



# Cartographie des concentrations atmosphériques d'ambroisie en région Rhône-Alpes

## Synthèse

Année 2010

Avec le soutien financier de



Octobre 2011



Les associations agréées de surveillance de la qualité de l'air COPARLY, SUP'AIR, AMPASEL, ASCOPARG et ATMO Drôme-Ardèche font partie du dispositif français de surveillance et d'information de la qualité de l'air. Leur mission s'exerce dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996 et de ses décrets d'application notamment le décret 98-361 du 6 mai 1998 relatif à l'agrément des organismes de surveillance de la qualité de l'air.

A ce titre et compte tenu du statut d'organisme non lucratif, COPARLY, SUP'AIR, AMPASEL, ASCOPARG et ATMO Drôme-Ardèche sont garants de la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux.

Conditions de diffusion :

- Les données recueillies tombent dès leur élaboration dans le domaine public. Le rapport d'étude est mis à disposition sur [www.atmo-rhonealpes.org](http://www.atmo-rhonealpes.org), un mois après validation interne.
- Les données contenues dans ce document restent la propriété des associations. Données non rediffusées en cas de modification ultérieure des données.
- Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit faire référence aux associations en termes de «COPARLY, SUP'AIR, AMPASEL, ASCOPARG et ATMO Drôme-Ardèche (2011) - *Cartographie des concentrations atmosphériques d'ambrosie en région Rhône-Alpes - Synthèse*».
- Les données contenues dans cette synthèse ne doit pas être reprise sans consulter le document technique «COPARLY, SUP'AIR, AMPASEL, ASCOPARG et ATMO Drôme-Ardèche (2011) - *Cartographie des concentrations atmosphériques d'ambrosie en région Rhône-Alpes – Rapport technique*».
- COPARLY, SUPAIR, AMPASEL, ASCOPARG et ATMO Drôme-Ardèche ne sont en aucune façon responsables des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux et pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.

Cette étude a reçu le financement de l'ARS Rhône-Alpes (Convention n° 09-05-69019)



## Sommaire

Résumé .....	4
Abréviations et symboles .....	Erreur ! Signet non défini.
Introduction .....	5
<b>1. Principe général de la modélisation pollinique .....</b>	<b>6</b>
1.1.    INVENTAIRE REGIONAL DES PLANTES D'AMBROISIE .....	6
1.2.    MODELES D'EMISSION .....	7
1.2.1. <i>Modèle d'émission phénologique</i> .....	8
1.2.2. <i>Définition d'un modèle empirique de libération de pollen d'ambroisie</i> .....	8
1.2.3. <i>Modèle de transport atmosphérique</i> .....	9
1.2.4. <i>Description physique des pollens</i> .....	10
1.2.5. <i>Validation du calcul CHIMERE</i> .....	11
1.3.    ASSIMILATION DE DONNEES ET EXPLOITATION DE LA CARTOGRAPHIE ANNUELLE .....	11
<b>2. Evaluation du risque allergique .....</b>	<b>13</b>
<b>3. Exposition de la population .....</b>	<b>15</b>
Conclusion .....	16
Bibliographie .....	17

# Résumé

Véritable enjeu de santé publique, le pollen est responsable de nombreuses réactions allergiques chez 10 à 20 % de la population française (RNSA, 2011). En Rhône-Alpes, les pollens d'arbres les plus impliqués dans les allergies sont ceux libérés par les graminées, le bouleau et l'ambroisie. Cette dernière, à l'origine de graves allergies au cours des mois d'août et septembre, est une plante envahissante massivement présente dans notre région.

## De la mesure à la prospective

Outre leur collaboration à la surveillance du contenu pollinique de l'air de la région Rhône-Alpes avec le RNSA<sup>[1]</sup> avec la gestion de deux capteurs à Grenoble et Roussillon, les AASQA<sup>[2]</sup> AMPASEL, ASCOPARG et ATMO Drôme-Ardèche, COPARLY, SUP'AIR, ont initié un projet en 2007 qui vise à développer un **outil de modélisation pollinique**, analogue à ceux qu'elles utilisent dans le cadre de la surveillance de la pollution physico-chimique de l'air. La réalisation de ce projet implique une étroite collaboration entre les AASQA, spécialistes de la dispersion atmosphérique, et les experts nationaux de l'aérobiologie. La modélisation pollinique traite 3 axes :

- Axe 1 : Etablir une **cartographie régionale des concentrations journalières de pollens d'ambroisie** dans l'atmosphère et évaluer l'exposition potentielle des populations.
- Axe 2 : Réaliser une **prévision spatialisée des épisodes de forte exposition** des populations aux pollens, afin de permettre aux personnes allergiques d'adapter leur comportement et leurs traitements aux conditions à venir.
- Axe 3 : Tester des **scénarii d'actions destiné à lutter** contre le développement de l'ambroisie. Il s'agit d'évaluer l'efficacité des plans d'actions sur la destruction de la plante et la diminution le nombre des grains de pollen dans l'atmosphère.

## Principaux apports de l'étude

Ce rapport décrit le travail réalisé dans l'axe 1. Il présente les **points d'améliorations de la chaîne de modélisation pollinique** :

- La cartographie des sources d'ambroisie (rapport intermédiaire -2010) a été améliorée avec l'utilisation des données communales AGRESTE de type de culture
- Un modèle phénologique de libération de pollens a été mis au point et testé pour les années 2002 à 2010 afin de définir le volume d'émission de grains de pollens en fonction de l'avancée de la saison pollinique
- La modélisation de la dispersion atmosphérique des pollens a été menée sur la saison pollinique de l'ambroisie 2010 grâce au modèle CHIMERE
- Une méthode géostatistique d'assimilation de données de mesures a été mise en œuvre pour obtenir les cartographies les plus précises possibles des concentrations journalières d'ambroisie dans l'atmosphère

Ces améliorations techniques ont permis la **réalisation d'une cartographie 2010 de la présence probable d'ambroisie en Rhône-Alpes, financée par l'ARS**. Associée à une échelle de risque allergique, elle permet d'évaluer de manière pertinente l'exposition de la population rhônalpine. **Ainsi, en 2010, la moitié des habitants de la région (soit 3 millions de personnes) seraient soumis à un risque allergique qualifié de « très élevé » plus de 5 jours dans l'année. La vallée du Rhône et ses coteaux seraient les zones les plus touchées.**

## Perspectives 2011

Les AASQA et le RNSA disposent désormais d'un outil de modélisation validé qui permet une meilleure surveillance des pollens d'ambroisie. Il permettra l'aboutissement du projet avec la prévision des épisodes de forte exposition (axe 2) et l'évaluation de l'efficacité d'actions de lutte contre l'ambroisie (axe 3).

---

<sup>[1]</sup> RNSA : Réseau National de Surveillance Aérobiologique

<sup>[2]</sup> AASQA : Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air

# Introduction

Les grains de pollen sont des particules biologiques microscopiques, libérées en grande quantité dans l'atmosphère, susceptibles de provoquer des réactions allergiques chez 10 à 20 % de la population (RNSA, 2011). Dans la région Rhône-Alpes, les principaux pollens allergisants sont ceux libérés par les graminées, le bouleau et l'ambrosie. L'ambrosie est une plante envahissante dont le pollen est extrêmement allergisant. Elle est massivement présente dans la Région Rhône-Alpes où elle constitue un véritable enjeu de santé publique.

Depuis plusieurs années, les associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (AASQA) de la région Rhône-Alpes sont engagées dans le domaine de la surveillance des pollens bien que cela ne constitue pas une de leurs missions réglementaires. En effet, plusieurs AASQA sont membres de l'AFEDA (Association Française d'Etude des Ambrosies) et du RNSA (Réseau National de Surveillance Aérobiologique), et ASCOPARG et SUP'AIR réalisent à ce titre l'analyse du contenu pollinique de l'air au niveau de deux capteurs de la région.

La surveillance du contenu pollinique de l'air de Rhône-Alpes est actuellement assurée par des réseaux de capteurs de pollens. Si cette approche météorologique demeure incontournable, elle ne fournit d'information qu'au niveau des sites de mesure et n'a pas de dimension prospective. Les AASQA COPARLY, SUP'AIR et ATMO Drôme-Ardèche ont donc initié un projet qui vise à développer un **outil de modélisation pollinique**, analogue à ceux qu'elles utilisent dans le cadre de la surveillance de la pollution physico-chimique de l'air (Chaxel, 2006). La réalisation de ce projet implique une étroite collaboration entre les AASQA, spécialistes de la dispersion atmosphérique, et les experts nationaux de l'aérobiologie.

La modélisation pollinique possède 3 objectifs :

- Etablir une **cartographie des concentrations de pollens d'ambrosie** dans l'atmosphère et évaluer l'exposition potentielle des populations.
- Réaliser une **prévision spatialisée des épisodes de forte exposition** des populations aux pollens, afin de permettre aux personnes allergiques d'adapter leur comportement et leurs traitements anti-allergiques aux conditions à venir.
- Evaluer des **scénarii d'actions** contre le développement de l'ambrosie en évaluant les plans d'actions sur la plante et la diminution des concentrations de grains de pollen dans l'atmosphère

En 2010, l'Agence Régionale de Santé de Rhône-Alpes a permis de favoriser l'avancement des travaux de modélisation pollinique en finançant la réalisation d'une cartographie de l'ambrosie sur la saison 2009. Cette étude faisait suite à une actualisation de la cartographie des sources d'ambrosie réalisée en 2007 ainsi qu'une amélioration de la modélisation de l'émission des grains de pollens. En 2011, les développements se sont portés sur la modélisation de la libération et de la dispersion des grains de pollen dans l'atmosphère grâce au modèle CHIMERE utilisé habituellement pour la dispersion de polluants atmosphériques gazeux et particulaires. Les concentrations modélisées sont validées par comparaison avec les données de comptage de grains de pollens. Ensuite, afin d'établir une cartographie la plus réaliste possible, une méthode d'assimilation de données permet de « recalcr » les résultats du modèle avec les données de mesures. Le dernier volet du projet prévoit la traduction de concentrations atmosphériques de pollens d'ambrosie en « risque allergique » et un calcul de l'exposition de la population à ce risque allergique en 2010.

Ce rapport présente la **réalisation de la cartographie 2010** : la première section décrit le principe général de la modélisation pollinique, les sections suivantes fournissent des éléments sur les techniques employées aux différentes étapes de la chaîne de modélisation. En conclusion, le rapport fournit des points d'amélioration et les perspectives du projet.

# 1. Principe général de la modélisation pollinique

La modélisation du contenu pollinique de l'air implique de comprendre différents phénomènes biologiques et physiques, et sa mise en œuvre repose donc sur plusieurs étapes de calcul (Figure 1). Il convient en premier lieu de disposer d'un **cadastre des sources** de pollen (*i.e.* répartition de l'espèce végétale émettrice). La deuxième étape consiste à modéliser les **émissions** de pollen qui sont essentiellement déterminées par les conditions météorologiques. Deux types de modèles d'émission doivent être considérés : les modèles de production de pollen (modèles phénologiques) qui permettent de prévoir la cinétique et l'amplitude de la saison pollinique à venir, et les modèles de libération qui portent sur la modulation à très court terme de l'émission de pollen. La dernière étape de la chaîne de modélisation concerne le **transport** des grains de pollen dans l'atmosphère. En effet, les grains de pollen sont des particules microscopiques susceptibles d'être transportées sur des distances considérables. La calibration des modèles d'émission et de transport implique de disposer de bases de données de concentration de pollens robustes.

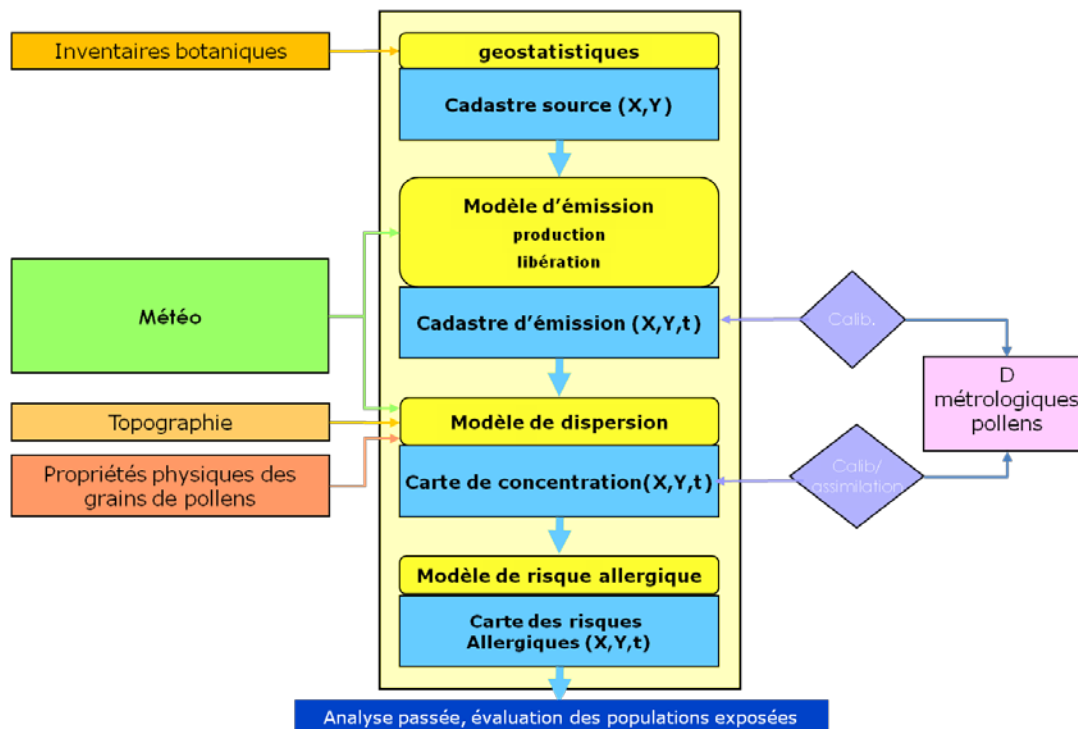


Figure 1 : Illustration schématique de la chaîne de modélisation pollinique et de ses différents composants

## 1.1. Inventaire régional des plantes d'ambroisie

La dernière étape de la chaîne de modélisation doit permettre d'évaluer un « risque allergique » à partir des concentrations de pollen dans l'atmosphère. Etant donnée la complexité des phénomènes à l'origine des allergies liées au pollen, le risque allergique se base dans notre approche sur la concentration en pollens dans l'atmosphère.

La modélisation de la concentration de pollen d'ambroisie implique de disposer d'une cartographie aussi complète que possible de la répartition de la plante. Les données d'inventaires botaniques ont été collectées auprès de six organismes différents reconnus pour leur expertise en matière d'inventaire botanique. La base de données regroupant

les six groupes de données compte 4674 signalements géoréférencés d'ambroisie collectés de 2003 à 2007. La carte de la Figure 2 montre la présence probable d'ambroisie. Cette cartographie sera utilisée comme donnée d'entrée du modèle de dispersion. L'échelle de la carte va de 0 (pas de plante) à 1 (très forte probabilité de présence).

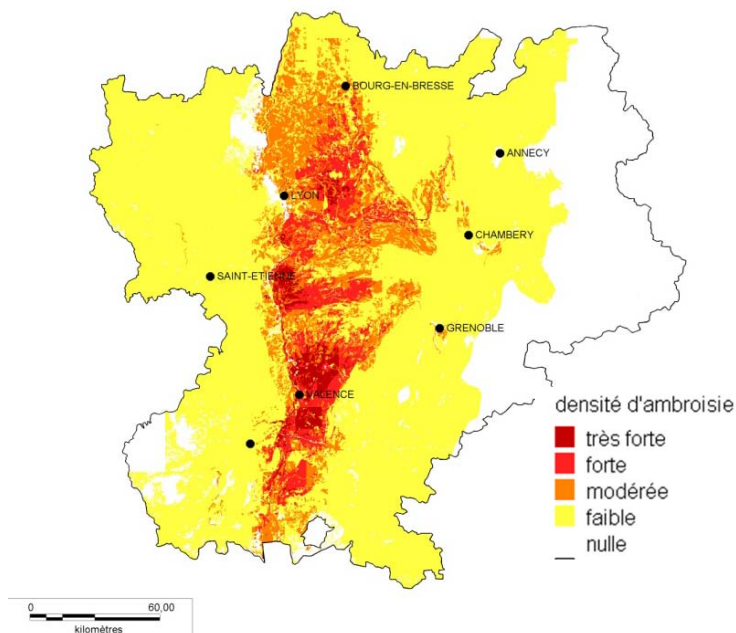


Figure 2. Cartographie 2010 de la présence probable d'ambroisie en Rhône-Alpes

### 1.2. Modèles d'émission

Le deuxième maillon de la chaîne de modélisation pollinique repose sur la modélisation des émissions de pollen. 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 typiquement de 2 mois, de début août à début octobre, mais peut varier suivant les années.

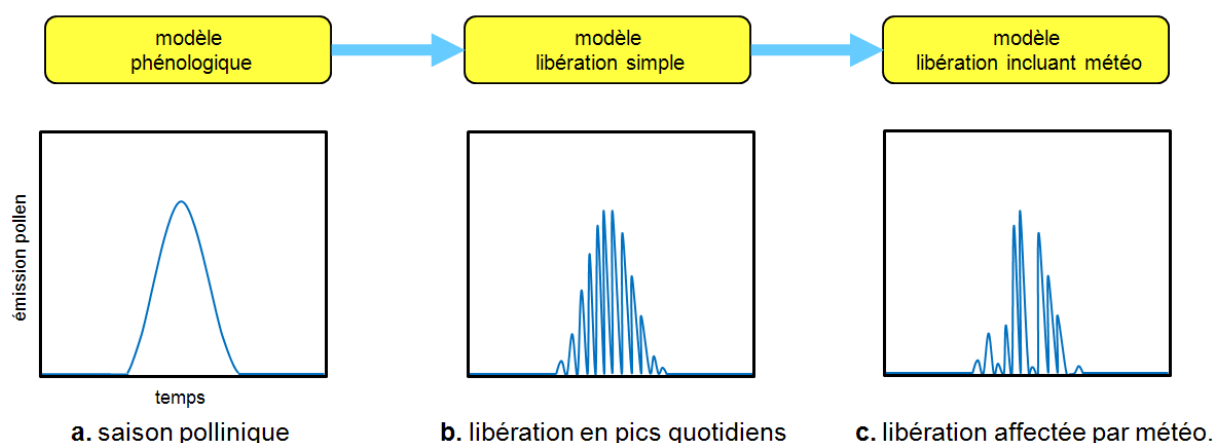


Figure 3 : Illustration schématique des différentes composantes du profil temporel d'émission de pollen. Le profil général correspond à une Gaussienne (8a). La libération des grains est réalisée selon un pic quotidien (8b). La libération est modulée par certaines variables météorologiques (8c).

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

- les **modèles phénologiques** concernent la production du pollen qui détermine la cinétique générale de la saison pollinique (Figure 3a).
- les **modèles de libération** de pollen portent sur la modulation à court terme de l'émission. 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 (Figure 3b) dont l'amplitude est modulée par certaines variables météorologiques (e.g. humidité relative ; Figure 3c).

### 1.2.1. Modèle d'émission phénologique

L'échec des recherches d'un modèle phénologique basé sur des données météorologiques a abouti à la création d'un modèle d'émission basé sur une date de début et de fin de pollinisation et de maximum de pollinisation. Ce modèle a été établi en analysant les données de comptage polliniques des stations de Valence et Roussillon. L'ajustement de la fonction de Gauss réalisé à Roussillon en 2010 est présenté sur la Figure 4. Ce modèle gaussien permet de reproduire de manière satisfaisante la cinétique générale de la saison pollinique à cette station. Ce modèle gaussien, par extrapolation, est utilisé pour moduler les émissions de pollen de l'ensemble de la région Rhône-Alpes pour la saison pollinique 2010.

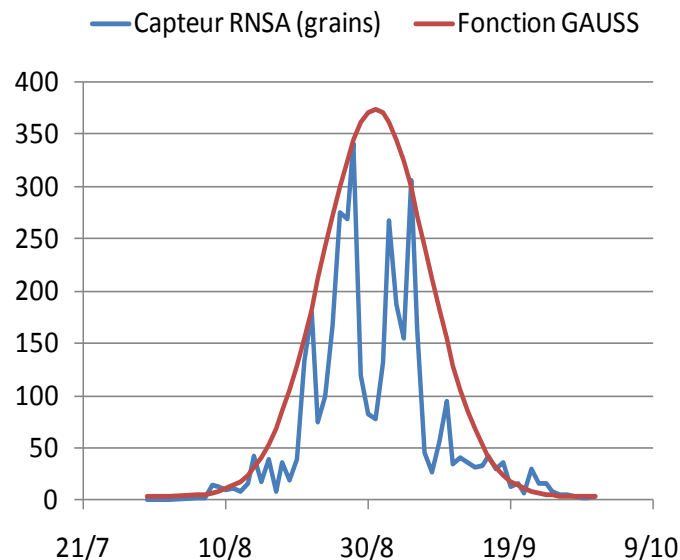
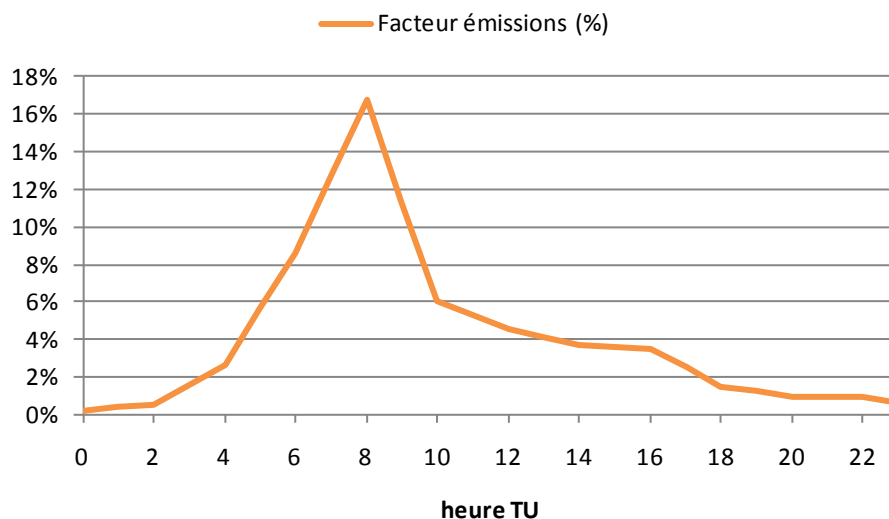


Figure 4. Ajustement du modèle de Gauss à Roussillon en 2010.

### 1.2.2. Définition d'un modèle empirique de libération de pollen d'ambroisie

Ce modèle simple de libération a été inclus dans la chaîne de modélisation. Un module d'émission a été ajouté au modèle CHIMERE qui permet en fonction de l'heure de la journée de faire varier l'intensité des émissions. LA variation des émissions de pollen d'ambroisie par la plante est présenté sur la Figure 5. Dans ce modèle simple, la météorologie n'impacte pas la libération de pollen par la plante.

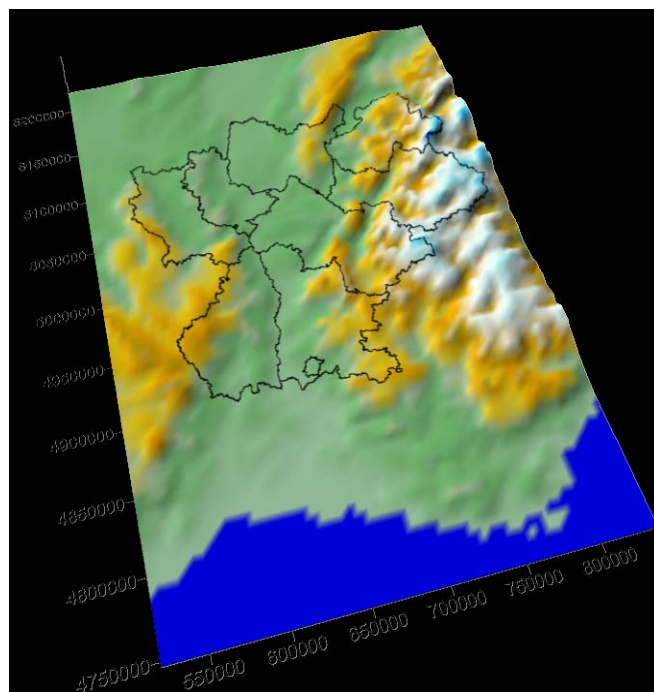




**Figure 5. Profil quotidien de libération modélisé en pourcentage de la dose journalière totale émise**

### 1.2.3. Modèle de transport atmosphérique

Le dernier maillon de la chaîne de modélisation pollinique consiste à modéliser le transport des grains de pollen émis dans l'atmosphère. Outre le vent, qui transporte les grains de pollen, d'autres paramètres météorologiques, tels les précipitations affectent la concentration atmosphérique en pollen.



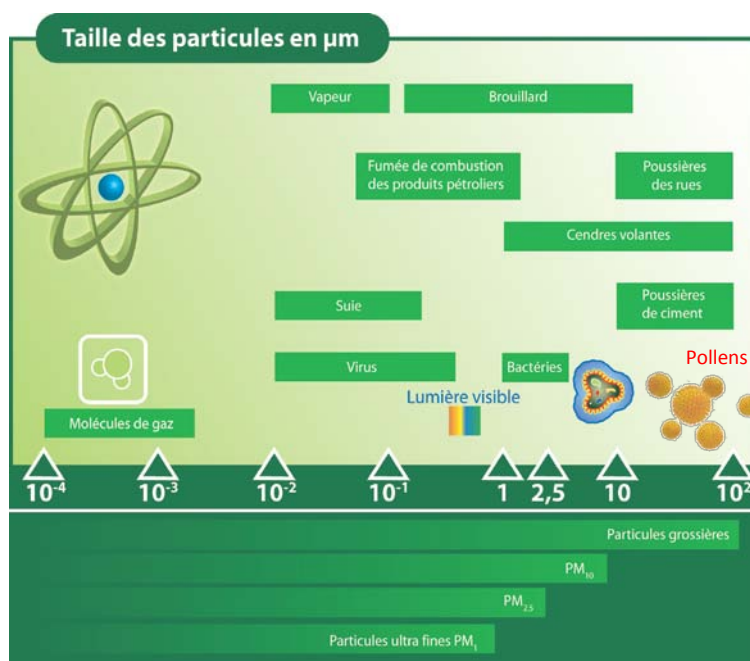
**Figure 6. Domaine de modélisation CHIMERE composé de 54 x 80 mailles de 6 km de côté**

Atmo-RhôneAlpes utilise de manière opérationnelle le modèle de transport et de dispersion CHIMERE dans le cadre de la modélisation de polluants physico-chimiques tels que l'ozone ou les particules. Ce modèle est opéré au sein de la plateforme de modélisation régionale PREVALP (Chaxel, 2006).

CHIMERE est un modèle déterministe méso-échelle eulérien (IPSL, 2009) développé par l'IPSL (Institut Pierre Simon Laplace, Paris). CHIMERE calcule la concentration en polluant au niveau de chaque maille du domaine à un pas de temps horaire. Le domaine de modélisation est celui de la Figure 6. Le domaine a une extension géographique de 324 km d'ouest en est et de 480 km du sud au nord. Le maillage est cartésien avec des mailles de 6 x 6 km<sup>2</sup>.

#### 1.2.4. Description physique des pollens

Un grain de pollen peut être assimilé à une particule avec un diamètre et une densité donnée. L'étude de la bibliographie montre que les pollens sont des particules plus grosses que les particules mesurées en qualité de l'air (les PM10) qui mesurent moins de 10 microns en diamètre (Figure 7). Dans le modèle CHIMERE, les pollens seront traités comme des particules avec un diamètre de 10 à 50 microns.



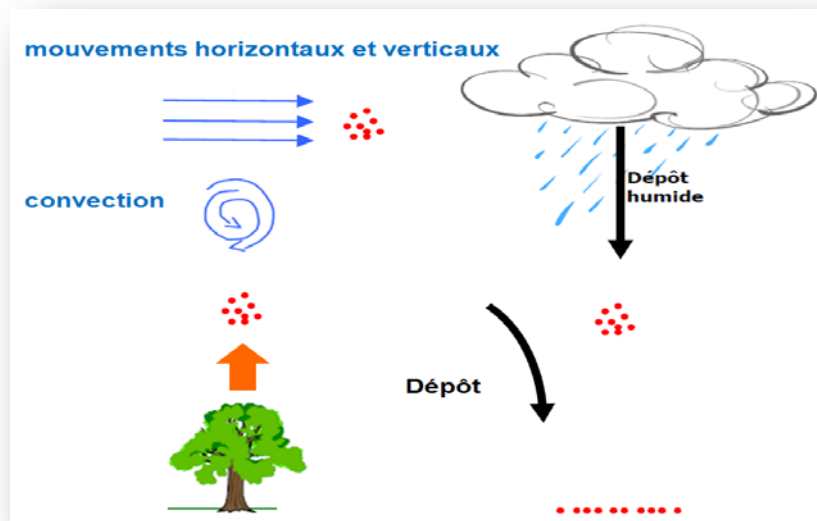
**Figure 7. Composition des particules en suspension dans l'air en fonction de leur taille**

Dans le modèle CHIMERE (version V20060B), une espèce représentant les grains de pollen est créée : POLN. Cette espèce particulaire possède un diamètre moyen de 20 microns.

Le modèle CHIMERE prend en compte l'ensemble des phénomènes physico-chimiques de l'atmosphère grâce à des simplifications adaptées à l'échelle régionale. Parmi les mécanismes qui rentrent en jeu dans le transport des pollens les plus importants sont ceux de la Figure 8 :

- **Le mélange (ou dispersion)** : une fois émises dans l'atmosphère, les particules sont soumises à des mouvements verticaux sous l'effet de la turbulence et de la convection. Emise aux sols, les particules peuvent ainsi gagner de l'altitude où elles sont ensuite dispersées horizontalement.
- **Le transport** : toutes les particules en suspension dans l'atmosphère sont transportées par le vent.
- **La sédimentation (ou dépôt sec)** : une particule en suspension dans l'atmosphère retombe au sol par gravité. Plus la particule est grosse (et massive), plus elle retombe rapidement au sol où elle agrégée aux éléments du sol..

- **Le dépôt humide** : sous l'effet des précipitations, les particules peuvent entrer en phase aqueuse dans les gouttes d'eau ou s'humidifier ce qui entraînent leur dépôt au sol.



**Figure 8. Phénomènes physiques pris en compte dans le modèle CHIMERE**

### 1.2.5. Validation du calcul CHIMERE

Le calcul CHIMERE est validé en utilisant les données journalières de comptage de pollen aux stations du RNSA. L'erreur et l'erreur relative modèle/mesures sont calculées pour les doses journalières mesurées supérieures à  $1 \text{ grains.m}^{-3}$  : l'erreur moyenne de CHIMERE sur la saison 2010 est de  $18 \text{ grains.m}^{-3}$ , ce qui correspond à une erreur relative moyenne de 69 %. Cette valeur est trop élevée pour pouvoir utiliser le modèle CHIMERE brut pour une cartographie : le recours à l'assimilation de données en post-traitement de CHIMERE est nécessaire.

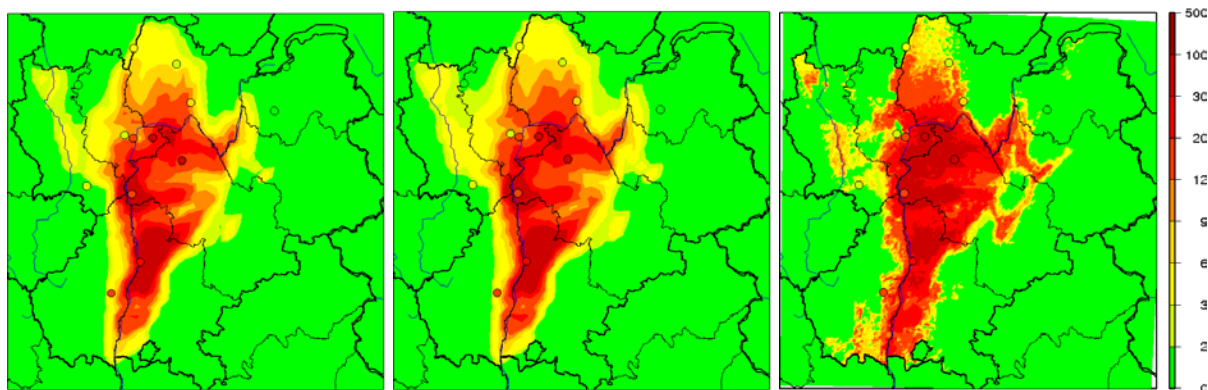
## 1.3. Assimilation de données et exploitation de la cartographie annuelle

Afin de tirer parti du maximum d'informations disponibles (mesures, modèles, autres données spatiales), la géostatistique fournit des outils performants. De l'étude des corrélations spatiales (étude variographique) entre les données, sont déduits des modèles d'évolution des données dans l'espace. Une interpolation par krigeage est utilisée avec ces modèles pour réaliser des cartographies.

La technique d'assimilation de données est utilisée avec un pas de temps journalier (une assimilation calculée par jour). La donnée assimilée est la dose journalière en pollens.

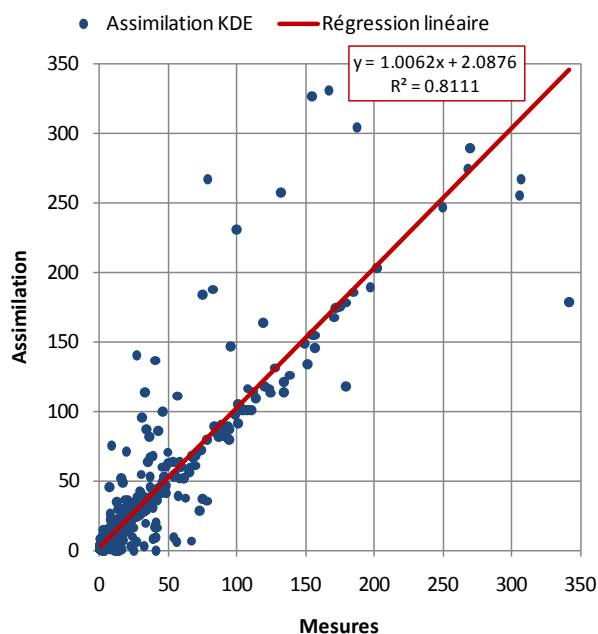
Trois méthodes d'assimilation de données ont été testées : la Figure 9 montre les résultats des différentes techniques d'assimilation pour la journée du 19 août 2010.

L'étape de validation de l'assimilation de données a montré qu'une assimilation de type krigeage à dérive externe (KDE) sans autre donnée auxiliaire que le modèle permettait de redresser les résultats du modèle CHIMERE pour les rendre cohérents avec les mesures.



**Figure 9. Cartographie de la dose journalière pour la journée du 19 août 2010. De gauche à droite : modèle CHIMERE brut, assimilation KDE simple, assimilation KDE avec émissions**

La Figure 10 montre que les résultats de la cartographie représente bien les points de mesure : le coefficient de corrélation de la régression linéaire modèle/mesure est de 0,8.



**Figure 10. Nuage de points pour 2010 de la dose journalière mesurée (en grains.m<sup>-3</sup>) comparée à la dose calculée par l'assimilation KDE simple sur l'intégralité des stations RNSA de la région**

## 2. Evaluation du risque allergique

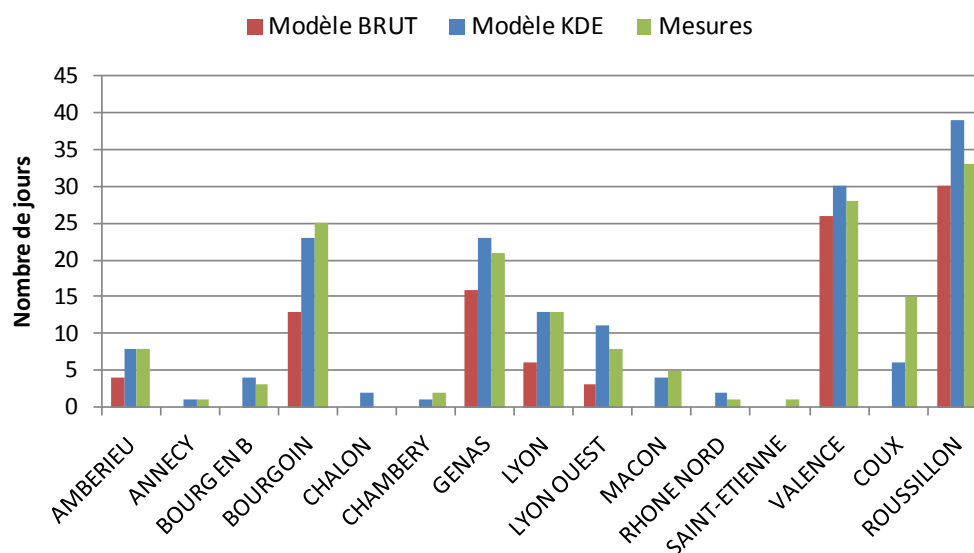
Le risque allergique tel qu'il est défini par le RNSA est un indicateur intégré qui tient compte des concentrations de pollens dans l'atmosphère, de l'avancée dans la saison pollinique et de la sensibilité des populations. En collaboration avec Michel Thibaudon (Directeur du RNSA), une échelle de risque allergique a été déduite des doses journalières de pollen (Tableau 1). Cette échelle de couleur sera utilisée pour les cartographies de dose journalière d'ambroisie issues de la modélisation pollinique.

**Tableau 1. Correspondance entre dose journalière et risque allergique**

Risque allergique	Code couleur	Dose journalière (en grains.m <sup>-3</sup> )
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

**Avertissement :** Cette échelle de risque, basée uniquement sur la dose journalière de pollens, ne prend pas en compte l'ensemble des facteurs aggravant pouvant induire des allergies. Elle ne prend pas non plus en compte la sensibilité de la population à l'exposition aux pollens d'ambroisie : les correspondances dose/risque ne concernent que les zones infestées et ne doivent pas être reprises pour des zones de front ou non infestées. L'interprétation des résultats des cartographies de risque allergique est donc à nuancer avec l'étude d'autres paramètres environnementaux et sanitaires.

Afin de calculer l'exposition de la population à un risque allergique, on s'assure que le modèle décrit bien le risque « très élevé » (Figure 11).

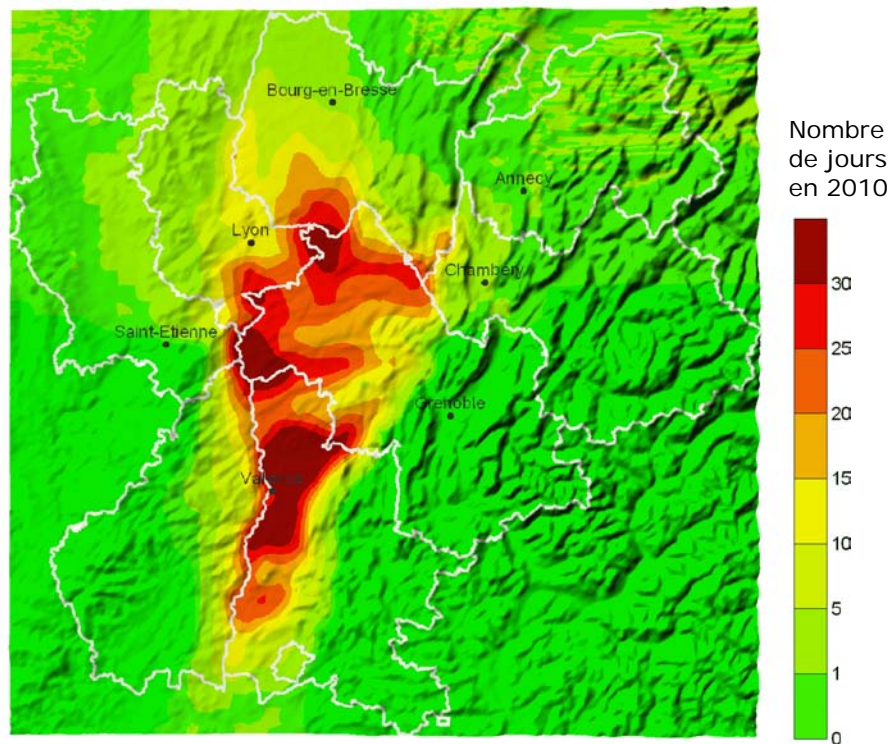


**Figure 11. Comparaison entre le modèle brut, le modèle avec assimilation et les mesures RNSA du nombre de jours avec un risque allergique qualifié de « très élevé »**

Les résultats de la cartographie sont représentés sous forme de cartes de nombre de jours dépassant un seuil de risque allergique. La carte de la Figure 12 présente le nombre de jours avec un risque allergique qualifié de « très élevé ».

Les zones les plus touchées par les pollens sont le bassin valentinois, la région de Vienne, l'est lyonnais et le nord Isère. Ces zones sont soumises à un nombre élevé de journées pour lesquelles la dose dépasse 30 grains.m<sup>-3</sup>. Les départements de la Loire, de la Savoie

et de la Haute-Savoie sont peu touchés par les pollens d'ambrosie. La partie alpine de l'Isère s'étendant à l'est du Vercors et de la Chartreuse ainsi que l'est de la Drôme sont peu ou pas soumises à de forts épisodes de pollens. En Ardèche, seuls les coteaux de la vallée du Rhône connaissent des journées à risque.



**Figure 12. Carte annuelle 2010 du nombre de jours avec un risque allergique qualifié de « très élevé » (dose journalière supérieure à 30 grains.m<sup>-3</sup>)**

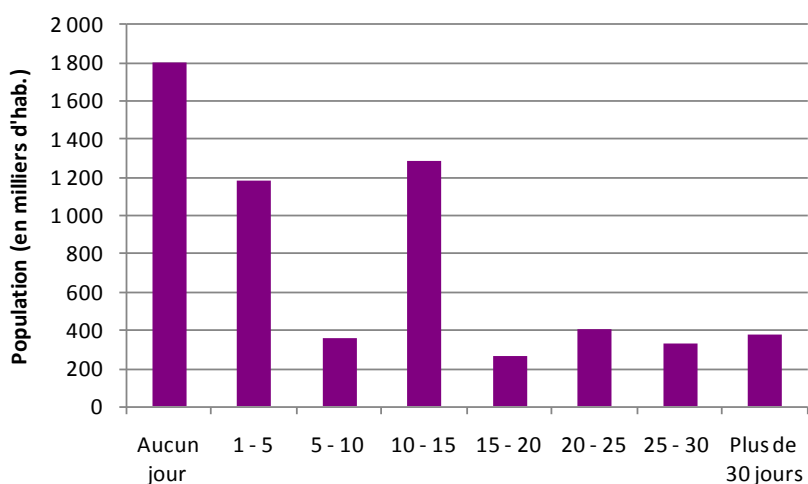
### 3. Exposition de la population

Les informations issues des cartographies journalières peuvent être croisées spatialement à l'échelle communale avec les données de population pour connaître la population exposée à un risque donné. Le graphique de la Figure 13 fournit une évaluation des populations exposées en Rhône-Alpes à un risque allergique « très élevé ».

Le graphique ci-dessous montre qu'une partie importante de la population rhônalpine, plus de 4 millions de personnes sur les 6 millions que compte la région en 2006, est exposée à au moins une journée avec un risque allergique qualifié de « très élevé » en 2010. Plus de 3 millions de personnes sont exposées à ce risque allergique plus de 5 jours dans l'année.

Sur le graphique, la période 10 - 15 jours comporte un grand nombre d'habitants : il s'agit principalement des habitants de la région lyonnaise comme le montre la carte de la ci-dessus.

En outre, cette cartographie évalue à près de 400000 le nombre de personnes touchées par plus de 30 jours avec ce risque allergique dans l'année 2010.



**Figure 13. Population soumise à un nombre de jours avec un risque « très élevé » : dose journalière supérieure à 30 grains.m<sup>-3</sup> (données population : INSEE, 2006)**

## Conclusion

Les financements 2009/2010 de l'ARS ont permis de mettre en place une plateforme de modélisation régionale des pollens d'ambroisie qui a permis la réalisation d'une cartographie 2010 des pollens d'ambroisie dans l'atmosphère. Ces résultats reposent également sur des travaux réalisés en 2007 et 2008 qui avaient déjà permis de rassembler les experts nationaux de l'aérobiologie autour du projet, de collecter les données nécessaires au calage des modèles et de réaliser la cartographie des sources d'ambroisie ainsi qu'un premier test de modélisation.

Une cartographie régionale de la présence probable d'ambroisie a été réalisée pour l'année 2010. Le modèle d'émission actuel bien que purement mathématique permet de reproduire la cinétique de l'émission de pollen sur la saison. Enfin, l'utilisation de techniques d'assimilation de données de mesures a permis de s'assurer de la cohérence des cartographies avec les mesures réalisées par les capteurs du RNSA.

La transformation des cartes de concentration polliniques en cartes de risque allergique grâce à une échelle de risque basée sur la dose journalière en pollen permet d'évaluer de façon pertinente l'exposition de la population de la région Rhône-Alpes aux pollens d'ambroisie : il ressort d'un premier calcul d'exposition de la population que plus de 3 millions de personnes sur les 6 millions que compte la région sont exposées à plus de 5 jours avec un risque allergique qualifié de « très élevé » sur l'échelle proposée. La cartographie montre que les zones les plus touchées se trouvent dans la vallée du Rhône et sur ses coteaux.

Les AASQA et le RNSA dispose désormais d'un outil de modélisation validé qui permet une meilleure surveillance des pollens d'ambroisie. Cet outil peut également être utilisé de manière prospective afin d'évaluer l'efficacité d'actions de lutte contre l'ambroisie.



## Bibliographie

- AGRESTE. (2003). Récupéré sur Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de l'aménagement du territoire: <http://www.agreste.agriculture.gouv.fr>
- Cecchi, L., Morabito, M., Domeneghetti, M., Crisci, A., Onorari, M., & Orlandini, S. (2006). Long distance transport of ragweed pollen as a potential cause of allergy in central Italy. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 86-91.
- Chaxel, E. (2006). *Photochimie et aérosols en région alpine : mélange et transport*. Grenoble: Université Joseph Fourier.
- IPSL. (2009). *Documentation of the chemistry-model CHIMERE*. Récupéré sur <http://www.lmd.polytechnique.fr/chimere>
- Laaidi, M., Thibaudon, M., & Besancenot, J.-P. (2003). Two statistical approaches to forecasting the start and duration of the pollen season of Ambrosia in the area of Lyon (France). *International Journal of Biometeorology*, 48:65–73.
- ORS. (2010). Vers un système d'information sur l'ambrosie en région Rhône-Alpes : analyse des données sanitaires et environnementales et bilan des actions de lutte menées en 2008.
- RNSA. (2011). *L'allergie*. Récupéré sur RNSA: <http://www.pollens.fr>