



**HAL**  
open science

# Ce que peut nous apprendre le cas de la gestion de la végétation sur l'adaptation au changement climatique pour SNCF

Vivian Dépoues

► **To cite this version:**

Vivian Dépoues. Ce que peut nous apprendre le cas de la gestion de la végétation sur l'adaptation au changement climatique pour SNCF. 2018. hal-01865207

**HAL Id: hal-01865207**

**<https://hal.science/hal-01865207v1>**

Preprint submitted on 31 Aug 2018

**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.

## **CE QUE PEUT NOUS APPRENDRE LE CAS DE LA GESTION DE LA VEGETATION SUR L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE POUR SNCF**

Aux différentes étapes de notre enquête, une famille d'enjeux de l'adaptation du système ferroviaire au changement climatique, est systématiquement revenue : les conséquences pour la maîtrise de la végétation. Ce n'est jamais le premier risque cité mais c'est une préoccupation récurrente. C'est un des sujets qui fait l'objet de développements récents, s'appuyant sur les nouvelles technologies, en vue d'un meilleur suivi du lien entre conditions météo et système ferroviaire. En Languedoc Roussillon c'est une réelle problématique, notamment en périodes sèches, aux cours desquelles la végétation accroît le risque d'incendie au bord des voies. A l'échelle nationale la thématique fait l'objet d'une démarche spécifique très dynamique.

*Ce texte se propose de revenir sur les problèmes soulevés par le changement climatique sur les pratiques de gestions de végétation pour SNCF et sur ce qu'ils nous apprennent des dynamiques d'adaptation dans l'entreprise.*

Les éléments ci-dessous sont issus des (i) entretiens que nous avons menés en région ou au siège de SNCF Réseau avec les acteurs en charge de ces questions au sein des départements Maintenance et travaux (M&T) et Ingénierie et Projets (I&P), ainsi que (ii) des documents internes auxquels nous avons eu accès. Parmi ces derniers figurent notamment une présentation intitulée « Maîtrise de la végétation : ce qui a changé ... constat causes futur(s) » (2016) ; une note interne à diffusion publique « Maîtrise de la végétation » (2018) ainsi qu'un « Argumentaire maîtrise végétation et climat » (2018) tous trois destinés à de la sensibilisation et communication interne.

La principale préoccupation exprimée par les acteurs de la maintenance dans la région de Montpellier est la variabilité accrue du climat à l'échelle saisonnière. Celle-ci remet en question l'efficacité des techniques industrielles de gestion de la végétation. En effet, dans un souci d'efficacité et de productivité, cette activité repose aujourd'hui sur le passage, planifié plusieurs mois à l'avance de trains désherbeurs capables d'épandre à 70km/h des produits phytosanitaires (encadré 1). Cependant, pour être efficace, cet épandage doit se faire sous certaines conditions et à un certain moment du développement des espèces envahissantes. Cette organisation ne fonctionne donc que dans la mesure où il est possible de prévoir avec suffisamment de précision et de certitude la date optimale d'intervention. Or, l'effet – déjà

ressenti depuis quelques années et qui devrait s'aggraver avec le changement climatique encore à venir (Cassou & Cattiaux, 2016; European Environment Agency, 2017; Hamaoui-Laguel et al., 2015; Sippel, Zscheischler, & Reichstein, 2016) – rend cela de plus en plus difficile. A l'échelle nationale l'action conjuguée des hausses de température déjà observées (+ 1° C en 50 ans) et de l'augmentation des taux de CO<sub>2</sub> dans l'air : + 40 % en 50 ans (« le CO<sub>2</sub> étant LE matériau de base de croissance photosynthétique ») est proposée comme première explication d'une série de constats remontant du terrain et objectivés :

- « Des abords plus boisés et des pistes plus vertes » correspondant à un développement à la fois plus rapide et plus important de la végétation (Figure 1). Il s'agit d'une part d'une extension dans l'espace avec des espèces qui voient leur aire de répartition augmenter. C'est par exemple le cas de l'Ambroisie (Figure 1) qui remonte depuis la région lyonnaise vers la région parisienne<sup>1</sup>. C'est le cas de la canne de Provence qui s'étend depuis les régions méditerranéennes. Il s'agit également d'une extension dans le temps : avec des températures plus douces les insectes pollinisateurs sont actifs sur des périodes plus longues facilitant le développement continu de la végétation : « ça pousse tout le temps, il n'y a plus de règles ». La durée de la saison de développement de la végétation se serait ainsi allongée de 15 jours en 30 ans. Enfin, ces nouvelles conditions accélèrent la croissance des plantes – certaines comme les Renouées du Japans pouvant grandir de plusieurs mètres en à peine quelques semaines.
- L'arrivée de nouvelles espèces invasives, non présentes en France jusque-là et difficilement contrôlables, par exemple les Ailanthés. Ces espèces peuvent se révéler dangereuses pour les agents (ex. de la Berce du Caucase, photo-toxique) et insensibles aux traitements classiquement utilisés.
- Le développement de nouvelles maladies qui déstabilisent les écosystèmes et rendent les zones végétalisées potentiellement dangereuses (ex. Chalarose du Frêne occasionnant un dépérissement accéléré et la multiplication des « arbres à risques », chenilles processionnaires (Figure3)).

---

<sup>1</sup> Cf. progression à la fois constatée sur le terrain et clairement visible sur les cartes de l'observatoire national de ce phénomène : <http://www.ambroisie.info/pages/envahi.htm>

Figure 1 : photos de la présence de végétation sur et aux abords des voies – mise en évidence de facteurs aggravants comme le manque de ballast



Source : présentation SNCF Réseau

Figure 2 : L'exemple de l'Ambrosie, plante allergène particulièrement bien implantée dans la région Rhône-Alpes qui envahi d'autres régions françaises

Figure 2a : « 2050 : pollen Ambrosie x4 ! » Chiffre cité dans une présentation SNCF Réseau

Figure 2b : zones infestées & zones frappées d'arrêtés de lutte pour raisons de santé publique (2004)

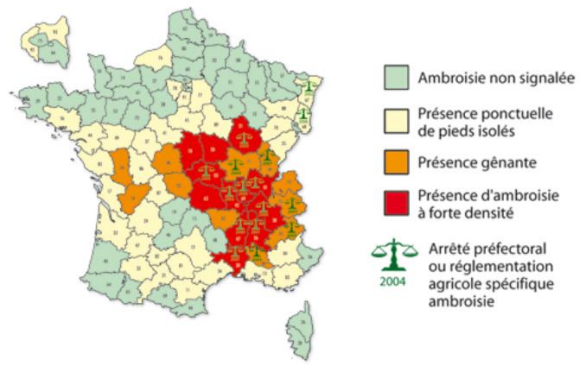
### Effects of climate change and seed dispersal on airborne ragweed pollen loads in Europe

Lynda Hamaoui-Laguel<sup>1,2\*</sup>, Robert Vautard<sup>1\*</sup>, Li Liu<sup>3</sup>, Fabien Solmon<sup>3</sup>, Nicolas Viovy<sup>1</sup>, Dmitry Khorostyanov<sup>1</sup>, Franz Essl<sup>4</sup>, Isabelle Chuine<sup>5</sup>, Augustin Colette<sup>2</sup>, Mikhail A. Semenov<sup>7</sup>, Alice Schaffhauser<sup>7</sup>, Jonathan Storkey<sup>7</sup>, Michel Thibaudon<sup>8</sup> and Michelle M. Epstein<sup>9</sup>

Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) is an invasive alien species in Europe producing pollen that causes severe allergic disease in susceptible individuals<sup>1</sup>. Ragweed plants could further invade European land with climate and land-use changes<sup>2</sup>. However, airborne pollen evolution depends not only on plant invasion, but also on pollen production, release and atmospheric dispersion changes. To predict the effect of climate and land-use changes on airborne pollen concentrations, we used two comprehensive modelling frameworks accounting for all these factors under high-end and moderate climate and land-use change scenarios. We estimate that by 2050 airborne ragweed pollen concentrations will be about 4 times higher than they are now, with a range of uncertainty from 2 to 12 largely depending on the seed dispersal rate assumptions. About a third of the airborne pollen increase is due to on-going seed dispersal, irrespective of climate change. The remaining two-thirds are related to climate and land-use changes that will extend ragweed habitat suitability in northern and eastern Europe and increase pollen production in established ragweed areas owing to increasing CO<sub>2</sub>. Therefore, climate change and ragweed seed dispersal in current and future suitable areas will increase airborne pollen concentrations, which may consequently heighten the incidence and prevalence of ragweed allergy.

would provide changes in disturbed land areas) and the efficient ragweed eradication policies. Climate change may further increase the spread of ragweed by altering the climatic niche determined by physiological thresholds or affecting cropping patterns<sup>3</sup>. Ragweed airborne pollen concentrations depend not only on plant infestation, but also on phenology, pollen production, release and atmospheric transport. Recent modelling effort have led to increasingly successful simulations of airborne pollen concentrations. Although previous work was mostly devoted to short-term forecasts to inform sensitized populations, the maturation of the modelling tools are now becoming satisfactory for engagement in long-term projections.

Here, we present the first integrated modelling framework that incorporates ragweed phenology, pollen production, release and atmospheric transport to assess future changes in airborne pollen concentration under scenarios of climate and land-use changes and seed dispersal. The framework is based on explicit representation of plant phenology<sup>4</sup>, pollen production and release to the atmosphere<sup>5</sup> (see Methods and Supplemental Information). We implemented two model suites that differ in atmospheric processing and in the driving climate models: the first model uses the chemistry-transport model (CTM) CHM model<sup>6</sup>, forced by recent regional climate simulations from WRF model<sup>7</sup> downscaling of the IPSL-CM5A-MR model<sup>8</sup>.



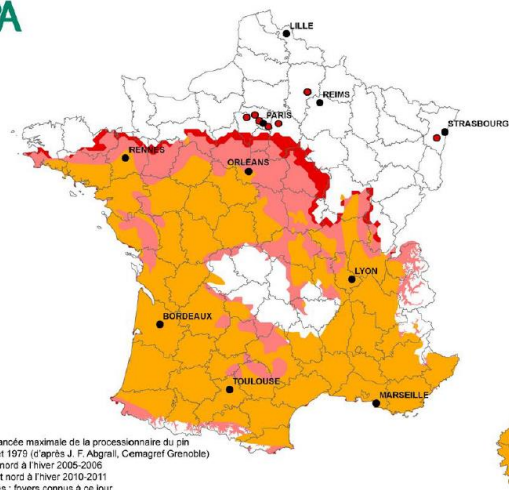
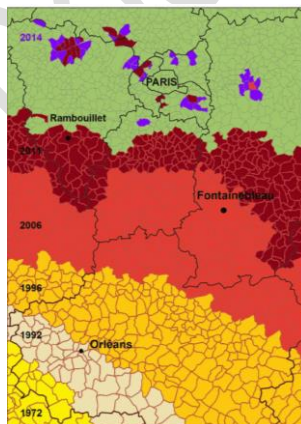
Source : (Hamaoui-Laguel et al., 2015)

Source : observatoire de l'Ambrosie

Figure 3 : Progression de la chenille processionnaire du pin

Figure 3a : Progression vers le Nord en Régions Centre et Ile-de-France entre 1972 et 2014

Figure 3b : Progression en France entre 1980 et 2014



Source : présentation SNCF Réseau

Ces constats – quoi que parfois très visibles - ne sont pas toujours simples à quantifier par manque de chiffres historiques. Les spécialistes s'accordent cependant sur leur réalité et sur le fait qu'ils devraient s'aggraver avec la poursuite de l'augmentation des températures moyennes (Figure 4). Les conséquences attendues pour la végétation sont une remontée d'espèces vers le nord encore accrue, une déstabilisation des groupements actuels et une fragilisation des écosystèmes.

Figure 4 : le scénario de changement climatique retenu, qualifié « d'inquiétant »

Les températures moyennes vont continuer d'augmenter :

- + Le réchauffement à +2°C en 2100 n'est déjà plus crédible, il faut s'attendre à + 4 ou 5°C.
- + Ceci induit que nous verrons le +2°C dans les prochaines décennies.
- + Le chiffre du réchauffement est une moyenne, qui masque des épisodes caniculaires de plus en plus fréquents.
- + Les climatologues annoncent aussi un plus grand nombre d'évènements extrêmes.
- + C'est un effet de l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre, qui va se poursuivre pendant les décennies à venir.

« Dans 25 ans, à Bordeaux il fera le même climat qu'à Séville aujourd'hui. »

Source : présentation SNCF Réseau

Ces phénomènes constituent de réels enjeux de gestion pour SNCF Réseau et notamment les Infrapôles (M&T) qui interviennent dans ce domaine en tant que gestionnaire d'infrastructure et responsables de sa sécurité.

La gestion de la végétation est le 4<sup>ème</sup> poste de coûts de SNCF Réseau (devant l'entretien des ouvrages) et représente 125M€/an aujourd'hui<sup>2</sup>. Ce sont 53 000 ha qu'il s'agit d'entretenir et qui font de l'entreprise le 2<sup>e</sup> propriétaire foncier de France. Ces espaces comptant notamment les voies et leur emprise, présentent une géométrie particulière avec peu de grandes largeurs. Ils n'en sont pas moins des éléments souvent structurants des paysages traversés par les trains. Jouant le rôle de barrières ou de couloir écologiques ils ont un effet significatif sur la biodiversité<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> « 25M€ pour le désherbage des voies par traitement phytosanitaire et 100M€ pour l'entretien mécanique des dépendances vertes ».

<sup>3</sup> SNCF peut ainsi être perçue comme un élément perturbateur de dynamiques locales (notamment lors de la création de lignes nouvelles) ou comme un acteur intéressant dans la création d'écosystèmes stables. Une [thèse a été réalisée il y a quelques années avec le MNHN \(Caterina Penone\)](#) - habitat, refuge ou corridor pour biodiversité ordinaire.

La végétation est utile à l'infrastructure ferroviaire elle-même, par exemple en stabilisant les talus. Mais elle est aussi une source d'incidents : ce sont ainsi entre 300 et 400 000 minutes de retards par an qui lui sont imputables.

#### **Encadré 1 : COMMENT EST GEREE LA VEGETATION ?**

La gestion de la végétation chez SNCF Réseau est un métier très encadré, tant du point de vue de l'usage de traitements chimiques (SNCF est le premier acheteur de glyphosate en France en volume<sup>4</sup>) que de la protection des espaces et de l'eau.

Elle fait l'objet d'un cadrage national reposant notamment sur une logique de zonages (parmi lesquelles des zones règlementées particulièrement problématiques, par exemple aux abords des captages d'eau) avec des principes généraux et des spécificités locales.

Elle repose sur une gestion chimique des voies et des pistes et une gestion mécanique et chimique des abords. Les traitements chimiques sont réalisés avec des produits homologués par l'ANSES et suivant des dosages de références établis de manière empiriques par SNCF au fil du temps. Ils sont opérés à l'aide de trains désherbeurs (6 trains nationaux à haut rendement pouvant opérer jusqu'à 70km/h + 25 trains régionaux) et de camions. Ces différents véhicules sont équipés de technologies (ex. GPS agricoles, applications SIG<sup>5</sup>) permettant à la fois d'optimiser les passages et de garantir une traçabilité des opérations. L'introductions de ces nouvelles technologies a ainsi permis de réduire sensiblement les quantités de produits utilisées. Gérer au plus près les interventions permet ainsi à la fois de minimiser les coûts et de respecter les contraintes environnementales.

L'ensemble de ces pratiques fait l'objet de référentiels et de standards définissant par exemple les périodes de traitement. Les objectifs de gestion de la végétation sont clairement établis : ils répondent à des impératifs de sécurité (zéro végétation sur la zone de ballast par exemple (Figure 5) et à des obligations de traitement nationales pour prévenir la propagation de certaines espèces.

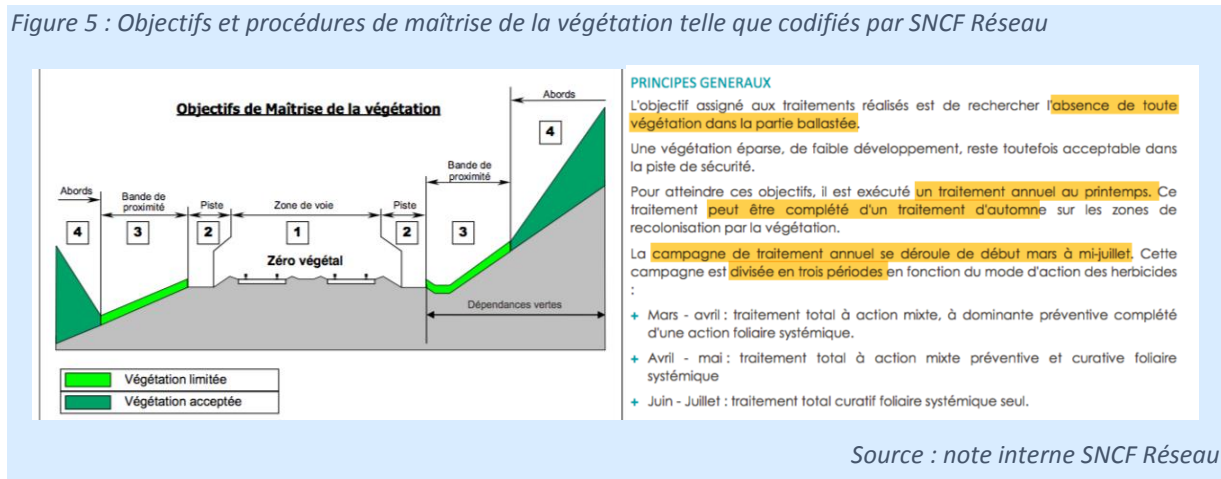
La gestion de la végétation reste une activité principalement réalisée en interne bien qu'elle soit occasionnellement déléguée à des sous-traitants agréés. Elle peut en revanche être menée en partenariat avec les autres acteurs locaux (collectivités, associations environnementales), notamment pour minimiser les problèmes de voisinage qu'elle engendre parfois ainsi que les risques induits par de la végétation hors-emprise SNCF.

---

<sup>4</sup> Bien que son usage par m<sup>2</sup> traité soit relativement faible.

<sup>5</sup> Application SIGMA : premier Système d'Information Géographique de maintenance à avoir une couverture nationale et accessible via l'intranet à l'ensemble des acteurs de la production depuis 2012 ; principal outil de gestion du métier, fournit de nombreuses informations sous forme de cartographie que l'utilisateur peut enrichir avec des éléments qu'il juge utile (arbres dangereux, plaintes riveraines, zone de patinage, obstacles, accès routier...). Objectifs : respecter la réglementation et organiser la traçabilité de toutes les interventions pour en optimiser leurs planifications, donc leur coût. + depuis 2013, SIGMA fournit les informations en 3G à une soixantaine de GPS Pro embarqués sur les trains et les camions désherbeurs régionaux. Ces GPS asservissent automatiquement les rampes de traitements chimiques. La traçabilité de l'intervention est renvoyée directement dans SIGMA via la 3G », explique Vincent Auriat, responsable de la division environnement à l'ingénierie. Permet d'avoir un usage raisonné des herbicides et de le prouver.

Figure 5 : Objectifs et procédures de maîtrise de la végétation telle que codifiés par SNCF Réseau



Source : note interne SNCF Réseau

Dans ce contexte, le rapport aux conditions climatiques et météorologiques est double. D'une part, la présence, la profusion et la phénologie des plantes est dépendante de ces conditions. D'autre part, les incidents liés à la végétation sont la plupart du temps corrélés à certaines conditions météorologiques : sécheresses, vague de chaleur et vent pour les feux, tempêtes pour les chutes d'arbres, précipitations intenses pour les risques d'inondation, etc.

L'évolution de ces conditions est source de multiples risques :

- Des risques à venir pour la géométrie des plateformes déstabilisées par les racines ;
- Des risques de visibilité réduite pour les conducteurs perturbant des manœuvres comme les essais de freinage ainsi que la visibilité des signaux (le droit de retrait a d'ores et déjà été invoqué par des agents) ;
- Des risques pour les mainteneurs qui ont plus de mal à accéder aux sites à entretenir et à surveiller les alentours et sont exposés aux dangers que présentent les certaines plantes. Les risques de chute et de heurt ainsi que la pénibilité augmentent.
- Des risques pour la circulation des trains exposés par exemple à des phénomènes de patinage-enrayage en automne avec la chute et la décomposition des feuilles sur les voies.
- Des risques d'obstruction des voies et de mauvais drainage lors d'épisodes pluvieux.

*Ces différents phénomènes sont particulièrement intéressants à étudier car ils posent des questions qui nous paraissent caractéristiques de la situation actuelle de l'entreprise vis-à-vis du changement climatique.*

## **1. Le changement climatique y apparaît comme une dynamique problématique parmi d'autres – dans une situation de gestion perçue comme de plus en plus complexe par les acteurs**

Les évolutions constatées sont en effet attribuées à la combinaison d'une pluralité de causes à la fois exogènes et endogènes à l'entreprise. Du côté des causes exogènes sont notamment citées : l'évolution des pratiques agricoles dont les effluents (azote, phosphates, etc.) ruissellent et fertilisent les emprises SNCF ; l'importation volontaire ou involontaire de végétaux « exotiques » liée à l'intensification des flux à l'échelle globale ; l'interdiction des produits à forte rémanence au profit de composés moins nocifs pour l'environnement mais également moins efficaces ; le changement climatique. Du côté des causes endogènes, c'est un certain nombre de caractéristiques du systèmes ferroviaire et d'évolutions des pratiques qui sont mentionnées :

- Le manque de souplesse des modes de traitement industrialisés qui sont privilégiés. Les anti-germinatifs par exemple ne sont efficaces que si appliquées au bon moment du développement des plantes, dans des conditions appropriées. Or,
  - Il n'est pas possible de passer partout en même temps.
  - Il n'est pas possible de prévoir et de s'ajuster suffisamment finement aux conditions extérieures (météo, état réel de développement de la végétation) comme le ferait par exemple un agriculteur.
  - Il est très compliqué de réorganiser le planning d'intervention des engins, la programmation des sillons est figée plusieurs mois à l'avance. En cas d'annulation pour cause météo par exemple, le traitement peut être différé de plusieurs mois. Dans certains contextes comme le réseau francilien ces contraintes sont encore plus fortes avec des traitements réalisables uniquement de nuit.
- Des décennies de traitement ont amené à une sélection involontaire d'espèces résistantes.
- Les retards d'entretien de certaines portions du réseau – faute de moyens mobilisables – qui entraînent par exemple un mauvais drainage des eaux de pluies ou l'insuffisance de ballast (Figure 1) et favorisent ainsi le développement de la végétation.
- Des décennies de vidange des toilettes, fertilisant les alentours.



- Une évolution des pratiques depuis l'électrification des lignes. Comme nous l'expliquait un des experts végétation de SNCF Réseau « Il y a eu une dérive d'embroussaillage pendant des années ». Tant qu'il y avait encore des trains à vapeur le risque incendie était très prégnant. La végétation était donc gérée au plus près avec des référentiels très exigeants stipulant par exemple que tous les talus devaient être fauchés et nettoyés avant le 14 juillet de chaque année. « Avec la disparition des locomotives vapeurs, on a laissé totalement dériver la végétation, les talus parfois sont devenus des boisements de 40 ans. »

## **2. Les changements apparaissent comme avant tout subis**

Comme sur d'autres impacts climatiques (Dépoues, 2016) les acteurs ont surtout l'impression de subir ces changements, d'y être confrontés et de devoir réagir sans les avoir anticipés, sans s'y être préparés.

Ils sont donc d'abord gérés au fil de l'eau selon les manières de faire habituelles. Le poids des héritages et la « culture ingénieur » de la SNCF, régulièrement mentionnée par les acteurs, prennent alors beaucoup de place.

Comme beaucoup d'autres enjeux de maintenance, la maîtrise de la végétation est ainsi cadrée comme un exercice d'optimisation sous contraintes : garantir des conditions de circulation et d'intervention acceptables notamment en termes de sécurité, en minimisant les coûts, en respectant la réglementation et en tenant compte des rigidités du système. En ce sens une gestion attentive des évolutions en cours – parmi lesquelles figure le changement climatique – s'inscrit dans la logique de « management de la performance » de plus en plus présente chez SNCF notamment dans un contexte de libéralisation des activités.

Le changement climatique et d'autres pressions semblent aller dans le même sens d'une complication du contexte de lutte. De nouvelles interdictions de molécules (interdiction du glyphosate qui se profile), l'élargissement ou l'apparition de nouveaux espaces protégés<sup>6</sup>, de nouveaux arrêtés d'obligation de lutte (pour des raisons sanitaires ou de lutte contre le risque incendie) sont autant d'incitations à chercher de nouvelles solutions.

Les solutions peuvent être de nature organisationnelle mais sont souvent technologiques, à l'image des dispositifs de GPS+SIG généralisés à bord des véhicules désherbeurs (Encadré 1).

---

<sup>6</sup> « En 2018 une augmentation de 17% des zones en interdiction totale (74 km) a été enregistrée par rapport à l'année 2017. »

### 3. Des spécificités du défi de maîtrise de la végétation qui font émerger des stratégies nouvelles pour SNCF

A côté de ces enjeux largement partagés avec d'autres questions auxquelles SNCF est confrontée aujourd'hui, cette problématique présente cependant certaines spécificités notables :

- La « gestion » de la végétation est le seul domaine de la maintenance du système ferroviaire, où celui-ci est en contact direct et visible avec du vivant<sup>7</sup>. Elle constitue donc une interface originale entre un système technique et des dynamiques d'écosystèmes naturels qui présentent des comportements, « imprévisibles » bien différents des logiques d'ingénierie classique. Elle est un cas déjà perçu et décrit comme problématique d'interaction entre le système ferroviaire et son environnement « naturel » qui n'est plus totalement maîtrisé, ni maîtrisable.
- Pour des raisons historiques d'organisation et de construction des outils de gestion internes il est plus facile d'identifier les conséquences de la végétation sur l'activité de l'entreprise. Les bases de données incidents comportent par exemple des catégories idoines qui permettent d'attribuer des incidents à des « causes végétation »<sup>8</sup>. Cette capacité à objectiver l'impact de la végétation et donc à la détecter comme un problème réel au vu des indicateurs qui comptent pour SNCF (ex. minutes de retard, coûts de maintenance, nombre d'incidents, etc.) est un élément clé de sa prise en charge, qui fait défaut sur d'autres sujets.

#### **Encadré 2 : INCIDENCES CHIFFRÉES DE LA VÉGÉTATION SUR L'EXPLOITATION FERROVIAIRE**

Les incidents liés à la végétation peuvent avoir des causes directes :

- Les chutes d'arbres et de branches : 228 000 min de retard de train (annuellement).
- Les patinages/enrayages de train (feuilles mortes) : 67 000 min de retard de train (annuellement).

Où des causes indirectes (où la végétation est considérée comme un vecteur d'incidents) :

- Les incendies aux abords des voies : 156 000 min de retard de train (annuellement).
- Heurts d'animaux sauvages : 127 000 min de retard de train (annuellement).

<sup>7</sup> Un détour par les travaux des STS nuancerait cette affirmation un peu simpliste en constatant par exemple le caractère sociotechnique du réseau ferroviaire et les multiples interactions entre acteurs humains et non humains : par exemples les usagers (Abramovici, 2011) les personnels de maintenance (Denis & Pontille, 2015).

<sup>8</sup> Ce qui est beaucoup plus compliqué par exemple pour la cause « météo » comme l'ont montré des initiatives récentes comme celle citée par (Dubost, 2017) visant à « procéder à l'état des lieux précis de l'information disponible en interne, puis de proposer une méthode d'évaluation / suivi des impacts climatiques sur l'activité [pour] identifier et construire des indicateurs physiques et des indicateurs économiques (KPIs) pour aider à la prise de décision ».

- La fonction de maîtrise de la végétation comme métier dédié chez SNCF Réseau est récente. Elle est donc moins tributaire du poids d'habitudes passées et moins rigidifiée.

La démarche mise en place au sein de SNCF Réseau pour répondre à cette problématique donne à voir une dynamique originale par rapport à ce que l'on a pu observer ailleurs ou sur d'autres sujets dans l'entreprise. Elle semble démontrer par l'exemple que lorsque les réponses techniques classiques et l'optimisation sous contrainte ne sont pas suffisantes il est possible, dans certaines conditions, de faire autrement.

Nous décrivons ci-dessous cette démarche telle qu'elle nous a été présentée par une des personnes qui y a pris part depuis le début.

### ***Mise en place d'une cellule transverse maîtrise de la végétation chez SNCF Réseau***

En 2013, SNCF Réseau (alors RFF) a exprimé à SNCF - qui assurait alors l'entretien du réseau (selon l'organisation de l'époque) – sur la base des indicateurs incidents-régularité<sup>9</sup> sa non satisfaction vis-à-vis de la gestion de la végétation. Le propriétaire de l'infrastructure a indiqué qu'il souhaitait imposer à SNCF un maître d'œuvre extérieur pour gérer cet aspect de la maintenance à sa place.

Pour répondre au problème, un « plateau technique SNCF-RFF<sup>10</sup> » a été mis en place. La première solution étudiée a été celle d'une délégation de l'entretien. Elle a cependant été rapidement minimisée face au double constat que (i) la gestion de la végétation était une problématique de temps long qui devait être étroitement liée aux interventions sur l'infrastructure et nécessitait une réelle expertise ferroviaire, et (ii) que le tissu professionnel de prestataires potentiels n'était pas disponible partout. Quelques expérimentations de délégation ont bien été menées mais pour finalement revenir à une réorganisation interne de cette fonction.

Les experts SNCF et RFF ont alors commencé à travailler en mode projet en créant en 2013 une « cellule végétation » qui a pu assoir un constat et développer une stratégie. Le constat a été celui du nécessaire basculement d'une maintenance corrective ou d'urgence, vers une

---

<sup>9</sup> Des limites ont cependant été constatées dans l'utilisation des bases de données généralistes pour l'utilisation spécifique dans ces métiers. Un travail a donc été conduit –dans le cadre d'un projet de maintenance prédictive –pour qualifier des zones de vigilance et de priorisation sur le réseau pour tous les types d'impact. La 1<sup>ère</sup> phase, a consisté à améliorer le traitement des bases existantes (BREHAT, REXEA, REX4, EXCALIBUR) en collaboration avec des *data-scientists*, pour consolider un outil en cours de déploiement. 4 types de problèmes liés à la faune, aux chutes d'arbres, aux incendies et patinage/enrayage sont corrélés au nombre de minutes perdues.

<sup>10</sup> Il a eu un plateau commun Nouveau Partenariat Industriel et Commercial pour mettre des sujets à problème entre les deux structures sur la table – « la végétation a eu la chance d'être ans la liste ».

maintenance raisonnée, pluriannuelle, positive tant pour la préservation de l'environnement que pour le maintien de la performance de son réseau. L'objectif défini a alors été de généraliser une gestion mécanique, et de diminuer peu à peu le recours aux produits phytosanitaires : « la réduction d'un enrichissement excessif vis-à-vis de la sécurité de l'exploitation ferroviaire est aujourd'hui engagée avec l'objectif de maintenir une végétation prairiale et arbustive [...] pour satisfaire la performance du réseau comme la préservation des fonctionnalités naturelles des milieux ». Il s'agit d'un processus qui se déploie sur plusieurs années, avec une première phase de « remise à niveau » des dépendances vertes pour retrouver des peuplements végétaux en équilibre avec les contraintes de l'exploitation ferroviaire. Cette phase consiste en « une série rapprochée d'interventions (sur 2 à 3 ans) après des opérations de coupe visant à contrôler les recrues de ligneux ; soit par l'apport de débroussaillants (herbicides sélectifs) utilisés en dévitalisation de souche ou de repousses, et en contrôle des espèces invasives ou envahissantes ; soit en zones protégées, par des reprises annuelles par moyens mécaniques ».

L'élaboration et la mise en œuvre de cette stratégie a été rendue possible par la mobilisation conjointe et volontaire de quelques experts et d'une direction pilote (la direction Sud-Est de Maintenance et Travaux). Cette dernière a fait le choix stratégique de créer 7 postes, un par établissement, dédiés à ce sujet, sans appui extérieur pour cela. La diffusion de ces principes n'a pas toujours été facile – chaque établissement ayant ses propres habitudes – mais les responsables de la cellule constatent que « la sauce est en train de prendre ».

Petit à petit les responsables ont été convaincus. Selon les pilotes de cette initiative plusieurs arguments l'ont emporté. D'abord l'effet visible sur les coûts de maintenance qui pourraient être multipliés par 5 ou 6 selon les évolutions : face à un poste de plus en plus important il apparaissait de plus en plus nécessaire de faire évoluer les pratiques. Ensuite, le risque bien identifié car médiatisé lié à l'interdiction probable du glyphosate dans les prochaines années.

Un important travail de sensibilisation a été conduit dans une optique de « professionnalisation des acteurs » sous la forme de notes circulées aux agents, de présentations en établissements et de films (réalisé par la WebTV de l'entreprise). Lors de récents séminaires, des cadres dirigeants se sont emparés du sujet dans leurs interventions.

C'est bien de la structuration d'un nouveau métier qu'il s'agit avec :

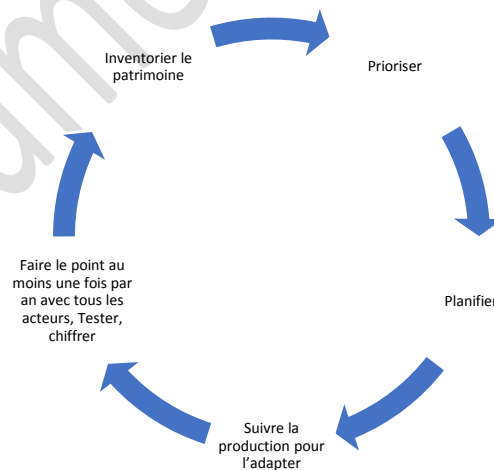
- Une dimension nationale : définition d'une politique de maintenance globale, animation du réseau d'experts, veille technique et réglementaire, développement d'une ingénierie de maintenance en support des régions ;
- Une dimension locale : création de postes d'experts en pôle maintenance de nombreux établissements (démarche toujours en cours).

De l'avis des acteurs de ce processus, ce métier présente de réelles spécificités par rapport aux autres métiers de la maintenance. De par son caractère récent il se structure avec un héritage léger et à une échelle réduite (« une chance ») : « on n'avait que de la maîtrise d'œuvre travaux, des gens qui savaient faire couper des arbres, on savait appeler des entreprises mais pas faire de la gestion de la végétation » [...] « on n'avait pas ni d'ingénierie de maintenance avec une maîtrise d'œuvre compétente ».

Il s'articule autour d'une communauté d'experts « passionnés » et très dynamiques. Des échanges réguliers sont organisés sous la forme de séminaires (un séminaire national annuel et des séminaires régionaux) et se prolongent toute l'année en ligne via le réseau social interne de l'entreprise (Yammer) dont le groupe dédié à la végétation est un des plus actifs.

L'activité se déploie sur autour d'un processus itératif et apprenant (Figure 6) :

Figure 6 : organisation « nouvelle situation, nouvelle façon de travailler »



Source : auteur à partir d'une présentation SNCF Réseau

Les enjeux étant nouveaux et demeurant souvent problématiques, cette communauté de travail est en recherche permanente de solutions et favorise donc des dynamiques d'innovation multiples. Un groupe de travail a par exemple été mis en place sur l'après-

glyphosate (interdiction du Roundup) autour de 6 pistes à explorer. Ce travail s'organise en interne mais aussi avec des industriels, des start-ups qui proposent leurs solutions (Figure 7), des laboratoires (par exemple du CEA) et des universités, des opérateurs comme l'ADEME ou l'ONF ainsi que d'autres entreprises ferroviaires européennes. Il prend des formes variées parmi lesquelles des concours, des « marathons de l'innovation » (mars 2017), ou encore le financement de thèses CIFRE.

Alors que ce n'est pas toujours évident sur d'autres aspects du système ferroviaire, la gestion de la végétation est un sujet sur lequel un certain nombre d'expérimentations in-situ sont réalisées : « des dispositions constructives expérimentales pour limiter l'infestation de la voie et des pistes par la végétation ont été mises en œuvre par sur plusieurs sites expérimentaux : Parc Naturel Régional des Etangs de la Narbonnaise (11), captages d'Eaux de Paris de La Joie et Chaintréauville à Saint Pierre lès Nemours (77) et des Sources du Dragon à Saint Loup de Naud (77)... ». Parmi les techniques testées sur ces sites ou ailleurs, on peut citer le test d'une moquette végétale sur les pistes à Villeneuve St George<sup>11</sup>, des pratiques d'écobuage dirigé avec les SDIS (efficace mais compliqué à organiser), la pose de géotextiles. Les champs explorés sont assez divers allant par exemple de nouvelles technologies numériques (télédétection et indicateurs de maintenance prédictive, utilisation de drones) à de l'ingénierie écologique. Comme c'est souvent le cas dans les dynamiques d'innovation ouvertes comme celles-ci, un certain nombre des idées proposées s'avérant au final de « fausses bonnes idées » (par exemple le désherbage thermique, extrêmement gourmand en combustibles fossiles). A côté de ces démarches pilotées en interne, une politique de participation active aux instances institutionnelles (par exemple les Comités Régionaux d'Orientation et de Suivi du Plan Ecophyto 2018) et à des projets externes est menée.

A ce jour toutes les questions sont loin d'être réglées : les alternatives efficaces – dont les coûts et bénéfices sont analysés - se révèlent par exemple plus coûteuses (les coûts actuels moyens sont de 8c/m<sup>2</sup>/an avec train national, le passage à de la gestion différenciée par exemple multiplierait le coût par 20).

---

<sup>11</sup> « Cela apparaît comme totalement fou en interne mais démarche soutenue : planter la voie plutôt qu'éradiquer la végétation est totalement novateur »

Figure 7 : exemple de communication externe d'une Start-up – Vitirover – soutenue par SNCF Réseau



Source : LinkedIn (J.J Thomas, directeur Innovation SNCF Réseau)

### **Conclusion : pour nourrir une posture d'adaptation**

Cette dynamique nous semble éclairante à plusieurs titres pour nourrir une réflexion sur les postures d'adaptation possibles dans l'entreprise, qui pourraient différer des attitudes les plus communément observées sur d'autres sujets. Il met bien en évidence à la fois le poids des héritages et les possibilités d'évolution face à des problématiques nouvelles :

- Le point de départ de cette démarche de refonte de la politique de maintenance de la végétation a été un constat avéré, visible et chiffrable. La mise en avant des coûts induits et la capacité à suivre les progrès sont des éléments apparemment fondamentaux de la réussite du processus. Cela va dans le sens d'une meilleure objectivation des liens entre la météo, son évolution et la performance du système ferroviaire pour mieux piloter l'adaptation. Cet exemple spécifique de la végétation tend donc à renforcer la crédibilité des démarches privilégiée sur le climat aujourd'hui.
- Le choix de gérer cette problématique sur le temps long en intégrant pleinement la dynamique et des trajectoires de transformation étalées sont des perspectives qui pourraient se révéler intéressantes et utiles pour faire face à des changements des conditions climatiques.
- La mise en place d'une dynamique « chemin faisant », avec un fonctionnement itératif et apprenant se révèle possible et adaptée à des situations complexes comme celle-ci pour lesquelles il n'y a pas de solution préexistantes. L'articulation entre le local et le national, le choix d'allouer des ressources à cette question, et la constitution d'une

communauté professionnelle autour apparaissent comme des facteurs clés de succès. Tous les services de SNCF ne présentent pas le même contexte favorable mais les enjeux que pose le changement climatique militent en faveur de ce type d'organisation.

- C'est une logique d'innovation ouverte, en écosystème, articulant une vision de ce qui est recherché avec une posture d'accueil des solutions possibles qui se dessine. En l'absence de réponse a priori SNCF favorise la circulation de l'information, une veille active, le tissage de partenariats, l'exploration et l'expérimentation. Cela ne va pas sans l'intégration dans l'entreprise de compétences nouvelles, allant jusqu'à une forme radicalement inédite d'ingénierie qui se développe autant par auto-formation en interne que par recrutement de nouveaux profils hybrides (par exemple des paysagistes).
- La stratégie adoptée constitue un basculement d'une logique de gestion à une autre, très différente qui a été acceptée ici et pourrait encore être nécessaire sur d'autres sujets. Cette logique, assez différente des projets d'ingénierie très balisés auxquels l'entreprise est plus habituée peut également constituer un point de référence pour l'adaptation au changement climatique.

Les évolutions ne se passent pas toujours sans heurts : « il peut être compliqué de comprendre que le vivant est imprévisible – on n'en a pas totalement sorti ». Les responsables de la démarche végétation témoignent parfois de certaines réactions « condescendantes » entendues vis-à-vis d'un domaine d'expertise nouveau et parfois difficile à faire reconnaître comme tel.

On remarquera enfin qu'une grande partie des pistes explorées restent de nature technologique dans une perspective de continuer à opérer le système sans changements majeurs de ses fondamentaux. Il s'agit toujours de garantir ou d'améliorer la performance en optimisant les coûts, pas d'imaginer d'autres formes d'interactions que la « maîtrise » entre la végétation et le système ferroviaire, comme le changement climatique pourrait y obliger (Lonsdale, Pringle, & Turner, 2015).



## PRINCIPALES REFERENCES ET RESSOURCES

### Internes SNCF

- Entretiens SNCF Réseau, Responsable régional environnement et développement durable, Spécialiste maîtrise de la végétation, M&T, Responsable Maîtrise de la Végétation, I&P
- Présentation. (2016). « Maîtrise de la végétation : ce qui a changé ... constat causes futur(s) ». [M.Hamon](#)
- Argumentaire. (2018). « Maîtrise végétation et climat ». JP.Pujol
- Note SNCF Réseau. (2018). « La maîtrise de la végétation ». I&P

### Bibliographie

- Abramovici, M. (2011). Attention, un client peut en cacher un autre » Gérer les clients en situation perturbée. *Gérer & Comprendre*, 105(3), 71.  
<http://doi.org/10.3917/geco.105.0071>
- Cassou, C., & Cattiaux, J. (2016). Disruption of the European climate seasonal clock in a warming world. *Nature Climate Change*, (April), 1–6.  
<http://doi.org/10.1038/nclimate2969>
- Denis, J., & Pontille, D. (2015). Material Ordering and the Care of Things. *Science, Technology, & Human Values*, 40(3), 338–367.  
<http://doi.org/10.1177/0162243914553129>
- Dépoues, V. (2016). *Modernisation du système ferroviaire français et changement climatique Oser penser des transformations profondes pour des réseaux robustes et adaptés*. Paris.
- Dubost, C. (2017). L'entreprise SNCF confrontée au changement climatique. In B. Laville, A. Euzen, & S. Thiébault (Eds.), *Adaptation au changement climatique, une question de sociétés* (CNRS EDITION).
- European Environment Agency. (2017). *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016*. (H.-M. Fussler, A. Jol, A. Marx, M. Hildén, A. Aparicio, A. Bastrup-Birk, ... P. van der Linden, Eds.) (Vol. 1/2017). Retrieved from <http://dx.doi.org/10.2800/534806>
- Hamaoui-Laguél, L., Vautard, R., Liu, L., Solmon, F., Viovy, N., Khvorostyanov, D., ... Epstein, M. M. (2015). Effects of climate change and seed dispersal on airborne ragweed pollen loads in Europe. <http://doi.org/10.1038/NCLIMATE2652>
- Lonsdale, K., Pringle, P., & Turner, B. (2015). *Transformational adaptation: what it is, why it matters and what is needed*. UK Climate Impacts Programme. UK Climate Impacts Programme. Retrieved from <https://ora.ox.ac.uk/objects/uuid:d06e03fa-ecfc-4901-9041-059ba0215436>
- Sippel, S., Zscheischler, J., & Reichstein, M. (2016). Ecosystem impacts of climate extremes crucially depend on the timing. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(21), 5768–5770. <http://doi.org/10.1073/pnas.1605667113>