

Bilan de l'exposition de la population aux pollens d'ambroisie

Année 2018



Diffusion : Juillet 2019

Siège social :
3 allée des Sorbiers 69500 BRON
Tel. 09 72 26 48 90
contact@atmo-aura.fr

Conditions de diffusion

Dans le cadre de la réforme des régions introduite par la Nouvelle Organisation Territoriale de la République (loi NOTRe du 16 juillet 2015), les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air de l'Auvergne (ATMO Auvergne) et de Rhône-Alpes (Air Rhône-Alpes) ont fusionné le 1er juillet 2016 pour former Atmo Auvergne-Rhône-Alpes.

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes est une association de type « loi 1901 » agréée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (décret 98-361 du 6 mai 1998) au même titre que l'ensemble des structures chargées de la surveillance de la qualité de l'air, formant le réseau national ATMO.

Ses missions s'exercent dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996. La structure agit dans l'esprit de la charte de l'environnement de 2004 adossée à la constitution de l'Etat français et de l'article L.220-1 du Code de l'environnement. Elle gère un observatoire environnemental relatif à l'air et à la pollution atmosphérique au sens de l'article L.220-2 du Code de l'Environnement.

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes communique publiquement sur les informations issues de ses différents travaux et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux.

A ce titre, les rapports d'études sont librement disponibles sur les sites www.air-rhonealpes.fr et <http://www.atmoauvergne.asso.fr/>

Les données contenues dans ce document restent la propriété intellectuelle d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes.

Toute utilisation partielle ou totale de ce document (extrait de texte, graphiques, tableaux, ...) doit faire référence à l'observatoire dans les termes suivants : © Atmo Auvergne-Rhône-Alpes (2019) **Bilan de d'exposition de la population aux pollens d'ambroisie – année 2018.**

Les données ne sont pas rediffusées en cas de modification ultérieure.

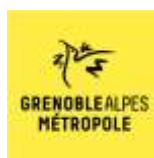
Par ailleurs, Atmo Auvergne-Rhône-Alpes n'est en aucune façon responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux et pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec Atmo Auvergne-Rhône-Alpes

- depuis le [formulaire de contact](#)
- par mail : contact@atmo-aura.fr
- par téléphone : 09 72 26 48 90

Financement

Ce bilan de la saison pollinique de l'ambroisie pour 2018 a été rendu possible grâce à l'aide financière particulière des membres suivants :



Toutefois, elle n'aurait pas pu être exploitée sans les données générales de l'observatoire, financé par l'ensemble des membres d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes. Ce travail repose également sur des données transmises par le RNSA.

Résumé

Dans le cadre de l'accompagnement des politiques publiques de lutte contre l'ambrosie, Atmo Auvergne-Rhône-Alpes a construit un cadastre de présence estimée des plants d'ambrosie sur la région, servant de socle à un outil d'évaluation de l'exposition de la population à ce risque, par modélisation. Mis à jour depuis 3 ans, cet outil permet d'estimer la part de la population soumise à des niveaux de pollens d'ambrosie susceptibles de déclencher des symptômes allergiques pour les personnes sensibles à ce taxon.

L'exploitation de la modélisation annuelle 2018 apporte quelques résultats et en confirme d'autres obtenus sur les deux années précédentes :

- Peu d'habitants sont très peu exposés (moins de 5 jours par an) à des niveaux d'ambrosie provoquant des symptômes pour les personnes sensibles (RAEP \geq 3) : 0.5 % soit environ 52 000 personnes,
- Plus de 85% de la population (soit 6,7 millions d'habitants) est exposée plus de 20 jours à un RAEP \geq 3,
- La zone la plus touchée est le sillon rhodanien où la quasi-totalité de la population est exposée à un RAEP \geq 3 plus de 40 jours par an. Par ailleurs, l'Allier, le Puy de Dôme, le bassin lémanique et les vallées alpines constituent également des zones à risque allergique important,
- Concernant l'évolution pluriannuelle, la tendance observée est un étalement et une progression du problème de l'ambrosie sur la région. Géographiquement, de nouvelles zones à risque émergent comme le nord de l'Auvergne et les vallées alpines. La durée d'exposition est également en augmentation puisque la part de la population peu touchée diminue tandis que celle touchée de façon plus prolongée augmente.

Aujourd'hui, la grande majorité de la population régionale est soumise à des niveaux pouvant provoquer des symptômes allergiques pour les personnes sensibles et la tendance semble être à l'augmentation. L'enjeu sera donc de poursuivre et d'affiner la surveillance, premier maillon essentiel de la stratégie de lutte contre cette nuisance.

Cette lutte est présente dans la région Auvergne-Rhône-Alpes et s'appuie sur :

- [L'instruction ministérielle du 20 août 2018](#) relative à l'élaboration d'un plan d'actions local de prévention et de lutte, préconisant la rédaction de plans d'actions locaux de prévention et de lutte contre l'ambrosie dans les départements où la présence de ces végétaux envahissants est constatée ou susceptible de l'être,
- Le [Plan Régional de Santé Publique 3](#) de la région Auvergne-Rhône-Alpes., et notamment [sa fiche-action 13](#) « Réduire l'exposition de la population aux pollens allergisants ».

Sommaire

1. Introduction	6
2. Description de la chaine de modélisation de l'ambroisie	6
3. Evaluation de l'exposition de la population aux pollens d'ambroisie	7
3.1 Résultats pour 2018	8
3.1.1 Au niveau régional	8
3.1.2 Détail par département	10
3.2 Evolution de l'exposition à l'ambroisie de 2016 à 2018	11
3.2.1 Evolution de la répartition spatiale	11
3.2.2 Evolution des comptages polliniques 2016 à 2018	12
3.2.3 Evolution de la population touchée	13
4. Conclusion	14

Annexes

1- La chaine de modélisation de l'ambroisie en Auvergne-Rhône-Alpes	15
Le cadastre régional de l'ambroisie (version 2016)	15
Le modèle d'émissions des pollens	18
L'outil de modélisation et de traitement	19
2- Carte des sites de comptages polliniques	21

Illustrations

Figure 1 : schéma récapitulatif de la chaine de modélisation	7
Figure 2 : échelle du risque allergique à l'ambroisie	7
Figure 3 : modélisation du risque allergique à l'ambroisie : résultat 2018	8
Figure 4 : distribution de l'exposition de la population aux pollens d'ambroisie	9
Figure 5 : détail de l'exposition aux pollens d'ambroisie par département	10
Figure 6 : modélisation de l'exposition aux pollens d'ambroisie - 2016 à 2018	11
Figure 7 : résultats des comptages polliniques - 2016 à 2018	12
Figure 8 : évolution de la population soumise au risque allergique à l'ambroisie - par département	13
Figure 9 : Evolution 2016-2018 de la population soumise au risque ambroisie – classement par durée d'exposition	13

1. Introduction

L'ambrosie est une plante invasive dont la prolifération constitue une menace pour la santé humaine (article D1338-1 du code de la santé publique), particulièrement présente en Auvergne-Rhône-Alpes et à l'origine de symptômes allergiques pour 13 à 21 % de la population selon les zones, en Rhône-Alpes, en 2014¹.

Afin d'accompagner les politiques publiques de lutte contre l'ambrosie, Atmo Auvergne-Rhône-Alpes s'appuie sur un outil d'évaluation de l'exposition de la population à ce risque de santé publique : elle a construit un cadastre de présence estimée des plants d'ambrosie sur la région, alimentant une chaîne de modélisation de la dispersion des grains de pollens.

Cette chaîne de modélisation, mise à jour depuis 3 ans et étendue à l'Auvergne, avec le rapprochement des régions Auvergne et Rhône-Alpes, permet d'estimer la part de la population pouvant développer des symptômes en lien avec l'exposition à l'ambrosie.

2. Description de la chaîne de modélisation de l'ambrosie

La chaîne de modélisation du pollen d'ambrosie est complémentaire aux comptages polliniques hebdomadaires, opérés via le réseau de capteurs d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes et du Réseau National de Surveillance Aérobiologique (RNSA).

Le modèle « simule » l'ensemble des phénomènes déterminant la concentration de pollens dans l'air et repose sur trois maillons :

- **Le cadastre de présence estimée des plants d'ambrosie** qui caractérise la localisation et la densité des sources de pollens (les plantes) selon une méthodologie d'estimation,
- **Les deux modèles d'émissions** spécifiques aux sources polliniques :
 - Le modèle phénologique (ou de production) qui permet de prévoir la cinétique et l'amplitude de la saison pollinique ;
 - Le modèle de libération qui décrit la modulation temporelle des émissions des grains de pollens.
- **L'outil de modélisation et de traitement**, lui-même reposant sur trois étapes :
 - Le modèle de transport atmosphérique : transport des grains dans l'atmosphère selon les conditions météorologiques réelles ou prévues et leur dépôt au sol. Le modèle permet ainsi de cartographier les niveaux de pollens d'ambrosie ;
 - L'assimilation des données en utilisant les mesures réelles de comptages polliniques pour les cartes annuelles de l'ambrosie ou la prévision aux stations, mesures fournies par le RNSA chaque vendredi matin pour la prévision opérationnelle ;
 - L'évaluation du risque allergique : traduction de la présence de grains de pollens dans l'air par un indicateur RAEP (Risque Allergique d'Exposition aux pollens).

¹ Etude de la prévalence de l'allergie à l'ambrosie en Rhône-Alpes – Décembre 2014 : http://www.ors-auvergne-rhone-alpes.org/pdf/Prevalence_allergie_ambrosie_RA.pdf

La modélisation répond à trois objectifs : prévoir à court terme, évaluer l'exposition de la population pour les années passées et simuler des scénarios de plans d'actions (Figure 1).

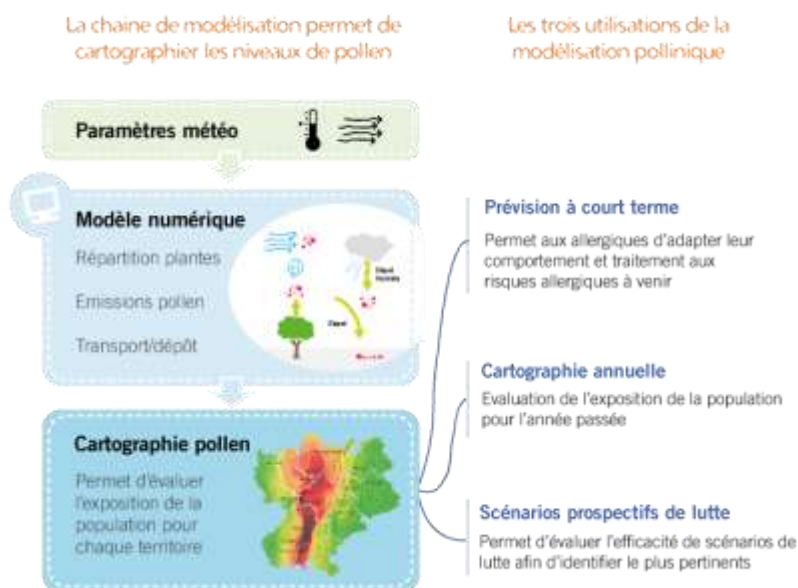


Figure 1 : schéma récapitulatif de la chaîne de modélisation

Le modèle numérique « simule » l'ensemble des phénomènes déterminant la concentration de pollens et permet de cartographier les niveaux de pollens d'ambroisie.

Chacune des composantes de la chaîne de modélisation est détaillée en annexe.

3. Evaluation de l'exposition de la population aux pollens d'ambroisie

Les résultats de la modélisation et d'exposition de la population d'Auvergne-Rhône-Alpes aux pollens d'ambroisie sont exprimés par rapport au **Risque Allergique d'Exposition Pollinique supérieur ou égal à 3 sur une échelle de 5** (c'est à partir de ce niveau que le risque de développer des symptômes pour les personnes allergiques à ce taxon devient significatif) (Figure 2).

Risque allergique	Code couleur	Dose journalière (en grains.m ⁻³)
Aucun	0	0
Très faible	1	1 à 2
Faible	2	3 à 6
Moyen	3	6 à 12
Elevé	4	13 à 30
Très élevé	5	≥ 30

Figure 2 : échelle du risque allergique à l'ambroisie

3.1 Résultats pour 2018

3.1.1 Au niveau régional

Cette année, à l'instar des années antérieures, la zone qui apparaît la plus touchée est le sillon rhodanien (Figure 3) où la quasi-totalité de la population est exposée à un RAEP supérieur ou égal à 3 plus de 40 jours par an. Par ailleurs, l'Allier, le Puy de Dôme, le bassin lémanique et les vallées alpines constituent également des zones à risque allergique important.

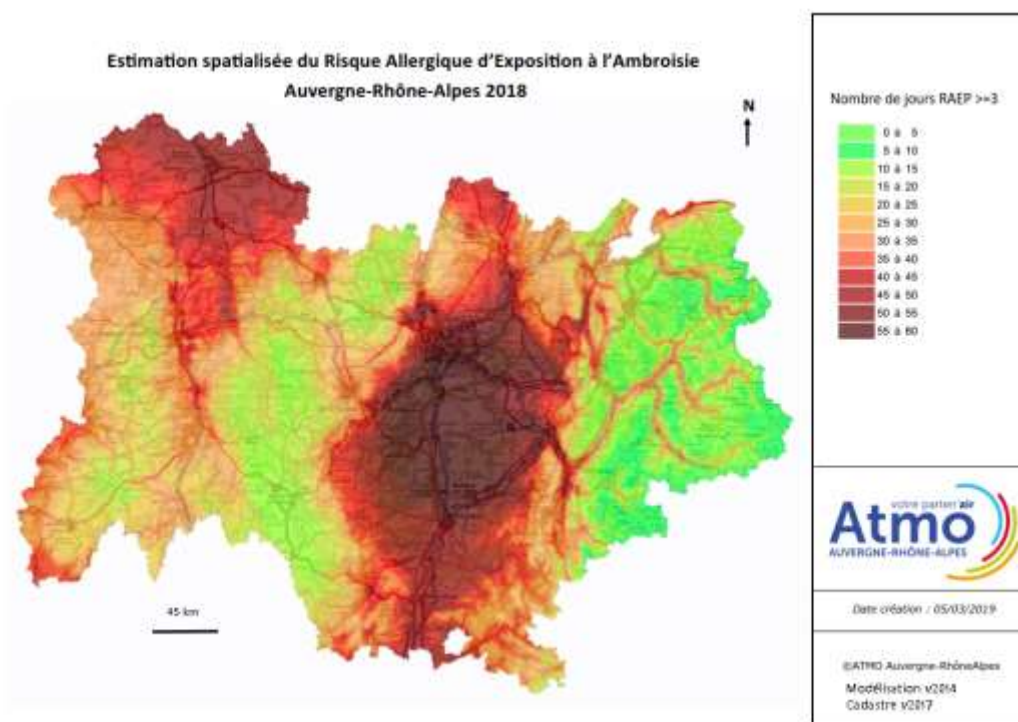
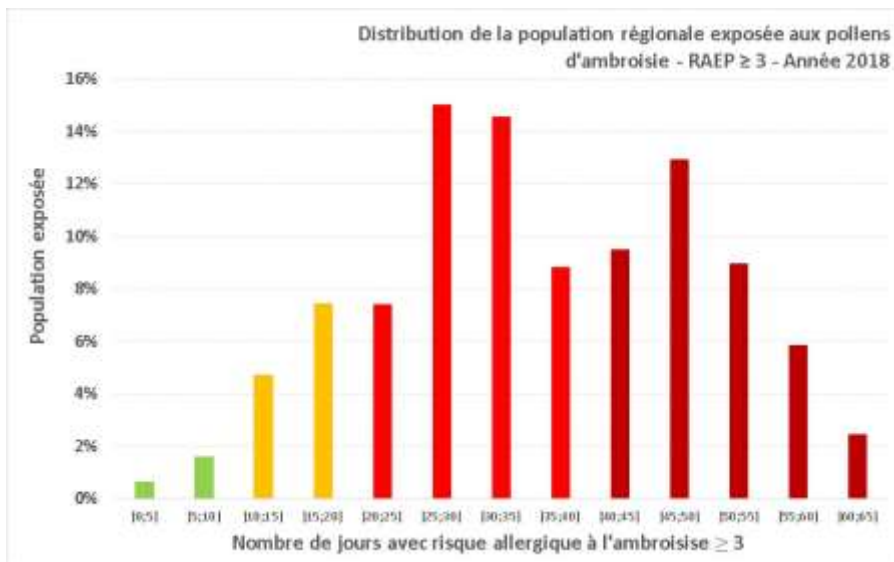
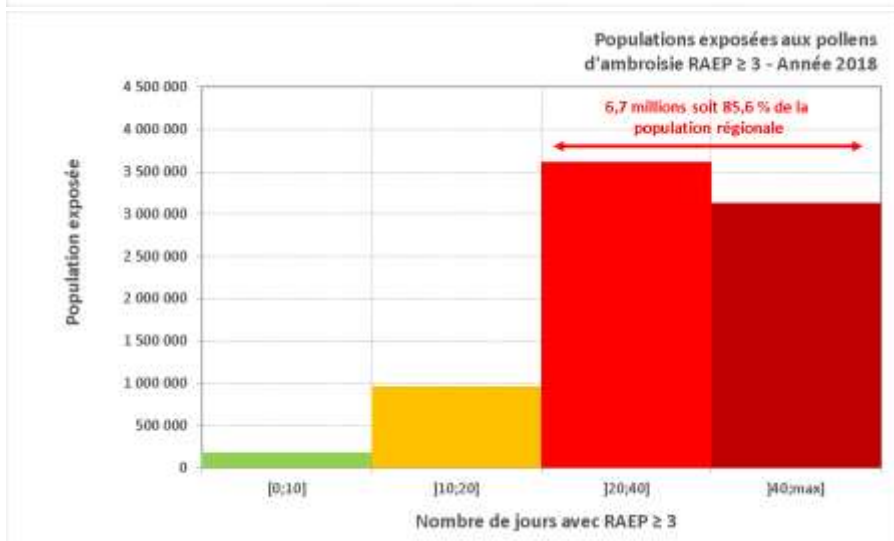


Figure 3 : modélisation du risque allergique à l'ambroisie : résultat 2018



Lorsque l'on s'intéresse à la durée d'exposition aux pollens d'ambroisie, on note que celle-ci est majoritairement supérieure à 20 jours par an. En effet, plus de 85% de la population régionale est exposée à un RAEP ≥ 3 plus de 20 jours par an (Figure 4).

En considérant la frange la plus exposée (plus de 40 jours par an), le pourcentage est encore très élevé (40%, soit environ 3 millions de personnes).

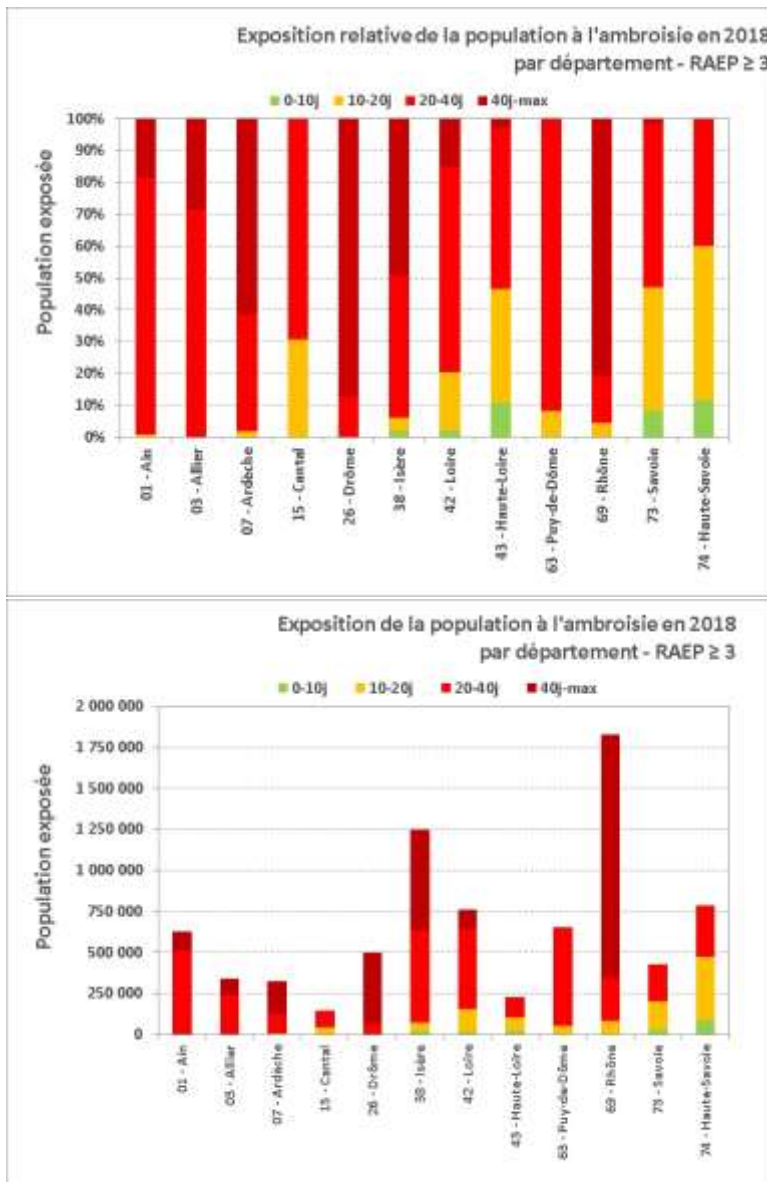


Inversement, moins de 5% de la population est exposée moins de 10 jours par an.

La question de l'ambroisie en région Auvergne-Rhône-Alpes constitue par conséquent une problématique très aigüe, autant par son intensité que par sa durée et son étendue spatiale.

Figure 4 : distribution de l'exposition de la population aux pollens d'ambroisie

3.1.2 Détail par département



Les départements au centre de la région sont les plus impactés par le problème de l'ambroisie : Ain, Ardèche, Drôme, Isère et Rhône. Pour autant, des départements auvergnats sont également concernés, notamment l'Allier et le Puy-de-Dôme (Figure 5).

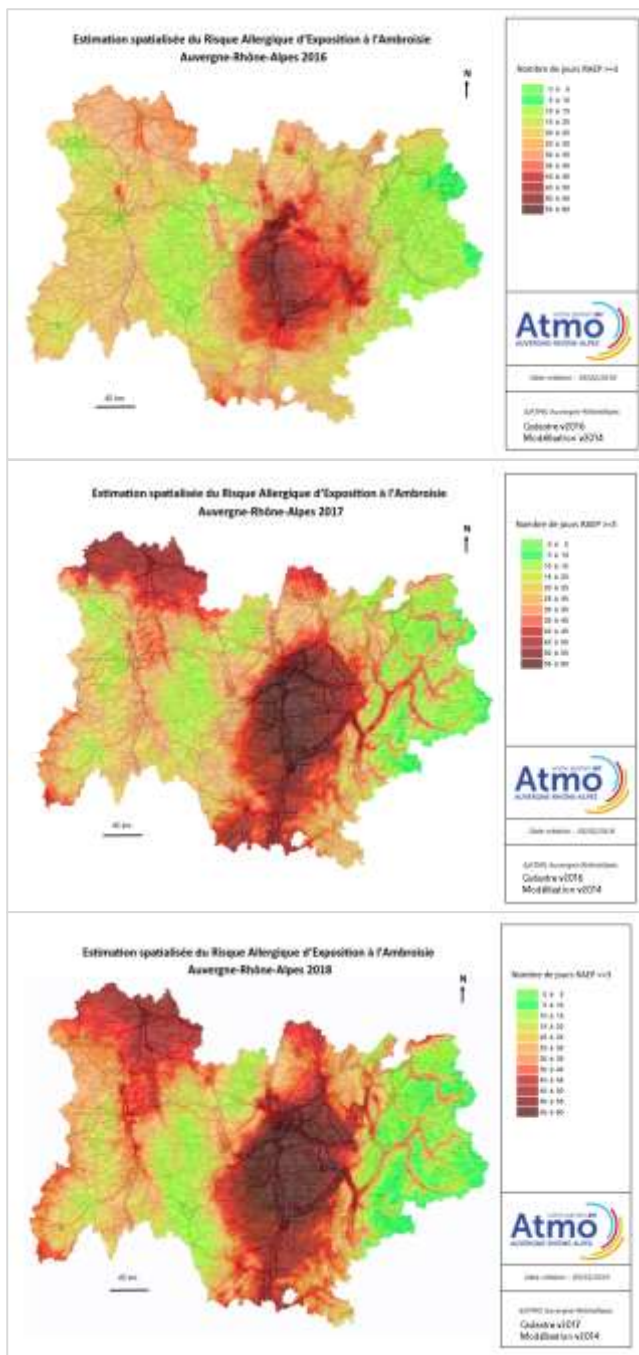
Sur l'ensemble de ces départements, la quasi-totalité de la population est exposée plus de 20 jours à un RAEP \geq 3.

Il s'avère que même dans les départements les moins touchés (Cantal, Loire, Haute-Loire, Savoie et Haute-Savoie), le pourcentage de la population exposée à plus de 20 jours de RAEP \geq 3 oscille entre 40 et 55%.

Figure 5 : détail de l'exposition aux pollens d'ambroisie par département

3.2 Evolution de l'exposition à l'ambroisie de 2016 à 2018

3.2.1 Evolution de la répartition spatiale



Sur les 3 dernières années, on observe un étalement des zones à risque ambroisie (Figure 6) :

En 2016, l'ambroisie concernait principalement le sud-lyonnais, le nord-Isère et le bassin grenoblois. S'en est suivie une progression vers le nord et le sud du sillon rhodanien.

Les vallées alpines semblent aussi être progressivement touchées dans leur intégralité.

Un autre point majeur est la colonisation par la plante du nord de l'Auvergne : l'Allier est touché dans sa grande majorité et l'on assiste à une progression vers le Puy-de-Dôme.

Note : la carte 2018 a été réalisée à l'aide du cadastre de signalements mis à jour (cadastre v2017) (voir en annexe la comparaison des cartes de signalements v2016 et v2017).

Figure 6 : modélisation de l'exposition aux pollens d'ambroisie - 2016 à 2018

3.2.2 Evolution des comptages polliniques 2016 à 2018

Des comptages de pollens sont réalisés chaque semaine pendant la saison pollinique sur différents sites de la région (cf. annexe) : Atmo Auvergne-Rhône-Alpes opère ceux de Grenoble, Roussillon et Clermont-Ferrand et les autres le sont par le Réseau National de Surveillance Aérobiologique (RNSA). Ils confirment les résultats de la modélisation (Figure 7) :

- Il apparaît que la zone comprenant le bassin lyonnais, le nord-Isère et le nord de Drôme-Ardèche est la plus envahie par l'ambrosie. Les concentrations cumulées y sont les plus élevées.
- Le sud de la région et le Vaucluse (relevés des stations de St-Alban, Bagnols, Avignon) sont également très touchés.
- Par rapport à 2016, peu d'évolutions sont à noter. Les comptages restent du même ordre de grandeur sur quasiment tous les sites. Deux augmentations significatives sont cependant à relever sur les sites de Valence et Bagnols tandis qu'une légère baisse semble s'amorcer sur Roussillon et Grenoble.

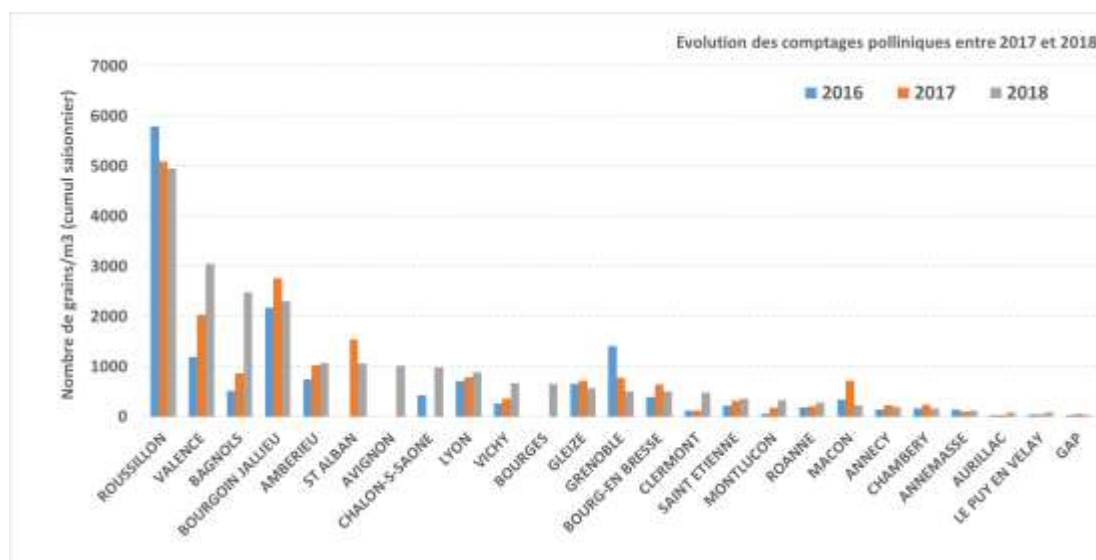
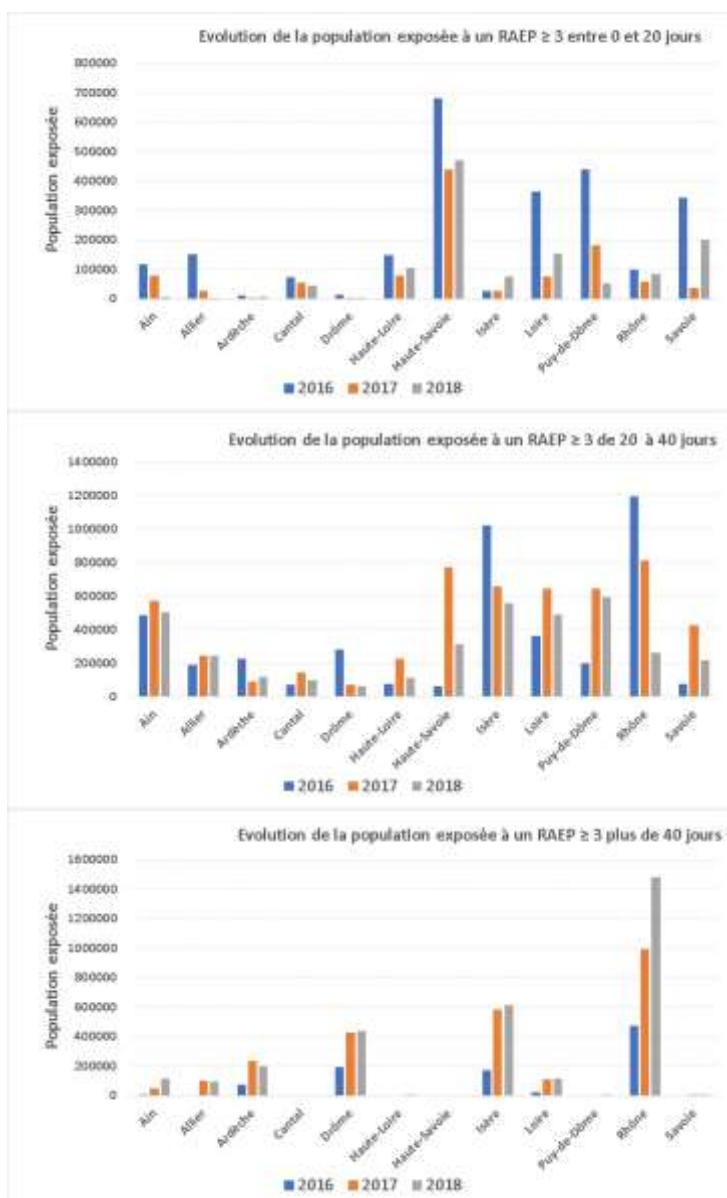


Figure 7 : résultats des comptages polliniques - 2016 à 2018

3.2.3 Evolution de la population touchée



Il est difficile de tirer des conclusions fermes sur une profondeur de 3 ans. Néanmoins, quelques tendances peuvent être dessinées :

De manière générale, dans la plupart des départements, la population soumise de manière modérée à l'ambrosie (moins de 20 jours) tend à diminuer. Cela ne doit pas être interprété comme une bonne nouvelle car dans le même temps, on observe une augmentation de la population touchée sur une plus grande période (Figure 8 et Figure 9)

Il faut donc voir ici un transfert de population de la catégorie modérée à des catégories plus aiguës. Cela est parfaitement corroboré par les cartes précédentes montrant un étalement progressif des zones soumises à plus de 20 jours à un RAEP ≥ 3.

Figure 8 : évolution de la population soumise au risque allergique à l'ambrosie - par département

	0 à 20 jours	20 à 40 jours	plus de 40 jours
Ain	↘	→	↗
Allier	↘	→	↗
Ardèche	→	↘	↗
Cantal	↘	→	→
Drôme	→	↘	↗
Haute-Loire	↘	↗	→
Haute-Savoie	↘	↗	→
Isère	↗	↘	↗
Loire	↘	↗	↗
Puy-de-Dôme	↘	↗	→
Rhône	→	↘	↗
Savoie	↘	↗	→

Figure 9 : Evolution 2016-2018 de la population soumise au risque ambrosie – classement par durée d'exposition

4. Conclusion

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes dispose aujourd'hui d'un recul de trois années sur sa nouvelle chaîne de modélisation du pollen d'ambrosie et peut donc commencer à dessiner des tendances sur l'ensemble de la nouvelle région.

L'exploitation de la modélisation annuelle 2018 apporte quelques résultats et en confirme d'autres obtenus sur les deux années précédentes :

- Peu d'habitants sont très peu exposés (moins de 5 jours par an) à des niveaux d'ambrosie provoquant des symptômes pour les personnes sensibles (RAEP ≥ 3) : 0.5 % soit environ 52 000 personnes,
- Plus de 85% de la population (soit 6,7 millions d'habitants) est exposée plus de 20 jours à un RAEP ≥ 3 ,
- La zone la plus touchée est le sillon rhodanien où la quasi-totalité de la population est exposée à un RAEP ≥ 3 plus de 40 jours par an. Par ailleurs, l'Allier, le Puy de Dôme, le bassin lémanique et les vallées alpines constituent également des zones à risque allergique important,
- Concernant l'évolution pluriannuelle, la tendance observée est un étalement et une progression du problème de l'ambrosie sur la région. Géographiquement, de nouvelles zones à risque émergent comme le nord de l'Auvergne et les vallées alpines, que l'on pourrait qualifier de « zones de front ». La durée d'exposition est également en augmentation puisque la part de la population peu touchée diminue tandis que celle touchée de façon plus prolongée augmente.

L'ensemble de ces éléments confirme que l'ambrosie représente un enjeu majeur de santé publique en Auvergne-Rhône-Alpes et que cet enjeu tend à s'amplifier. Aujourd'hui, la grande majorité de la population régionale est soumise à des niveaux pouvant provoquer des symptômes allergiques chez les personnes sensibles et la tendance semble être à l'augmentation.

La coordination de l'ensemble des acteurs régionaux et nationaux dans la lutte contre l'ambrosie est donc primordiale pour tenter de réduire ses impacts sur la santé publique et les coûts de santé engendrés. Cette coordination s'exprime de manière opérationnelle par différents programmes d'actions, dont :

- [L'instruction ministérielle du 20 août 2018](#) relative à l'élaboration d'un plan d'actions local de prévention et de lutte, préconisant la rédaction de plans d'actions locaux de prévention et de lutte contre l'ambrosie dans les départements où la présence de ces végétaux envahissants est constatée ou susceptible de l'être,
- Le [Plan Régional de Santé Publique 3](#) de la région Auvergne-Rhône-Alpes., et notamment [sa fiche-action 13](#) « Réduire l'exposition de la population aux pollens allergisants ».

Annexes

1- La chaîne de modélisation de l'ambrosie en Auvergne-Rhône-Alpes

Le cadastre régional de l'ambrosie (version 2016)

Fin 2016, le cadastre a été mis à jour avec le rapprochement des régions Auvergne et Rhône-Alpes, il tient compte des relevés de terrain et des signalements obtenus par la plateforme participative Signalement-Ambrosie.

Les informations servant à la construction du cadastre proviennent de trois sources :

- Le Conservatoire Botanique National Alpin (CBNA),
- Le Conservatoire Botanique National du Massif Central (CBNMC),
- La plateforme de signalement de l'ambrosie Signalement-Ambrosie, gérée par l'ARS Auvergne-Rhône-Alpes et animée par le RNSA.

Ces bases contiennent des données et métadonnées (telles que : date de signalement, observateur, localisation géographique, altitude, nombre de pieds, etc.) qui ont été traitées afin d'obtenir le cadastre.

Afin d'harmoniser les données contenues dans ces bases, celles-ci ont été traitées, selon des hypothèses les plus justes possibles. Pour chaque signalement, une probabilité de présence de plants est calculée, en multipliant différents facteurs, tenant compte de la date du signalement et de la densité essentiellement.

Traitement appliqué à la base de données du CBNA, hypothèses retenues :

Présence validée → 1 partout

Classement des données par date de signalement :

- Date antérieure à 1980 → 0,25 (dateannee < 1980)
- Date postérieure à 1980 et antérieure à 2000 → 0,5
- Date postérieure à 2000 → 1

Classement des signalements par leur densité :

- Présence inférieure à 10 pieds → 5 (libnbr ≤ Inf à 10 pieds »)
- 11 < libnr < 100 → 55
- 101 < libnr < 1000 → 550
- 1001 < libnr < 10000 → 5500
- libnr > 10000 → 10000
- Else → 1

Autres hypothèses :

- Utiliser les commentaires (observations) pour estimer la densité : travail non automatisable, donc non réalisé,
- Pas de précision sur la densité → 5 : valeur minimale

Traitement appliqué à la base de données du CBNMC, hypothèses retenues :

Présence validée et classement des données par date de signalement : même principe que pour le CBNA.

Classement des signalements par leur densité : même principe que pour le CBNA

- Présence inférieure à 10 pieds → 5 (Classe_pie ≤ inf à 10 »)
- 11 < Classe_pie < 99 → 50
- 100 < Classe_pie < 999 → 500
- 1000 < Classe_pie < 9999 → 5000
- Classe_pie > 10000 → 10000
- Else → 0

Autres hypothèses : même principe que pour le CBNA

Traitement appliqué à la base de données de la plateforme Signalement-Ambroisie, hypothèses retenues :

Classement des signalements par taux de présence en utilisant des valeurs allant de 0 à 1 (suivant le statut) :

- Validé et détruit → 1
- Validé non détruit → 1
- A valider → 0,5
- Erroné ou doublon → 0

Classement des signalements suivant la densité :

- Densité inférieure à 10 vaut : 5
- Densité comprise entre 10 et 50 vaut : $30 = (10+50) / 2$
- Densité supérieure à 50 vaut : 100 (il est rare d'avoir un nombre de pieds > 100)
- else = 0

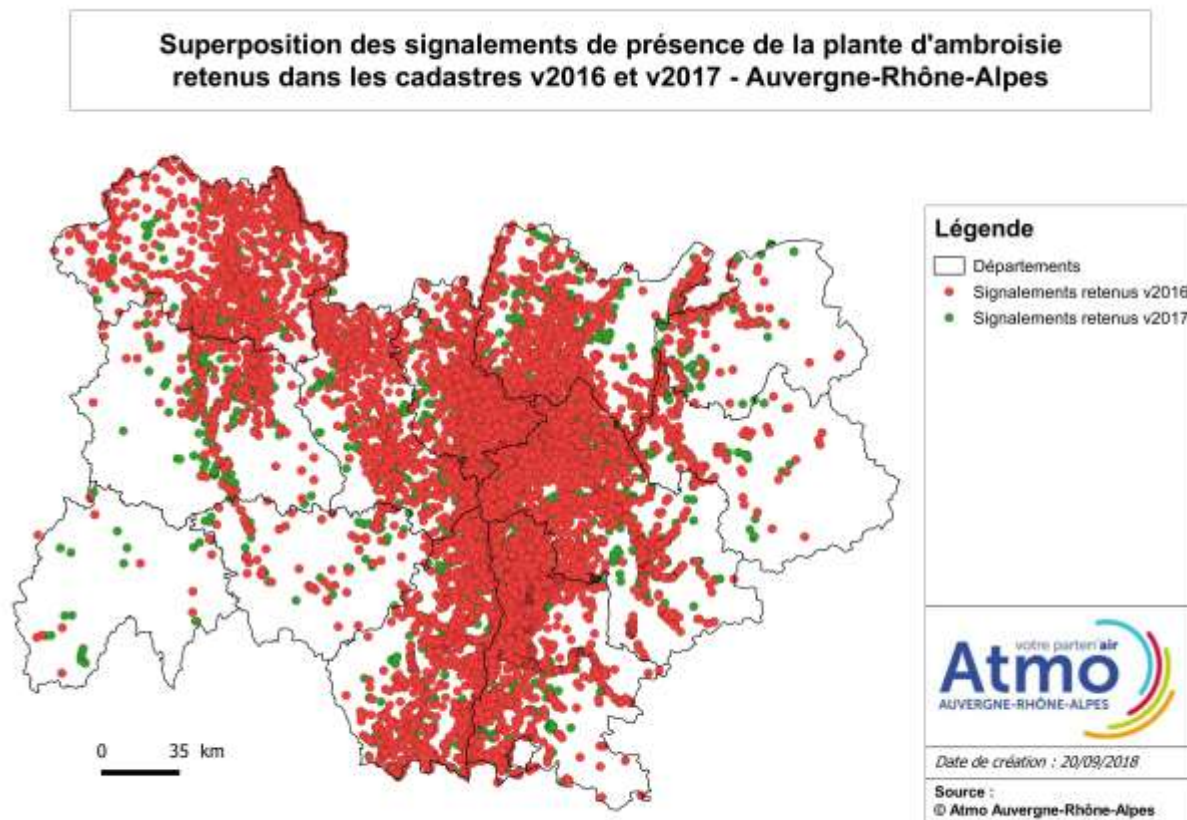
Autres hypothèses : les signalements antérieurs à 2000 → présence vaut : 0,5.

Traitement de l'ensemble des bases afin d'éliminer les « doublons » :

Hypothèse : deux relevés sont considérés comme doublon si la distance entre deux signalements est inférieure à 10 m. Si tel est le cas, l'un des deux signalements est supprimé.

Prise en compte de la mise à jour du cadastre ambroisie :

La modélisation 2019 (utilisant la version du cadastre v2017) prend en compte de nouvelles données de comptages issues des observatoires botaniques de la région. La superposition des cartes de signalements V2016 (rouge) et v2017 (vert) est présentée ci-dessous. Celle-ci permet de voir un étalement le long du front de présence de l'ambroisie. Cette progression est particulièrement visible dans le Puy-de-Dôme et dans l'Ain. A noter par ailleurs de nouveaux signalements isolés dans le Cantal et les Savoie.



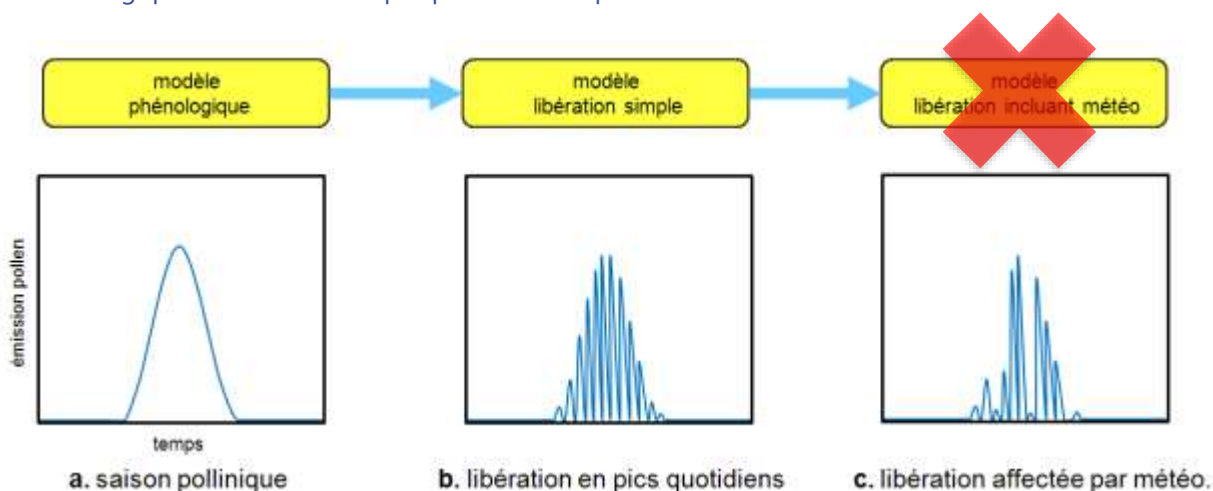
Le modèle d'émissions des pollens

La première étape de la chaîne de modélisation pollinique, une fois le cadastre établi, repose sur la simulation des émissions de grains de pollen dans l'air, depuis les plants répertoriés dans le cadastre. Chaque espèce végétale est caractérisée par une période d'émission (saison pollinique) d'une durée variant de quelques semaines à quelques mois. Pour l'ambroisie, la durée de la saison pollinique est de 2 mois, généralement de début août à début octobre.

Il convient de considérer deux types de modèles d'émissions, qui correspondent chacun à des mécanismes et à des échelles de temps différentes :

- les modèles phénologiques concernant la production du pollen qui détermine la cinétique générale de la saison pollinique ;
- les modèles de libération de pollen portant sur la modulation à court terme des émissions. Ils interviennent en aval du modèle phénologique dans la chaîne de modélisation. La libération du pollen a lieu à l'occasion d'un pic quotidien dont l'amplitude est modulée par certaines variables météorologiques (ex humidité relative).

En l'absence d'un modèle phénologique connu, Atmo Auvergne-Rhône-Alpes dispose d'un modèle empirique d'émissions des grains de pollens en analysant les données de comptage polliniques des stations de Valence et Roussillon. Ce modèle, de type gaussien, permet de reproduire de manière satisfaisante la cinétique générale de la saison pollinique à ces stations. Par extrapolation, il est utilisé pour moduler les émissions de pollens de l'ensemble de la région Auvergne-Rhône-Alpes. Un module d'émission a été développé et permet en fonction de l'heure de la journée de faire varier l'intensité des émissions. Au niveau de ce maillon, les conditions météorologiques réelles ne sont pas prises en compte.



**Non pris en compte
dans le modèle
d'Atmo Auvergne-
Rhône-Alpes**

L'outil de modélisation et de traitement

Modèle de transport atmosphérique (dont validation nouveau CHIMERE)

La seconde étape de la chaîne de modélisation pollinique consiste à simuler le transport des grains de pollen émis dans l'atmosphère. Outre le vent, qui transporte les grains de pollen, d'autres paramètres météorologiques, telles les précipitations, affectent la concentration atmosphérique en pollens.

C'est le modèle CHIMERE, quotidiennement mis en œuvre par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes pour les prévisions de qualité de l'air réglementaires, qui est utilisé pour la modélisation pollinique. C'est un modèle déterministe méso-échelle eulérien (IPSL, 2009) développé par l'IPSL (Institut Pierre Simon Laplace, Paris) et l'INERIS. CHIMERE calcule la concentration en polluants au niveau de chaque maille du domaine à un pas de temps horaire. Le domaine de modélisation a une extension géographique de 444 km d'ouest en est et de 336 km du sud au nord. Le maillage est cartésien avec des mailles de 6 x 6 km².

Courant 2016, la version 2014 de CHIMERE a été intégrée à la chaîne de modélisation d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes. Une étape de validation de la robustesse et de test de sensibilité a été réalisée, sur la saison pollinique 2015 (période du 20 juillet au 18 octobre 2015). Deux scénarios ont été joués, l'un concernant l'ancienne version de CHIMERE (v2008), et l'autre la nouvelle version de CHIMERE (v2014).

Cette phase de validation a permis d'utiliser la chaîne d'Atmo Auvergne Rhône-Alpes pour la prévision pollinique hebdomadaire et la réalisation des cartes saisonnières de l'ambrosie. Cependant, certains phénomènes ne sont pas pris en compte de manière explicite dans cette chaîne de modélisation (ex. densité variable avec le temps, remise en suspension...).

L'assimilation des comptages polliniques

Afin de tirer parti du maximum d'informations disponibles (mesures, modèles, etc.), la géostatistique fournit des outils performants. De l'étude des corrélations spatiales (étude variographique) entre les données, sont déduits des modèles d'évolution de ces données dans l'espace. Une interpolation par krigeage est appliquée à ces modèles pour réaliser des cartographies. Ce traitement géostatistique est utilisée avec un pas de temps journalier (une assimilation calculée par jour).

La donnée assimilée la plus pertinente est la dose journalière en pollens. L'étape de validation de l'assimilation de données a montré qu'une assimilation de type krigeage à dérive externe sans autre donnée auxiliaire que le modèle permettait de redresser les résultats du modèle CHIMERE pour les rendre cohérents avec les mesures.

Ainsi, toutes les données de comptages disponibles sur le territoire Auvergne-Rhône-Alpes et sur les zones limitrophes auprès du RNSA sont assimilées chaque semaine et lors de l'étape de modélisation annuelle.

L'évaluation du risque allergique

Le risque allergique tel qu'il est défini par le RNSA est un indicateur intégré qui tient compte des concentrations de pollens dans l'atmosphère, de l'avancée dans la saison pollinique et de la sensibilité des populations. En collaboration avec le RNSA, une échelle de risque allergique a été déduite des doses journalières de pollen. Cette échelle de couleur est utilisée pour les cartographies de dose journalière d'ambroisie issues de la modélisation pollinique.

Risque allergique	Code couleur	Dose journalière (en grains.m ⁻³)
Aucun	0	0
Très faible	1	1 à 2
Faible	2	3 à 6
Moyen	3	6 à 12
Elevé	4	13 à 30
Très élevé	5	≥ 30

2- Carte des sites de comptages polliniques en Auvergne-Rhône-Alpes

