



HAL
open science

Base de connaissances sur les produits phytopharmaceutiques à partir de sources ouvertes (C3PO)

Camus Antoine

► To cite this version:

Camus Antoine. Base de connaissances sur les produits phytopharmaceutiques à partir de sources ouvertes (C3PO): Data paper du Challenge Green Data for Health. CGDD (Commissariat général au développement durable - Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires). 2023, pp.gd4h.ecologie.gouv.fr/defis. hal-04260567

HAL Id: hal-04260567

<https://hal.science/hal-04260567>

Submitted on 26 Oct 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.



Open licence - etalab

Green Data for Health

Data papers du Challenge Green Data for Health

Base de connaissances sur les produits phytopharmaceutiques à partir de sources ouvertes (C3PO)

Octobre 2023

Mots clés

Santé environnementale, pesticides, substances actives, produits phytopharmaceutiques, ventes, usages, agronomie, agriculture, toxicité, écotoxicité, réglementation, base de données, API

Auteurs

Antoine Camus (OFB)

SOMMAIRE

- Résumé
- Éléments de contexte et motivation
- Description des données
- Intérêt des données
- Collecte et traitement des données
- Plus-value et perspectives
- Bibliographie

Résumé

De nombreuses substances entrant dans la composition des produits phytopharmaceutiques (PPP) ont un impact présumé ou démontré sur la santé¹ et l'environnement (notamment déclin de la biodiversité^{2,3,4}, contamination des sols⁵, des eaux souterraines et de surface⁶).

Pour mener des études s'intéressant à ces impacts, il est nécessaire de se baser, entre autres, sur des données de référence. Or, s'il existe en France et en Europe plusieurs sources de données relatives aux produits phytopharmaceutiques et aux pesticides, ces dernières, souvent gérées par des structures différentes, ne reposent pas systématiquement sur des référentiels communs. Ainsi dans la pratique il s'avère complexe de faire le lien entre les informations contenues dans ces différentes bases de données⁷.

Dans le cadre du challenge Green Data For Health, l'Office français de la biodiversité (OFB) a abordé cette problématique en réunissant au sein d'une base de connaissances sur les produits phytopharmaceutiques à partir de sources ouvertes (C3PO) diverses informations de référence sur les PPP et les pesticides issues des bases de données suivantes : BNV-D, Agritox, E-phy, référentiels « paramètres » et « groupes de paramètres » du Sandre, EU Pesticides Database, tableau d'entrées harmonisées disponible à l'annexe VI du règlement CLP (ATP). La liste des produits et substances contenus dans C3PO est issue d'une extraction de la dernière version en vigueur des données ouvertes de la BNV-D.

¹ Inserm. 2021. Pesticides et effets sur la santé : Nouvelles données. Collection Expertise collective. Montrouge : EDP Sciences, 1009 pages.

² Sánchez-Bayo F., Wyckhuys K. A.G.. 2019. Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological Conservation*, Volume 232 : Pages 8-27, 0006-3207.

<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.01.020>

³ Rigal S., Dakosa V., et al. 2023. Farmland practices are driving bird population decline across Europe. *PNAS*. <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2216573120>

⁴ Laure Mamy (coord.), Stéphane Pesce (coord.), et al. 2022. Impacts des produits phytopharmaceutiques sur la biodiversité et les services écosystémiques. Rapport d'ESCo, INRAE - Ifremer (France), 1408 pages.

⁵ European Environment Agency. 2022. Pesticides in rivers, lakes and groundwater in Europe. URL : <https://www.eea.europa.eu/ims/pesticides-in-rivers-lakes-and>

⁶ Claire Froger, Claudy Jolivet, et al. Pesticide Residues in French Soils: Occurrence, Risks, and Persistence. *Environmental Science & Technology*, 57 (20), 7818-7827. DOI: 10.1021/acs.est.2c09591

⁷ Générations Futures. 2023. Comparaison de la toxicité et de l'écotoxicité des pesticides utilisés en agriculture biologique et en agriculture conventionnelle. URL : <https://www.generations-futures.fr/wp-content/uploads/2023/05/bio-non-bio-vf.pdf>

Les étapes suivies au cours du challenge pour parvenir à la première version de la base C3PO ont été :

1. Élaboration d'un modèle et d'un dictionnaire de données décrivant le contenu de la base C3PO (schémas, tables et leurs attributs, relations entre tables).
2. Rédaction de scripts Notebook Jupyter (python) permettant d'automatiser la génération des données qui seront ensuite intégrées dans la base C3PO.
3. Rédaction de scripts SQL permettant l'intégration des données générées par les scripts Notebook Jupyter dans la base de données.

Grâce à ces réalisations, la base de données peut désormais être mise à jour automatiquement par déclenchement des scripts Notebook Jupyter et SQL. Il est désormais envisagé d'intégrer d'autres sources de données ouvertes dans C3PO et d'en diffuser les données par API.

Éléments de contexte et motivation

Contexte

Le *Green Data for Health* (GD4H) est une offre de service incubée au sein de l'Écolab, laboratoire d'innovation pour la transition écologique du Commissariat général au développement durable (ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires et ministère de la Transition énergétique). Action phare du 4^e Plan national santé environnement, le GD4H vise à permettre une meilleure mobilisation et valorisation, par les acteurs de la recherche et de l'expertise, des données environnementales au service de la santé-environnement.

Les données environnementales existantes restent peu mobilisées pour faire émerger des associations entre expositions environnementales et pathologies humaines, le GD4H a donc lancé un challenge permettant le développement d'outils ancrés dans la communauté de la donnée en santé-environnement afin d'adresser des problématiques partagées.

Dans le cadre de ce challenge, l'Office français de la biodiversité (OFB) a porté un projet de création d'une base de connaissances sur les produits phytopharmaceutiques à partir de sources ouvertes (C3PO).

En effet, de nombreuses substances entrant dans la composition des produits phytopharmaceutiques (PPP) ont un impact présumé ou démontré sur la santé [1] et l'environnement (notamment déclin de la biodiversité [2, 3, 4], contamination des sols [5], des eaux souterraines et de surface [6]). Par ailleurs, pour mener des études s'intéressant à ces impacts, il est nécessaire de se baser, entre autres, sur des données de référence. Or, s'il existe en France et en Europe plusieurs sources de données relatives aux produits phytopharmaceutiques et aux pesticides, ces dernières, souvent gérées par des structures différentes, ne reposent pas systématiquement sur des référentiels communs. Ainsi dans la pratique il s'avère complexe de faire le lien entre les informations contenues dans ces différentes bases de données [7].

Dans le cadre du challenge *Green Data For Health*, l'OFB a donc abordé cette problématique en réunissant au sein de la base C3PO des informations de référence sur les PPP et les pesticides issues des bases de données suivantes : BNV-D, Agritox, E-phy, référentiels « paramètres » et « groupes de paramètres » du Sandre, EU Pesticides Database, tableau d'entrées harmonisées disponible à l'annexe VI du règlement CLP.

Motivation

Parmi les sources de données sur les PPP, la BNV-D (Banque nationale des ventes de produits phytopharmaceutiques par les distributeurs agréés), dont la diffusion des données est assurée par l'OFB, occupe une place particulière car elle est la meilleure base de données ouvertes disponible en France pour approximer la pression exercée par ces produits sur la santé et l'environnement. Les données de cette base proviennent des déclarations de ventes et achats de PPP, mais elles ne comportent pas d'informations relatives à certaines caractéristiques telles que données de toxicité/écotoxicité, les usages ou encore les fonctions des produits et des substances actives qui composent ces derniers.

Ces caractéristiques sont contenues dans d'autres sources de données ouvertes de référence aux niveaux français (Agritox, E-phy, référentiels « paramètres » et « groupes de paramètres » du Sandre) et européen (EU Pesticides Database, tableau d'entrées harmonisées disponible à l'annexe VI du règlement CLP).

La base de données C3PO a été créée à partir de l'enrichissement automatisé des données de la BNV-D avec ces autres sources de données. Le code source (scripts python de croisement entre les sources de données, script SQL de création de la base, dump SQL de la base de données) et la documentation attenante (notamment dictionnaire de données) sont hébergés et accessibles au public sur Gitlab : <https://gitlab.com/data-challenge-gd4h/c3po>.

Les fichiers plats (.csv) comportant les informations des tables de la base de données C3PO sont accessibles en ligne sur data.gouv.fr : <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/base-de-connaissances-sur-les-produits-phytopharmaceutiques-a-partir-de-sources-ouvertes-c3po/>.

Il est désormais envisagé d'intégrer d'autres sources de données ouvertes dans C3PO et de rendre accessibles ses données via un service en ligne de type API.

L'objectif de ce *data paper* est de décrire ces données contenues dans la base C3PO et leur intérêt scientifique afin d'en susciter des réutilisations, et de détailler les conditions techniques et juridiques de cette réutilisation.

Description des données

La base de données C3PO comporte deux schémas : **substance** et **amm**. Le schéma **substance** comporte toutes les informations relatives aux substances contenues dans les produits phytosanitaires répertoriés dans la BNV-D. Le schéma **amm** comporte les informations relatives aux produits, identifiés par leur numéro d'autorisation de mise sur le marché (n°AMM). L'ensemble permet notamment de faire le lien entre informations relatives aux produits et informations relatives aux substances contenues dans ces produits.

Format et encodage

À chaque table correspond un fichier plat (format .csv). Chaque fichier est encodé en UTF-8 et dispose d'une ligne d'en-tête, le séparateur de colonnes est le point-virgule.

À noter

Les fichiers plats associés aux tables des schémas **substance** et **amm** sont accessibles sur data.gouv.fr.

Tableau 1 : description des caractéristiques principales de chaque fichier

Nom du fichier	Schéma de la base de données	Source de données	Fréquence de mise à jour de la source de données	Description	Nombre de lignes	Variables (clés d'appariement entre tables en <u>gras souligné</u>)
id_bnvd_sub.csv	substance	Données ouvertes de la BNV-D (achats et ventes) Producteur : OFB	Annuelle (au dernier trimestre de l'année N+1 suivant la dernière année N de ventes de produits phyto-pharmaceutiques)	Liste des substances présentes dans la BNV-D (substances issues de la version en vigueur des données ouvertes d'achats et de ventes de la BNV-D).	714	substance_bnvd cas_bnvd <u>substance bnvd cas bnvd</u>
infos_bnvd_sub.csv	substance	Données ouvertes de la	Annuelle (au dernier trimestre	Informations relatives aux substances	6 902	substance_bnvd cas_bnvd

Nom du fichier	Schéma de la base de données	Source de données	Fréquence de mise à jour de la source de données	Description	Nombre de lignes	Variables (clés d'appariement entre tables en <u>gras souligné</u>)
		BNV-D (achats et ventes) Producteur : OFB	de l'année N+1 suivant la dernière année N de ventes de produits phytopharmaceutiques)	présentes dans la BNV-D.		<u>substance_bnv_d_cas_bnv_d</u> fonction_principale fonction_precision fonction_autres annee annee_min annee_max rpd_classification rpd_mention rpd_classification_last rpd_mention_last rpd_classification_taux rpd_mention_taux rpd_taux rpd_taux_last
id_sandre_x_id_bnv_d_sub.csv	substance	Référentiel « Paramètres » du Sandre Producteur : OIEau	Continue	Table de correspondance entre substances de la BNV-D (liste issue de la table id_bnv_d_sub.csv) et substances du référentiel « Paramètres » du Sandre.	714	substance_bnv_d cas_bnv_d <u>substance_bnv_d_cas_bnv_d</u> <u>cdparametre</u> nomparametre
infos_sandre_sub.csv	substance	Référentiels « Paramètres » et « Groupes de paramètres » du Sandre Producteur : OIEau	Continue	Informations relatives aux substances présentes dans la BNV-D, issues des référentiels « Paramètres » et « Groupes de paramètres » du Sandre.	2 050	<u>cdparametre</u> nomparametre cdgroupeparametres nomgroupeparametres famille fonction
id_eu_pdb_x_id_bnv_d_sub.csv	substance	Base de données de l'Union	Continue	Table de correspondance entre	714	substance_bnv_d cas_bnv_d

Nom du fichier	Schéma de la base de données	Source de données	Fréquence de mise à jour de la source de données	Description	Nombre de lignes	Variables (clés d'appariement entre tables en <u>gras souligné</u>)
		européenne sur les pesticides (EU PDB) Producteur : Union européenne		substances de la BNV-D (liste issue de la table id_bnvd_sub.csv) et substances de la EU PDB.		<u>substance bnvd cas bnvd</u> <u>substance id eupbd</u> substance_eupbd
infos_eu_pdb_sub.csv	substance	Base de données de l'Union européenne sur les pesticides (EU PDB) Producteur : Union européenne	Continue	Informations relatives aux substances présentes dans la BNV-D, issues de la EU PDB.	515	<u>substance id eupbd</u> substance_eupbd etat_reg_1107_2019 date_approbation date_expiration_approbation substance_base candidat_substitution faible_risque autorisations_pays autorisation_france
id_agritox_x_id_bnvd_sub.csv	substance	Base de données Agritox Producteur : Anses	Bimestrielle	Table de correspondance entre substances de la BNV-D (liste issue de la table id_bnvd_sub.csv) et substances de la base de données Agritox	714	substance_bnvd cas_bnvd <u>substance bnvd cas bnvd</u> substance_agritox cas_agritox <u>substance agritox cas agritox</u>
infos_agritox_sub.csv	substance	Base de données Agritox Producteur : Anses	Bimestrielle	Informations relatives aux substances présentes dans la BNV-D, issues de la base de données Agritox	124 140	substance_agritox cas_agritox <u>substance agritox cas agritox</u> nom_uipac ec masse_molaire formule_brute purete_minimale impuretes_pertinentes classement_ref classement_date

Nom du fichier	Schéma de la base de données	Source de données	Fréquence de mise à jour de la source de données	Description	Nombre de lignes	Variables (clés d'appariement entre tables en <u>gras souligné></u>)
						classement_code_h classement_categorie_danger classement_mention_danger classification_simpl pc_propriete pc_temperature pc_ph pc_observation pc_valeur pc_unite toxicite_nature_etude toxicite_dl50_cl50 toxicite_espece toxicite_sexe toxicite_valeur toxicite_unite ecotox_etudes ecotox_donnee_toxicite ecotox_donnee_toxicite_valeur ecotox_donnee_toxicite_unite ecotox_facteur_securite ecotox_valeur_pnec ecotox_unite_pnec vtr_nom vtr_valeur vtr_unite vtr_source vtr_date vtr_etude_pivot_1 vtr_etude_pivot_1_noael vtr_etude_pivot_1_noael_unite vtr_etude_pivot_2 vtr_facteur_securite

Nom du fichier	Schéma de la base de données	Source de données	Fréquence de mise à jour de la source de données	Description	Nombre de lignes	Variables (clés d'appariement entre tables en <u>gras souligné</u>)
id_atp_x_id_bnvd_sub.csv	substance	Tableau d'entrées harmonisées disponible à l'annexe VI du CLP (ATP) Producteur : Commission européenne	Annuelle	Table de correspondance entre substances de la BNV-D (liste issue de la table id_bnvd_sub.csv) et substances du tableau d'entrées harmonisées disponible à l'annexe VI du CLP (règlement européen relatif à la classification, l'étiquetage et l'emballage des produits), dénommé « Adaptation to Technical Progress » (ou « ATP »).	716	vtr_facteur_correction_abs_orale_incompl substance_bnvd cas_bnvd substance bnvd cas bnvd index atp ici_atp ec_atp cas_atp
infos_atp_sub.csv	substance	Tableau d'entrées harmonisées disponible à l'annexe VI du CLP (ATP) Producteur : Commission européenne	Annuelle	Informations relatives aux substances présentes dans la BNV-D, issues du tableau ATP.	1 702	index atp ici_atp ec_atp cas_atp classement_code_h_detail classement_code_h classement_categorie_danger classement_mention_danger classification_simpl
id_ephy_x_id_bnvd_sub.csv	substance	Base de données E-phy Producteur : Anses	Hebdomadaire	Table de correspondance entre substances de la BNV-D (liste issue de la table id_bnvd_sub.csv) et	942	substance_bnvd cas_bnvd substance bnvd cas bnvd substance_ephy cas_ephy variant_ephy

Nom du fichier	Schéma de la base de données	Source de données	Fréquence de mise à jour de la source de données	Description	Nombre de lignes	Variables (clés d'appariement entre tables en <u>gras souligné</u>)
				substances de la base de données E-phy		variant_ephy_exp cas_variant_ephy <u>substance ephy cas ephy variant ephy</u>
infos_ephy_sub.csv	substance	Base de données E-phy Producteur : Anses	Hebdomadaire	Informations relatives aux substances présentes dans la BNV-D, issues de la base de données E-phy	797	substance_ephy cas_ephy variant_ephy variant_ephy_exp cas_variant_ephy <u>substance ephy cas ephy variant ephy</u> etat_autorisation
id_bnvd_amm.csv	amm	Données ouvertes de la BNV-D (achats et ventes) Producteur : OFB	Annuelle	Liste des produits présents dans la BNV-D (produits issus de la version en vigueur des données ouvertes d'achats et de ventes de la BNV-D).	5 851	<u>amm bnvd</u>
infos_bnvd_amm.csv	amm	Données ouvertes de la BNV-D (achats et ventes) Producteur : OFB	Annuelle	Informations relatives aux produits présents dans la BNV-D.	57 558	<u>amm bnvd</u> annee annee_min annee_max conditionnement eaj substance_bnvd cas_bnvd <u>substance bnvd cas bnvd</u>
id_ephy_x_id_bnvd_amm.csv	amm	Base de données E-phy Producteur : Anses	Hebdomadaire	Table de correspondance entre produits de la BNV-D (liste issue de la table id_bnvd_amm.csv) et	5 851	<u>amm bnvd</u> <u>amm ephy</u> <u>pcp ephy</u>

Nom du fichier	Schéma de la base de données	Source de données	Fréquence de mise à jour de la source de données	Description	Nombre de lignes	Variables (clés d'appariement entre tables en <u>gras souligné</u>)
				substances de la base de données E-phy		
infos_ephy_amm_identite.csv	amm	Base de données E-phy Producteur : Anses	Hebdomadaire	Informations relatives à l'identité des produits présents dans la BNV-D, issues de la base de données E-phy	6 515	amm_ephy pcp_ephy nom_produit seconds_noms_produit titulaire type_commercial type_produit amm_etat_autorisation pcp_etat_autorisation amm_date_retrait amm_date_premiere_autorisation produit_ref_amm produit_ref_nom
infos_ephy_amm_composition.csv	amm	Base de données E-phy Producteur : Anses	Hebdomadaire	Informations relatives à la composition des produits présents dans la BNV-D, issues de la base de données E-phy	7 342	amm_ephy pcp_ephy substance_ephy_cas_ephy_variant_ephy substance_ephy variant_ephy_exp cas_ephy teneur_substance teneur_substance_unite
infos_ephy_amm_usages.csv	amm	Base de données E-phy Producteur : Anses	Hebdomadaire	Informations relatives aux usages des produits présents dans la BNV-D, issues de la base de données E-phy	76 401	amm_ephy pcp_ephy usage_gamme mentions_autorisees usage_restrictions_court usage_restrictions_long fonctions formulations usage usage_date_decision

Nom du fichier	Schéma de la base de données	Source de données	Fréquence de mise à jour de la source de données	Description	Nombre de lignes	Variables (clés d'appariement entre tables en <u>gras souligné</u>)
						stade_cultural_min_bbch stade_cultural_max_bbch usage_etat dose_homologuee dose_homologuee_unite dar_jours dar_bbch nb_max_applications usage_date_fin_distribution usage_date_fin_utilisation conditions_emploi znt_aquatique znt_arthropodes_non_cibles znt_plantes_non_cibles intervalle_min cultures_autorisees_ephy cultures_autorisees_rpg
infos_ephy_amm_mention_danger.csv	amm	Base de données E-phy Producteur : Anses	Hebdomadaire	Informations relatives aux mentions de danger des produits présents dans la BNV-D, issues de la base de données E-phy	14 630	<u>amm_ephy</u> <u>pcp_ephy</u> classes_mention_danger_lb_court classes_mention_danger_lb_long
infos_ephy_amm_phrases_risque.csv	amm	Base de données E-phy Producteur : Anses	Hebdomadaire	Informations relatives aux phrases de risque des produits présents dans la BNV-D, issues de la base de données E-phy	12 852	<u>amm_ephi</u> <u>pcp_ephy</u> phrases_risque_lb_court phrases_risque_lb_long

Tableau 2 : dictionnaire des variables

Variable	Fichier(s) concerné(s)	Type	Vide autorisé	Description
substance_bnvd	id_bnvd_sub ; infos_bnvd_sub ; id_sandre_x_id_bnvd_sub ; id_eu_pdb_x_id_bnvd_sub ; id_agritox_x_id_bnvd_sub ; id_ephy_x_id_bnvd_sub ; id_atp_x_id_bnvd_sub ; infos_bnvd_amm	Texte	non	Libellé de la substance d'après la BNV-D (libellé uniquement en minuscules et sans accents)
cas_bnvd	id_bnvd_sub ; infos_bnvd_sub ; id_sandre_x_id_bnvd_sub ; id_eu_pdb_x_id_bnvd_sub ; id_agritox_x_id_bnvd_sub ; id_ephy_x_id_bnvd_sub ; id_atp_x_id_bnvd_sub ; infos_bnvd_amm	Texte	oui	N° CAS de la substance d'après la BNV-D
substance_bnvd_cas_bnvd	id_bnvd_sub ; infos_bnvd_sub ; id_sandre_x_id_bnvd_sub ; id_eu_pdb_x_id_bnvd_sub ; id_agritox_x_id_bnvd_sub ; id_ephy_x_id_bnvd_sub ; id_atp_x_id_bnvd_sub ; infos_bnvd_amm	Texte	non	Concaténation des champs « Substance » et « n°CAS » de la BNV-D séparés par un underscore « _ »
cdparametre	id_sandre_x_id_bnvd_sub ; infos_sandre_sub	Texte	oui	Code « Paramètre » Sandre associé au n° CAS de la substance
nomparametre	id_sandre_x_id_bnvd_sub ; infos_sandre_sub	Texte	oui	Libellé associé au code « Paramètre » Sandre
cdgroupeparametres	infos_sandre_sub	Texte	oui	Liste des codes Sandre des groupes de paramètres associés au code « Paramètre » Sandre de la substance

Variable	Fichier(s) concerné(s)	Type	Vide autorisé	Description
nomgroupeparametres	infos_sandre_sub	Texte	oui	Liste des libellés Sandre des groupes de paramètres associés aux codes « Groupes de paramètres » (Sandre)
famille	infos_sandre_sub	Texte	oui	Famille chimique associée au code « Paramètre » Sandre de la substance (une seule famille chimique possible par code « Paramètre »). La famille chimique se retrouve via les groupes de paramètres ayant comme groupes de paramètres pères : « Chimique » (code=41) ou « Micropolluants organiques » (code=50).
fonction	infos_sandre_sub	Texte	oui	Fonction associée au code « Paramètre » Sandre de la substance (plusieurs fonctions possibles par code « Paramètre »). Les fonctions se retrouvent via les groupes de paramètres ayant comme groupes de paramètres pères : « Phytosanitaires » (code=95).
fonction_principale	infos_bnvd_sub	Texte	non	Fonction principale de la substance attribuée par le GT « mise en qualité des données de la BNV-D »
fonction_precision	infos_bnvd_sub	Texte	oui	Précision éventuelle sur la fonction principale de la substance attribuée par le GT « mise en qualité des données de la BNV-D »
fonction_autres	infos_bnvd_sub	Texte	oui	Autres fonctions possibles pour la substance attribuées par le GT « mise en qualité des données de la BNV-D »
annee	infos_bnvd_sub	Entier (4)	non	Années de vente de la substance
annee_min	infos_bnvd_sub	Entier	non	Première année de vente de la substance
annee_max	infos_bnvd_sub	Entier	non	Dernière année de vente de la substance

Variable	Fichier(s) concerné(s)	Type	Vide autorisé	Description
rpd_classification	infos_bnvd_sub	Texte	non	<p>Classement de la substance au titre de la redevance pour pollution diffuse :</p> <p><u>Nomenclature applicable pour la période 2008 – 2018 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - N minéral : substance minérale dangereuse pour l'environnement - N Organique : substance organique dangereuse pour l'environnement - T, T+, CMR : substance toxique, très toxique, cancérogène, mutagène, toxique pour la reproduction - Autre : autre substance <p><u>Nomenclature applicable à partir de 2019 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - CMR : cancérogénicité, mutagénicité sur les cellules germinales ou toxicité pour la reproduction - Santé A : toxicité aiguë de catégorie 1, 2 ou 3, ou toxicité spécifique pour certains organes cibles, de catégorie 1, à la suite d'une exposition unique ou après une exposition répétée, soit en raison de leurs effets sur ou via l'allaitement - Env A : toxicité aiguë pour le milieu aquatique de catégorie 1 ou toxicité chronique pour le milieu aquatique de catégorie 1 ou 2 - Env B : toxicité chronique pour le milieu aquatique de catégorie 3 ou 4 - Autre : autre substance
rpd_mention	infos_bnvd_sub	Texte	oui	<p><u>Nomenclature applicable à partir de 2019 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Exclusion : substance ne répondant pas aux critères des paragraphes 3.6 et 3.7 de l'annexe II au règlement (CE) n° 1107/2009 - Substitution : substance dont on envisage la substitution au sens de l'article 24 du règlement (CE) n° 1107/2009
rpd_classification_last	infos_bnvd_sub	Texte	non	Dernière modalité de classification RPD en vigueur pour la substance (en fonction de la dernière année de vente).
rpd_mention_last	infos_bnvd_sub	Texte	oui	Dernière modalité de mention RPD en vigueur pour la substance (en fonction de la dernière année de vente).

Variable	Fichier(s) concerné(s)	Type	Vide autorisé	Description
rpd_classification_taux	infos_bnvd_sub	Double	non	Composante de la redevance liée à la classification pour le calcul du taux de redevance pour pollutions diffuses (RPD) applicable à la substance pour l'année considérée. Unité : €/kg (de substance vendue).
rpd_mention_taux	infos_bnvd_sub	Double	oui	Composante de la redevance liée à la mention pour le calcul du taux de redevance pour pollutions diffuses (RPD) applicable à la substance pour l'année considérée. Unité : €/kg (de substance vendue).
rpd_taux	infos_bnvd_sub	Double	non	Taux de redevance pour pollutions diffuses (RPD) applicable à la substance pour l'année considérée. Unité : €/kg (de substance vendue).
rpd_taux_last	infos_bnvd_sub	Double	non	Dernier taux de redevance en vigueur pour la substance (en fonction de la dernière année de vente). Unité : €/kg (de substance vendue).
substance_id_eupbd	id_eu_pdb_x_id_bnvd_sub ; infos_eu_pdb_sub	Texte	oui	Identifiant numérique de la substance d'après la EU pesticide database
substance_eupbd	id_eu_pdb_x_id_bnvd_sub ; infos_eu_pdb_sub	Texte	oui	Libellé de la substance (en anglais) d'après la EU pesticide database
etat_reg_1107_2019	infos_eu_pdb_sub	Texte	oui	Statut de la substance d'après le règlement (CE) n° 1107/2009 4 modalités possibles d'après la EU PDB en anglais, (ne garder dans la table que la correspondance en français proposée ici entre parenthèses) : - "Not approved" (« Non approuvée ») ; - "Approved" (« Approuvée ») ; - "Pending" (« En attente d'évaluation ») ; - "Not yet assessed at EU level" (« Substance pas encore évaluée au niveau européen »)
date_approbation	infos_eu_pdb_sub	Date (10)	oui	Date d'approbation de la substance (format JJ/MM/AAAA)
date_expiration_approbation	infos_eu_pdb_sub	Date (10)	oui	Date d'expiration de l'approbation de la substance (format JJ/MM/AAAA)

Variable	Fichier(s) concerné(s)	Type	Vide autorisé	Description
substance_base	infos_eu_pdb_sub	Texte (3)	oui	Indication si la substance est une substance de base (substances pouvant être utilisées à des fins phytopharmaceutiques en agriculture alors que cela n'est pas leur vocation première), en vertu du règlement (CE) n° 1107/2009 (annexe C). 1 modalité possible d'après la EU PDB en anglais, (ne garder dans la table que la correspondance en français proposée entre parenthèses) : - "Yes" (« Oui »)
candidat_substitution	infos_eu_pdb_sub	Texte	oui	Indication si la substance est une substance dont on envisage la substitution, en vertu du règlement (CE) n° 1107/2009 (annexe E). 10 modalités possibles d'après la EU PDB en anglais (ne garder dans la table que la correspondance en français proposée entre parenthèses) : - "endocrine disrupting properties" (« propriétés de perturbation endocrinienne »); - "endocrine disrupting properties, low ADI / ARfD / AOEL, two PBT criteria" (« propriétés de perturbation endocrinienne + faible DJA / ARfD / AOEL + deux critères PBT (persistant, bioaccumulable et toxique) »); - "endocrine disrupting properties, toxic for reproduction 1A / 1B, two PBT criteria" (« propriétés de perturbation endocrinienne + reprotoxique 1A / 1B + deux critères PBT (persistant, bioaccumulable et toxique) »); - "endocrine disrupting properties, two PBT criteria" ("propriétés de perturbation endocrinienne + deux critères PBT (persistant, bioaccumulable et toxique)"); - "low ADI / ARfD / AOEL" ("faible DJA / ARfD / AOEL"); - "low ADI / ARfD / AOEL, toxic for reproduction 1A / 1B" ("faible DJA / ARfD / AOEL + reprotoxique 1A / 1B"); - "low ADI / ARfD / AOEL, two PBT criteria" ("faible DJA / ARfD / AOEL + deux critères PBT (persistant, bioaccumulable et toxique)"); - "non-active isomers" ("isomères non-actifs"); - "toxic for reproduction 1A / 1B" ("reprotoxique 1A / 1B"); - "two PBT criteria" ("deux critères PBT (persistant, bioaccumulable et toxique)");
faible_risque	infos_eu_pdb_sub	Texte (3)	oui	Indication si la substance est une substance à faible risque, en vertu du règlement (CE) n° 1107/2009 (annexe D). 1 modalité possible d'après la EU PDB en anglais (ne garder dans la table

Variable	Fichier(s) concerné(s)	Type	Vide autorisé	Description
				que la correspondance en français proposée entre parenthèses) : - "Yes" (« Oui »)
autorisations_pays	infos_eu_pdb_sub	Texte	oui	Etats-membres dans lesquels la substance est autorisée
autorisation_france	infos_eu_pdb_sub	Texte (3)	oui	Indique si la substance est autorisée en France. 2 modalités : « Oui »/ « Non »
substance_agritox	id_agritox_x_id_bnvd_sub ; infos_agritox_sub	Texte	oui	Libellé de la substance d'après Agritox (libellé sans accents)
cas_agritox	id_agritox_x_id_bnvd_sub ; infos_agritox_sub	Texte	oui	N° CAS de la substance d'après Agritox
substance_agritox_cas_agritox	id_agritox_x_id_bnvd_sub ; infos_agritox_sub	Texte	oui	Concaténation des champs "Substance" et "n°CAS" d'Agritox séparés par un underscore « _ »
nom_uipac	infos_agritox_sub	Texte	oui	Libellé de la substance d'après UIPAC
ec	infos_agritox_sub	Texte	oui	N° EC de la substance d'après AGRITOX
masse_molaire	infos_agritox_sub	Texte	oui	Masse molaire de la substance
formule_brute	infos_agritox_sub	Texte	oui	Formule chimique brute de la substance
purete_minimale	infos_agritox_sub	Texte	oui	Pureté minimale de la substance d'après Agritox
impuretes_pertinentes	infos_agritox_sub	Texte	oui	Impureté(s) pertinente(s) susceptible(s) d'être associée(s) à la substance d'après Agritox
classement_ref	infos_agritox_sub	Texte	oui	Référence à partir de laquelle ont été établis les classements associés à chaque substance répertoriée dans Agritox
classement_date	infos_agritox_sub	Date(10)	oui	Date (format JJ/MM/AAAA) à laquelle ont été établis les classements associés à chaque substance répertoriée dans Agritox
classement_code_h	infos_agritox_sub	Texte	oui	Codes H associés à chaque substance répertoriée dans Agritox.
classement_categorie_danger	infos_agritox_sub	Texte	oui	Libellés clairs des catégories de danger associées à chaque substance répertoriée dans Agritox. Attention : certains codes H peuvent correspondre à plusieurs catégories de danger. Pour chaque substance associée à un code H de ce type, Agritox indique le détail de la catégorie (ex. pour le code H300 correspondant aux catégories « Toxicité aiguë (par voie orale), catégories 1, 2 » la substance sera soit en catégorie 1, soit en catégorie 2).

Variable	Fichier(s) concerné(s)	Type	Vide autorisé	Description
classement_mention_danger	infos_agritox_sub	Texte	oui	Libellés clairs des mentions de danger (aussi dites « phrases de risque ») associées à chaque substance répertoriée dans Agritox.
classification_simpl	infos_agritox_sub	Texte	oui	Liste des classifications simplifiées associées à la substance dans Agritox.
pc_propriete	infos_agritox_sub	Texte	oui	Propriété(s) physico-chimique(s) mesurée(s) sur la substance. <u>Modalités possibles</u> : Constante de Henry ; Log P ; pka ; Pression de vapeur ; Solubilité dans l'eau
pc_temperature	infos_agritox_sub	Texte	oui	Température à laquelle a été déterminée la valeur de la propriété physico-chimique
pc_ph	infos_agritox_sub	Texte	oui	pH auquel a été déterminée la valeur de la propriété physico-chimique
pc_observation	infos_agritox_sub	Texte	oui	Observation(s) éventuelle(s) quant à la valeur de la propriété physico-chimique (par exemple : isomère auquel se rapporte la valeur).
pc_valeur	infos_agritox_sub	Texte	oui	Valeur associée à la propriété chimique, en fonction des conditions de température et de pH dans lesquelles celle-ci a été déterminée.
pc_unite	infos_agritox_sub	Texte	oui	Unité de mesure de la propriété chimique. <u>Modalités possibles</u> : constante de Henry : Pa.m ³ /mol ; Log P : (vide) ; pka : (vide) ; Pression de vapeur : µPa, mmHg, mPa, nPa, Pa ; Solubilité dans l'eau : µg/L, g/L, mg/L, ug/L, (vide)
toxicite_nature_etude	infos_agritox_sub	Texte	oui	Nature de l'étude de toxicité réalisée sur la substance. <u>Modalités possibles</u> : « Toxicité aiguë cutanée » ; « Toxicité aiguë inhalation » ; « Toxicité aiguë VO »
toxicite_dl50_cl50	infos_agritox_sub	Texte	oui	Variable mesurée dans le cadre de l'étude de toxicité <u>Modalités possibles</u> (associées à chaque nature d'étude) : « CL50 » (Nature de l'étude= « Toxicité aiguë inhalation ») ; « DL50 » (Nature de l'étude= « Toxicité aiguë cutanée » ou « Toxicité aiguë VO »)
toxicite_espece	infos_agritox_sub	Texte	oui	Espèce sur laquelle a été mesurée la variable (DL50 ou CL50) dans le cadre de l'étude.
toxicite_sexe	infos_agritox_sub	Texte	oui	Sexe(s) de l'espèce sur le(s)quel(s) a été mesurée la variable (DL50 ou CL50) dans le cadre de l'étude.
toxicite_valeur	infos_agritox_sub	Texte	oui	Valeur de la variable mesurée dans le cadre de l'étude visée, en fonction de l'espèce et du sexe sur lesquels cette variable a été mesurée.
toxicite_unite	infos_agritox_sub	Texte	oui	Unité de mesure associée à la variable de toxicité aiguë mesurée. <u>Modalités possibles</u> : DL50 : mg/kg ; CL50 : mg/L

Variable	Fichier(s) concerné(s)	Type	Vide autorisé	Description
ecotox_etudes	infos_agritox_sub	Texte	oui	Nature de la (ou des) étude(s) d'écotoxicité réalisée(s) sur la substance pour déterminer la PNEC (<i>Predicted no-effect concentration</i>). <u>Modalités possibles</u> (liste potentiellement non exhaustive) : « mésocosme » ; « toxicité chronique chez l'invertébré aquatique » ; « toxicité chronique chez le poisson » ; « toxicité aigüe chez l'invertébré aquatique » ; « toxicité chez différents groupes d'organismes aquatiques » ; « toxicité aigüe chez le poisson » ; « toxicité chez la plante aquatique » ; « toxicité chez l'algue » ; « microcosme » ; « toxicité chez différents groupes d'organismes aquatiques » ; « toxicité chronique chez l'invertébré aquatique »
ecotox_donnee_toxicite	infos_agritox_sub	Texte	oui	Variable mesurée dans le cadre de l'étude d'écotoxicité réalisée sur la substance pour déterminer la PNEC. <u>Modalités possibles</u> : "NOAEC";"NOEC";"CE50";"CL50";"HC5";"EAC";"NOEAEC";"CE10" <ul style="list-style-type: none"> • La CL50 est la concentration létale pour 50 % des organismes exposés, les poissons ainsi que quelques invertébrés aquatiques. • La CE50 est la concentration d'effet pour 50 % des organismes exposés, les daphnies et quelques autres invertébrés aquatiques, les algues et les plantes aquatiques. Pour les invertébrés, l'effet est l'immobilisation. Pour les algues et plantes, sont mesurés les effets sur la biomasse (b), le taux de croissance (r) ou la densité de fronde (df) (exemple : CEr50). • La CSEO est la concentration sans effet observé pour la totalité des organismes exposés (NOEC en anglais). • En cas d'évaluation probabiliste, une HC5 (Hazard Concentration) est déterminée : c'est la concentration limite pour laquelle 5 % des organismes sont affectés (exemple de critère : 5 % des organismes ont une CL50 inférieure à la HC5). Un facteur de sécurité (FS) approprié prenant en compte les recommandations du document guide aquatique est appliqué à cette valeur de HC5. • Pour un microcosme ou un mésocosme, plusieurs valeurs de toxicité finale peuvent être déterminées, en particulier : <ul style="list-style-type: none"> ◦ CSEO ou NOEC ◦ NOEAEC (concentration sans effet écologique néfaste observé). • L'EAC (Ecologically Acceptable Concentration) est définie en considérant

Variable	Fichier(s) concerné(s)	Type	Vide autorisé	Description
				l'ensemble des études sur les organismes aquatiques. Elle est comparable à la PNEC.
ecotox_donnee_toxicite_valeur	infos_agritox_sub	Texte	oui	Valeur de la variable mesurée dans le cadre de l'étude d'écotoxicité réalisée sur la substance pour déterminer la PNEC (Predicted no-effect concentration). Pour une même combinaison de substances / étude(s) / donnée de toxicité plusieurs valeurs de données de toxicité peuvent exister.
ecotox_donnee_toxicite_unite	infos_agritox_sub	Texte	oui	Unité de mesure associée à la variable d'écotoxicité mesurée. <u>Modalités possibles</u> : « mg/kg sed » ; « ug/L » ; « mg/L »
ecotox_facteur_securite	infos_agritox_sub	Texte	oui	Facteur utilisé par les évaluateurs du risque pour calculer une dose de référence considérée comme sûre ou en dessous de laquelle un effet nocif est improbable. La valeur du facteur de sécurité dépend de l'effet toxique, de la taille et du type de population à protéger, ainsi que de la qualité des données d'exposition et des données (éco)toxicologiques disponibles. - Lorsque la PNEC est définie sur la base d'études standards, elle est calculée à partir des données de toxicité aiguë (CL50 ou CE50 pour les poissons et invertébrés aquatiques, respectivement), à court terme (CE50 pour les algues et les plantes) ou à long terme (CSEO pour les poissons et invertébrés aquatiques) sur différents groupes taxonomiques et d'un facteur de sécurité (FS) de 100 (étude de toxicité aiguë) et de 10 (étude de toxicité à court terme et à long terme). Le facteur de sécurité permet de tenir compte de la variabilité intra et inter espèces. - Si la PNEC est basée sur des études de niveau supérieur (microcosmes, mésocosmes), la valeur du facteur de sécurité approprié est déterminée selon la qualité de l'information fournie et la nature des effets (2 à 4).

Variable	Fichier(s) concerné(s)	Type	Vide autorisé	Description
ecotox_valeur_pnec	infos_agritox_sub	Texte	oui	<p>Valeur de la PNEC (<i>Predicted no-effect concentration</i>) associée à l'étude d'écotoxicité réalisée sur la substance.</p> <ul style="list-style-type: none"> - C'est la valeur toxique de référence utilisée pour évaluer les risques pour les organismes aquatiques. - La PNEC désigne la concentration pour, ou en-dessous, de laquelle il n'est pas attendu d'effet inacceptable sur l'ensemble des organismes aquatiques. - La PNEC est déterminée en prenant en compte l'ensemble des données de toxicité sur les organismes aquatiques issues du dossier européen de la substance active et de ses métabolites, et des dossiers d'Autorisation de Mise sur le Marché (AMM) ; elle couvre les effets potentiels de la substance active et de ses métabolites pertinents pour l'évaluation du risque pour les organismes aquatiques. Elle est exprimée en µg par litre, ou en µg par kg de sédiment. <p>Pour une même combinaison de substances/étude(s) plusieurs valeurs de PNEC peuvent exister</p>
ecotox_unite_pnec	infos_agritox_sub	Texte	oui	<p>Unité de mesure associée à la valeur de PNEC pour l'étude d'écotoxicité réalisée sur la substance.</p> <p><u>Modalités possibles</u> : « ng/L » ; « ug/L » ; « mg/L » ; « ug/kg sed »</p>

Variable	Fichier(s) concerné(s)	Type	Vide autorisé	Description
vtr_nom	infos_agritox_sub	Texte	oui	<p>Nom de la valeur toxicologique de référence (VTR) mesurée.</p> <p>Les VTR sont calculées à partir (1) d'une dose sans effet néfaste ou NOAEL (No Observed Adverse Effect Level) et (2) d'un facteur de sécurité (FS). La NOAEL choisie pour le calcul est issue de l'étude la plus appropriée sur une espèce animale sensible et représentative. Le facteur de sécurité tient compte de la variabilité intra et inter-espèce et de la nature des effets de la substance.</p> <p><u>Modalités possibles :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • « DJA » (dose journalière acceptable) : quantité de substance qui peut être quotidiennement ingérée par le consommateur, pendant toute la vie, sans effet néfaste pour sa santé. • « ARFD » (dose de référence aiguë) : quantité maximum de substance active qui peut être ingérée par le consommateur pendant une courte période (c'est à dire au cours d'un repas ou d'un jour, dans la nourriture ou l'eau de boisson), sans effet dangereux pour sa santé. • « AOEL » (niveau d'exposition acceptable pour l'opérateur, les personnes présentes, le travailleur et les résidents) : valeur de référence par rapport à laquelle les expositions non alimentaires aux produits phytopharmaceutiques sont actuellement évaluées. • « AOEC » (concentration acceptable pour l'opérateur, les personnes présentes, le travailleur et les résidents) • « AAOEL » (niveau d'exposition aigu acceptable pour l'opérateur, les personnes présentes, le travailleur et les résidents) : valeur de référence par rapport à laquelle les expositions aiguës non alimentaires (c'est-à-dire celles qui pourraient être encourues en une seule journée) sont évaluées. Cela ne s'applique aux produits phytopharmaceutiques pour lesquels de telles expositions pourraient produire une toxicité significative.
vtr_valeur	infos_agritox_sub	Texte	oui	<p>Valeur de la VTR déterminée d'après les étude(s) pivot(s) décrite(s) dans les champs Étude(s) pivot(s) 1 et 2.</p> <p><u>Modalités possibles :</u> nombre décimal avec nombre variables de chiffres significatifs, « non pertinent » ou « non fixée par manque de données »</p>
vtr_unite	infos_agritox_sub	Texte	oui	<p>Unité associée à la valeur de VTR.</p> <p><u>Modalités possibles :</u> « mg/kg pc » ; « mg/kg/j » ; « mg/m³ » ; « ppm » ; (vide)</p>

Variable	Fichier(s) concerné(s)	Type	Vide autorisé	Description
vtr_source	infos_agritox_sub	Texte	oui	Source de la VTR.
vtr_date	infos_agritox_sub	Date(10)	oui	Date de détermination de la VTR au format JJ/MM/AAAA.
vtr_etude_pivot_1	infos_agritox_sub	Texte	oui	Libellé de la première étude pivot ayant permis la détermination de cette valeur de VTR.
vtr_etude_pivot_1_noael	infos_agritox_sub	Texte	oui	Valeur de la dose sans effet néfaste ou NOAEL (<i>No Observed Adverse Effect Level</i>) associée à l'étude pivot 1
vtr_etude_pivot_1_noael_unite	infos_agritox_sub	Texte	oui	Unité associée à la valeur de la dose sans effet néfaste ou NOAEL (<i>No Observed Adverse Effect Level</i>) associée à l'étude pivot 1
vtr_etude_pivot_2	infos_agritox_sub	Texte	oui	Libellé de la seconde étude pivot éventuelle ayant permis la détermination de cette valeur de VTR.
vtr_facteur_securite	infos_agritox_sub	Texte	oui	Facteur de sécurité appliqué à la valeur de NOAEL de(s) (l') étude(s) pivot(s) pour obtenir la VTR. Le facteur de sécurité tient compte de la variabilité intra et inter-espèce et de la nature des effets de la substance.
vtr_facteur_correction_abs_orale_incompl	infos_agritox_sub	Texte	oui	Facteur de correction appliqué le cas échéant pour tenir compte d'une absorption orale incomplète. Exprimé sous forme de texte en « xx % ». <u>Remarque</u> : ce facteur ne peut s'appliquer qu'aux VTR de type AOEL ou AAOEL.
index_atp	id_atp_x_id_bnvd_sub ; infos_atp_sub	Texte(12)	oui	Référence à partir de laquelle ont été établis les classements associés à chaque substance répertoriée dans ATP
ici_atp	infos_atp_sub	Texte	oui	Nom ATP de la substance
cas_atp	infos_atp_sub	Texte	oui	N° CAS de la substance d'après ATP
ec_atp	infos_atp_sub	Texte	oui	N° EC de la substance d'après ATP
classement_code_h_detail	infos_atp_sub	Texte	oui	Codes H associés à chaque substance répertoriée dans ATP, avec détails : présence possible à la suite du code H de caractères types « * » (par exemple : « H201 *** », « H361f *** », « H372 * ») et/ou de la spécification entre parenthèses des organes et/ou voies d'exposition (par exemple : « H373 (gastro-intestinal tract) - (oral) »)
classement_code_h	infos_atp_sub	Texte	oui	Codes H associés à chaque substance répertoriée dans ATP, sans détails (conserver une nomenclature type "H####" sauf pour les codes « H350i » ; « H360D » ; « H360Df » ; « H360F » ; « H360FD » ; « H360Fd » ; « H361d » ; « H361f » ; « H361fd » qui peuvent comporter une ou deux lettres à la suite des 3 chiffres)

Variable	Fichier(s) concerné(s)	Type	Vide autorisé	Description
classement_categorie_danger	infos_atp_sub	Texte	oui	Libellés clairs en français des catégories de danger associées à chaque substance répertoriée dans ATP. Attention : certains codes H peuvent correspondre à plusieurs catégories de danger. Pour chaque substance associée à un code H de ce type, ATP indique le détail de la catégorie (par exemple : pour le code H300 correspondant aux catégories « Toxicité aiguë (par voie orale), catégories 1, 2 » la substance sera soit en catégorie 1, soit en catégorie 2).
classement_mention_danger	infos_atp_sub	Texte	oui	Libellés clairs des mentions de danger (aussi dites « phrases de risque ») associées à chaque substance répertoriée dans ATP.
classification_simpl	infos_atp_sub	Texte	oui	Liste des classifications simplifiées associées à la substance dans ATP.
substance_ephy	id_ephy_x_id_bnvd_sub ; infos_ephy_sub ; infos_ephy_amm_composition	Texte	oui	Libellé de la substance d'après E-phy.
cas_ephy	id_ephy_x_id_bnvd_sub ; infos_ephy_sub ; infos_ephy_amm_composition	Texte	oui	N° CAS de la substance d'après E-phy.
variant_ephy	id_ephy_x_id_bnvd_sub ; infos_ephy_sub	Texte	oui	Autres noms possibles pour la substance d'après E-phy, variants séparés par « ».
variant_ephy_exp	id_ephy_x_id_bnvd_sub ; infos_ephy_sub ; infos_ephy_amm_composition	Texte	oui	Autres noms possibles pour la substance d'après E-phy, un variant par ligne (extraction de chaque modalité entre les « » des enregistrements du champ 'variant_ephy')
cas_variant_ephy	id_ephy_x_id_bnvd_sub ; infos_ephy_sub	Texte	oui	N°CAS éventuel associé au(x) variant(s) dans E-phy.
substance_ephy_cas_ephy_variant_ephy	id_ephy_x_id_bnvd_sub ; infos_ephy_sub ;	Texte	oui	Concaténation des champs « Substance », « n°CAS » et « Variant » de E-phy séparés par un underscore « _ »
etat_autorisation	infos_ephy_sub	Texte	oui	État d'autorisation de la substance d'après E-phy. Modalités possibles : « NON_INSCRITE » ; « INSCRITE » ; « AUTRE_CAS » ; « INSCRIPTION_EN_COURS »
amm_bnvd	id_bnvd_amm ; infos_bnvd_amm ; id_ephy_x_id_bnvd_amm	Texte	non	Numéro d'autorisation de mise sur le marché (AMM) du produit phytopharmaceutique

Variable	Fichier(s) concerné(s)	Type	Vide autorisé	Description
conditionnement	infos_bnvd_amm	Texte	non	Unité de conditionnement du produit phytopharmaceutique. Modalités possibles : « l » (litre) ; « kg » (kilogramme)
eaj	infos_bnvd_amm	Texte	non	Produit d'emploi autorisé dans les jardins. Modalités possibles : « Oui » ; « Non »
substance_bnvd	infos_bnvd_amm	Texte	non	Libellé des substances composant chaque produit (d'après BNV-D)
cas_bnvd	infos_bnvd_amm	Texte	non	N°CAS des substances composant chaque produit (d'après BNV-D)
annee	infos_bnvd_amm	Entier(4)	non	Années de ventes du produit
annee_min	infos_bnvd_amm	Entier	non	Première année de vente du produit
annee_max	infos_bnvd_amm	Entier	non	Dernière année de vente du produit
amm_ephy	id_ephy_x_id_bnvd_amm ; infos_ephy_amm_identite ; infos_ephy_amm_composition ; infos_ephy_amm_usages ; infos_ephy_amm_mention_danger ; infos_ephy_amm_phrases_risque	Texte	oui	Numéro d'autorisation de mise sur le marché (AMM) du produit. Pour chaque AMM répertoriée dans la BNV-D, trois cas de figure sont possibles : <ul style="list-style-type: none"> • L'AMM BNV-D n'est associée à aucun n° AMM ni n° PCP de E-phy • L'AMM BNV-D est associée exclusivement à un n° AMM de E-phy • L'AMM BNV-D est associée exclusivement à un n° PCP de E-phy
pcp_ephy	id_ephy_x_id_bnvd_amm ; infos_ephy_amm_identite ; infos_ephy_amm_composition ; infos_ephy_amm_usages ; infos_ephy_amm_mention_danger ; infos_ephy_amm_phrases_risque	Texte	oui	Numéro de permis de commerce parallèle (PCP) du produit. Pour chaque AMM répertoriée dans la BNV-D, trois cas de figure sont possibles : <ul style="list-style-type: none"> • L'AMM BNV-D n'est associée à aucun n° AMM ni n°PCP de E-phy • L'AMM BNV-D est associée exclusivement à un n° AMM de E-phy • L'AMM BNV-D est associée exclusivement à un n° PCP de E-phy
nom_produit	infos_ephy_amm_identite	Texte	oui	Nom commercial associé au n°AMM ou au n°PCP
seconds_noms_produit	infos_ephy_amm_identite	Texte	oui	Seconds noms commerciaux associés au n°AMM Remarque : s'applique uniquement aux produits pour lesquels le type commercial est différent de « Permis de commerce parallèle »
titulaire	infos_ephy_amm_identite	Texte	oui	Titulaire détenteur de l'autorisation de mise sur le marché (AMM) ou du permis de commerce parallèle (PCP)
type_commercial	infos_ephy_amm_identite	Texte	oui	Type commercial du produit. Modalités possibles : « Générique » ; « Produit de référence » ; « Deuxième gamme » ; « Produit de revente » ; « Permis de commerce parallèle »

Variable	Fichier(s) concerné(s)	Type	Vide autorisé	Description
type_produit	infos_ephy_amm_identite	Texte	oui	Type de produit (AMM ou AMM de référence dans le cas de PCP). Modalités possibles : « PRODUIT-MIXTE » ; « MELANGE » ; « MFSC » ; « PPP » ; « ADJUVANT »
usage_gamme	infos_ephy_amm_usages	Texte	oui	Gamme d'usage du produit (AMM ou AMM de référence dans le cas de PCP). Modalités possibles : « Amateur / emploi autorisé dans les jardins » ; « Professionnel »
mentions_autorisees	infos_ephy_amm_usages	Texte	oui	Mention(s) autorisée(s) pour le produit (AMM ou AMM de référence dans le cas de PCP). Modalités possibles : « Production biologique amateur » ; « Produit à faible risque article 47 » ; « Liste biocontrôle » ; « Emploi autorisé dans les jardins » ; « Utilisable en agriculture biologique »
usage_restrictions_court	infos_ephy_amm_usages	Texte	oui	Restriction(s) d'usage potentielle(s) (libellé court) pour le produit (AMM ou AMM de référence dans le cas de PCP). Modalités possibles : « Restriction jardins amateurs » ; « Restriction néonicotinoïdes »
usage_restrictions_long	infos_ephy_amm_usages	Texte	oui	Restriction(s) d'usage potentielle(s) (libellé long) pour le produit (AMM ou AMM de référence dans le cas de PCP). Chaque modalité est obligatoirement associée à une valeur de Restrictions d'usage (court), il s'agit des suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • Pour Restrictions d'usage (court) = « Restriction jardins amateurs » : « À compter du 01/01/2019, la mise sur le marché, la délivrance, l'utilisation et la détention de ce produit sont réservées aux utilisateurs professionnels, conformément à l'article L. 253-7-III du Code rural et de la pêche maritime » • Pour Restrictions d'usage (court) = « Restriction néonicotinoïdes » : <ul style="list-style-type: none"> - Modalité 1 : « À compter du 01/09/2018, l'utilisation de ce produit contenant une substance de la famille des néonicotinoïdes est interdite pour les usages qui ne font pas l'objet d'une dérogation par arrêté ministériel, conformément à l'article L. 253-8 du Code rural et de la pêche maritime » - Modalité 2 : « À compter du 01/09/2018, l'utilisation de ce produit contenant une substance de la famille des néonicotinoïdes est interdite, conformément à l'article L. 253-8 du Code rural et de la pêche maritime »

Variable	Fichier(s) concerné(s)	Type	Vide autorisé	Description
teneur_substance	infos_ephy_amm_composition	Double	oui	Teneur de la substance active dans l'AMM (ou dans l'AMM de référence dans le cas de PCP).
teneur_substance_unite	infos_ephy_amm_composition	Texte	oui	Unité de la teneur de la substance active dans l'AMM (ou dans l'AMM de référence dans le cas de PCP).
fonctions	infos_ephy_amm_usages	Texte	oui	Fonction(s) rattachée(s) à l'AMM (ou à l'AMM de référence dans le cas de PCP).
formulations	infos_ephy_amm_usages	Texte	oui	Formulation(s) de l'AMM (ou de l'AMM de référence dans le cas de PCP).
amm_etat_autorisation	infos_ephy_amm_identite	Texte	oui	Indication si l'AMM est autorisé (à date d'extraction de la base E-phy). Modalités possibles : « AUTORISÉ » ; « RETIRÉ » <i>Remarque : s'applique uniquement aux produits pour lesquels le type commercial est différent de « Permis de commerce parallèle »</i>
pcp_etat_autorisation	infos_ephy_amm_identite	Texte	oui	Indication si le PCP est autorisé (à date d'extraction de la base E-phy). Modalités possibles : « AUTORISÉ » ; « RETIRÉ »" <i>Remarque : s'applique uniquement aux produits pour lesquels le type commercial est « Permis de commerce parallèle »</i>
amm_date_retrait	infos_ephy_amm_identite	Date	oui	Date de retrait de l'AMM (format JJ/MM/AAAA). Pour les AMM pour lesquels État d'autorisation="RETIRÉ". <i>Remarque : s'applique uniquement aux produits pour lesquels le type commercial est différent de « Permis de commerce parallèle »</i>
amm_date_premiere_autorisation	infos_ephy_amm_identite	Date	oui	Date de première autorisation de l'AMM (format JJ/MM/AAAA). Pour les AMM pour lesquels celle-ci est connue. <i>Remarque : s'applique uniquement aux produits pour lesquels le type commercial est différent de « Permis de commerce parallèle »</i>
produit_ref_amm	infos_ephy_amm_identite	Texte	oui	Si le numéro d'AMM est valide (type commercial différent de « Permis de commerce parallèle ») : AMM de référence. Si le numéro d'AMM correspond en fait à un numéro de PCP (type commercial = « Permis de commerce parallèle ») : AMM de référence français.
produit_ref_nom	infos_ephy_amm_identite	Texte	oui	Si le numéro d'AMM est valide (type commercial différent de « Permis de commerce parallèle ») : nom associé à l'AMM de référence. Si le numéro d'AMM correspond en fait à un numéro de PCP (type commercial = « Permis de commerce parallèle ») : nom associé à l'AMM de référence français.

Variable	Fichier(s) concerné(s)	Type	Vide autorisé	Description
usage	infos_ephy_amm_usages	Texte	oui	<p>Intitulé de l'usage conformément au catalogue des usages (référentiel national sur la base duquel les AMM des produits sont délivrées, et apportant les informations pratiques sur la portée des différents usages en termes de cultures et de bio-agresseurs).</p> <p>Les usages phytopharmaceutiques sont définis en opérant différents niveaux de regroupements de cultures et/ou de cibles. On peut avoir des usages définis :</p> <ul style="list-style-type: none"> - par un groupe de cultures et une fonction : exemple « Céréales * désherbage » ; - par un groupe de cultures, un mode d'application et une fonction : exemple « Céréales*traitement des semences*insecticides » ; - par un groupe de culture plus réduit, un mode d'application et un groupe de bio-agresseurs : exemple « pommier (qui inclut pommettes, poirier, nashi, cognassier et nèfle)* traitement des parties aériennes * chenilles foreuses des fruits (qui inclut différentes espèces de carpocapse et la teigne des pommes) ». <p>Les libellés des usages sont « simplifiés ». Ainsi, sous un terme spécifique, plusieurs espèces végétales peuvent être couvertes : on parle alors de la portée de l'usage. Par exemple, dans l'usage « cassissier » sont inclus : le cassissier, le myrtillier, le groseillier, le sureau noir, la mûre (<i>Morus sp.</i>), l'airelle, le cynhorodon, l'azerolier.</p>
usage_date_decision	infos_ephy_amm_usages	Date	oui	Date de décision de l'autorisation de l'usage (format JJ/MM/AAAA).
stade_cultural_min_bbch	infos_ephy_amm_usages	Entier	oui	Stade cultural minimal de l'échelle BBCH pour lequel l'usage est autorisé.
stade_cultural_max_bbch	infos_ephy_amm_usages	Entier	oui	Stade cultural maximal de l'échelle BBCH pour lequel l'usage est autorisé.
usage_etat	infos_ephy_amm_usages	Texte	oui	Etat d'autorisation de l'usage. Modalités possibles : « Autorisé » ; « Autorisé (Provisoire) » ; « Retrait ».
dose_homologuee	infos_ephy_amm_usages	Double	oui	Dose homologuée pour l'usage.
dose_homologuee_unite	infos_ephy_amm_usages	Texte	oui	Unité de la dose homologuée pour l'usage.
dar_jours	infos_ephy_amm_usages	Entier	oui	Délai de traitement avant récolte (exprimé en jours) à respecter pour l'usage.
dar_bbch	infos_ephy_amm_usages	Entier	oui	Délai de traitement avant récolte (exprimé en échelle BBCH) à respecter pour l'usage.

Variable	Fichier(s) concerné(s)	Type	Vide autorisé	Description
nb_max_applications	infos_ephy_amm_usages	Entier	oui	Nombre maximum d'applications autorisé pour l'usage.
usage_date_fin_distribution	infos_ephy_amm_usages	Date	oui	Date de fin de distribution du produit pour l'usage (format JJ/MM/AAAA).
usage_date_fin_utilisation	infos_ephy_amm_usages	Date	oui	Date de fin d'utilisation du produit pour l'usage (format JJ/MM/AAAA).
conditions_emploi	infos_ephy_amm_usages	Texte	oui	Les limitations de la portée sont indiquées dans les conditions de l'usage. Par exemple, pour un produit autorisé pour l'usage « Cassissier*Trt Part.Aer.*Chenilles phytophages » avec comme conditions d'usage « Uniquement sur cassissier et groseilliers », le produit n'est pas autorisé sur les autres cultures incluses dans la portée de l'usage (le myrtillier, le sureau noir, la mûre (<i>Morus sp.</i>), l'airelle, le cynhorodon, l'azerolier).
znt_aquatique	infos_ephy_amm_usages	Entier	oui	Largeur de la zone de non-traitement (exprimée en m) autour des milieux aquatiques à respecter pour l'usage.
znt_arthropodes_non_cibles	infos_ephy_amm_usages	Entier	oui	Largeur de la zone de non-traitement (exprimée en m) pour protéger les arthropodes non ciblés par le produit à respecter pour l'usage.
znt_plantes_non_cibles	infos_ephy_amm_usages	Entier	oui	Largeur de la zone de non-traitement (exprimée en m) pour protéger les plantes non ciblées par le produit à respecter pour l'usage.
intervalle_min	infos_ephy_amm_usages	Entier	oui	Délai minimum (exprimé en jours) à respecter entre deux applications du produit pour l'usage considéré.
cultures_autorisees_ephy	infos_ephy_amm_usages	Texte	oui	Listes des groupes de cultures (nomenclature E-phy) sur lesquelles le produit est autorisé (liste des cultures issues de l'usage, voir description du champ "usage").
cultures_autorisees_rpg	infos_ephy_amm_usages	Texte	oui	Listes des groupes de cultures (nomenclature RPG en 28 classes en vigueur pour le millésime 2021) sur lesquelles le produit est autorisé. La correspondance entre les cultures E-phy (issues de l'usage) et groupes de cultures du RPG a été réalisée par l'OFB, il ne s'agit pas d'une correspondance officielle.
classes_mention_danger_lb_court	infos_ephy_amm_mention_danger	Texte	oui	Liste des classes de mention de danger associées au produit (libellé court)
classes_mention_danger_lb_long	infos_ephy_amm_mention_danger	Texte	oui	Liste des classes de mention de danger associées au produit (libellé long)
phrases_risque_lb_court	infos_ephy_amm_phrases_risque	Texte	oui	Liste des phrases de risque associées au produit (libellé court)
phrases_risque_lb_long	infos_ephy_amm_phrases_risque	Texte	oui	Liste des phrases de risque associées au produit (libellé long)

Intérêt des données

Intérêt scientifique des données

Cette nouvelle base de données C3PO permettra de faciliter les valorisations et l'exploitation des données de la BNV-D par rapport à ce qu'il est possible de faire aujourd'hui. Par exemple, C3PO permettra de répondre immédiatement à la question « Sur quelle culture telle substance de la BNV-D est-elle autorisée ? ».

En couplant C3PO avec les données de la BNV-D spatialisée au code postal acheteur, les valorisations potentielles sont multiples. Par exemple, il sera désormais possible de cartographier les achats de substances actives en fonction de la toxicité de ces dernières. Ou encore, il sera possible d'étudier l'effet des périodes d'interdiction au niveau européen de certaines substances sur les achats de ces dernières.

Autres sources d'intérêt

Outre la réappropriation par des études scientifiques, la base de données C3PO permettra de faciliter l'appui aux politiques publiques.

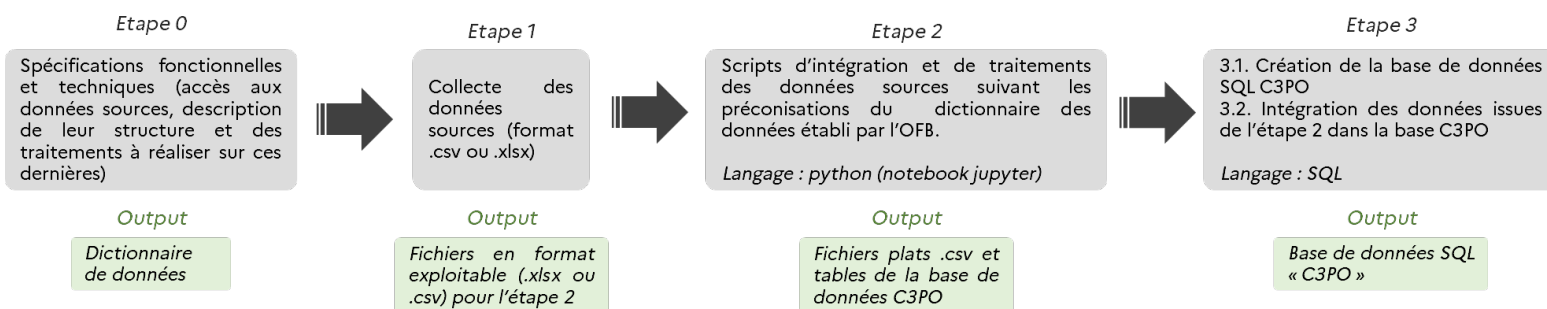
Par exemple, elle permettra d'automatiser la préparation de l'arrêté annuel établissant la liste des substances définies à l'article L. 213-10-8 du code de l'environnement relatif à la redevance pour pollutions diffuses, travail nécessitant de croiser les données de la BNV-D, d'Agritox, de la EU PDB et de l'ATP.

Un autre exemple d'appui aux politiques publiques est le croisement entre données de ventes et de toxicité des substances actives pesticides opéré dans le cadre de l'étude amont à la révision des arrêtés surveillance et évaluations, avec le calcul du Potentiel toxique (PoTox), à savoir la quantité vendue divisée par la valeur de la PNEC. C3PO permettrait d'automatiser le calcul de cet indicateur.

Collecte et traitement des données

Collecte et processus de traitement mis en œuvre

Le processus de traitement mis en œuvre dans le cadre du défi a été le suivant :



Pour l'étape 1, les données sources ont été collectées aux liens suivants :

Source	Lien	Format	Commentaire
BNV-D : achats de produits France entière (depuis 2013)	www.data.gouv.fr/fr/datasets/achats-de-pesticides-par-code-postal/	.csv empaquetés dans .zip	Nomenclature des fichiers "BNVD_TRACABILITE_{date de production}_ACHAT_FR_PRODUIT_{année de vente}.csv"
BNV-D : achats de substances France entière (depuis 2013)	www.data.gouv.fr/fr/datasets/achats-de-pesticides-par-code-postal/	.csv empaquetés dans .zip	Nomenclature des fichiers "BNVD_TRACABILITE_{date de production}_ACHAT_FR_SUBSTANCE_{année de vente}.csv"
BNV-D : ventes de produits France entière (depuis 2008)	www.data.gouv.fr/fr/datasets/ventes-de-pesticides-par-departement/	.csv empaquetés dans .zip	Nomenclature des fichiers "BNVD_TRACABILITE_{date de production}_VENTE_FR_PRODUIT_{année de vente}.csv"
BNV-D : ventes de substances France entière (depuis 2008)	www.data.gouv.fr/fr/datasets/ventes-de-pesticides-par-departement/	.csv empaquetés dans .zip	Nomenclature des fichiers "BNVD_TRACABILITE_{date de production}_VENTE_FR_SUBSTANCE_{année de vente}.csv"
API Sandre Référentiel - paramètres validés avec N°CAS	https://api.sandre.eaufrance.fr/referentiels/v1/par.json?outputSchema=SANDREv4&filter=\$StParametre=%27Valid%C3%A9%27%20and%20\$ParametreChimique.CdCASSubstanceChimique!=%27%27	.json (.csv et .xml possibles également)	
API Sandre Référentiel - groupes de paramètres validés	https://api.sandre.eaufrance.fr/referentiels/v1/gpr.json?outputSchema=SANDREv4&filter=\$StGroupeParametres=%27Valid%C3%A9%27%20	.json (.csv et .xml possibles également)	
20230516_referentiel_fonction_substances_V6.1.zip	https://backend-ventes-phytopharmaceutiques.eaufrance.fr/tracabilite-api/propres/piece-jointe/20230516_referentiel_fonction_substances_V6.1.1.zip	.csv empaqueté dans .zip	Prendre en compte le fichier « 20230516_referentiel_fonction_substances_V6.1.1_detail.csv »
EU Pesticide database (Active substances, safeners and synergists)	https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/active-substances	.xlsx	Cliquer sur « Export Active substances »
Agritox	www.data.gouv.fr/fr/datasets/base-de-donnees-agritox/	.csv empaquetés dans .zip	
ATP	https://echa.europa.eu/fr/information-on-chemicals/annex-vi-to-clp	.xlsx	Prendre en compte uniquement la dernière version de l'annexe VI disponible
E-phy	www.data.gouv.fr/fr/datasets/donnees-ouvertes-du-catalogue-e-phy-des-produits-phytopharmaceutiques-matieres-fertilisantes-et-supports-de-culture-adjuvants-produits-mixtes-et-melanges/	.csv empaquetés dans .zip	Prendre en compte les fichiers au format UTF-8 (nomenclature : « decisionamm-intrant-format-csv-{date de production}-utf8.zip »)

RPG - référentiel des cultures et groupes de cultures	https://geoservices.ign.fr/documentation/donnees/vecteur/rpg	.csv	Cliquer sur le lien hypertexte « Table référentielle des cultures et des groupes de cultures »
---	---	------	--

Conditions d'accès et de réutilisation

L'accès aux données de la base C3PO est ouvert. Les fichiers plats (.csv) décrits dans ce document sont disponibles sur data.gouv.fr (licence ouverte Etalab 2.0). Le code source est également ouvert à tous et accessible sur [Gitlab](#) (licence Cecill-B v1).

Plus-value et perspectives

Le challenge GD4H a permis de mettre en évidence les apports de C3PO pour faciliter les études (et leur répliquabilité) croisant diverses informations sur les pesticides. Un cas d'usage (croisant données de ventes et de toxicité/écotoxicité, et données de ventes et d'autorisation des substances) a notamment été réalisé, il est accessible au lien suivant : https://qonfluens.shinyapps.io/shiny_basec3po/.

Cette version du *data paper* porte sur les tables (et fichiers plats correspondant) du schéma **substance** de la base de données. Dans la prochaine version, les jeux de données relatifs aux produits dans lesquels sont contenues ces substances (schéma **amm** de la base de données) seront également rendus accessibles.

D'autres sources de données ouvertes pourront également alimenter à terme la base C3PO.

Bibliographie

[1] Inserm. 2021. **Pesticides et effets sur la santé : nouvelles données**. Collection Expertise collective. Montrouge : EDP Sciences, 1009 pages.

[2] Sánchez-Bayo F., Wyckhuys K. A.G.. 2019. **Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers**. *Biological Conservation*, Volume 232 : Pages 8-27, 0006-3207. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.01.020>

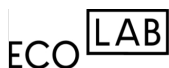
[3] Rigal S., Dakosa V., Alonso H., Auniņš A., Benkő Z., Brotons L., Chodkiewicz T., Chylarecki P., de Carlil E., del Moral J. C., Domşa C., Escandell V., Fontaine B., Foppen R., Gregory R., Harriss S., Herrando S., Husby M., Ieronymidou Ch., Jiguet F., Kennedy J., Klvaňová A., Kmecl P., Kuczyński L., Kurlavičius P., Kålås J. A., Lehikoinen A., Lindström Å., Lorrillier R., Moshøj Ch., Nellis R., Noble D., Palm Eskildsen D., Paquet J.-Y., Pelissié M., Pladevall C., Portolou D., Reif J., Schmid H., Seaman B., Szabo Z. D., Szép T., Tellini Florenzano G., Teufelbauer N., Trautmann S., van Turnhout Ch., Vermouzek Z., Vikstrøm T., Voříšek P., Weiserbs A. and Devictor V. 2023. **Farmland practices are driving bird population decline across Europe**. PNAS. [hwww.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2216573120](https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2216573120)

[4] Laure Mamy (coord.), Stéphane Pesce (coord.), Wilfried Sanchez (coord.), Marcel Amichot, Joan Artigas, Stéphanie Aviron, Carole Barthélémy, Rémy Beaudouin, Carole Bedos, Annette Bérard, Philippe Berny, Cédric Bertrand, Colette Bertrand, Stéphane Betouille, Eve Bureau-Point, Sandrine Charles, Arnaud Chaumot, Bruno Chauvel, Michael Coeurdassier, Marie-France Corio-Costet, Marie-Agnès Coutellec, Olivier Crouzet, Isabelle Doussan, Jean-Paul Douzals, Juliette Faburé, Clémentine Fritsch, Nicola Gallai, Patrice Gonzalez, Véronique Gouy, Mickael Hedde, Alexandra Langlais, Fabrice Le Bellec, Christophe Leboulanger, Christelle Margoum, Fabrice Martin-Laurent, Rémi Mongruel, Soizic Morin, Christian Mouglin, Dominique Munaron, Sylvie Néliou, Céline Pelosi, Magali Rault, Nicolas Ris, Sergi Sabater, Sabine Stachowski-Haberkorn, Elliott Sucre, Marielle Thomas, Julien Tournebize, Anne-Laure Achard, Morgane Le Gall, Sophie Le Perchec, Estelle Delebarre, Floriane Larras, Sophie Leenhardt (coord.). 2022. **Impacts des produits phytopharmaceutiques sur la biodiversité et les services écosystémiques**. Rapport d'ESCo, Inrae - Ifremer (France), 1 408 pages.

[5] European Environment Agency. 2022. **Pesticides in rivers, lakes and groundwater in Europe**. URL : www.eea.europa.eu/ims/pesticides-in-rivers-lakes-and

[6] Claire Froger, Claudy Jolivet, Hélène Budzinski, Manon Pierdet, Giovanni Caria, Nicolas P. A. Saby, Dominique Arrouays, Antonio Bispo. **Pesticide Residues in French Soils: Occurrence, Risks, and Persistence**. Environmental Science & Technology, 57 (20), 7818-7827. DOI: [10.1021/acs.est.2c09591](https://doi.org/10.1021/acs.est.2c09591)

[7] Générations Futures. 2023. **Comparaison de la toxicité et de l'écotoxicité des pesticides utilisés en agriculture biologique et en agriculture conventionnelle**. URL : www.generations-futures.fr/wp-content/uploads/2023/05/bio-non-bio-vf.pdf



Green Data for Health

Data papers du Challenge Green Data for Health

Le Green Data for Health

Le Green Data for Health (GD4H) est une offre de service incubée au sein de l'Écolab, laboratoire d'innovation pour la transition écologique du Commissariat général au développement durable (ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires et ministère de la Transition énergétique).

Action phare du 4^e Plan national santé environnement, le GD4H vise à permettre une meilleure mobilisation et valorisation, par les acteurs de la recherche et de l'expertise, des données environnementales au service de la santé-environnement.

Le challenge Green Data for Health

Le challenge Green Data for Health est une initiative portée par l'Écolab du Commissariat général au développement durable (Ministères chargé de l'Écologie, de l'Énergie et des Territoires). Dans ce cadre, 15 équipes ont été constituées pour mener 15 projets visant à mieux mobiliser la donnée environnementale au service de la santé-environnement.