

Conservatoires Botaniques Nationaux



Cartographie Nationale de l'Ambroisie (*Ambrosia artemisiifolia* L.)

Janvier 2011

Aline Petermann
Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux - enora.leblay@fcbn.fr
10 Rue Beaumarchais
93100 Montreuil sous Bois

Remerciements

Je remercie...

l'équipe de la Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux (FCBN)

et en premier lieu Enora Leblay, chargée de mission "Espèces exotiques envahissantes", qui m'a accordé son entière confiance en me laissant une grande autonomie. Maëlle Decherf, géomaticienne, pour ses précieux conseils en matière de gestion de données et de SIG. Elisabeth Dodinet, directrice de la FCBN qui m'a permis de travailler sur ce sujet au sein d'une équipe très sympathique.

Je remercie également tous les autres membres de l'équipe de la FCBN qui ont contribué au bon déroulement de ma mission.

les Conservatoires botaniques nationaux de France métropolitaine

et en particulier les référents "Espèces exotiques envahissantes" et les informaticiens qui ont transmis rapidement leurs données à la FCBN afin de réaliser l'étude et pour leurs précieux conseils.

les collaborateurs extérieurs

Michel Hoff (Société botanique d'Alsace), François Vernier (Floraine), Guy Sez nec (Conservatoire et Jardin Botanique de Nancy), Delphine Danancher (CREN Rhône-Alpes), Guillaume Fried (Réseau Biovigilance Flore), Didier Llorens (Réseau Ferré de France), Laure Gallien (Laboratoire d'Ecologie Alpine), Etienne Cuenot (Autoroute Paris Rhin Rhône), Gilles Olivier et Michel Thibaudon (RNSA), Agnès Alexandre-Bird (ARS Rhône-Alpes)

qui ont envoyé leurs données sur l'Ambrosie gracieusement à la FCBN afin de compléter celles des Conservatoires botaniques nationaux.

Sommaire

I. Introduction.....	4
A. Les invasions biologiques.....	4
B. La notion d'espèce invasive	4
C. L'Ambroisie à feuilles d'Armoise (<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.) – Historique d'introduction et localisation géographique.....	5
D. La commande du Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé	5
E. Les Partenaires du projet	6
1. Le Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé.....	6
2. La Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux	6
F. La Problématique	6
II. Matériel et Méthodes.....	8
A. Recueil des données existantes et disponibles.....	8
1. Données provenant des CBN de France Métropolitaine	8
2. Données provenant d'autres partenaires.....	8
B. Homogénéisation des données	8
C. Ajout des données manquantes à l'aide de l'outil SIG.....	9
D. Cartographie	10
1. Cartographie nationale.....	10
2. Format de restitution	10
III. Résultats	11
A. Récolte des données	11
B. Constitution d'une table informatique.....	12
C. Analyse des données	14
D. Cartes de répartition de l'Ambroisie en France métropolitaine.....	18
E. Détermination du front de colonisation	19
IV. Discussion	20
A. Validité des données.....	20
B. Format des données	20
C. Analyse des données	20
D. Cartographie	21
V. Conclusion.....	22
BIBLIOGRAPHIE	24
ANNEXES.....	25

I. Introduction

A. Les invasions biologiques

« Les invasions biologiques sont désormais considérées au niveau mondial comme la deuxième cause d'appauvrissement de la diversité biologique, juste après la destruction des habitats » (Convention sur la diversité biologique / Programme des Nations Unies pour l'Environnement - 2001). Les invasions biologiques causent des impacts écologiques significatifs dans le monde entier. Les activités humaines sont la principale cause de ce problème environnemental. La densité des plantes exotiques envahissantes est liée à l'index de développement humain et aux importations (Vilà and Pujadas 2001). Les invasions biologiques peuvent avoir des effets néfastes sur la santé humaine et des impacts économiques considérables (Kolar and Lodge, 2001). Pimentel et *al.* (2005) ont chiffré le coût total de l'impact des espèces envahissantes à 120 milliards de dollars par an uniquement pour les Etats-Unis.

B. La notion d'espèce invasive

Richardson et *al.* (2000) définissent le caractère invasif d'une plante selon des critères biologiques : les plantes invasives sont des plantes exotiques naturalisées, qui produisent une progéniture souvent en très grand nombre, à des distances considérables des plants parents ce qui leur procure un potentiel de propagation sur une aire considérable.

Les espèces dites « envahissantes » se définissent également en fonction des impacts négatifs qu'elles produisent sur les écosystèmes naturels, à l'agriculture, au paysage, à la santé... dès qu'elles prolifèrent (Cronk and Fuller 1995). Un taxon est « exotique » si, dans une aire donnée, sa présence est due à une introduction intentionnelle ou accidentelle résultant de l'activité humaine (Richardson, Pysek et *al.* 2000).

La continuité "naturalisation-invasion" conceptualise les nombreuses barrières qu'une plante doit surmonter pour devenir exotique, adventice, naturalisée ou invasive dans un nouvel environnement (Richardson and Pysek 2006). La plupart des espèces disparaissent après leur introduction dans un nouvel habitat, car elles sont confrontées à de nouvelles conditions biotiques et/ou abiotiques défavorables (Williamson, 1996 ; Kolar and Lodge, 2001).

Parmi les espèces qui survivent à ces contraintes, seule une minorité (environ 1% : « tens rule ») deviendrait envahissantes et agressives (Williamson and Fuller, 1996 ; Mack et *al.*, 2002 ; Milne and Abbott, 2004).

C. L'Ambroisie à feuilles d'Armoise (*Ambrosia artemisiifolia* L.) – Historique d'introduction et localisation géographique

L'Ambroisie¹ est originaire d'Amérique du Nord. L'Ambroisie a été introduite à la fin du 19^{ème} siècle et au cours du 20^{ème} siècle dans de nombreuses régions du monde (Basset et Crompton, 1975). Cette espèce a été introduite pour la première fois en 1863 en France dans le département de l'Allier (Olivier, 1904). Par la suite, des introductions multiples ont eu lieu tout au long du 20^{ème} siècle dans de nombreuses régions de France (Dessaint et al., 2005 ; Chauvel et al., 2006).

L'homme est le vecteur principal de l'introduction de l'ambroisie et de son expansion (Chauvel et al., 2006). Les premières introductions d'ambroisie se seraient produites à travers l'importation de semences de légumineuses (*Trifolium pratense* L.) puis durant la première guerre mondiale via des importations de fourrage avec des chevaux destinés à l'armée française.

L'augmentation du nombre et de la densité des populations d'ambroisie semble plus marquée depuis les années 1960. Plus récemment, l'expansion de l'espèce s'expliquerait par l'augmentation des surfaces mises en jachère dues à la politique agricole commune (PAC) depuis 1992 ainsi que par la favorisation de la culture de tournesol ou le développement des jachères faunistiques (Déchamp et al., 2001). Par ailleurs, la mauvaise gestion des intercultures et des jachères, l'augmentation des surfaces cultivées (en particulier le tournesol) ainsi que l'intensification de l'urbanisation, ont largement contribué à un tel succès.

En Europe, l'espèce semble abondante entre les latitudes 40° et 50° nord (Déchamp, 1997) avec des foyers principaux d'infestation situés en Europe Centrale (Croatie, Hongrie, Slovaquie) et en France.

D. La commande du Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé

La réalisation d'une cartographie nationale de présence de l'ambroisie a été inscrite dans le Plan national santé environnement 2 (PNSE 2), au sein de l'action n°22 « Prévenir les allergies » et de sa mesure « Lutte contre l'ambroisie », dont la Direction générale de la santé (DGS) est le pilote. Cet état des lieux sur les secteurs non infestés, peu touchés, très infestés, ainsi que sur les fronts d'infestation est nécessaire pour mettre en place, par la suite, des plans d'actions de lutte adaptés à chaque contexte.

La Fédération des conservatoires botaniques nationaux (FCBN) a été désignée par le Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé pour réaliser ce projet (DGS).

¹ Le terme « ambroisie » sera employé par la suite comme synonyme de « ambroisie à feuilles d'armoïse » et ne concerne que l'espèce *Ambrosia artemisiifolia*.

E. Les Partenaires du projet

1. Le Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé

La personne correspondante au Ministère sur ce projet est Marie FIORI, Chargée du dossier Qualité de l'air extérieur, Bureau Environnement extérieur et produits chimiques (EA1), sous-direction de la prévention des risques liés à l'environnement et à l'alimentation, Direction Générale de la Santé.

Ses coordonnées sont les suivantes :

- Email : marie.fiori@sante.gouv.fr
- Tél. 01 40 56 59 21
- Adresse : Ministère de la Santé et des Sports - 14 avenue Duquesne - 75350 PARIS 07 SP

2. La Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux

La personne correspondante à la FCBN est Aline Petermann, chargée d'étude (CDD de 3 mois), sous la direction d'Elisabeth Dodinet. Ses coordonnées sont les suivantes :

- Email : aline.petermann@fcbn.fr
- Tél. 01 80 89 70 01
- Adresse : FCBN - 10 Rue Beaumarchais - BP 87 - 93511 Montreuil Cedex

Le dossier est supervisé par Enora Leblay, chargée de mission plantes exotiques envahissantes, sous la direction d'Elisabeth Dodinet. Ses coordonnées sont les suivantes :

- Email : enora.leblay@fcbn.fr
- Tél. 01 80 89 70 05
- Adresse : FCBN - 10 rue Beaumarchais - BP 87- 93511 Montreuil Cedex

F. La Problématique

Tout d'abord, une des actions à mener par la FCBN est de coordonner l'assemblage des données relatives à l'Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia* L.) à date (2010) dans les bases de données floristiques des Conservatoires botaniques nationaux (CBN) et, autant que possible, des autres acteurs impliqués dans les inventaires ou la gestion des espaces naturels susceptibles de posséder ce type d'information, ceci, dans le but d'être le plus exhaustif possible.

Les données récentes sont issues d'observations et d'inventaires de terrain ; cependant, sur certaines régions où l'implantation d'un CBN est récente (Sud-Atlantique notamment), celles-ci peuvent être incomplètes (inventaires généraux en cours de déploiement) et pourront être complétées par d'autres sources partenaires (associations naturalistes).

Les données historiques (antérieures à 1990) ont été intégrées dans les bases à partir du dépouillement de la bibliographie.

Une deuxième action à mener est la constitution d'une table informatique de synthèse des observations d'Ambroisie (*Ambrosia artemisiifolia* L.), sous format Excel, comprenant :

- La date (si possible 1 colonne pour le mois et 1 colonne pour l'année),
- L'observateur,
- La source (organisation),
- La commune,
- Le lieu,
- Les coordonnées géographiques,
- L'altitude,
- Le type d'habitat : quand ces informations sont disponibles, il est précisé dans quel type d'habitat/milieu, l'ambroisie a été observée. L'important est de disposer de catégories finales de description de l'habitat qui soient homogènes, tout en conservant le maximum d'informations brutes,
- L'abondance : elle est caractérisée par une variable homogène permettant de distinguer différents niveaux d'infestation.

Une troisième action à mener est la réalisation d'une carte de synthèse de la distribution des observations d'Ambroisie à l'échelle nationale, avec contours départementaux, principales villes et réseau hydrographique. Le nombre d'observations d'Ambroisie est exprimé soit par départements, soit par mailles de 10x10 km, soit par communes.

L'objectif de ce projet est d'arriver rapidement à un état actuel des connaissances, jusqu' à l'échelle de la commune, pour avoir une idée plus précise de l'étendue de la présence de l'Ambroisie. Cette première cartographie pourra être utilisée afin de mettre en place des actions de lutte adaptées à chaque contexte d'infestation.

II. Matériel et Méthodes

A. Recueil des données existantes et disponibles

1. Données provenant des CBN de France Métropolitaine

Chaque CBN a été contacté par email et par téléphone afin de solliciter la transmission, par exportation de leur base de données, des observations d'Ambrosie sur leur territoire d'agrément sous fichier Excel. Les Conservatoires botaniques nationaux suivants ont été sollicités : CBN de Bailleul, CBN du Bassin Parisien, CBN de Brest, CBN de Corse, CBN Sud-Atlantique, CBN des Pyrénées et de Midi-Pyrénées, CBN Méditerranéen de Porquerolles, CBN Alpin, CBN de Franche-Comté, CBN du Massif central et CBN de Mascarin à la Réunion.

Les données disponibles du fait d'études régionales et/ou locales conduites par les CBN ou auxquelles ils ont participé seront remobilisées et actualisées.

2. Données provenant d'autres partenaires

Un courrier ou un email de sollicitation a été envoyé à différents partenaires identifiés pour leur capacité à détenir de la donnée fiable, afin de compléter les données des CBN, notamment dans les régions d'Alsace et de Lorraine, ne disposant pas de CBN agréé. Les relations partenariales de la FCBN ont été mobilisées pour ce faire.

La liste complète des différents partenaires potentiels ayant été sollicités pour cette étude est présente en Annexe 1.

B. Homogénéisation des données

Cette phase a été mise en place dès réception des données, elle consiste en la mise en forme de ces dernières, c'est-à-dire à les organiser de façon à obtenir un tableau Excel dans lequel une localité d'observation est décrite par une ligne du tableau.

Tous les tableaux Excel ont été envoyés sous une forme différente. Un travail d'homogénéisation tant sur la forme que sur le contenu du tableau a dû être effectué. Ainsi, les noms des différentes colonnes ont été modifiés. Le contenu du tableau a aussi été revu afin de mettre toutes les données sous la même forme, comme par exemple, la forme de la date, le nom des observateurs, les commentaires décrivant le type d'habitat, etc...

Les données de localisation de l'Ambrosie transmises étaient sous plusieurs formes. Il s'agissait soit de données communales, soit de données ponctuelles (point gps avec coordonnées géographiques en Lambert II étendu, ou en Lambert 93, ou en WGS 84), soit de centroïde d'objet cartographique stationnel ou inventoriel.

En ce qui concerne le système de coordonnées de référence des coordonnées géographiques envoyées, il a fallu faire un traitement informatique grâce à l'outil SIG afin de toutes les exprimer en Lambert 93

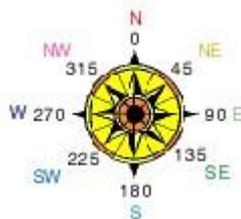
(système de coordonnées français officiel). Grâce au logiciel ArcGis, les coordonnées géographiques qui n'étaient pas en Lambert 93 ont été reprojeterées dans ce système de référence en utilisant la fonction « Projeter ». Puis les coordonnées X et Y ont été recalculées grâce à la fonction : « calculer la géométrie » dans la table attributaire de la couche SIG.

Pour les données ne possédant qu'une localisation communale, les coordonnées géographiques du centroïde ramené au centre du polygone de la commune correspondante ont été ajoutées grâce à la fonction « VLOOKUP » sous Excel.

C. Ajout des données manquantes à l'aide de l'outil SIG

La carte représentant le relief en France (© IGN – BD ALTI® 250) a été superposée sous SIG (logiciel ArcGis) avec les points de localisation de la plante étudiée. Puis grâce à l'opération « Extraction de valeurs vers des points », les données de la table attributaire des points ont été complétées par un champ contenant l'altitude. La table attributaire des points associés aux données de l'altitude a été ensuite exportée sous Excel.

A partir de la carte du relief de la France métropolitaine (© IGN – BD ALTI® 250), une couche raster représentant l'exposition a pu être créée en utilisant la fonction « Exposition » de l'outil Spatial Analyst d'ArcGis. L'exposition identifie la direction de la pente la plus raide de chaque cellule par rapport à ses cellules voisines. Cela équivaut à la direction de la pente ou de la boussole par rapport à une colline. L'exposition est mesurée en degrés dans le sens horaire, de 0 (plein nord) à 360 (de nouveau plein nord, formant ainsi un cercle complet – voir illustration ci-dessous).



La valeur de chaque cellule d'un jeu de données d'exposition indique l'orientation de la pente. Les surfaces planes n'ayant pas de direction de pente descendante se voient attribuer une valeur de -1.

L'opération « Extraction de valeurs vers des points » a ensuite permis de compléter les données de la table attributaire des points de localisation de l'Ambroisie par un champ contenant l'exposition. La table attributaire a ensuite été exportée sous Excel afin de réaliser des analyses.

Pour les données qui ne possédaient pas l'information sur la commune, la couche des communes de France a été superposée sous SIG avec les points de localisation de la plante. Puis grâce à l'opération « jointure spatiale », les données de la table attributaire des points ont été complétées par un champ contenant le code INSEE. La table attributaire des points associés aux codes INSEE a été ensuite exportée sous Excel.

De la même façon, la carte Corine LandCover 2006 a été superposée sous SIG avec les points de localisation de la plante. Un essai a été fait avec les données du CBN Méditerranéen et du CBN de Franche-Comté. Sur 167 points, 62 correspondent au commentaire de l'observateur ce qui fait 37% pour les points issus de la base de données du CBN Méditerranéen et sur 82 points, 35 correspondent au commentaire de l'observateur ce qui fait 43% pour les points issus de la base de données du CBN de Franche-Comté. De ce fait, l'idée de croiser les points de localisation de la plante avec la couche SIG Corine LandCover afin de compléter le champ « Type d'habitat » a été abandonnée.

D. Cartographie

1. Cartographie nationale

Les cartes de répartition de l'Ambroisie en France métropolitaine ont été réalisées à trois niveaux d'échelle. Dans un premier temps, une carte représentant le nombre d'observations d'Ambroisie par départements a été réalisée. Dans un second temps, une carte indiquant le nombre d'observations d'Ambroisie par maille de 10x10 km a été faite afin de représenter la donnée à une échelle plus fine. Dans un troisième temps, un zoom au niveau régional a été effectué afin de représenter le nombre d'observations par communes.

Ces différents types de cartes ont été obtenus en superposant la couche des points de localisation de la plante avec la carte des départements, le maillage 10x10 km ou la couche des communes. La fonction « Joindre des données » du logiciel ArcGis a permis d'extraire les départements, mailles ou communes qui contenaient des points d'Ambroisie.

Les communes comportant uniquement des données anciennes (observations faites avant 1990) ont été hachurées. Les données récentes (observations faites à partir de 1990) prédominent sur les données anciennes.

2. Format de restitution

Etant donné que l'information sur l'abondance de la plante n'était pas indiquée pour chaque observations, cette dernière est exprimée en nombre de signalements et non en nombre de pieds par unité d'échantillonnage (départements, mailles 10x10 km ou communes). Une observation (ou un signalement) correspond à un ou plusieurs individu(s) d'Ambroisie observé(s) à une date donnée par un observateur sur un lieu donné.

Différentes cartes de synthèse de la distribution des observations d'Ambroisie ont été obtenues, avec contours départementaux, principales villes et réseau hydrographique.

Les cartes sont réalisées sous plusieurs formats : cartes papier au format A3 et A4, fichiers au format image fixe (format .png ou .pdf) et au format SIG Arcview permettant la réédition et la reconstitution de cartes.

III. Résultats

A. Récolte des données

Tous les CBN contactés ont répondu à la demande et ont transmis leurs données. Le CBN de Mascarin n'a pas envoyé de données car l'*Ambrosia artemisiifolia* L. n'est pas présente à la Réunion. En région Corse, l'Ambrosie fait l'objet d'un arrachage systématique lors des observations, donc les données transmises sont des observations anciennes mais pas forcément antérieures à 1990. Ainsi, en région Corse, l'Ambrosie n'est pas présente mais y a déjà été observée auparavant. Les données de l'année 2010 du CBN de Franche-Comté ne sont pas prises en compte dans cette étude car elles n'ont pas encore été intégrées dans la base de données. Les données les plus récentes sont donc celles de 2009 pour la région Franche-Comté.

En plus des CBN, 10 organismes ne faisant pas partie du réseau ont accepté de participer au projet et ont envoyé leurs données. Les données de 8 partenaires ont été utilisées pour cette étude (voir tableau ci-dessous). En effet, les données du Réseau National de Surveillance Aérobiologique n'ont pas pu être intégrées car il s'agit de présences polliniques et non de la plante elle-même. Enfin, les données de l'Agence Régionale de Santé (ARS) Rhône-Alpes n'ont pas été intégrées à l'étude du fait du doute sur la fiabilité des données qui proviennent majoritairement de signalements de particuliers.

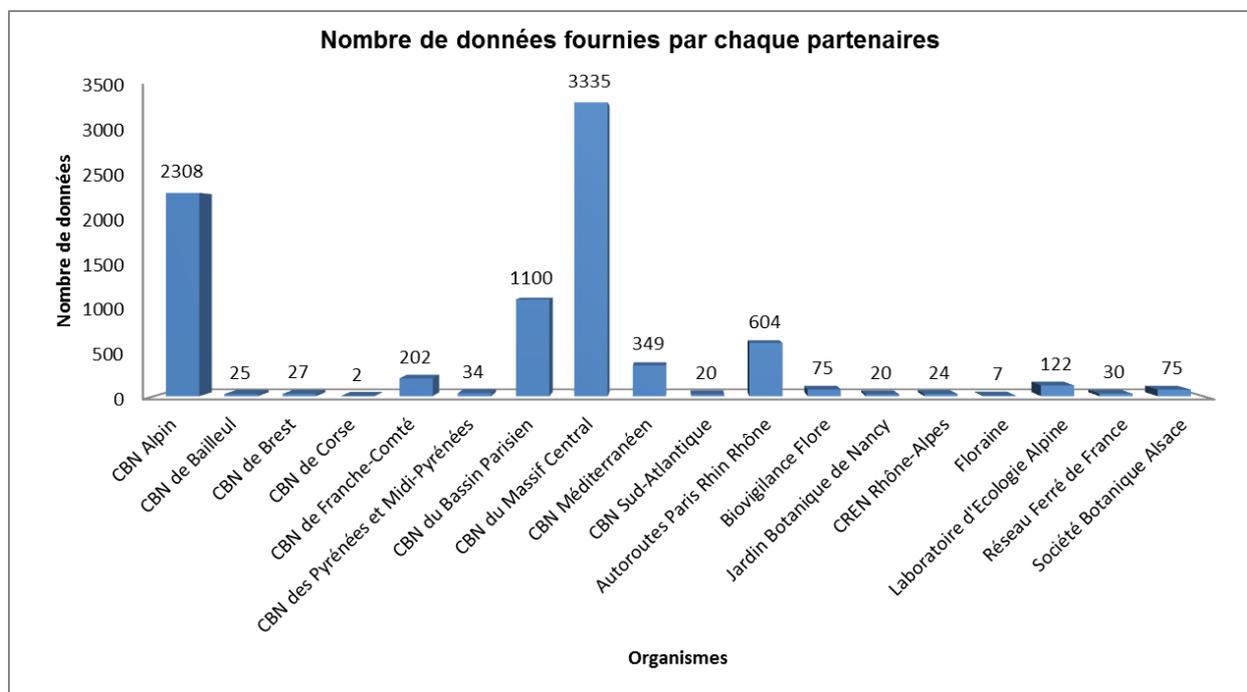


Figure 1 : diagramme en bâtons représentant le nombre de données fournies par chaque organisme partenaire ayant servi à la cartographie

La part des données fournies par les CBN est beaucoup plus importante, comme le montre le diagramme en secteurs ci-dessous :

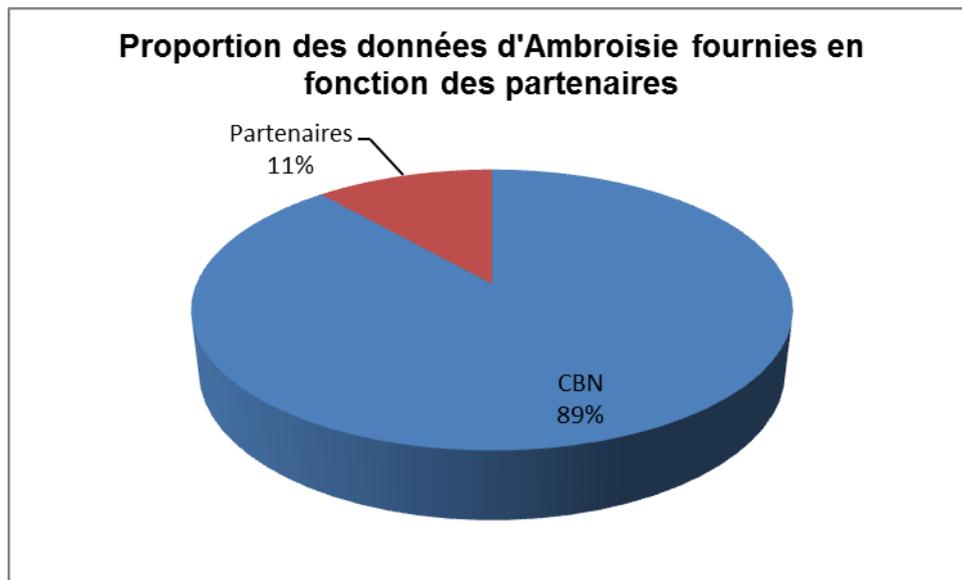


Figure 2 : diagramme en secteurs indiquant la part des données fournies par les CBN et par les autres partenaires

Le nombre de données varie en fonction de la structure (un CBN possède un lot de données plus important du fait de son activité) et de la zone géographique.

Les retours ont été assez rapides, entre 2 et 4 semaines suivant la structure.

Un tableau récapitulatif des structures ayant participé au projet, la date de transmission des données, le système de coordonnées de référence et le type d'informations fournies est présenté en Annexe 2.

B. Constitution d'une table informatique

Après la centralisation des données et leur homogénéisation, un tableau Excel a pu être réalisé et comporte les champs suivants :

- NOM_BD_MERE : Nom de la base de données d'où sont issues les données,
- DATE_EFFECTIVE : date d'effet de l'observation (AAAAMMJJ),
- NOM_OBSERVATEUR : nom de l'observateur et PRENOM_OBSERVATEUR : Prénom (ou Prénom abrégé, particule, Nom alias...) de l'observateur,
- ORGANISME_OBSERVATEUR : organisme associé à l'observateur (si non informé, "ND" est indiqué),
- CODE_COMMUNE : identifiant INSEE de la commune (code à 5 caractères),
- NOM_COMMUNE : libellé de la commune,
- LIEU_DIT : lieu-dit de l'observation,

- LONGITUDE : longitude (coordonnée de longitude (X) du point ou du centroïde en Lambert 93), exprimée en mètres et LATITUDE : Latitude (coordonnée de latitude (Y) du point ou du centroïde en Lambert 93), exprimée en mètres,
- TYPE_LIEU_GEO : type de localisation géographique transmise : donnée ponctuelle (point gps avec coordonnées X,Y), centroïde d'objet cartographique stationnel ou inventoriel (centre d'une zone d'étude), donnée communale (indication de la commune uniquement),
- ALTITUDE_M : altitude en mètres obtenue par calcul à partir d'un MNT (© IGN – BD ALTI® 250 voir paragraphe II.C),
- TYPE_HABITAT : il est précisé dans quel type d'habitat/milieu l'ambrosie a été observée (quand ces informations sont disponibles)
- CODE_HABITAT : les types d'habitat ont été regroupés sous différentes classes à partir des commentaires de l'observateur. Les classes obtenues sont les suivantes :

CODE_HABITAT	
CODE	INTITULE
0	Non renseigné
1	sables et graviers des cours d'eau
2	bords de mares, d'étangs et de lacs
3	bords de cours et plans d'eau aménagés
4	friche alluviale et mégaphorbiaie
5	bois riverain, ripisylve, lisière
6	champs cultivés, prairies artificielles, vergers, plantations, vignes et jachères
7	pâturages et friches rudérales
8	carrières, terrains vagues, chantiers
9	gravats, remblais, tas de terre et décombres
10	parcs urbains, terrains sportifs, pelouses, gazons, jardins
11	parking, rues, espaces publics, zones industrielles, cimetières
12	bords de routes, fossés et talus routiers
13	bords de chemins et de champs
14	voies ferrées, dépendances ferroviaires et gares
15	landes, pelouses, prairies et friches naturelles
16	forêts
17	rochers, falaises, éboulis

Tableau 1 : Synthèse des types de milieux dans lesquels l'Ambrosie a été observée

L'explication des différentes classes est présente en Annexe 3.

Il est intéressant de noter que 66% des données récoltées ne possèdent pas d'informations concernant le type d'habitat.

- ECHELLE_ABONDANCE : elle est caractérisée par une variable homogène permettant de distinguer différents niveaux d'infestation :

ECHELLE_ABONDANCE	
CODE	INTITULE
0	non renseigné
1	1 pied
2	2-10 pieds
3	11-100 pieds
4	101-1000 pieds
5	1001-10000 pieds
6	> 10000 pieds

Tableau 2 : Synthèse des classes d'abondance

Il est important de noter que 87% des données fournies ne possédaient pas cette information comme le montre le diagramme en secteurs ci-dessous :

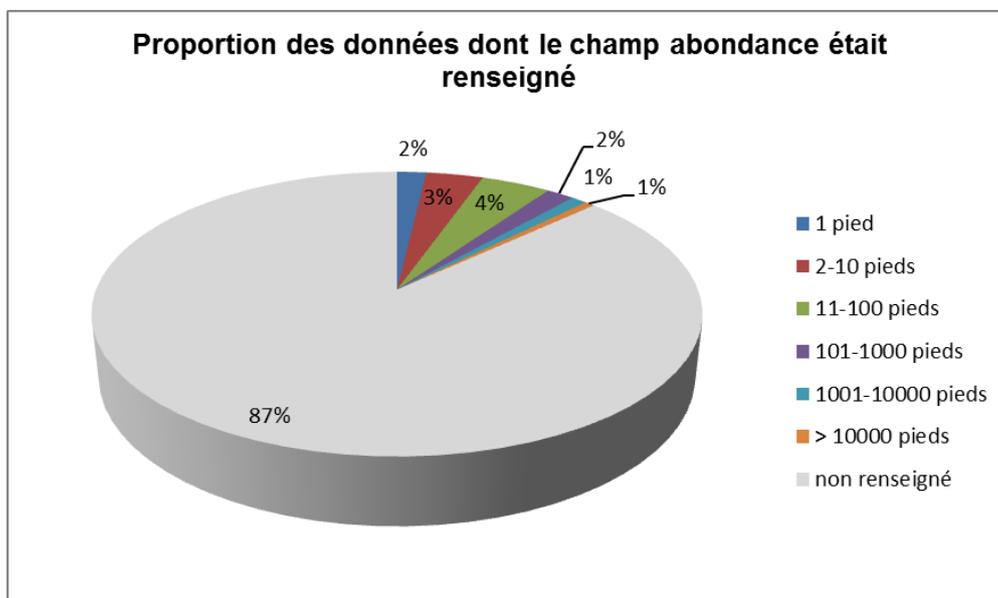


Figure 3 : Diagramme en secteurs représentant la proportion des classes d'abondance

Au total, 8359 données sont rassemblées dans le tableau Excel. Les données aberrantes (dont les coordonnées géographiques étaient erronées) ont été supprimées.

C. Analyse des données

Une analyse a été faite sur les données possédant l'information sur l'abondance des pieds d'Ambrosie observés (les données dont le champ « Abondance » n'était pas renseigné ont été écartées). Il en ressort que pour près des 3/4 des observations (74%) l'Ambrosie n'excédait pas 100 pieds.

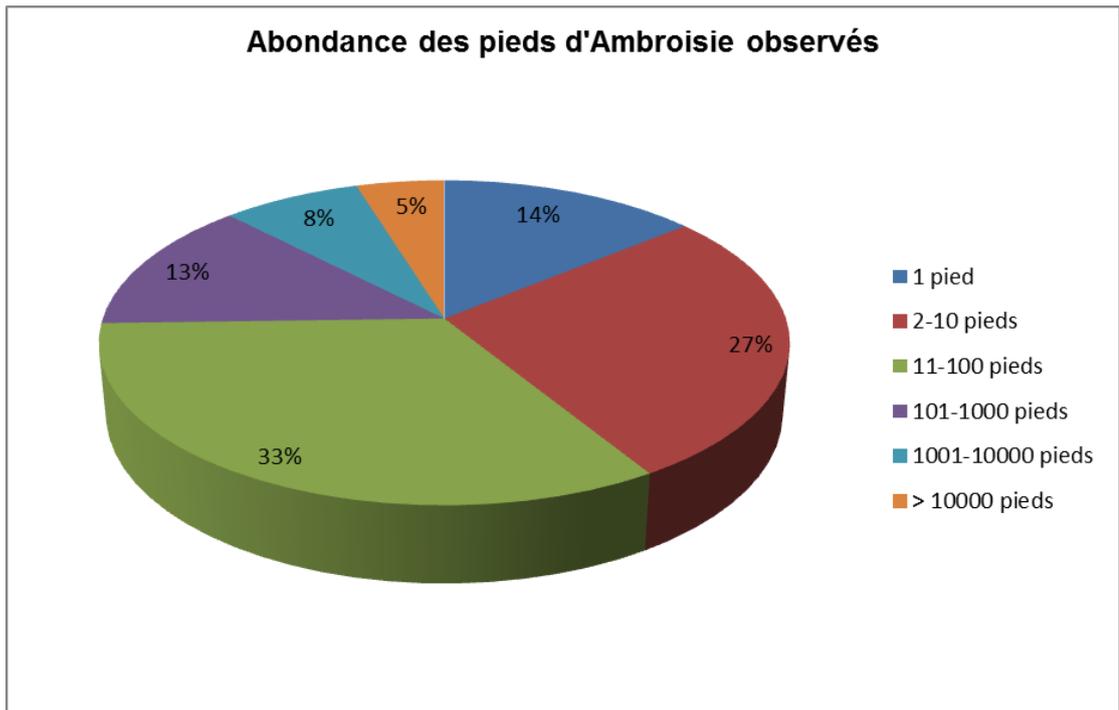


Figure 4 : Diagramme en secteurs représentant la proportion des classes d'abondance

Une analyse faite sur les données possédant l'information sur le type d'habitat dans lequel l'Ambroisie a été observée montre que la plante est surtout présente sur les bords de routes (38% des observations), sur les bords des cours d'eau (17%) et dans les zones agricoles (14%). Par contre cette espèce est très peu observée au bord des cours et plans d'eau aménagés, au bord des chemins de fer, dans les forêts et sur les roches nues.

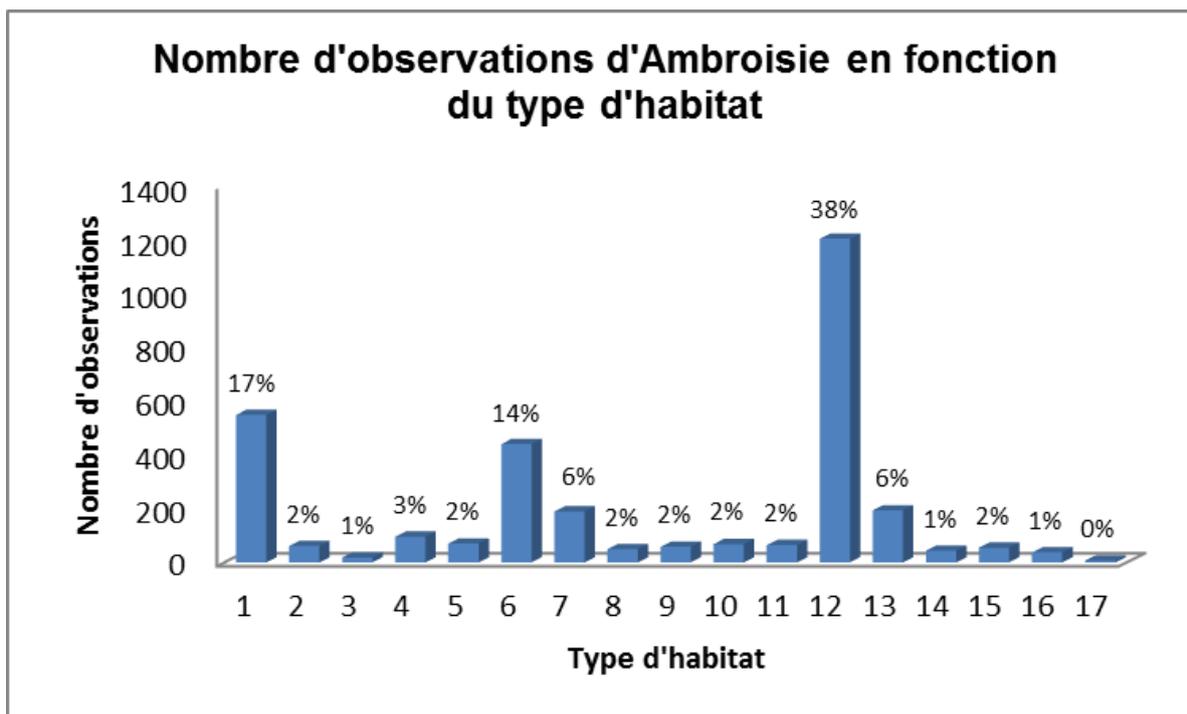


Figure 5 : Diagramme en bâtons représentant le nombre d'observations d'Ambroisie en fonction du type d'habitat

Les résultats de l'analyse portant sur l'abondance de la plante en fonction du type de milieu montrent que cette espèce est plutôt abondante dans les milieux agricoles, par contre, elle est relativement peu abondante au bord des cours d'eau. Le tableau ci-dessous résume les résultats obtenus :

Types d'habitat	Abondance						
	1	2	3	4	5	6	2-4
1	52	116	58	14	4		
2	4	6	4	1			
4	3	8	6	3		1	
5	2	7	1				
6	17	4	28	21	30	32	29
7	2	3	7	2		2	
8		3	6	2		1	
9	1	9	5		1		
11	3	6	7	2			
12	24	70	177	75	39	11	
13	11	24	33	13	4	5	
14	21	5	5	1			
15	1	4	1				
16	1	1					
17			1				

Tableau 3 : Abondance des pieds d'Ambroisie en fonction du type d'habitat

Une analyse sur la répartition de l'Ambroisie en fonction de l'altitude montre que cette dernière est plutôt présente à de basses altitudes, en moyenne, l'Ambroisie a été observée à une altitude de 231m, l'altitude maximale est de 1229m. Pour pouvoir faire des analyses sur les données, ces dernières ont été regroupées sous différentes classes d'altitude : 0-100m, 100-200m, 200-400m, 400-700m et >700m. Le diagramme en secteurs ci-dessous indique que 39% des observations d'Ambroisie se situent entre 200 et 400 mètres d'altitude, alors que seulement 4% des observations sont faites au-dessus de 700 mètres.

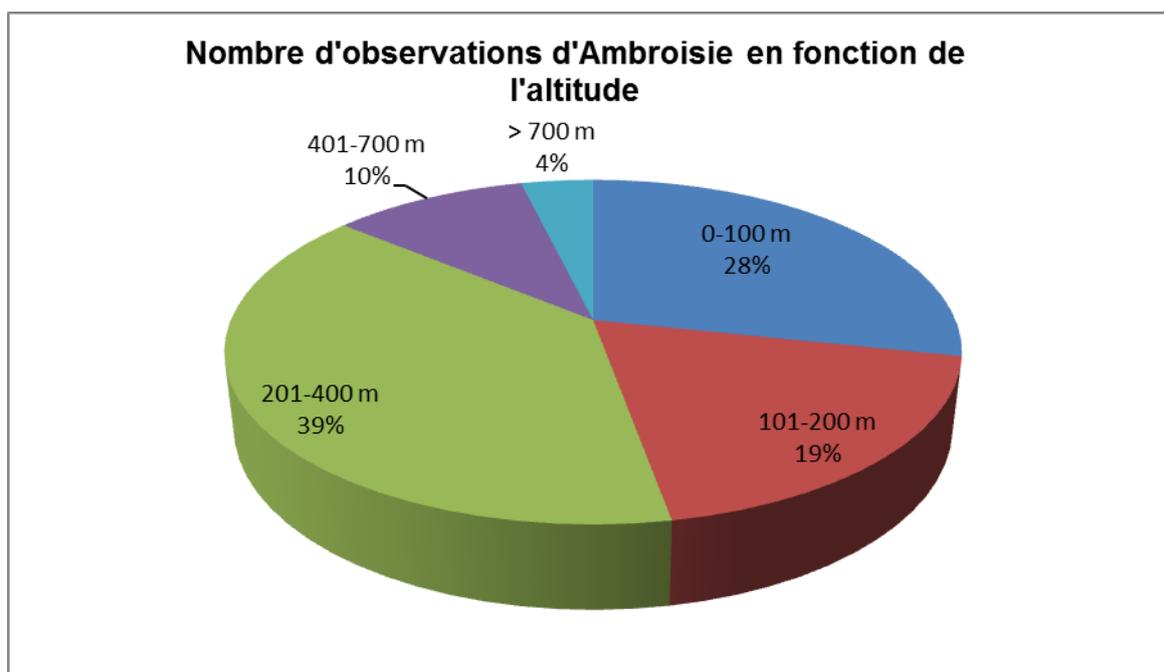


Figure 6 : Diagramme en secteurs indiquant le nombre d'observations d'Ambroisie en fonction de l'altitude

Une dernière analyse sur la présence de l'Ambroisie en fonction de l'exposition a été effectuée. Tout d'abord, les valeurs d'exposition ont été classées de la façon suivante :

Code	Valeur	Exposition
0	-1	Plat
1	0-22,5	Nord
2	22,5-67,5	Nord-Est
3	67,5-112,5	Est
4	112,5-157,5	Sud-Est
5	157,5-202,5	Sud
6	202,5-247,5	Sud-Ouest
7	247,5-292,5	Ouest
8	292,5-337,5	Nord-Ouest
1	337,5-360	Nord

Tableau 4 : Classification des différentes expositions en fonction des valeurs

Les résultats montrent que l'Ambroisie est répartie de façon homogène suivant les différentes expositions. Le diagramme en secteurs ci-dessous résume les résultats obtenus.

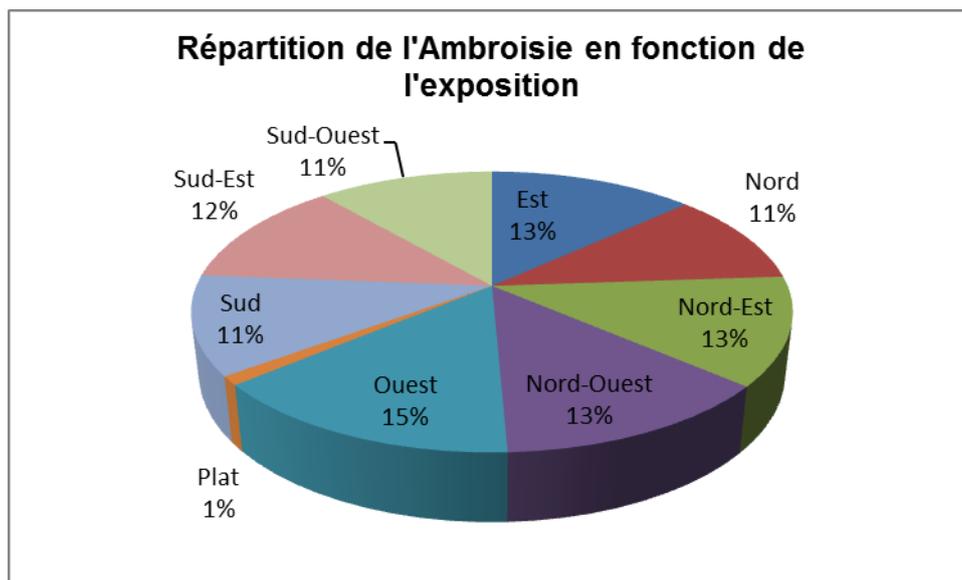


Figure 7 : Diagramme en secteur représentant la répartition des observations d'Ambroisie en fonction de son exposition par rapport au soleil

D. Cartes de répartition de l'Ambroisie en France métropolitaine

Une première carte représentant le nombre de signalements d'Ambroisie par départements a été réalisée (Annexe 4). Selon l'état actuel des connaissances, seulement 9 départements sur 96 ne sont pas touchés par l'Ambroisie. Il s'agit de l'Ariège, la Charente, la Dordogne, le Lot-et-Garonne, la Manche, la Mayenne, la Meuse, l'Oise, et les Pyrénées Atlantique. Les départements de la Haute-Corse et de la Corse du Sud présentent une légende particulière car les pieds observés d'Ambroisie sont immédiatement arrachés dès la 1^{ère} observation. Le département qui comporte le plus grand nombre de signalements d'Ambroisie est l'Allier (1085 observations), il est suivi par la l'Isère (1000) et la Loire (912). Un tableau récapitulatif est présenté en Annexe 5.

Une seconde carte représentant le nombre de signalements d'Ambroisie par mailles de 10x10 km a été réalisée (Annexe 6). Au total, 1043 mailles sur 5907 comportent au moins 1 observation d'Ambroisie, soit 17,66%. Un maximum de 108 observations est obtenu pour une seule maille ou 100 km².

Un zoom au niveau régional a été réalisé afin de pouvoir visualiser le nombre d'observations d'Ambroisie par communes. Un exemple de carte régionale est présenté en Annexe 7. Toutes les régions de France sont touchées par l'Ambroisie, les régions les plus infestées étant Rhône-Alpes et Auvergne.

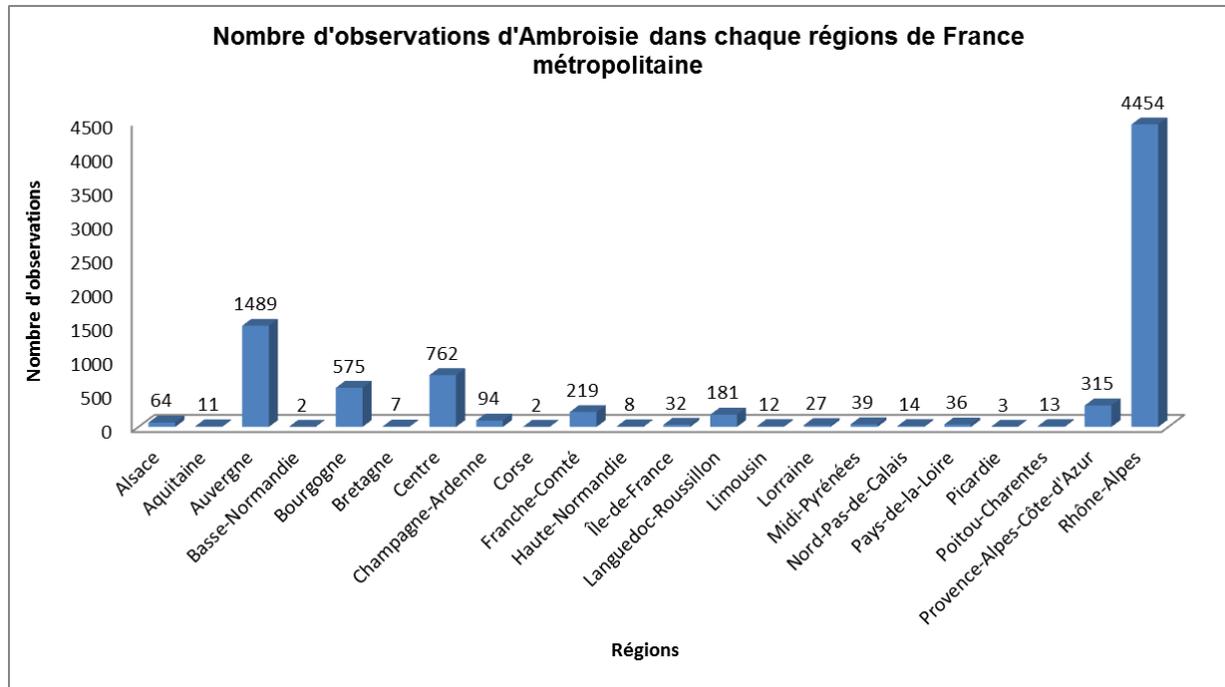


Figure 8 : Diagramme en bâtons indiquant le nombre d'observations d'Ambroisie par régions françaises

E. Détermination du front de colonisation

Cette cartographie nationale a mis en évidence que la répartition principale de l'Ambroisie (en termes de nombre de signalements) se situe dans les moyennes vallées du Rhône et de la Loire. La représentation à l'échelle des mailles 10x10 km montre très clairement la propagation de l'Ambroisie le long de la Loire. Elle est en pleine progression vers le nord de la France, en région Bourgogne et Franche-Comté, et vers le sud de la France en Languedoc-Roussillon et Provence Alpes Côte d'Azur. Un nombre significatif de populations commence également à être signalé en région Champagne-Ardenne et Alsace. Plus ponctuellement, des populations réduites sont également présentes dans le reste des régions françaises.

IV. Discussion

A. Validité des données

Il est important de souligner qu'un certain nombre de partenaires autres que les CBN ont participé à cette étude. Cependant, ce type de données est à utiliser avec précaution car elles n'ont pas été validées par des botanistes professionnels et peuvent donc contenir des erreurs. Il en est de même pour les données anciennes (antérieure à 1990), elles sont également à prendre avec précaution car à l'époque, les différentes espèces du genre *Ambrosia* étaient toutes notées sous le nom d'espèce *artemisiifolia*.

B. Format des données

Les données de localisation de l'Ambrosie transmises étaient sous plusieurs formes. Il s'agissait soit de données communales, soit de données ponctuelles (point gps avec coordonnées géographiques en NTF II, ou en Lambert 93, ou en WGS 84), soit de centroïde d'objet cartographique stationnel ou inventoriel. Afin d'homogénéiser les données, elles ont toutes été rapportées à l'échelle communale ce qui fait perdre de la précision quand il s'agissait de données ponctuelles ou de centroïdes.

Les informations concernant l'abondance et l'habitat ne sont pas présentes pour un grand nombre de données récoltées. Ceci est dû au fait que ces informations ne sont pas systématiquement notées lors des prospections sur le terrain (du moins, lorsque l'Ambrosie ne fait pas l'objet d'une étude particulière).

L'information sur l'abondance est à utiliser avec précaution. En effet, le nombre de pieds est noté mais sur quelle surface ? Il peut s'agir d'un nombre de pieds sur une parcelle, comme dans un quadrat de 4m² ou le long d'une portion de rivière. Cette information n'étant pas précisée, l'abondance est à interpréter avec prudence. Ceci pourrait être l'objet d'une définition d'une méthode de prospection sur le terrain spéciale pour les espèces exotiques envahissantes.

C. Analyse des données

Les analyses sur les données permettent de mettre en évidence que l'Ambrosie est plutôt présente sur les bords de routes, les bords de rivières et dans les zones agricoles. Ceci confirme ce qui est cité dans la littérature. Cette espèce est très peu observée au bord des cours et plans d'eau aménagés, au bord des chemins de fer, dans les forêts et sur les roches nues. Cependant, ces résultats sont à prendre avec précaution car les bords des cours et plans d'eau aménagés et les voies de chemin de fer ne sont pas des milieux très fréquentés par les botanistes. Par contre, le fait que l'Ambrosie soit très peu observée dans les forêts s'explique par le fait que cette espèce est rudérale et de plus elle est très peu compétitive.

L'analyse sur l'abondance de la plante (lorsqu'elle était mentionnée) montre que cette dernière est relativement peu abondante (jusqu'à 100 pieds) lorsqu'elle est observée. Cependant, cette information est à prendre avec précaution car il est impossible de savoir la surface sur laquelle le

nombre de pieds a été observé. Il serait peut-être plus judicieux de noter une abondance en nombre de pieds par m².

L'abondance la plus importante est observée dans les milieux agricoles, tandis que l'abondance la plus faible est observée sur les bords des cours d'eau. Ceci laisse supposer que les milieux agricoles sont des milieux privilégiés pour l'Ambroisie.

L'analyse portant sur la répartition de l'Ambroisie en fonction de son exposition par rapport au soleil indique que l'installation de cette plante est complètement indépendante de son exposition.

D. Cartographie

Une carte de répartition de l'Ambroisie à l'échelle nationale a pu être réalisée lors de cette étude. Les données ont été représentées en nombre d'observations par département ou par maille 10x10 km. Il est impossible de représenter les données en nombre de signalements par communes à l'échelle nationale. En effet, cette cartographie est illisible sur des formats A4 et même A3.

De ce fait, un zoom à l'échelle régionale a été réalisé, puis les cartes ont été envoyées aux différents CBN concernés pour confirmation. Normalement, il est du ressort des CBN de réaliser des cartes à l'échelle régionale et non de la fédération des CBN. Cependant, ils ont déjà beaucoup de travail et la réalisation d'une cartographie régionale de l'Ambroisie leur est impossible sans les financements et le temps qui leur sont associés.

Les zones les plus infestées par l'Ambroisie se situent dans les vallées du Rhône et de la Loire. Le département qui comporte le plus grand nombre de signalements d'Ambroisie est l'Allier. Ceci s'explique par le lieu d'introduction de la plante qui est ce département. Ensuite, cette espèce s'est probablement propagée de proche en proche le long des cours d'eau et des routes ainsi que d'une zone agricole à une autre par le déplacement des machines agricoles. Les présences ponctuelles de la plante en dehors des grandes zones infestées pourraient s'expliquer par des dépôts de terres ou de décombres infestés, la présence de mangeoires pour oiseaux (les mélanges de graines pour oiseaux peuvent contenir des graines d'Ambroisie) ou les jachères fleuries qui sont de plus en plus utilisées dans les espaces verts des villes et qui contiennent des graines d'Ambroisie.

En ce qui concerne les zones où l'Ambroisie est absente, pour certaines régions il est difficile de dire s'il s'agit d'une absence de données ou d'une réelle absence de la plante. Le CBN Méditerranéen, par exemple, étant assez ancien (15 février 1979), son territoire d'agrément a été prospecté dans son ensemble. Ainsi, les zones où l'Ambroisie est absente ne résultent pas de données manquantes mais expriment une réelle absence. Par contre, pour les CBN assez récent comme le CBN Sud-Atlantique (18 mai 2006), l'absence de l'Ambroisie pourrait plutôt résulter d'un manque de données.

V. Conclusion

Une carte de répartition de l'Ambroisie à l'échelle nationale a été réalisée lors de cette étude. Les données ont été représentées en nombre d'observations par département ou par maille de 10x10 km ou encore par communes. Les cartes ont été envoyées aux différents CBN concernés pour confirmation. Les cartes obtenues montrent que la répartition principale de l'Ambroisie se situe dans les moyennes vallées du Rhône et de la Loire. Elle est en pleine progression vers le nord de la France, en région Bourgogne et Franche-Comté, et vers le sud de la France en Languedoc-Roussillon et Provence Alpes Côte d'Azur. Cette espèce colonise principalement les bords de routes et de rivières ainsi que les zones agricoles à une altitude généralement inférieure à 400m. Elle est plus abondante dans les milieux agricoles et s'installe indépendamment de son exposition par rapport au soleil.

Dans un premier temps, les cartes obtenues au format .pdf seront mises en ligne sur les sites internet de la FCBN, de la DGS, Ambroisie.info, du RNSA...

Il serait intéressant de poursuivre cette étude par la réalisation de cartes à l'échelle départementale pour les zones très peu infestées. Ceci permettrait d'avoir un aperçu plus précis des zones infestées par la plante et de mettre en place des actions de lutte efficace avant qu'il ne soit déjà trop tard (il s'agit de la détection précoce). Les départements les moins touchés par l'Ambroisie pourraient faire l'objet d'arrachage systématique afin de stopper l'invasion comme c'est le cas en Corse.

Une actualisation régulière de la carte est nécessaire afin de suivre la progression de la plante. Cette actualisation pourra être faite tous les ans par l'observatoire de l'Ambroisie qui va prochainement être créé par la DGS. Il serait très intéressant d'effectuer un suivi dynamique de la plante. En effet, il serait utile de repasser sur des lieux déjà connus comme infestés par l'Ambroisie afin de voir l'évolution de la population. Une idée pourrait être de suivre un réseau de points dans toute la France tous les ans.

Il est également indispensable de remplacer le tableau Excel par l'élaboration d'une base de données plus fonctionnelle. En effet, les capacités de stockage et de traitement d'Excel ne sont pas très importantes, ce qui risque de poser des problèmes pour l'exploitation des données. Il serait souhaitable de les structurer dans une véritable base de données, capable de générer automatiquement des cartes. Cette dernière pourrait être portée par l'observatoire de l'ambroisie.

Le développement d'un outil de saisie en ligne (comme par exemple le carnet en ligne du site internet Tela Botanica : <http://www.tela-botanica.org/eflore/cel2/cel2.html>) au niveau national pourrait être intéressant afin de récolter un nombre de données plus important et de faire participer les

particuliers. Cependant, la détermination de la plante étant assez difficile, il est impératif de vérifier les données par un professionnel. Ainsi, le développement d'un outil de saisie en ligne à l'échelle régionale (comme par exemple, l'outil « Urgence Ambrosie » sur le site internet du CBN de Franche-Comté : http://conservatoire-botanique-fc.org/index.php?option=com_content&view=article&id=104&Itemid=94) pourrait être une idée.

Les objectifs à poursuivre pourraient être les suivants : informer les collectivités locales, les aménageurs et les agriculteurs de l'existence du problème, notamment dans les zones encore peu infestées ; définir des stratégies pour limiter l'infestation des territoires, avec les agriculteurs, les aménageurs, les collectivités locales et organiser des formations adaptées pour les agents de terrain, notamment dans les régions peu infestées.

BIBLIOGRAPHIE

- Bassett J., Crompton CW. (1975). The biology of Canadian weeds: 11. *Ambrosia artemisiifolia* L. and *A. psilostachya* DC. Canadian Journal of Plant Science 55, 463-476.
- Chauvel, B., F. Dessaint, et al. (2006). "The historical spread of *Ambrosia artemisiifolia* L. in France from herbarium records." Journal of Biogeography **33**: 665-673.
- Cronk, Q. C. B. and J. L. Fuller, Eds. (1995). Plant invaders: the threat to natural ecosystems. London., Chapman & Hall.
- Déchamp C (1997) Ragweed according to climates and continents, Climat et Santé 17, 43-56.
- Déchamp C, Calleja M, Deviller P, Harf R, Méon H (2001) L'ambrosie dans le Rhône et la politique agricole commune : le rôle des "jachères européennes" et des cultures de tournesol sur la pollution biologique par le pollen d'ambrosie. *Phytoma* 538, 13-16.
- Dessaint F., Chauvel B., Bretagnolle F. (2005). L'ambrosie : Chronique de l'extension d'un « polluant biologique » en France. *Médecine Sciences* 21, 207-209.
- Kolar CS., Lodge DM. (2001). Progress in invasion biology: predicting invaders. *Trend in Ecology and Evolution* 16, 199-204.
- Mack, R. N. and L. W.M. (2002). Eradicating invasive plants: Hard-won lessons for islands Turning the tide: the eradication of invasive species (Proceedings of the international conference on eradication of island invasive), IUCN Invasive Species Survival Group
- Milne RI., Abbott RJ. (2004). Geographic origin and taxonomic status of the invasive Privet, *Ligustrum robustum* (Oleaceae), in the Mascarene Islands, determined by chloroplast DNA and RAPDs. *Heredity* 92, 78-87.
- Olivier E (1904) *Ambrosia artemisiifolia* L. *Revue Scientifique du Bourbonnais et du centre de la France* 17, 151-153.
- Pimentel D., Zuniga R., Morrison D. (2005). Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological Economics* 52, 273-288.
- Richardson, D. M., P. Pysek, et al. (2000). "Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions." Diversity and Distributions **6**: 93-107.
- Richardson, D. M. and P. Pysek (2006). "Plant invasions: merging the concepts of species invasiveness and community invasibility." Progress in Physical Geography **30**(3): p. 409-431.
- Vilà, M. and J. Pujadas (2001). "Land-use and socio-economic correlates of plant invasions in European and North African countries." Biological conservation **100**: 397-401.
- Williamson, M., Ed. (1996). Biological invasions. London, Chapman & Hall.

ANNEXE 1

Tableau synthétisant les structures contactées
dans le but de récolter des données

Organisme	Réponse	Date de transmission des données
Conservatoire des Sites Lorrains	pas de données concernant l'Ambroisie	
Floraine (association des botanistes Lorrains)	d'accord pour participer au projet	17/11/2010
Conservatoire Botanique de Nancy	d'accord pour participer au projet	09/12/2010
DREAL Lorraine	X	
D.R.A.S.S. de LORRAINE	email n'aboutit pas	
Conservatoire des Sites Alsaciens	X	
Office des données naturalistes d'Alsace ODONAT	pas de données flore	
Société Botanique d'Alsace	d'accord pour participer au projet	08/12/2010
DREAL Alsace	X	
FREDON Alsace	aucune donnée à ce sujet	
D.R.A.S.S. d'ALSACE	X	
Fédérations des chasseurs FRC Rhône-Alpes	demande transmise aux associations départementales	
Union Régionale des Fédérations de Pêche de Rhône Alpes	X	
Laboratoire d'Ecologie Alpine - Université J. Fourier - Grenoble	d'accord pour participer au projet	25/11/2010
CREN Rhône-Alpes	d'accord pour participer au projet	17/12/2010
France Nature Environnement	X	
DREAL Bourgogne	X	
DREAL Champagne-Ardenne	leurs données sont récoltées par le CBNBP	
DIREN Ile de France	X	
CPIE du Pays de Tronçais	pas de données mais travaille sur un projet d'inventaire flore pour début 2011	
CPIE de Haute Auvergne	pas de données d'Ambroisie - leurs données sont systématiquement transmises au CBNMC	
CPIE du Velay	pas de données mais intéressé pour en avoir	
CPIE Clermont Dômes	X	
CPIE de Corrèze	X	
CPIE Pays Creusois	pas d'Ambroisie recensée dans la Creuse par le CPIE	
CPIE des Monts du Pilat	pas de données concernant l'Ambroisie	
Autoroutes Paris Rhin Rhône	d'accord pour participer au projet	07/01/2011
AREA Société des Autoroutes Rhône-Alpes	X	
SANEF - Société des Autoroutes du Nord et de l'Est de la France	X	
Association des sociétés françaises d'autoroutes	X	
SFTRF tunnel du Fréjus et de l'autoroute de la Maurienne	X	
SAPN Société des Autoroutes Paris-Normandie	message transféré au chargé de l'entretien des routes	
COFIROUTE	pas de données concernant l'Ambroisie	

Organisme	Réponse	Date de transmission des données
ATMB Autoroutes et tunnel du Mont Blanc	X	
SETRA Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements	X	
SNCF	pas de données concernant l'Ambroisie	
RFF Réseau Ferré de France	d'accord pour participer au projet	25/11/2010
Voies navigables de France	X	
DIR (Direction interdépartementale des routes)	X	
FREDON Centre	X	
FREDON Auvergne	X	
FREDON Champagne-Ardenne	X	
FREDON Bourgogne	X	
FREDON Alsace	pas de données concernant l'Ambroisie	
FREDON Ile de France	elle nous transmettra les résultats de son enquête	
D.R.A.S.S. d'AUVERGNE	pas de données concernant l'Ambroisie	
D.R.A.S.S. de BOURGOGNE	formulaire en ligne ne fonctionne pas	
D.R.A.S.S. du CENTRE	formulaire en ligne ne fonctionne pas	
D.R.A.S.S. de CHAMPAGNE-ARDENNE et de la MARNE	X	
D.R.A.S.S. de RHONE-ALPES	pas de données concernant l'Ambroisie	
DDASS Isère	La DDASS ne possède que quelques relevés sur 8 communes : conseille de contacter le bureau d'études Pollen	
ATMO Rhône-Alpes	pas de données concernant l'Ambroisie	
Réseau Biovigilance flore Ministère Agriculture	d'accord pour participer au projet	25/11/2010
CETIOM Centre technique interprofessionnel des oléagineux métropolitains	d'accord pour participer au projet	
Réseau National de Surveillance Aérobiologique RNSA	d'accord pour participer au projet (données polliniques)	24/11/2010
INRA Dijon	X	
Atmo Auvergne	uniquement des données polliniques qu'ils transmettent au RNSA	
Fédération Départementale des Chasseurs 26	X	
Chambre d'Agriculture de l'Isère	pas de données concernant l'Ambroisie	
Bureau d'études Pollen	d'accord pour participer au projet	
Fédération Départementale des Groupements de Protection des Cultures et de l'Environnement - Allier	pas de données concernant l'Ambroisie	

X : pas de réponse

ANNEXE 2

Tableau synthétisant la source des données
récoltées dans le but de la cartographie
nationale de l'Ambroisie

Structure	Date de réception des données	Système de coordonnées de référence	Format	Type d'information
CBN Alpin	30/11/2010	Lambert II étendu Lambert 93 WGS 84 géographique	tableau excel fichier .txt fichier .TAB	donnée ponctuelle
CBN Bailleul	02/12/2010	Lambert 93	tableau excel	donnée ponctuelle
CBN Brest	16/12/2010	WGS 84 géographique	tableau excel	donnée ponctuelle donnée communale
CBN Corse	17/11/2010	N/A	tableau excel	donnée communale
CBN Bassin Parisien	07/12/2010	Lambert 93	tableau excel	donnée ponctuelle donnée communale
CBN Franche-Comté	23/11/2006	Lambert II étendu UTM 31 et 32	tableau excel	donnée ponctuelle donnée communale
CBN Massif central	27/11/2010	Lambert 93	tableau excel	centroïde d'objet cartographique inventoriel centroïde d'objet cartographique stationnel
CBN Méditerranéen	29/11/2010	WGS 84 géographique	tableau excel	donnée ponctuelle donnée communale
CBN Sud-Atlantique	16/11/2010	N/A	tableau excel	donnée communale
CBN Pyrénées et Midi-Pyrénées	25/11/2010	Lambert 93	tableau excel	donnée ponctuelle centroïde d'objet cartographique stationnel donnée communale
CREN Rhône-Alpes	17/12/2010	Lambert II carto	tableau excel	centroïde d'objet cartographique stationnel
Floraine	17/11/2010	N/A	tableau excel	donnée communale
Données du réseau Biovigilance Flore	25/11/2010	Lambert II étendu	tableau excel	donnée ponctuelle donnée communale
Conservatoire et Jardin Botanique de Nancy	09/12/2010	N/A	tableau excel	donnée communale
Réseau Ferré de France	25/11/2010	Lambert 93	fichiers SIG .shp	donnée ponctuelle donnée linéaire
Société botanique d'Alsace	08/12/2010	Lambert II étendu et Lambert II grades	tableau excel	donnée ponctuelle donnée communale
Laboratoire d'Ecologie Alpine Université J. Fourier	25/11/2010	Lambert II étendu	fichier .txt	donnée ponctuelle
APRR - Autoroute Paris Rhin Rhône	07/01/2011	Lambert II étendu	tableau excel	donnée ponctuelle

Annexe 3

Explication des différentes classes obtenues afin de
coder le type d'habitat

Détail de la codification :

0 : Non renseigné : est noté quand il n'y a pas d'informations sur le type d'habitat

1 : Sables et graviers des cours d'eau : bords des cours d'eau naturels

2 : Bords de mares, d'étangs et de lacs : bords d'étendues d'eau naturelles

3 : Bords de cours et plans d'eau aménagés : bords de cours et plans d'eau artificiels (canal, barrage, chenal d'écoulement des eaux...)

4 : Friche alluviale : sols surélevés par rapport à la nappe alluviale, jamais noyés ou seulement ponctuellement en hiver, colonisés par une végétation plus ou moins dense.

5 : Bois riverain, ripisylve : végétation arborescente et arbustive des plaines inondables, des marais, des marécages et des tourbières.

6 : Champs cultivés, prairies artificielles, vergers, plantations, vignes, jachères : tous territoires agricoles

7 : pâturages et friches rudérales : espaces pâturés par des animaux et formations herbacées hautes de 1-2 mètres, colonisant des milieux anthropiques

8 : Carrières, terrains vagues, chantiers : milieux anthropisés ouverts souvent remués

9 : Gravats, remblais, tas de terre et décombres : déchets ayant été transportés puis déposés

10 : parcs urbains, terrains sportifs, pelouses, gazons, jardins : espaces urbains végétalisés

11 : parking, rues, espaces publics, zones industrielles, cimetières : zones recouvertes artificiellement (zones cimentées, goudronnées, asphaltées ou stabilisées : terre battue, sable, graviers)

12 : Bords de routes et autoroutes, fossés et talus routiers : espaces végétalisés ou non des bords du réseau routier

13 : Bords de chemins et de champs : espaces végétalisés des bords de champs et chemins

14 : voies ferrées, dépendances ferroviaires et gares : espaces végétalisés ou non des bords du réseau ferroviaire

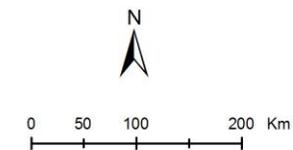
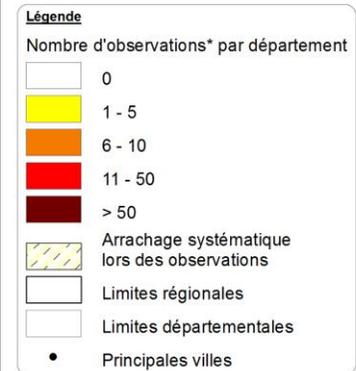
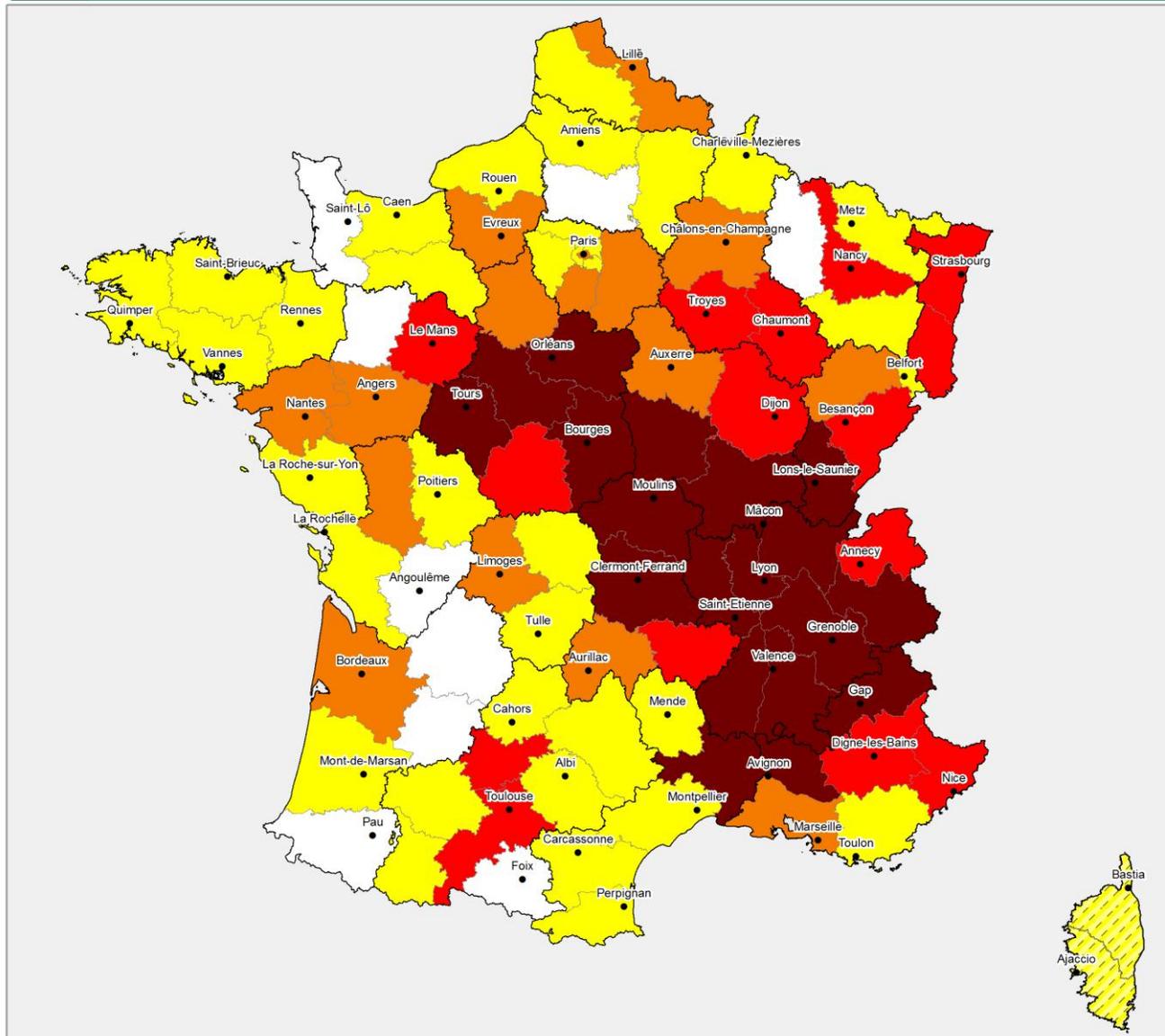
15 : landes, garrigues, pelouses, prairies et friches naturelles : formations végétales naturelles basses et fermées, composées principalement de buissons, d'arbustes et de plantes herbacées (y compris des ronces et des broussailles)

16 : Forêts : formations végétales naturelles constituées par des arbres

17 : Rochers, falaises, éboulis : Surfaces fréquemment instables constituées de pierres, de blocs, de galets ou de débris rocheux ; falaises, parois rocheuses, dalles calcaires.

Annexe 4

Carte représentant le nombre d'observations
d'Ambrosie par départements



* une observation correspond à un ou plusieurs individu(s) d'Ambrosie observé(s) à une date donnée par un observateur sur un lieu donné.

Sources : © IGN - BD CARTO© 2009 - © IGN - BD ALTI© 250, BD CARTAGES© 2010, données du réseau des CBN et partenaires (Autoroutes Paris Rhin Rhône, Bourgogne Flore, Conservatoire et Jardin Botanique de Nancy, CREN Rhône-Alpes, Florale, Laboratoire d'Ecologie Alpine, Réseau Ferme de France, Société Botanique d'Alsace) - Réalisation : FCBN, A. Pétermann, janvier 2011

Annexe 5

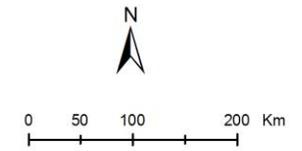
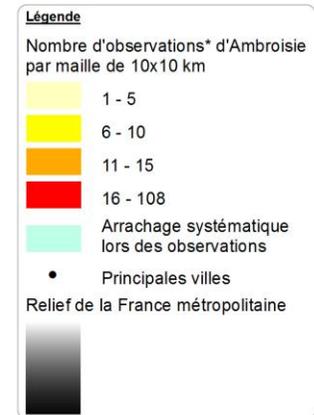
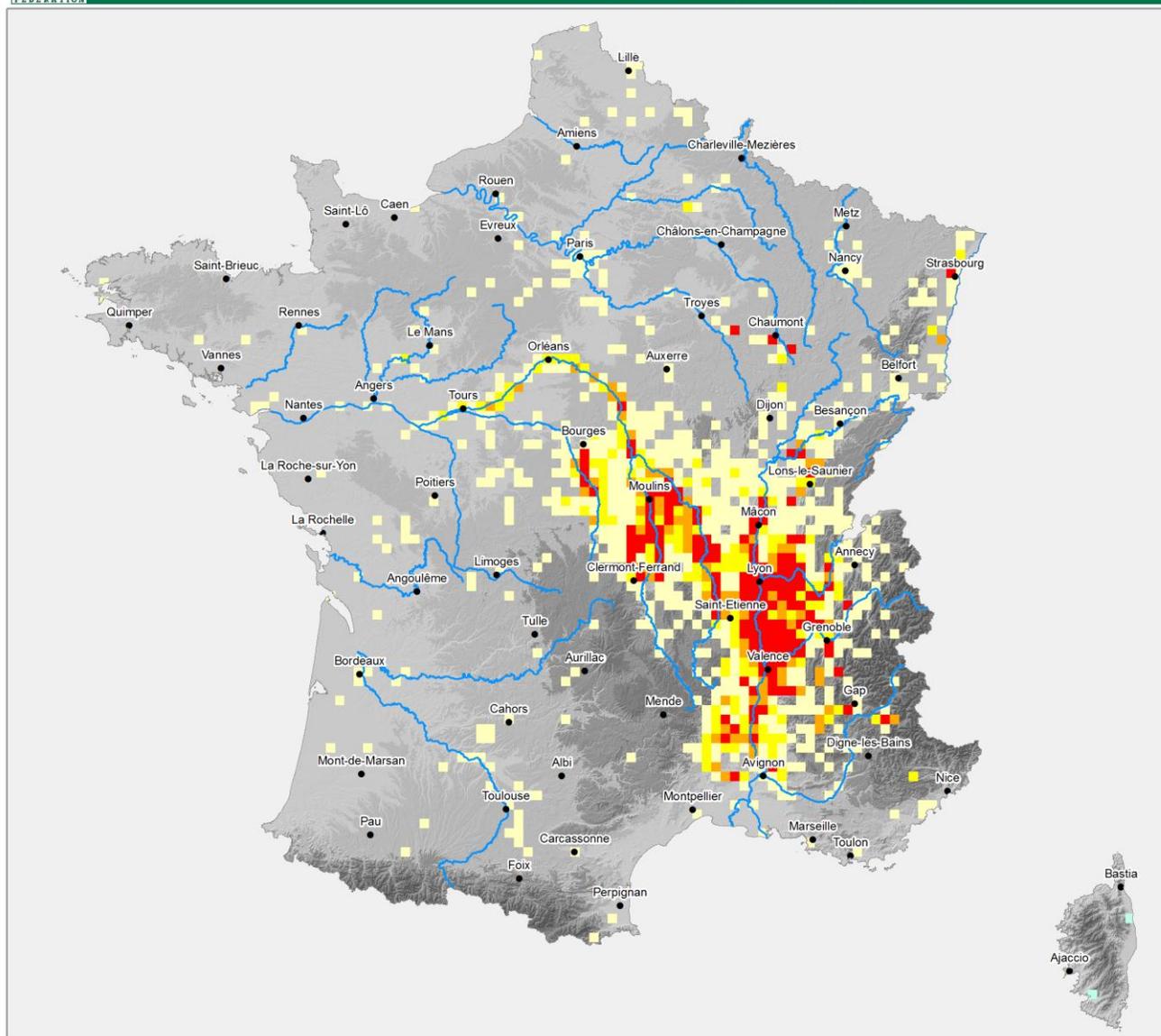
Tableau récapitulatif le nombre d'observations
d'Ambrosie par départements

Département	Nombre d'observations
Allier	1085
Isère	1000
Loire	912
Drôme	782
Rhône	630
Ardèche	559
Cher	470
Ain	424
Puy de Dôme	360
Saône et Loire	311
Nièvre	228
Jura	188
Gard	174
Vaucluse	154
Loiret	127
Savoie	117
Hautes Alpes	90
Loir et Cher	64
Indre et Loire	61
Alpes de Haute Provence	50
Haute Marne	47
Bas Rhin	46
Haute Loire	37
Aube	36
Indre	34
Côte d'Or	30
Haute Savoie	30
Doubs	21
Haut Rhin	18
Meurthe et Moselle	18
Sarthe	17
Haute Garonne	13
Tarn et Garonne	13
Alpes Maritimes	11
Nord	10
Deux Sèvres	9
Gironde	9
Loire Atlantique	9
Maine et Loire	9
Marne	9
Bouches du Rhône	8
Essone	8
Haute Vienne	8
Seine et Marne	8
Cantal	7
Paris	7
Eure	6
Eure et Loire	6

Département	Nombre d'observations
Haute Saône	6
Yonne	6
Moselle	5
Pas de Calais	4
Territoire de Belfort	4
Vosges	4
Aude	3
Aveyron	3
Finistère	3
Gers	3
Hauts de Seine	3
Lot	3
Tarn	3
Aisne	2
Ardennes	2
Charente-Maritime	2
Corrèze	2
Creuse	2
Landes	2
Morbihan	2
Pyrénées Orientales	2
Seine Maritime	2
Val d'Oise	2
Var	2
Vienne	2
Yvelines	2
Calvados	1
Corse du Sud	1
Côte d'Armor	1
Haute Pyrénées	1
Haute-Corse	1
Hérault	1
Ille et Vilaine	1
Lozère	1
Orne	1
Seine Saint Denis	1
Somme	1
Val de Marne	1
Vendée	1
Ariège	0
Charente	0
Dordogne	0
Lot et Garonne	0
Manche	0
Mayenne	0
Meuse	0
Oise	0
Pyrénées Atlantique	0

Annexe 6

Carte représentant le nombre d'observations
d'Ambrosie par mailles de 10x10 km



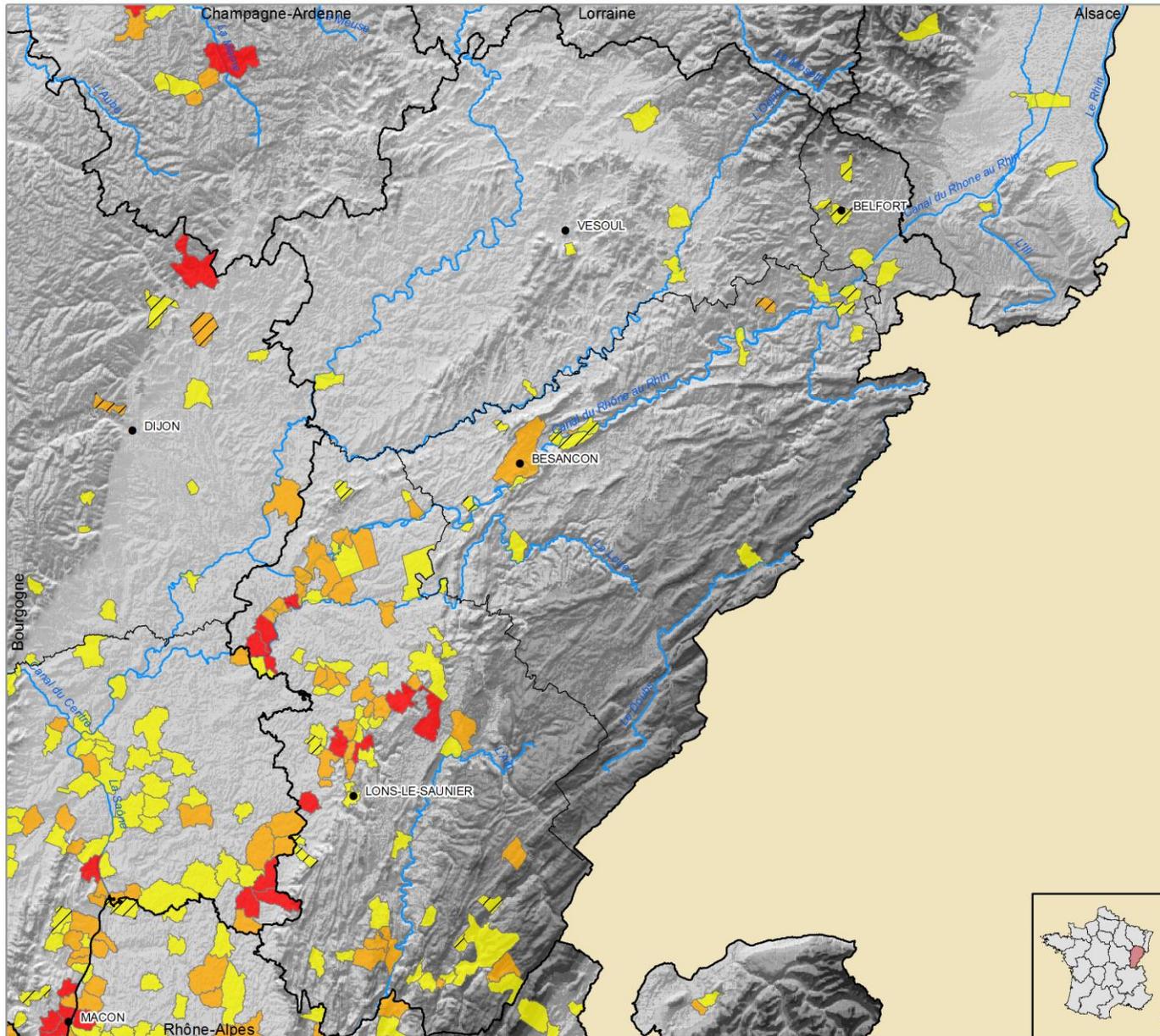
* une observation correspond à un ou plusieurs individu(s) d'Ambrosie observé(s) à une date donnée par un observateur sur un lieu donné.

Sources : © IGN - BD CARTOS 2009 - © IGN - BD ALTI® 250 - BD CARTHAGE® 2010 - données du réseau des CBN et partenaires (autoroutes Paris Rhin Rhone, Broyblance Flore, Conservatoire et Jardin Botanique de Nancy, CREN Rhône-Alpes, Floraine, Laboratoire d'Ecologie Alpine, Réseau Ferre de France, Société Botanique d'Alsace) - Réalisation : FCBN, A. Fekermann, janvier 2011

Annexe 7

Carte représentant le nombre d'observations
d'Ambroisie par communes

Exemple en région Franche-Comté



Légende

Nombre d'observations* par commune

1

2 - 5

> 5

Données anciennes (avant 1990)

Limites régionales

Limites départementales

Principaux cours d'eau

Principales villes

Relief de la France métropolitaine



0 10 20 40 Km

* une observation correspond à un ou plusieurs individu(s) d'Ambrosie observé(s) à une date donnée par un observateur à un lieu donné.