE22 2021)
- SYMEXPO : Approche systémique pour l'évaluation de l'impact de la mobilité urbaine sur les expositions aux pollutions environnementales (CE22 2021)
- BIOACID : Validation d'une méthode de bioaccessibilité des perturbateurs endocriniens dans la poussière intérieure (CE34 2021)
- NanoMilk : Nanoparticules métalliques polluantes dans le lait : transfert de la mère au petit et rôle des vésicules extracellulaires (CE34 2021)
- PLASTOX : Toxicité pour l'homme de micro- et nanoplastiques ingérés, en combinaison avec des polluants environnementaux métalliques (CE34 2021)
- Tattooink : Effets secondaires des pigments des encres de tatouages sur les cellules de la peau (CE34 2021)
- VectoPlastic : Les plastiques marins comme vecteurs de pathogènes humains (CE34 2021)

### **L'adaptation des pathogènes et des vecteurs aux changements environnementaux anthropiques ou naturels**

Dès 2005, des projets concernant cette thématique ont été financés dans l'appel à projet SEST. Depuis 2015, les projets concernant cette thématique sont principalement déposés dans l'axe « Maladies infectieuses et environnement » et dans une moindre mesure dans l'axe « Contaminants, écosystèmes et santé ». Au total, 20 projets santé environnement ont été financés entre 2015 et 2021 dans le comité d'évaluation « Maladies infectieuses et environnement » (Tableau 1). Treize de ces 20 projets portent sur l'adaptation des agents pathogènes ou des hôtes aux environnements différents et notamment





dans le cadre des changements climatiques, auxquels s'ajoutent 5 autres projets dans d'autres comités de l'AAPG pour un budget total de 7,5 M€ :

- ENVICOPAS : Impact des changements environnementaux sur les organismes pathogènes dans les écosystèmes côtiers (2015)
- ANORHYTHM : Un Bon Vecteur est un Vecteur à l'Heure : Rôle des Rythmes Journaliers dans l'Adaptation des Vecteurs du Paludisme à un Environnement Changeant (2016)
- SMITID : Méthodes Statistiques pour Inférer les Transmissions de Maladies Infectieuses à partir de Données de Séquençage Haut-Débit (2016)
- STORM : Stratégies de transmission des parasites à vecteur : variation génétique, plasticité phénotypique et conséquences pour les mesures de contrôle (2016)
- TIGERBRIDGE : Invasion d'Ae. albopictus dans les écosystèmes forestiers d'Afrique Centrale et risque d'émergence de nouveaux virus zoonotiques (2016)
- FutureHealthSEA : Scénarios de la santé en Asie du Sud-Est : changements d'utilisation des terres, changement climatique et maladies infectieuses (2017)
- IntroTox : Phénomènes d'introgression dans l'étude de la diversité génétique du Toxoplasme entre la France et l'Afrique de l'Ouest et Centrale : des influences humaines et environnementales (2017)
- PRIME : PRédire la niche écologique de souches Infectieuses de pathogènes humains comme un facteur déterminant dans l'émERgence des maladies infectieuses (2017)
- MoVe-ADAPT : Adaptation des Moustiques Vecteurs aux Changements Globaux (2018)
- GOyAVE : Liaison des virus entériques aux glycines et aux huîtres dans l'environnement littoral (2019)
- SPiRAL : Sols, pluie et leptospirose (2019)
- ArchR : Architecture génétique de la résistance aux insecticides : de la génomique à la transmission vectorielle (CE34, 2020)
- EcoDIS : Ecologie de la santé dans un monde changeant : comprendre la circulation des agents infectieux en reliant les facteurs de stress environnementaux, les dynamiques des populations et l'écologie du mouvement (CE34, 2020)
- PANIC : Diversité et rôle du pathobiome dans l'infection par un protiste parasite et invasif dans les populations de palourdes (CE02, 2021)
- MULTIPAT : Stress multiples et interactions poissons-pathogènes (CE34, 2021)
- VectoPlastic : Les plastiques marins comme vecteurs de pathogènes humains (CE34, 2021)
- COPTER-UB : Comportements et pratiques territoriales en lien avec l'exposition à la maladie de l'Ulçère de Buruli (UB) (CE35, 2021)
- MAMIWATA : Télé-épidémiologie des maladies diarrhéiques dans les eaux de surfaces turbides tropicales en Afrique de l'Ouest (CE35, 2021)

Avant 2015, dix projets (2,6 M€) portant sur l'adaptation des agents pathogènes aux environnements changeants ont été financés, principalement dans le cadre du programme SEST (8 projets) :

- SIGMADAPT : Rôle de SigmaS dans la compétitivité et l'adaptation des bactéries à l'environnement (BLANC BSV3, 2011)
- OPOPOP : Emergence de pathogènes opportunistes d'huîtres dans des populations naturelles de Vibrio (BIOADAPT, 2013)



- EREMIBA : Environnement et ré-émergence de maladies infectieuses en bassin amazonien : risques sanitaires & évolution de pathogènes humains majeurs (Flavivirus de dengue Mycobactérium ulcerans, Plasmodium falciparum et P. vivax) (SEST, 2005)
- Impact d'activités anthropiques, lagunage et épandage de déchets organiques, sur la dynamique évolutive et le fonctionnement des populations de bactéries pathogènes de l'Homme dans l'environnement (SEST, 2005)
- EPI-DENGUE : L'émergence de la dengue dans des environnements en mutation (SEST, 2005)
- Pathocénose et émergence des maladies transmissibles : un concept unificateur mis à l'épreuve sur des pathologies exemplaires (SEST, 2005)
- BIOSCOPE : l'observatoire du vivant en Méditerranée (SEST, 2005)
- Biodiversité comparée des roboviroses à hantavirus en Europe et en Asie du sud-est. (Biodiversité des pathogènes et des réservoirs, modélisations et cartographie des risques, liens avec la géographie humaine) (SEST, 2005)
- IAEL : Impact de l'anthropisation et de l'environnement sur le fonctionnement des foyers de leishmanioses (SEST, 2006)
- LEGIOAEROPATHO : Impact de facteurs environnementaux sur la survie et la pathogénicité des légionelles aérosolisées (SEST, 2006)



Tableau 1 : Financement des projets Santé environnement par année entre 2005 et 2021

Contaminants, écosystèmes, santé					
Année	Programmes	Projets soumis	Projets sélectionnés	M€	Taux sélection
2005	SEST	161	49	9,7	30,4 %
2006	SEST	137	41	8,9	29,9 %
2007	SEST	97	24	6,1	24,7 %
2008	CES	102	24	11,2	23,5 %
<b>Total</b>	<b>2005-2008</b>	<b>497</b>	<b>138</b>	<b>35,9</b>	<b>27,7%</b>
2009	CES	79	18	9	22,7 %
2010	CES	94	19	8,7	20,2 %
2011	CESA	96	22	10,6	22,9 %
2012/2013	CESA	104	20	8,1	19,2 %
<b>Total</b>	<b>2009-2013</b>	<b>373</b>	<b>79</b>	<b>36,4</b>	<b>21,1 %</b>
2014	AAPG – CE 21	103	8	3	7,8 %
2015	AAPG – CE 34	114	6	2,9	7,1 %
2016	AAPG – CE 34	98	12	5,5	12,2 %
2017	AAPG – CE 34	122	15	6,5	12,3 %
2018	AAPG – CE 34	97	15	6	15%
2019	AAPG – CE 34	102	15	6,7	14,5%
2020	AAPG – CE 34	114	17	8,6	14,9%
2021	AAPG – CE 34	124	28	14,2	22,6%
<b>Total</b>	<b>2014-2021</b>	<b>874</b>	<b>116</b>	<b>53,4</b>	<b>13,2 %</b>
<b>Total</b>	<b>Tox / Ecotox</b>	<b>1744</b>	<b>333</b>	<b>125,7</b>	<b>19,1 %</b>

Ecotechnologies		
Programmes	Projets sélectionnés	Financement M€
PRECODD 2005 à 2008	16	10,7
ECOTECH, ECO-TS 2009 à 2013	9	5,3
AAPG – CE4 méthodologie pour l'environnement 2014 à 2021	39	19,4
<b>Total</b>	<b>64</b>	<b>35,4</b>

<b>Autres projets en santé environnement</b>		
Programmes	Projets sélectionnés	M€
AAPG – CE35 Maladie émergentes 2015 à 2021	20	8,1
AAPG – CE36 Santé publique 2016 à 2021	11	5,1
AAPG – CE21 Alimentation (PNRA, ALIA, ALID) 2005 à 2021	22	12,2
AAPG – CE22 Villes durables (VILL, VILD, VBUD) 2008 à 2021	13	7,6
AAPG - CE03 Interactions Humains-Environnement (VULN, CEP, CEP&S, SOC&ENV) 2006 à 2021	11	6,5
Divers programmes 2005 à 2021	34	12,9
International 2015 à 2021	26	8

<b>Total financement Santé environnement</b>	<b>534 projets</b>	<b>221,5 M€</b>
--	--------------------	-----------------



**Annexe 1 : Thématiques éligibles aux programmes SEST, CES et CESA et éligibles à l'édition 2020 de l'AAP générique de l'ANR**

**SEST 2005/2007- Santé-Environnement et Santé-Travail**

- **Déterminants environnementaux : contaminants, milieux, expositions**
  - ✓ Contaminants (physiques, chimiques ou biologiques)
  - ✓ Connaissance des milieux
  - ✓ Nouvelles méthodes pour la mesure des expositions et la modélisation
  
- **Rôle des modifications de l'environnement dans la dynamique des agents infectieux et interactions avec l'hôte**
  - ✓ Dissémination des pathogènes et de leurs vecteurs
  - ✓ Emergence ou ré-émergence de maladies infectieuses
  
- **Impacts des conditions environnementales sur la santé humaine**
  - ✓ Études des différentes pathologies (asthme et immunoallergiques, troubles neurologiques, endocriniens et de la reproduction, maladies infectieuses, cancers, troubles musculo-squelettiques)
  - ✓ Approches transversales : méthodes, modèles, outils
  
- **Santé, environnement, travail et société**
  - ✓ Production et transformation des normes
  - ✓ Représentations et pratiques des acteurs
  - ✓ Action publique et collective
  - ✓ Connaissance des populations exposées
  - ✓ Rôle de l'organisation du travail et des trajectoires individuelles...

**CES 2008/2010 - Contaminants, Ecosystèmes et Santé**

- **Les déterminants environnementaux**
  - ✓ Caractérisation et biodisponibilité des contaminants
  - ✓ Transferts dans les écosystèmes
  - ✓ Écosystèmes modèles
  
- **Dynamique des écosystèmes**
  - ✓ Interactions contaminants-écosystèmes
  - ✓ Effets des contaminants sur les composantes des écosystèmes
  - ✓ Ecotoxicologie
  - ✓ Evolution des contaminants
  - ✓ Restauration des environnements et écosystèmes contaminés, Processus de biorémediation
  
- **Impacts sur la santé**
  - ✓ Mécanismes moléculaires, cellulaires, tissulaires
  - ✓ Mécanismes d'action et biomarqueurs
  - ✓ Evaluation des dangers et risques pour les populations



- **Recherches méthodologiques et prénormatives**
  - ✓ Méthodes expérimentales innovantes
  - ✓ Mesures de réduction des expositions
  - ✓ Recherche prénormative

**Mots-clés associés au comité :** *Agents pathogènes, Biodiversité, Biocides, Biomarqueurs, Cancers, Ecosystèmes, Ecotoxicologie, Environnement, Épidémiologie, Maladies émergentes, Médicaments, Métaux lourds, Nanomatériaux, Nanoparticules, Allergies, Perturbateurs endocriniens, Pesticides, Polluants minéraux, Polluants organiques, Ondes, Organométalliques, Rayonnements, Risques, Santé animale, Santé humaine, Toxicologie, Toxines, Troubles neurologiques, Troubles reproductifs*

### **CESA 2011/2013 - Contaminants et Environnements : Santé, Adaptabilité, Comportements, Usages**

- **Détection et caractérisation des contaminants en vue de l'identification du caractère toxique**
  - ✓ Les contaminants chimiques (minéraux, métalliques et organiques, les microparticules et nanomatériaux)
  - ✓ Les agents physiques (ondes électro-magnétiques, radiations ionisantes)
  - ✓ Les agents biologiques et toxines (mycotoxines, phytotoxines, bactériotoxines)
  - ✓
- **Contaminants et Santé**
  - ✓ Impacts des contaminants sur la santé humaine, animale et végétale
  - ✓ Capacités adaptatives des organismes et des populations aux contaminants
  - ✓ Protection des populations
- **Contaminants et Ecosystèmes**
  - ✓ Impacts des contaminants sur les communautés et les écosystèmes
  - ✓ Capacités adaptatives des communautés et des écosystèmes à des contaminants
  - ✓ Restauration d'environnements contaminés
- **Usages et comportements ; évaluation des risques**
  - ✓ Évaluation des risques à travers le recueil des données d'exposition
  - ✓ Identification des biotopes ou des populations à risque
  - ✓ Étude des risques de santé liés à des expositions chroniques
  - ✓ Développement de méthodes qualitatives systématiques
  - ✓ Évaluation du rôle complexe que peut jouer l'information des populations
- **Modélisation, Prédiction**
  - ✓ Mise au point de modèles prédictifs
  - ✓ Développement de méthodes statistiques, de bases de données et d'outils de modélisation
  - ✓ Renforcement des études innovantes sur la biodégradation des contaminants
  - ✓ Apporter des connaissances utiles à la mise en œuvre de réglementations



**Mots-clés associés au comité :** *Agents toxigènes, Allergies, Biodiversité, Biocides, Biomarqueurs, Comportements, Ecosystèmes, Ecotoxicologie, Environnement, Épidémiologie, Épigénétique, Maladies métaboliques, Maladies neuro-dégénératives, Maladies physiopathologiques, Médicaments, Métaux, Nanomatériaux, Nanoparticules, Ondes, Organométalliques, Perturbateurs endocriniens, Pesticides, Polluants minéraux, Polluants organiques persistants, Populations à risques, Rayonnements, Risques, Santé animale, Santé humaine, Santé végétale, Toxicologie, Toxines, Troubles neurologiques, Troubles reproductifs, Tumeurs, Usages*

### **AAPG 2020 – CE34 - Contaminants, écosystèmes et santé**

Le périmètre scientifique de cet axe de recherche couvre des projets de recherche et notamment les approches pluridisciplinaires, contribuant à élargir les connaissances sur la caractérisation et le devenir des contaminants physiques, chimiques ou biologiques ainsi que leurs effets sur la santé humaine, animale et végétale et sur les écosystèmes en cohérence avec le concept « *Eco Health* », notamment des projets sur :

- La détermination de l'exposome (incl. cocktail de contaminants, comportements individuels et collectifs et interactions entre stress de natures différentes),
- Les contaminants, la métrologie environnementale et humaine incluant les bio-indicateurs et bio-marqueurs,
- Les effets et les mécanismes d'action des contaminants sur les organismes vivants, les écosystèmes et la santé humaine,
- L'éco-dynamique des contaminants, leurs interactions et leurs impacts multigénérationnels,
- Les mécanismes adaptatifs et évolutifs chez les organismes exposés,
- L'évaluation de nouveaux outils de gouvernance des risques liés aux contaminations prenant en compte les réactions des populations.

**Mots-clés associés :** *adaptabilité, biodiversité, biocides, bioindicateurs, biomarqueurs, cadres juridiques et réglementaires, cocktail de contaminants, contaminants physiques, controverses, éco-dynamique, écologie de la santé, écosystèmes, écotoxicologie, environnement, épidémiologie, épigénétique, exposome, métaux, métrologie, microbiome, micro-et nanoplastiques, modélisation, nanomatériaux, organométalliques, perception par la société, perturbateurs endocriniens, pesticides, polluants minéraux, polluants organiques persistants, santé animale, santé humaine, santé végétale, stratégies des acteurs économiques, terres rares, toxicologie environnementale, toxines.*

**Codes ERC associés :** *LS02, LS04, LS07, LS08, LS09, PE01, PE02, PE03, PE04, PE05, PE07, PE06, PE 08, SH01, SH02, SH03.*

**ODD associés :** *2, 3, 6, 9, 11, 14 et 15*

### **AAPG 2020 – CE35 - Maladies infectieuses et environnement**

Cet axe concerne les agents pathogènes, les maladies infectieuses émergentes et ré-émergentes et/ou les adaptations et résistances aux antibiotiques en relation avec l'environnement. Les projets soumis relèveront d'approches intégrées et pluridisciplinaires associant des disciplines de sciences de l'environnement, de biologie-santé, et de sciences humaines et sociales.

Plus précisément cet axe de recherche couvre les domaines suivants :



- L'ensemble des agents pathogènes des hommes, des animaux et des plantes quels que soient leur origine (bactéries, virus, parasites, champignons, algues et agents non conventionnels) et leurs produits,
- Les modalités de diffusion et d'adaptation des agents pathogènes et de leurs hôtes, les déterminants génétiques et non génétiques de la transmission, les mécanismes d'émergence des maladies infectieuses (humaines, végétales ou animales, y compris zoonoses) en lien avec les facteurs environnementaux et anthropiques,
- Les méthodes de lutte, de surveillance et de prévention, d'identification des populations et des zones à risque, de préparation au risque épidémique voire pandémique, des conditions sociales des dispositifs de prise en charge des épidémies, (écologie de la santé),
- La modélisation des paramètres d'émergence, de diffusion, d'exposition, de transmission ou d'élimination, les analyses rétrospectives ainsi que la constitution de bases de données pouvant contribuer à la définition d'indicateurs pour une approche prédictive de l'évolution des épidémies dans le cadre de la veille sanitaire,
- Les résistances aux traitements antimicrobiens, antiparasitaires, antifongiques, insecticides et biocides,
- Les processus d'adaptation aux changements environnementaux chez les agents pathogènes et leurs hôtes,
- L'organisation et la résilience des systèmes de soin en santé humaine et animale, face aux risques de maladies infectieuses émergentes et ré-émergentes,
- L'impact des comportements et pratiques individuelles et collectives sur la transmission.

**Mots-clés associés :** *anthropie, approches « One Health » et « Eco-Health », base de données, conditions de prévention et de gestion des maladies émergentes, différents déterminants des maladies infectieuses (biologiques, médicaux, environnementaux, sociaux...), épidémies, exposome/infections, faune sauvage, modélisation, niches, pandémies, pathogènes émergents et ré-émergents, persistance, prédiction, prise en charge, réservoirs, résistance aux agents antimicrobiens, risques, santé mondiale, spatio-temporelle, transfert d'espèces, vecteurs, virulence, zoonoses.*

**Codes ERC associés :** LS01, LS02, LS06, LS07, LS08, PE06, PE10, SH02, SH03.

**ODD associés :** 1, 3,4,9, 10, 13, 14, 15, 16 et 17

#### **AAPG2020 – CE04 - Innovations scientifiques et technologiques pour accompagner la transition écologique**

Cet axe de recherche concerne les projets de recherche sur les technologies de l'environnement dans le contexte des transitions écologiques et numériques, et notamment :

- Le développement de méthodes et de capteurs pour la surveillance de l'environnement dans toutes ses composantes (smart monitoring),
- Des méthodes et des outils pour les services opérationnels de diagnostic, d'alerte et de crise environnementale (y compris risques naturels),
- Des méthodes et des outils de remédiation durable, de génie écologique, d'ingénierie climatique, des approches nouvelles visant la maîtrise de l'impact environnemental de nouveaux services ou filières économiques.

**Mots-clés associés :** *services et outils d'alerte pour les risques naturels et technologiques (effet cascade), technologies de remédiation durable, génie écologique (incl. phytoremédiation et bio-remédiation), ingénierie climatique, capteurs pour l'environnement, réseaux de capteurs, trains de technologies, traitement des polluants, des effluents et des déchets, mesure des GES et polluants*





*atmosphériques, séquestration des GES, écoconception, chimie environnementale, pollution atmosphérique, des eaux et sols, agroécosystèmes, biomimétisme, qualité de l'air intérieur, réduction des sources polluantes, imagerie, traitement du signal.*

**Codes ERC associés :** LS08, LS09, PE02, PE03, PE04, PE05, PE06, PE07, PE08, PE09, PE10.

**ODD associés :** 2, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14 et 15

### **AAPG2020 – CE36 - Santé publique, santé et sociétés**

Cet axe de recherche concerne des recherches intégrées et multidisciplinaires (épidémiologie, bio - statistique, gestion, économie, sociologie, droit, histoire, philosophie, éthique etc.) dans le domaine de la santé publique dont l'objectif est :

- D'analyser et de comprendre le rôle des différents déterminants (sociaux économiques, comportementaux, environnementaux, systèmes de santé...) et leur interaction, sur le bien - être, la vulnérabilité, la santé, la genèse et la réduction des inégalités tout au long de la vie,
- De proposer un cadre d'analyse et de l'impact de multiples déterminants sur la santé et des pratiques individuelles et collectives liées à la santé, du rapport de chacun à sa santé et à celle d'autrui, de la santé comme objet de politiques publiques, des conditions de prise en charge et de soins, aux différents âges de la vie et dans diverses conditions (chronicité, handicap, vulnérabilité, vieillissement etc.),
- D'évaluer les risques au niveau individuel, familial, collectif, global, de proposer des méthodes de surveillance, d'anticipation, de prévention, d'évaluation et d'adaptation des politiques, systèmes et services de santé (y compris en soins primaires) en contexte ordinaire ou de crise (épidémie, conflit etc.).
- De proposer des travaux sur l'organisation des services de santé et médico-sociaux en termes d'accès, d'efficacité, d'équité et de satisfaction des acteurs, ainsi que sur l'organisation territoriale des soins et le recours aux technologies de santé,
- D'analyser le rôle des acteurs publics et privés, et le point de vue des populations dans l'élaboration et la mise en œuvre ou le retard de stratégies locales et globales en matière de santé publique notamment dans des situations de controverses ou de désaccords.

Un intérêt particulier sera porté aux recherches conceptuelles et aux méthodologies permettant d'analyser les effets des déterminants sociaux, comportementaux et environnementaux de la santé et de leurs interactions, ainsi que les effets des interventions de santé publique et du système de santé au cours de la vie et dans les différents espaces d'activité (résidentiel, scolaire, professionnel...). Une demande de cofinancement par la DGOS peut être faite pour les projets incluant un établissement de santé.

**Mots-clés associés :** *pratiques de santé, comportements individuels et collectifs, normes de santé, promotion de la santé, système et services de santé, organisation, acteurs, accès aux soins, déterminants des inégalités sociales de santé et de la vulnérabilité, connaissance des populations à risques, rapport au risque et perception des risques, gestion des risques, surveillance, prévention, protection, régulations, évaluations, politiques, dépistage, diagnostic précoce, maladies chroniques, exploitation des données de santé existantes.*

**Codes ERC associés :** LS02, LS07, SH01, SH02, SH03, SH04, SH06

**ODD associés :** 1, 3, 4, 5, 10, 12, 16 et 17





### **AAPG2020 – CE21 - Alimentation et systèmes alimentaires**

Cet axe de recherche concerne des projets de recherche fondamentale ou appliquée sur l'alimentation, les systèmes alimentaires et la sécurité alimentaire mondiale. Ces projets peuvent notamment relever des thèmes suivants :

- La biologie de la nutrition humaine, notamment des populations sensibles (nourrissons, enfants, seniors) ; sous réserve que les projets ne traitent pas de pathologies,
- L'évolution des technologies et des procédés de transformation et de traçabilité des aliments (hétérogénéité des matières premières, authenticité, labellisation ...), la sécurité sanitaire des aliments,
- Les déterminants et les impacts des transitions alimentaires et de l'évolution des comportements de consommation,
- L'organisation sociale et économique des systèmes alimentaires.

L'objectif général est de proposer une offre alimentaire répondant aux besoins des consommateurs, accessible à tous, favorable au bien-être et à la santé en développant une alimentation saine et durable basée sur un système économique résilient, qui crée des emplois, partage la valeur de façon équitable entre les acteurs et favorise le développement des territoires.

**Mots-clés associés** : *approches multi-acteurs, prévention sanitaire, prévention nutritionnelle, populations spécifiques, pratiques de consommation, goût et sensorialité, accès à l'alimentation, gouvernance, marchés, distribution, compétitivité, conservation, emballages, matériaux contact, pathogènes, décontamination, interaction microbiote-hôte-aliment, microbiologie alimentaire, procédés, nutrition, protéines, épidémiologie, physiologie, microbiologie, économie, sociologie, anthropologies culturelle et biologique, filières, « clean label », contaminant alimentaire, fermentation, lait maternel.*

**Codes ERC associés** : LS09, PE01, PE04, PE05, PE06, PE07, PE08, SH01, SH02, SH03.

**ODD associés** : 1, 2, 3, 8, 10 et 12



## Annexe 2 : Projets santé environnement financés en 2021

Programme	Acronyme	Titre	Aide allouée
AAPG CE02	PANIC	Diversité et rôle du pathobiome dans l'infection par un protiste parasite et invasif dans les populations de palourdes	350757 €
AAPG CE03	FabHealth	Changements urbains, expositions environnementales, comportements et santé	485055 €
AAPG CE04	AQUAE	Surveillance de la qualité de l'eau et rémédiation : microcapteur multifonctionnel innovant	684828 €
AAPG CE04	ASTRID	Détection / Quantification / Dégradation intégrées d'herbicides dérivés de la s-triazine dans des puces microfluidiques incorporant des Quantum Dots multifonctionnels	289018 €
AAPG CE04	BBFOAM	Caractérisation électrique multi-fréquentielle des mousses utilisées pour la dépollution des aquifères contaminés aux hydrocarbures	239515 €
AAPG CE04	CLDPhy	Phytoremediation des sols antillais pollués par la Chlordécone.	420790 €
AAPG CE04	DEPOLECO	Dégradation des polluants organiques dans les eaux souterraines : nouveaux mécanismes éco-compatibles sans oxydants forts (DEPOLECO)	556639 €
AAPG CE04	EffPhoB	Effluents d'un procédé de photodégradation de retardateurs de flamme bromés dans les DEEE	632420 €
AAPG CE04	EPURSOL	Bioaugmentation pour le traitement des sols agricoles pollués par les pesticides: efficacité et effets secondaires	658996 €
AAPG CE04	IMAGE	Polarisation induite pour l'exploration du transport des polluants organiques et des géo-procédés de bioremédiation de l'échelle nano à l'échelle du terrain	717799 €

AAPG CE04	MICROFLUOR	Découverte et sélection de nouvelles défluorinases pour la bioremédiation	478848 €
AAPG CE04	VAI-TRF	Validation d'une méthode de fluorescence en temps résolu recourant à l'intelligence artificielle pour le suivi de polluants dans les effluents industriels et municipaux	576356 €
AAPG CE04	VARTA	Valorisation et dépollution des résidus de mines de tungstène	714855 €
AAPG CE21	PackSafe	Evaluation intégrée de la sécurité des emballages à contact alimentaire	700200 €
AAPG CE21	TRANSFood	Transitions alimentaires pour la santé et l'environnement	483826 €
AAPG CE22	APIMAMA	Stratégies d'atténuation de la pollution de l'air dans les mégapoles africaines: Abidjan, ville laboratoire.	663076 €
AAPG CE22	GLOBALSMOG	Lutter contre la pollution atmosphérique dans les villes du sud global - Défis, leçons et perspectives pour la gouvernance urbaine	518208 €
AAPG CE22	SHIPAIR	Contribution des émissions du trafic maritime à la pollution de l'air en zone urbaine portuaire	572559 €
AAPG CE22	SYMEXPO	Approche systémique pour l'évaluation de l'impact de la mobilité urbaine sur les expositions aux pollutions environnementales	601878 €
AAPG CE34	ATCAF	Disponibilité et transfert des éléments trace dans les chaînes trophiques terrestres et leurs implications sur la santé de la grande faune arctique (ATCAF)	289900 €
AAPG CE34	BEERAD	Evaluation des effets des rayonnements ionisants sur les abeilles	522645 €

AAPG CE34	BIOACID	Validation d'une méthode de bioaccessibilité des perturbateurs endocriniens dans la poussière intérieure	533468 €
AAPG CE34	Chroco	Chroco : Chronologie des effets et des réactions face à un stress toxique, de la réponse omique à apicale	283248 €
AAPG CE34	CHYPSTER	Approche intégrée biogéochimique, géographique et hydrologique pour déterminer les sources de contaminants sur des bassins versants d'usage mixte	610587 €
AAPG CE34	DemoniaCo	Compréhension des mécanismes moléculaires de tolérance et d'accumulation des métaux d'une microalgue verte hypertolérante du genre Coelastrella	428009 €
AAPG CE34	e-DIP	Dynamique environnementale et impacts des cocktails de contaminants provenant des plastiques dans les écosystèmes terrestres	651626 €
AAPG CE34	FATIGAUDIT	De la fatigue auditive aux déficits auditifs ? Une étude translationnelle sur l'exposition aux bruits environnementaux	696558 €
AAPG CE34	HOT_Hg	mercure hydrothermale - l'histoire naturel d'un contaminant	642644 €
AAPG CE34	ICH-NEURO-MET	Bioprospection, découverte, mode d'action et biosynthèse de biotoxines marines	350667 €
AAPG CE34	INTEGRSKIN	Impact de stress environnementaux sur l'intégrité de la peau et ses conséquences sur la sensibilité à l'infection par le SRAS-CoV-2	522581 €
AAPG CE34	MARINE	Analyse multi-échelle des mécanismes d'interaction entre les radionucléides et les algues marines	347558 €
AAPG CE34	MEMORI	Exposition maternelle à un mélange de polluants organiques: marques épigénétiques placentaires et évaluation des risques pour la santé de la descendance	513239 €
AAPG CE34	MicGIVER	Valorisation biotechnologique des micromycètes pour la bioremédiation environnementale	637541 €

AAPG CE34	MicroMer	Méthylation du mercure par les microorganismes: de la cellule à l'environnement	617706 €
AAPG CE34	MULTIPAT	Stress multiples et interactions poissons-pathogènes	287076 €
AAPG CE34	MusMod4EDC	Signaling des recepteurs nucleaires et perturbation endocrinien chez un mollusque : la puissance de l'approche fonctionelle	533184 €
AAPG CE34	NanoMilk	Nanoparticules métalliques polluantes dans le lait: transfert de la mère au petit et rôle des vésicules extracellulaires	493350 €
AAPG CE34	NIAS	Comprendre et prévenir la formation des substances toxiques présentes non-intentionnellement (NIAS) dans les pièces plastiques usuelles	500283 €
AAPG CE34	Pharma_CARE	Les médicaments à faibles concentrations dans l'environnement : devenir dans les invertébrés dulcicoles et effets	302075 €
AAPG CE34	PLASTOX	Toxicité pour l'homme de micro- et nanoplastiques ingérés, en combinaison avec des polluants environnementaux métalliques	649187 €
AAPG CE34	POPHeart	Impact des polluants et de la voie de signalisation AHR sur la fonction cardiaque dans des modèles murins de cardiomyopathies	612640 €
AAPG CE34	SPOC	Evaluation et quantification de l'impact de la pollution aux filtres solaires sur le corail	477682 €
AAPG CE34	SuperResMetalToxSyn	Mécanismes de toxicité induits par les métaux environnementaux sur le cytosquelette synaptique : de l'imagerie à super-résolution à l'identification moléculaire	429174 €
AAPG CE34	Tattooink	Effets secondaires des pigments des encres de tatouages sur les cellules de la peau	562274 €
AAPG CE34	ToxSeaBird	Présence et toxicité des substances perfluoroalkylées (PFAS) historiques et émergentes chez les oiseaux de mer : une étude à grande échelle en France métropolitaine et outre-mer	773990 €

AAPG CE34	TRAMET	Cocktail d'éléments traces métalliques chez des oiseaux : effets physiologiques et transgénérationnels	460167 €
AAPG CE34	VectoPlastic	Les plastiques marins comme vecteurs de pathogènes humains	510451 €
AAPG CE35	BAoBAb	Adaptation des biofilms aux biocides et impact sur l'antibiorésistance	330400 €
AAPG CE35	COPTER-UB	Comportements et pratiques territoriales en lien avec l'exposition à la maladie de l'Ulcère de Buruli (UB)	319864 €
AAPG CE35	FBI	Combattre les infestations de punaises de lit : Guider l'usage des traitements insecticides et développer des méthodes de lutte alternatives	499675 €
AAPG CE35	MAMIWATA	Télé-épidémiologie des maladies diarrhéiques dans les eaux de surfaces turbides tropicales en Afrique de l'Ouest	384376 €
AAPG CE36	AmiEtat	L'amiante comme problème d'État : responsabilités publiques, santé au travail et mobilisations dans la fonction publique	265067 €
Ecophyto Maturation	VitiGuid	Autoguidage à faible coût des tracteurs pour une transition zéro herbicide de la viticulture	236944 €
MARTERA	MOBILTOX	Portable biosensor coupled with a sampling drone for the in situ assessment of seawater toxicity	457185 €
MARTERA	MMSUV	Sailing Unmanned Vehicle for Marine Monitoring	356981 €
ASTRID	BHE-OP-Antidotes	Passage de la barrière hémato-encéphalique par les antidotes conventionnels et nouveaux pour traiter l'empoisonnement aux organophosphorés.	299899 €
AquaticPollutants - TP	AquaticPollutantsTransNet	Knowledge transfer strategies, networking and public engagement for a successful mitigation of risks induced by aquatic pollutants	199321 €



ERA-NET Cofund AquaticPollutants	FOREWARN	Development a smart forewarning system to assess the occurrence, fate and behaviour of contaminants of emerging concern and pathogens, in waters	257600 €
ERA-NET Cofund AquaticPollutants	PRESAGE	Potential of decentralized wastewater treatment for preventing the spread of antibiotic resistance, organic micropollutants, pathogens and viruses	258832 €
ERA-NET Cofund AquaticPollutants	GreenWaterTech	Green Ultrafiltration Water Cleaning Technologies	1390826 €



# Évaluation globale des Plans nationaux santé – environnement (2004-2019)

Rapport

**Haut Conseil de la santé publique**

14 avenue Duquesne

75350 Paris 07 SP

[www.hcsp.fr](http://www.hcsp.fr)