

**ACTIVITE
AGRICOLE**

Mesure des pesticides dans l'air - campagne 2014

Poitiers, Vienne (86)
2014



Référence : PEST_INT_14_010
Version : *finale v2 du 14/12/2015*
Auteur : Agnès Hulin

Client :

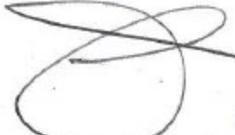
- *ATMO Poitou-Charentes*
- *Périgny (17)*

Titre : *Mesure des pesticides dans l'air - campagne 2014*

Référence : *PEST_INT_14_010*

Version : *finale v2 du 14/12/2015*

Nombre de page : 46 (couverture comprise)

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	Agnès Hulin	Fabrice Caïni	Alain GAZEAU
Qualité	Ingénieur d'études	Responsable. exploitation des données de mesures	Directeur
Visa			

Conditions de diffusion

ATMO Poitou-Charentes fait partie du dispositif français de surveillance et d'information sur la qualité de l'air. Sa mission s'exerce dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996 et de ses décrets d'application. A ce titre et compte tenu de ses statuts, ATMO Poitou-Charentes est garant de la transparence de l'information sur les résultats de ces travaux selon les règles suivantes :

- *ATMO Poitou-Charentes est libre de leur diffusion selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site internet (www.atmo-poitou-charentes.org)*
- *les données contenues dans ce rapport restent la propriété d'ATMO Poitou-Charentes. En cas de modification de ce rapport, seul le client cité ci-dessus sera informé d'une nouvelle version. Tout autre destinataire de ce rapport devra s'assurer de la version à jour sur le site Internet de l'association.*
- *En cas d'évolution de normes utilisées pour la mesure des paramètres entrant dans le champ d'accréditation d'ATMO Poitou-Charentes, nous nous engageons à être conforme à ces normes dans un délai de 6 mois à partir de leur date de parution*
- *Toute utilisation totale ou partielle de ce document doit faire référence à ATMO Poitou-Charentes et au titre complet du rapport. ATMO Poitou-Charentes ne peut en aucune façon être tenu responsable des interprétations, travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux pour lesquels l'association n'aura pas donnée d'accord préalable*

Dans ce rapport, les incertitudes de mesures ne sont pas utilisées pour la validation des résultats des mesures obtenues.

Sommaire

SOMMAIRE	4
LEXIQUE	6
INTRODUCTION	8
CHAPITRE 1 : LA CONTAMINATION DE L'AIR PAR LES PESTICIDES	10
1.1 UTILISATION DES PESTICIDES EN POITOU-CHARENTES.....	10
1.2 LA PRÉSENCE DES PESTICIDES DANS LE COMPARTIMENT AÉRIEN.....	11
CHAPITRE 2 : LES CAMPAGNES DE MESURE MENÉES EN 2014	13
2.1 LES CAMPAGNES DE PRÉLÈVEMENTS.....	15
2.2 L'ANALYSE DES PRÉLÈVEMENTS.....	18
2.3 LES BLANCS TERRAINS.....	19
2.4 CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES DURANT L'ANNÉE 2014 SUR LA RÉGION POITOU-CHARENTES (SOURCE : MÉTÉO-FRANCE).....	19
CHAPITRE 3 : PRÉSENTATION GÉNÉRALE DES RÉSULTATS DE 2014	23
3.1 RÉPARTITION HEBDOMADAIRE DES CONCENTRATIONS PAR USAGE.....	24
3.2 LES PRINCIPALES MOLÉCULES DÉTECTÉES DANS L'AIR SUR LE SITE DE POITIERS EN 2014 (EN TERME DE CONCENTRATION).....	26
3.3 ÉVOLUTION ANNUELLE SUR LE SITE FIXE DE POITIERS, DE 2003 À 2014.....	27
CHAPITRE 4 : LES HERBICIDES	29
4.1 CUMUL HEBDOMADAIRE DES CONCENTRATIONS D'HERBICIDES.....	29
4.2 CONCENTRATIONS MOYENNES ET FRÉQUENCES DE DÉTECTION EN 2014.....	29
4.3 ÉVOLUTION ANNUELLE DES CONCENTRATION SUR LE SITE DE RÉFÉRENCE DE POITIERS.....	32
CHAPITRE 5 : LES FONGICIDES	33
5.1 CUMUL HEBDOMADAIRE DES CONCENTRATIONS DE FONGICIDES.....	33
5.2 CONCENTRATIONS MOYENNES ET FRÉQUENCES DE DÉTECTION.....	34
5.3 ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS ANNUELLES DE FONGICIDES SUR LE SITE DE RÉFÉRENCE DE POITIERS.....	36

CHAPITRE 6 : LES INSECTICIDES.....	37
6.1 CUMUL HEBDOMADAIRE DES CONCENTRATIONS D'INSECTICIDES.....	37
6.2 CONCENTRATIONS MOYENNES ET FRÉQUENCES DE DÉTECTION.....	37
6.3 ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS ANNUELLES D'INSECTICIDES SUR LE SITE DE RÉFÉRENCE DE POITIERS.....	40
CONCLUSIONS.....	41
TABLE DES FIGURES.....	42
TABLE DES TABLEAUX.....	43
RÉSUMÉ.....	46

Lexique

Polluants

- PM particules en suspension (particulate matter)
- PM10 particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm
- PM2,5 particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur à 2,5 µm
- TSP particules en suspension totales

Unités de mesure

- fg femtogramme (= 1 millionième de milliardième de gramme = 10^{-15} g)
- µg microgramme (= 1 millionième de gramme = 10^{-6} g)
- mg milligramme (= 1 millième de gramme = 10^{-3} g)
- ng nanogramme (= 1 milliardième de gramme = 10^{-9} g)
- pg picogramme (= 1 millième de milliardième de gramme = 10^{-12} g)

Abréviations

- Aasqa association agréée de surveillance de la qualité de l'air
- Afnor agence française de normalisation
- Afsset agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail¹
- Anses agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
- DJA dose journalière admissible
- HRGC chromatographie en phase gazeuse haute résolution
- HRMS spectrométrie de masse haute résolution
- Inra Institut national de la recherche agronomique
- Inserm Institut national de la santé et de la recherche médicale
- OMS organisation mondiale de la santé
- Otan organisation du traité de l'atlantique nord

Autres définitions

- Pesticides Ce terme désigne les substances utilisées dans la lutte contre les organismes jugés indésirables par l'homme (plantes, champignons, bactéries, animaux). Il est généralement associé à un usage agricole or il englobe également les usages non agricoles (entretien des voiries, des espaces verts, jardins des particuliers...). D'un point de vue réglementaire, on distingue les produits phytopharmaceutiques ou phytosanitaires (directive 91/414/CE abrogée par le règlement (CE) n°1107/2009) essentiellement destinés à protéger les végétaux, et les biocides (directive 98/8/CE) comprenant les produits de traitement du bois, des logements animaux, les produits vétérinaires... Les pesticides regroupent les produits phytosanitaires et les biocides, qu'ils soient d'origine naturelle ou de synthèse. Ils sont constitués de substances actives (agissant sur la cible) et d'adjuvants (permettant d'atteindre la cible).

¹ remplacée par l'Anses à partir du 1^{er} juillet 2010

- **Phytoprotecteurs** Les phytoprotecteurs font partie de la famille des pesticides. La directive européenne (directive 91/414/CE abrogée par le règlement (CE) n°1107/2009) concernant la mise sur le marché des **produits phytoprotecteurs**, les définit comme : « Les substances actives et les préparations contenant une ou plusieurs substances actives qui sont présentées sous la forme dans laquelle elles sont livrées à l'utilisateur et qui sont destinées à :
 - protéger les végétaux ou les produits végétaux contre tous les organismes nuisibles ou à prévenir leur action,
 - exercer une action sur les processus vitaux des végétaux, pour autant qu'il ne s'agisse pas de substances nutritives (il s'agit par exemple des régulateurs de croissance),
 - assurer la conservation des produits végétaux, pour autant que ces substances ou produits ne fassent pas l'objet de dispositions particulières du Conseil ou de la Commission concernant les agents conservateurs,
 - détruire les végétaux indésirables,
 - détruire les parties de végétaux, freiner ou prévenir une croissance indésirable des végétaux. »

- **Biocides** La directive européenne 98/8/CE du 16 février 1998 concernant la mise sur le marché des **produits biocides**, les définit comme : « Les substances actives et les préparations contenant une ou plusieurs substances actives qui sont présentées sous la forme dans laquelle elles sont livrées à l'utilisateur, qui sont destinées à détruire, repousser ou rendre inoffensifs les organismes nuisibles, à en prévenir l'action ou à les combattre de toute autre manière, par une action chimique ou biologique». Une liste exhaustive des vingt trois types de produits biocides a été établie, on peut les classer en 4 catégories :
 - les désinfectants et les produits biocides généraux,
 - les produits de protection,
 - les produits antiparasitaires,
 - les autres produits biocides (produits de protection pour les denrées alimentaires ou les aliments pour animaux, produits anti-salissure, ...).

Introduction

La France est le premier consommateur européen de pesticides, et le quatrième au niveau mondial derrière les Etats-Unis, le Brésil et le Japon . Si l'on rapporte la consommation à la production, la France est au quatrième rang européen derrière le Portugal, les Pays-Bas et la Belgique 95% des pesticides sont d'usage agricole et 5% non agricole (dont 2/3 : jardiniers amateurs, et 1/3 : entretien des voies de transports et des espaces publics) (chiffre 2008²).

La contamination de l'air par les pesticides est une composante de la pollution atmosphérique qui demeure moins documentée que d'autres milieux. Ainsi, il n'existe pas à ce jour de plan de surveillance national, ni de valeur réglementaire sur la contamination en pesticides dans les différents milieux aériens (air ambiant et air intérieur).

Et pourtant, chaque année, et ce quelle que soit la typologie du site étudié (rural ou centre urbain), plus d'une vingtaine de molécules phytosanitaires sont détectées dans les prélèvements d'air réalisés par ATMO Poitou-Charentes.

Ces mesures sont assurées sur la région depuis près de 15 ans, permettant de tracer un historique riche d'enseignements. Au niveau national, plusieurs associations de mesures de la qualité de l'air (AASQA) assurent un suivi annuel des phytosanitaires dans l'air. L'historique des mesures dans l'air alimente aujourd'hui les réflexions menées tant au niveau national que régional dans le cadre du plan Ecophyto 2018 ou du PNSE2 (Plan National Santé Environnement), décliné au niveau local à travers le PRSE2.

Le plan Ecophyto 2018 : au niveau régional, l'étude des pesticides dans l'air répond aux objectifs de la mesure régionale R1 de l'axe 1 du Plan Ecophyto 2018 décliné pour le Poitou-Charentes « Développer la connaissance des utilisations de pesticides et les contaminations de l'environnement (y compris les zones non agricoles) ». La visibilité immédiate dans l'air des impacts de l'évolution des réglementations sur l'usage des pesticides fait de ce type de mesure un outil précieux dans l'évaluation des progrès en matière de diminution de l'usage des pesticides (axe1).

Le PRSE2 : les campagnes de mesures de pesticides dans l'air s'inscrivent également dans le cadre du Plan Régional Santé Environnement 2 (PRSE2) de Poitou-Charentes, dans les sous-actions « Améliorer la connaissance de la concentration dans l'air en pesticides au niveau régional » et « Améliorer la connaissance sur l'exposition aux pesticides de la population générale et particulièrement celle vivant à proximité des zones d'épandages ».

Chaque année, des prélèvements d'air sont réalisés de février à décembre sur le site de référence de Poitiers dans le quartier des Couronneries. Ce site « fixe », situé en zone urbaine, permet de suivre de manière objective l'évolution des concentrations dans l'air d'année en année sur une zone de grandes cultures.

En parallèle, un site « mobile » est choisi sur un emplacement qui diffère chaque année, de manière à étudier une problématique particulière. En 2014, un important dispositif de mesure

2 Source : Union des industries de la protection des plantes (UIPP), ministère de l'Agriculture, INRA, CEMAGREF 2005, étude Ecophyto 2006 et Jardivert 2010.

des pesticides dans l'air extérieur et intérieur a été déployé par ATMO Poitou-Charentes dans le cadre de l'étude PHYTOTIF. Le but de cette étude, menée en partenariat avec la FREDON Poitou-Charentes et l'université de Poitiers, est d'évaluer l'exposition des riverains des zones agricoles. Les résultats de l'étude seront disponibles en 2016, et ne peuvent donc pas être présentés dans ce rapport, qui se focalise sur les résultats de la campagne de mesure menée sur Poitiers durant l'année 2014.

1.1 Utilisation des pesticides en Poitou-Charentes

Les données de ce paragraphe sont extraites du rapport « Contamination de l'environnement par les produits phytosanitaires en Poitou-Charentes Période 2006-2010 ³ » réalisé par la FREDON Poitou-Charentes et ATMO Poitou-Charentes.

Le graphique ci-contre présente les quantités de substances actives (minérales ou de synthèse) vendues dans la région en 2008, 2009 et 2010⁴.

Ces quantités sont estimées entre 4500 et 5700 tonnes par an pour un total d'environ 370 substances. D'après les chiffres de l'UIPP⁵, on observe une légère baisse des quantités vendues sur dix ans. Les variations des ventes dépendent entre autres de la pression parasitaire de l'année et du contexte économique (cf. note de suivi Ecophyto).

Sur le graphique suivant, on constate que les herbicides représentent la moitié des quantités de substances actives vendues, les fongicides 40 % et les insecticides seulement 4%.

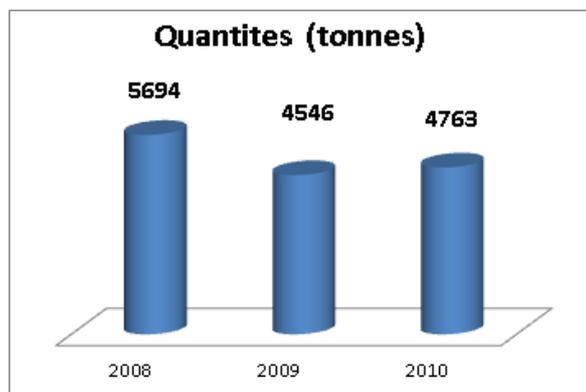


Illustration 1: Quantités de substances phytosanitaires minérales et de synthèse vendues en Poitou-Charentes en 2008, 2009 et 2010 (Données : BNV-D)

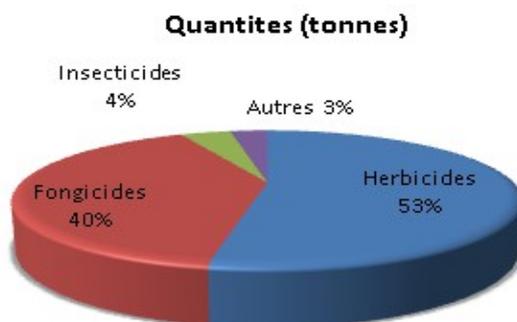


Illustration 2: Répartition par fonction des substances phytosanitaires de synthèse vendues en Poitou-Charentes en 2008 (Données : BNV-D)

Le glyphosate, herbicide non sélectif utilisé en zones agricoles et non agricoles, est de loin la substance la plus commercialisée. Ses ventes sont en nette augmentation depuis 10 ans, il représente environ 13 % des quantités vendues.

D'un point de vue quantitatif, il est suivi de trois fongicides (folpel, fosétyl-aluminium, mancozèbe) notamment utilisés en viticulture. Les quantités de trifluraline, herbicide autorisé jusqu'à fin 2008 sur oléagineux étaient importantes en 2008. Les ventes de chloroacétamides (acétochlore interdit fin 2011 et s-métolachlore) utilisées en remplacement de l'atrazine sont

3 http://www.observatoire-environnement.org/p2rp/IMG/pdf/rapport_ecophyto_14-10.pdf

4 Base de Données des Ventes de produits phytosanitaires par les Distributeurs agréés (BNV-D)

5 Union des Industries de la Protection des Plantes

en augmentation. Le métirame-zinc (fongicide), l'aclonifen et l'isoproturon (herbicides) sont également très commercialisés dans la région.

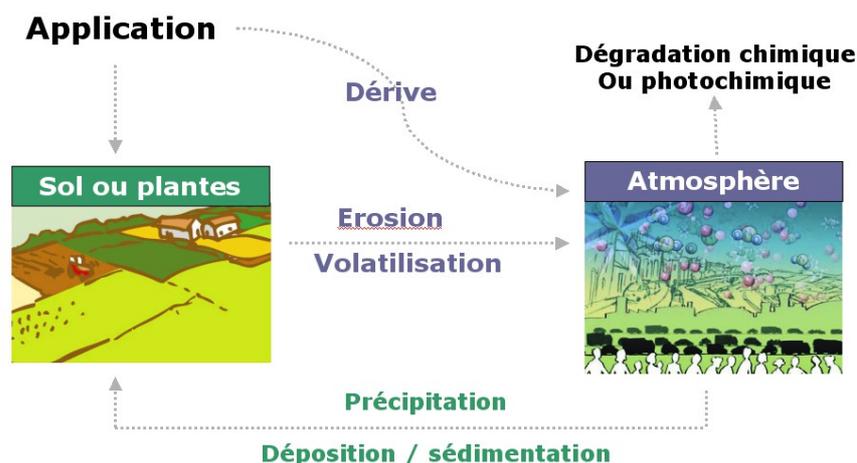
Un précédent inventaire des substances phytosanitaires vendues en Poitou-Charentes a été effectué en 2005 par la FREDON Poitou-Charentes⁶. Cependant, les modalités de l'enquête étant différentes de celles de la BNV-D, il est délicat de comparer les données sur un même graphique. On retiendra cependant qu'il n'y a que peu de différences dans les substances les plus vendues si ce n'est une augmentation des ventes de glyphosate, acétochlore, S-métolachlore, pendiméthaline et prosulfocarbe.

1.2 La présence des pesticides dans le compartiment aérien

En usage agricole, les pesticides sont le plus souvent appliqués par pulvérisation sur les plantes et le sol ou peuvent faire l'objet d'une incorporation directe dans le sol ; d'autres molécules peuvent être présentes en enrobage des semences.

La contamination de l'atmosphère par les pesticides s'effectue de trois manières différentes :

- tout d'abord par dérive au moment des applications,
- par volatilisation de post-application à partir des sols et plantes traités,
- par érosion éolienne sous forme adsorbée sur les poussières de sols traités



La dérive est la fraction de la pulvérisation qui n'atteint pas le sol ou la culture et qui est mise en suspension par le vent et les courants d'air.

La volatilisation à partir des sols ou de la végétation traitée a été également reconnue comme source de contamination ; elle semble même, pour certaines molécules, être plus importante que la dérive qui a lieu au moment des applications.

6 Mise à jour de l'enquête sur les ventes de produits phytosanitaires, campagne 2005, FREDON Poitou-Charentes

Les principaux facteurs qui influencent la volatilisation sont :

- **La nature du pesticide**

La structure moléculaire du pesticide détermine ses propriétés physico-chimiques, telles que sa pression de vapeur, sa solubilité ou sa stabilité chimique. Le taux de volatilisation d'un pesticide dépend tout d'abord de sa constante de Henry (plus la valeur de la substance est élevée, plus elle s'évapore rapidement). Cette dernière tend à augmenter avec la température et à diminuer lors de l'absorption du pesticide à la surface du sol.

- **Les conditions météorologiques**

La volatilisation des pesticides dépend de la température ambiante, dont l'augmentation peut selon les cas diminuer ou augmenter la part de substance volatilisée. Le vent a également une influence majeure sur la volatilisation : plus le vent est fort et plus la volatilisation sera favorisée.

- **Les caractéristiques du sol**

Un sol riche en matière organique ou en argile aura tendance à réduire le taux de volatilisation des pesticides, en raison des capacités d'adsorption de ce type de sol. L'humidité du sol est également importante, puisqu'un sol humide aura tendance, par évaporation de l'eau, à entraîner les pesticides vers la surface, et à en augmenter la volatilisation.

Une fois dans l'atmosphère, les pesticides peuvent être précipités vers le sol, soit sous forme humide (dans la pluie et la neige) soit sous forme sèche (particules) ou être dégradés.

Chapitre 2 : Les campagnes de mesures menées en 2014

En 2014, un seul site sur la région a fait l'objet de prélèvements : le site fixe de Poitiers.

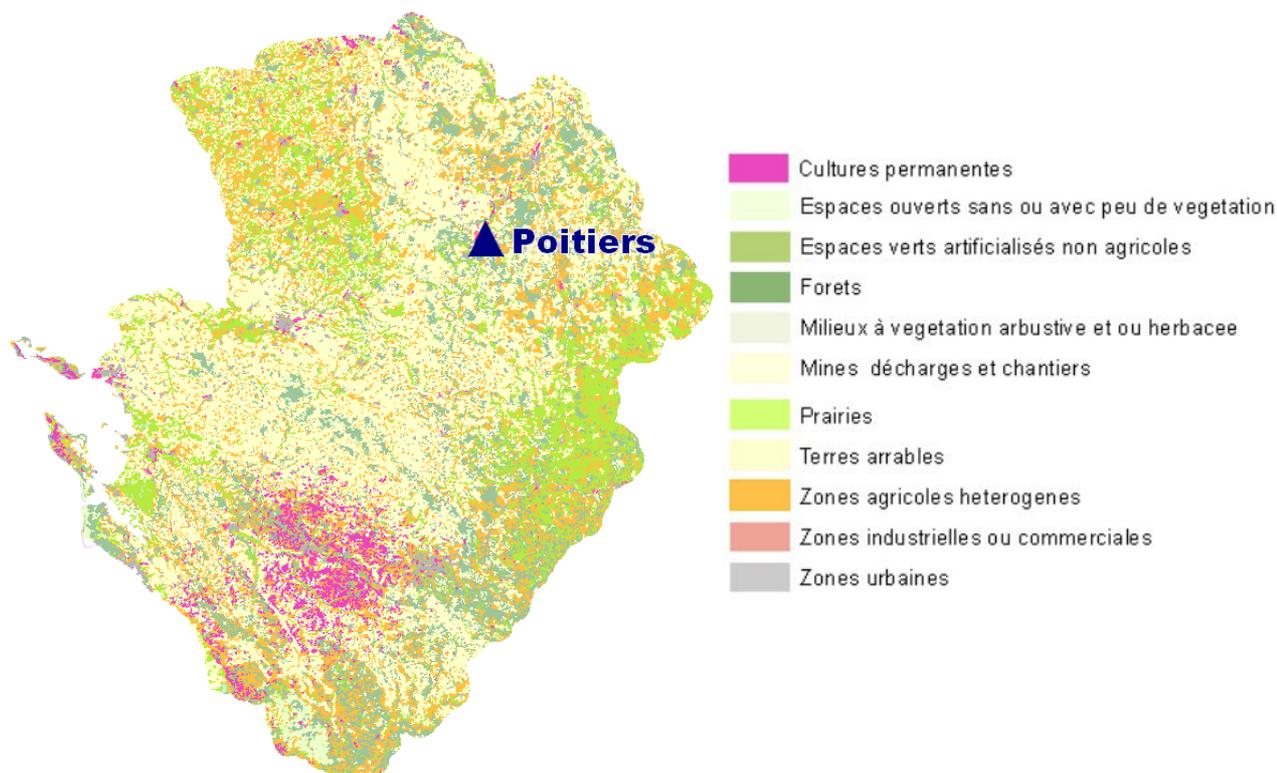


Illustration 3 : Sites de prélèvements des pesticides dans l'air en 2013 (fond : CLC 2006)

Les prélèvements sont réalisés sur le quartier résidentiel «Les Couronneries», en zone périurbaine au nord-est de Poitiers. Ce site est également utilisé par ATMO Poitou-Charentes comme station de mesure fixe de surveillance de la qualité de l'air (mesure des oxydes d'azote, particules, ozone).

Les prélèvements de pesticides y sont réalisés chaque année depuis 2003.

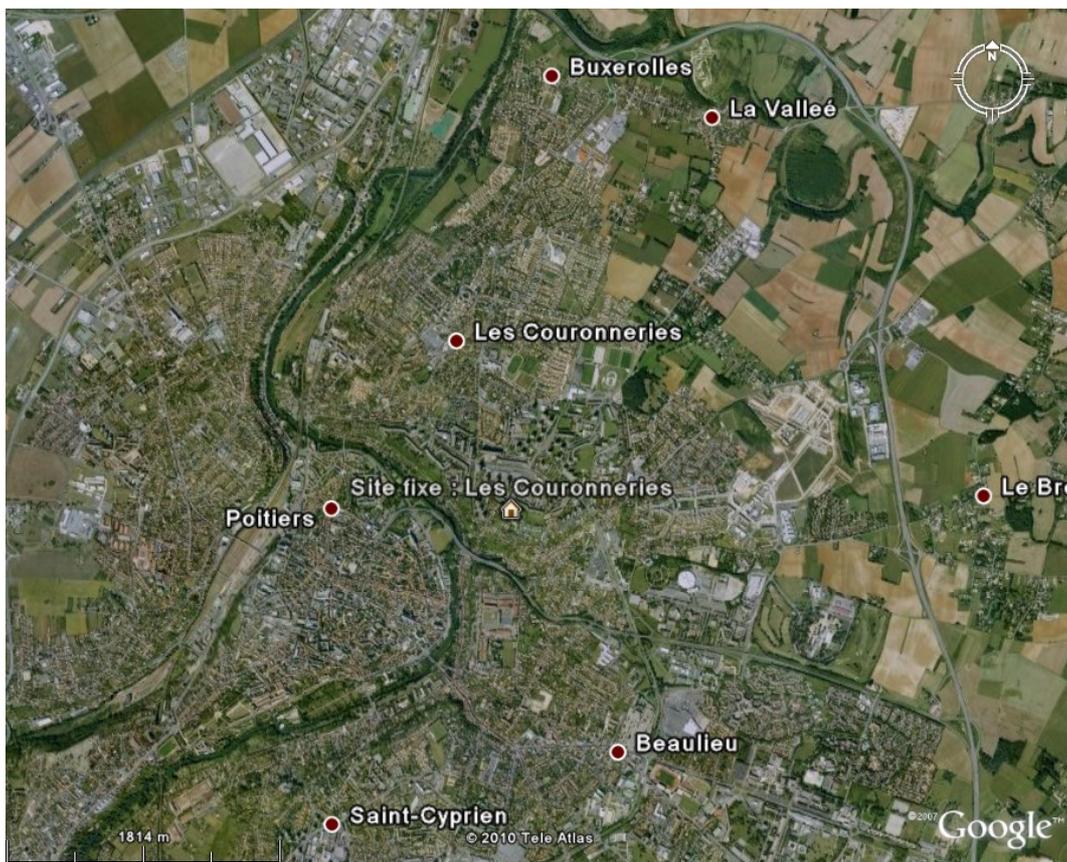


Illustration 4: Emplacement du site de mesure : vue d'ensemble

Le site est relativement dégagé et n'est pas situé à proximité immédiate de zones agricoles. Les principales cultures autour de Poitiers sont des céréales, des oléagineux et des protéagineux.



Illustration 5: Emplacement du site de mesure : vue rapprochée

En 2003, une étude sur le comportement spatial des pesticides sur l'agglomération de Poitiers avait été menée à l'aide de 4 sites de prélèvements, dont celui des Couronneries⁷.

Les résultats laissent penser que la localisation du site sur l'agglomération n'avait pas de grande influence sur les concentrations mesurées à condition qu'il ne soit pas implanté à proximité directe de la source agricole. Le site des Couronneries est donc supposé être représentatif de l'agglomération de Poitiers.

Poitiers et la charte « Terre Saine »

Poitiers est engagée depuis de nombreuses années dans la charte Terre Saine Poitou-Charentes (<http://www.terresaine-poitou-charentes.fr/>), qui vise à réduire l'usage des pesticides pour l'entretien des espaces publics. La ville annonçait en 2012 une réduction de 90 % de pesticides. Ceux-ci sont remplacés par des traitements alternatifs mis en place dans le cadre d'une gestion différenciée.

SITE DE POITIERS-COURONNERIES		
Site	Commune	Poitiers
	X (lambert 93)	497776.8
	Y(Lambert 93)	6613040.31
	Type	Péri-urbain
Cultures environnantes	Distance	2 kilomètres
	Nature	Grandes cultures
Préleveur	Type	Partisol 2000
	Volume	Bas volume (1 m ³ /heure)
	Fraction particulaire	TSP
Prélèvements	Durée	7 jours
	Nombre	29
	Phases prélevées	Gazeuse + particulaire
Blancs terrains	Du 22/04/2014 au 29/04/2014	
	Du 17/06/2014 au 24/06/2014	
	Du 04/11/2014 au 10/11/2014	

Tableau 1: Description du site principal de prélèvement de Poitiers-Couronneries

2.1 Les campagnes de prélèvements

Les prélèvements sont réalisés suivant les normes AFNOR XP X43-058. D'un point de vue technique, une mesure de pesticides se décompose en plusieurs phases : le nettoyage préalable du matériel servant aux prélèvements et au conditionnement des échantillons, le prélèvement proprement dit, ainsi que le stockage et le transport des échantillons. Ces étapes, mis à part le conditionnement, sont effectuées par ATMO Poitou-Charentes.

⁷ Comparaison des concentrations en pesticides dans l'air à Poitiers en 2003 et en 2004 (bilan au 1er semestre), ATMO Poitou-Charentes 2004

Les prélèvements sont réalisés à l'aide d'un Partisol 2000 sur la fraction totale des particules (TSP), selon un débit de prélèvement de 1m³/heure.

Les molécules en phase particulaire sont piégées sur un filtre quartz de 47mm, les molécules en phase gazeuse sont piégées sur une mousse polyuréthane de 22 * 75 mm installée dans une cartouche PUF.



Tableau 2 : photographies du préleveur de pesticides, le Partisol 2000

Nb : les concentrations à partir de 2013 sont analysées sur les particules TSP, c'est à dire sur l'ensemble des particules quelle que soit leur taille. Avant 2013, elles étaient analysées sur la fraction PM10 des particules. La comparaison des résultats avec les années antérieures doit donc être réalisée avec précaution.

L'étude comparative en doublon de prélèvements TSP et PM10 réalisée en 2013 sur Poitiers au printemps a cependant montré que les différences de concentrations sont de l'ordre de l'incertitude de la mesure pour les molécules concernées⁸.

2.1.1 Calendrier des campagnes de prélèvements

29 campagnes de prélèvements hebdomadaires ont été réalisées et analysées sur Poitiers de février à décembre 2014.

Trois blancs terrains ont également été réalisés, en parallèle d'un prélèvement, en avril, juin et novembre.

⁸ Mesure des pesticides dans l'air en 2013, ATMO Poitou-Charentes, <http://www.atmo-poitou-charentes.org/2013-Mesure-des-pesticides-dans-l.html#contenu>

Le tableau suivant présente les dates de début et de fin de chacun des prélèvements.

	Semaine	Poitiers du au	
février	6	4-févr-14	11-févr-14
	7		
	8		
mars	9		
	10	4-mars-14	11-mars-14
	11		
	12	18-mars-14	25-mars-14
	13	25-mars-14	1-avr-14
avril	14	1-avr-14	8-avr-14
	15	8-avr-14	15-avr-14
	16	15-avr-14	22-avr-14
	17	22-avr-14	29-avr-14
	18	29-avr-14	6-mai-14
mai	19	6-mai-14	13-mai-14
	20	13-mai-14	20-mai-14
	21		
	22	27-mai-14	3-juin-14
juin	23	3-juin-14	10-juin-14
	24	10-juin-14	17-juin-14
	25	17-juin-14	24-juin-14
	26	24-juin-14	1-juil-14
juillet	27	1-juil-14	8-juil-14
	28	8-juil-14	15-juil-14

	Semaine	Poitiers du au	
	29		
	30	22-juil-14	29-juil-14
août	31		
	32		
	33	12-août-14	19-août-14
	34		
septembre	35		
	36	2-sept-14	9-sept-14
	37		
	38		
	39	23-sept-14	30-sept-14
octobre	40	30-sept-14	7-oct-14
	41		
	42	14-oct-14	21-oct-14
	43	21-oct-14	28-oct-14
	44		
novembre	45	4-nov-14	10-nov-14
	46	10-nov-14	18-nov-14
	47		
	48	25-nov-14	2-déc-14
décembre	49		
	50		
	51	16-déc-14	23-déc-14

Nb : les campagnes ne couvrent pas la totalité de l'année et ne sont pas non plus réparties de manière homogène tout au long de l'année, les moyennes présentées ne peuvent donc pas être considérées comme des moyennes annuelles représentatives des sites.

Site	% de l'année 2014 concerné par un prélèvement
Poitiers	56 %

2.1.2 Bilan de l'activité du site de prélèvements

Il n'y a pas eu d'événement particulier enregistré dans l'environnement du site de prélèvements durant les campagnes.

2.1.3 Méthodes de mesures pour lesquelles ATMO Poitou-Charentes est accrédité COFRAC selon le référentiel ISO 17025

ATMO Poitou-Charentes n'est pas accrédité COFRAC pour la mesure des pesticides dans l'air.

2.2 L'analyse des prélèvements

Les analyses sont confiées au laboratoire IANESCO Chimie de Poitiers. Elles sont réalisées par chromatographie en phase gazeuse (double masse) ou phase liquide en fonction des molécules selon la norme AFNOR XPX 43-059.

La norme impose un rendement d'extraction (TR) compris entre 60% et 120%. Certaines molécules parmi celles recherchées ne respectent pas ces conditions. Il a été fait le choix de les conserver dans la liste régionale pour l'intérêt de leur suivi, mais les concentrations associées doivent être considérées avec précaution.

Molécules concernées par un rendement d'extraction <60% ou >120 % parmi celles recherchées en 2014 :

Substance active	TR
Cymoxanile	59

Les limites analytiques imposent le choix d'une liste de molécules à rechercher dans les prélèvements parmi les centaines de molécules utilisées en Poitou-Charentes. Ainsi chaque année, ATMO Poitou-Charentes met à jour une liste de substances actives, dont le choix est basé principalement sur 4 critères :

- quantités utilisées en Poitou-Charentes
- volatilité de la molécule
- toxicité (prise en compte à travers la DJA)
- faisabilité de la mesure

Une veille bibliographique est également assurée, permettant de prendre en compte des molécules retrouvées dans des mesures réalisées récemment dans l'air.

Les molécules qui ne sont pas détectées pendant plusieurs années sont retirées de la liste.

Lorsqu'une molécule fait l'objet d'une interdiction d'utilisation, elle est encore recherchée dans l'air les années suivantes pour observer la décroissance et la disparition de ses concentrations dans l'air. Certaines sont encore malgré tout détectées plusieurs années après leur interdiction.

58 molécules ont été recherchées dans les prélèvements en 2014. Les rendements d'extraction et limites de détection pour chacune des molécules sont présentés à l'annexe 1.

Le tableau suivant liste les molécules recherchées en 2014.

Fongicides		Herbicides		Insecticides	
Boscalid		Acetochlore	interdit	2,4DDT	interdit
Chlorothalonil		Aclonifen		4,4DDT	interdit
Cymoxanil		Alachlore	interdit	Beta cyfluthrine	
Cyprodinil		Chlorprophame		Chlorfenvinphos	interdit
Difenoconazole		Clomazone		Chlorpyriphos ethyl	
Dimethomorphe		Dichlobenil	interdit	Chlorpyriphos methyl	
Diphenylamine	interdit	Diclofop methyl		Cypermethrine	
Epoxiconazole		Diflufenicanil		Deltamethrine	
Fenhexamide		Dimethenamide(-p)		Endosulfan	interdit
Fenpropidine		Diuron	interdit	Ethoprophos	interdit
Fenpropimorphe		Flurochloridone		Lambda cyhalothrine	
Folpel		Mecoprop (ester de butylglycol)		Lindane	interdit
Kresoxim Methyl		Metazachlore		Parathion methyl	interdit
Metconazole		Metolachlore(-s)		Piperonyl Butoxide (PBO)	
Procymidone	interdit	Oxadiazon		Pyrimicarbe	
Pyrimethanil		Pendimethaline			
Quinoxyfen		Propyzamide			
Spiroxamine		Prosulfocarbe			
Tebuconazole		Terbuthylazine	interdit		
Tetraconazole		Triallate			
Tolyfluanide	interdit	Trifluraline	interdit		
Trifloxystrobine					

2.3 Les blancs terrains

Aucune molécule n'a eu des concentrations supérieures aux limites de détections sur les blancs terrains réalisés.

2.4 Conditions météorologiques durant l'année 2014 (source : Météo-France)

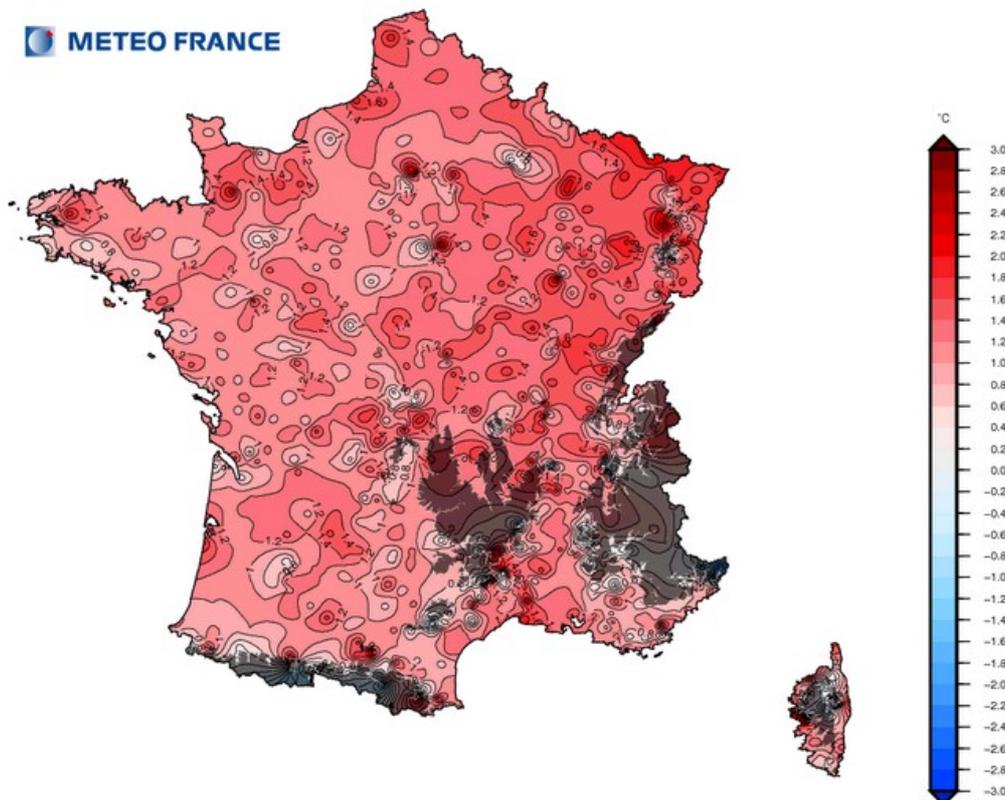
2014 : une année exceptionnellement chaude (source : Météo France)

La **température moyenne** annuelle en 2014 sur la France a dépassé de 1,2 °C la normale*, positionnant l'année au premier rang des années les plus chaudes depuis 1900, devant 2011 (+ 1.1 °C) et 2003 (+ 1.0 °C).

La quasi-totalité des mois ont présenté des températures nettement supérieures aux normales, à l'exception toutefois des mois de mai et juillet, proches des normales, et du mois d'août, particulièrement frais.

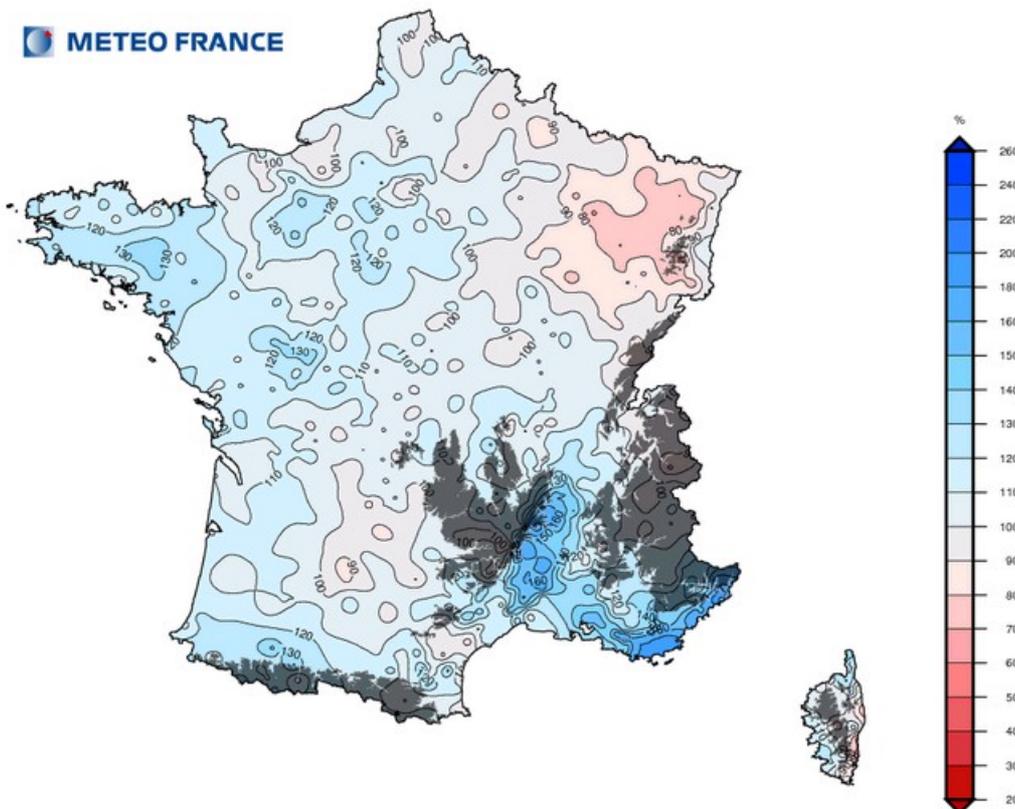
L'année a été très douce sur l'ensemble des régions, sans période de fortes chaleurs mais avec un nombre de jours de gel très inférieur à la normale*. Dans certaines stations, il n'avait jamais gelé aussi peu depuis le début des relevés. Le thermomètre n'est ainsi descendu en dessous de 0 °C que 2 jours à Paris (normale : 25 jours de gel par an), 3 jours à Brest (normale : 16 j), 5 jours à Marignane (normale : 25 j), 12 jours à Lyon (normale : 50 j), 17 jours à Tarbes (normale : 41 j), 27 jours à Clermont-Ferrand (normale : 64 j) et 29 jours à Strasbourg (normale : 66 j).

Température moyenne en 2014 Ecart à la moyenne de référence 1981-2010



Les précipitations ont été excédentaires de plus de 20 % en Bretagne, dans le Poitou, sur l'ouest des Pyrénées ainsi que dans le quart sud-est. La pluviométrie annuelle a souvent atteint une fois et demie la normale** de l'Hérault à l'Ardèche et des Bouches-du-Rhône aux Alpes-Maritimes. En Ardèche, le record annuel de pluviométrie*** a été battu avec plus de 1900 mm cumulés sur l'année. À l'inverse, le sud de la Lorraine et le massif des Vosges ont connu un déficit proche de 20 %. En moyenne sur la France et sur l'année, la pluviométrie a été supérieure à la normale* de plus de 10 %.

Cumul de précipitations en 2014 Rapport à la moyenne de référence 1981-2010



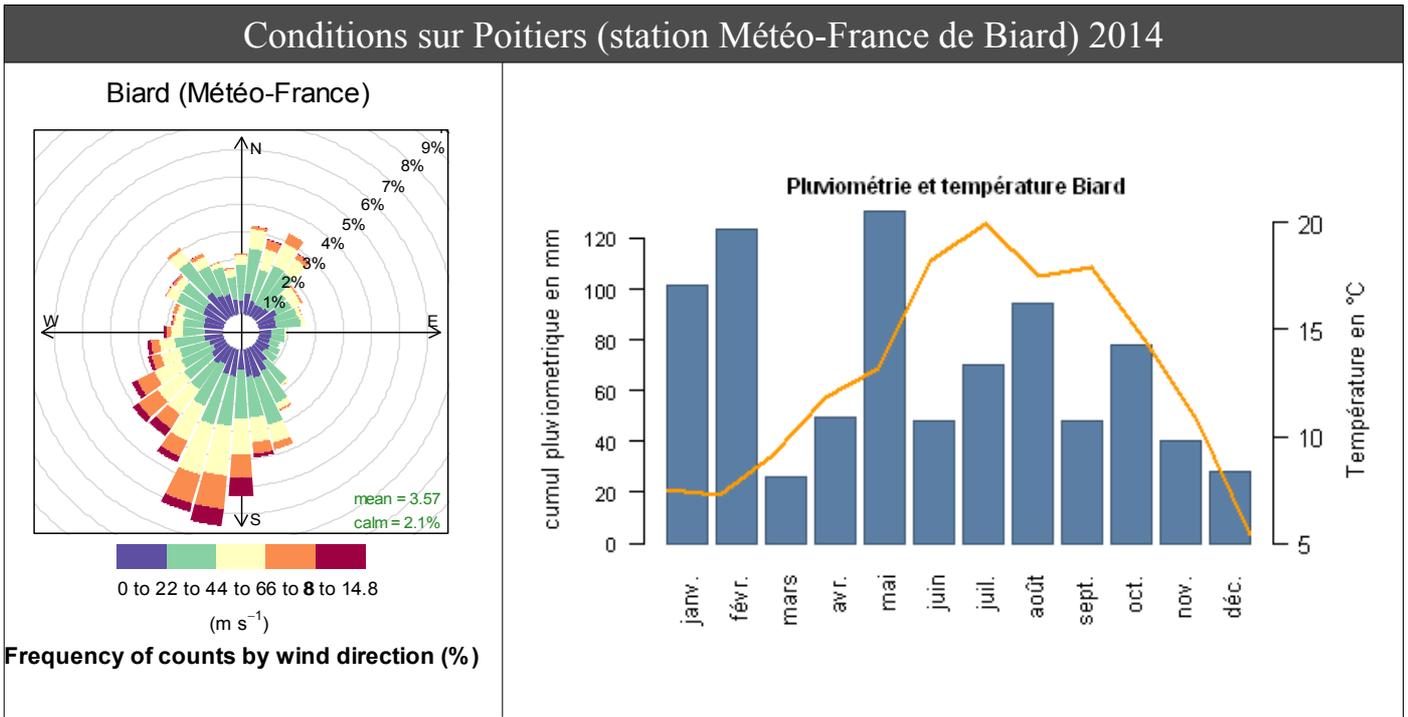
La durée d'ensoleillement annuelle a été proche de la normale** sur la quasi-totalité du pays. Toutefois, les régions s'étendant de l'ouest de la Basse-Normandie au nord de la Bretagne ainsi que le sud des Pays de la Loire ont bénéficié d'un ensoleillement excédentaire de plus de 10 %.

* moyenne de référence 1981-2010

** moyenne de référence 1991-2010

*** depuis 1959, période de référence pour les précipitations

1 mm de précipitations = 1 litre d'eau par m²



Les données de mesure de vent, pluviométrie et températures proviennent de la station Météo-France de Biard, dans l'agglomération de Poitiers.

Chapitre 3 : Présentation générale des résultats de 2014

Les deux graphiques suivants représentent les résultats moyens des campagnes de mesures de 2014, avec d'une part le cumul hebdomadaire moyen des concentrations et d'autre part, le nombre de molécules détectées. Les résultats sont comparés aux concentrations mesurées sur Poitiers lors de la campagne précédente en 2013.

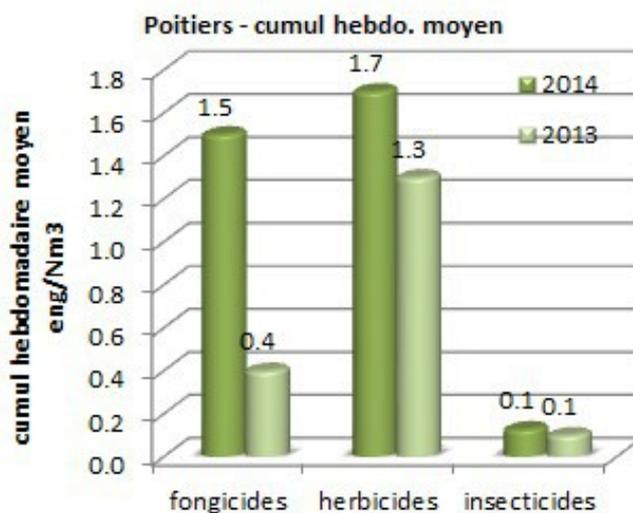


Illustration 6: cumul hebdomadaire moyen

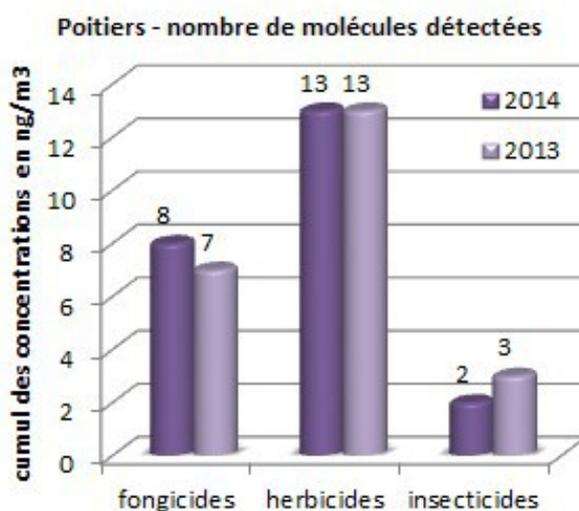


Illustration 7: nombre de molécules détectées

23 molécules différentes ont été détectées dans l'air du site de prélèvement de Poitiers en 2014, sur les 58 recherchées.

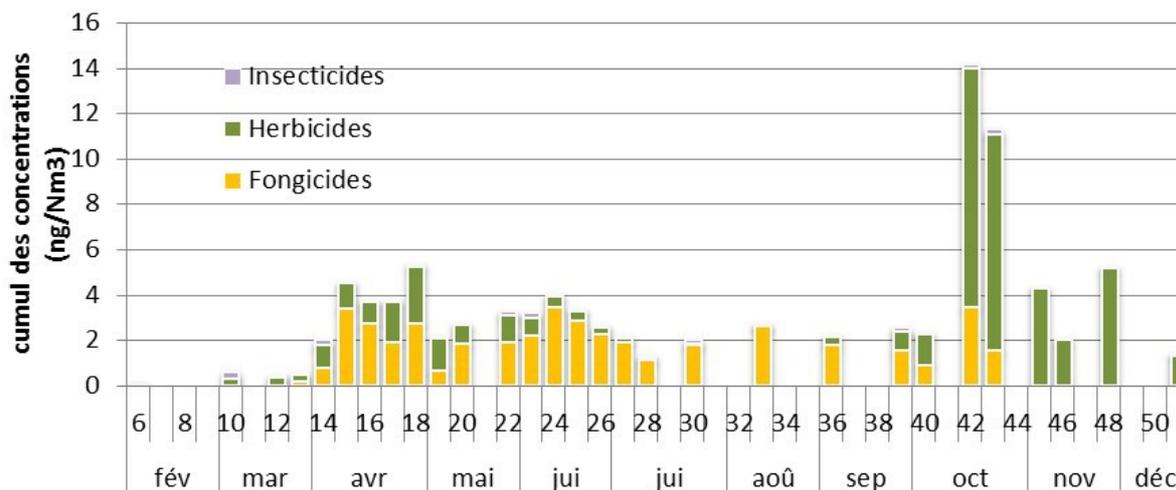
Les concentrations mesurées à Poitiers en 2014 sont sensiblement plus élevées que celles de 2013, avec notamment des concentrations de fongicides plus de 3 fois supérieures. Les conditions climatiques de 2014 ont été très particulières, avec un hiver doux, un printemps sec, juillet-août pluvieux et une fin d'été ensoleillée. Les températures douces et la pluviométrie supérieure à la moyenne ont été propices au développement des maladies sur les cultures et donc aux traitements fongicides.

Le nombre de molécules détectées reste quant à lui stable par rapport à l'année dernière, ce sont les quantités quantifiées par molécules qui varient.

3.1 Répartition hebdomadaire des concentrations par usage

3.1.1 Concentrations hebdomadaires mesurées sur Poitiers en 2014

Le graphique suivant représente la répartition du cumul hebdomadaire des concentrations par usage en 2014 sur le site de Poitiers.



Molécules interdites d'utilisation quantifiées dans l'air en 2014

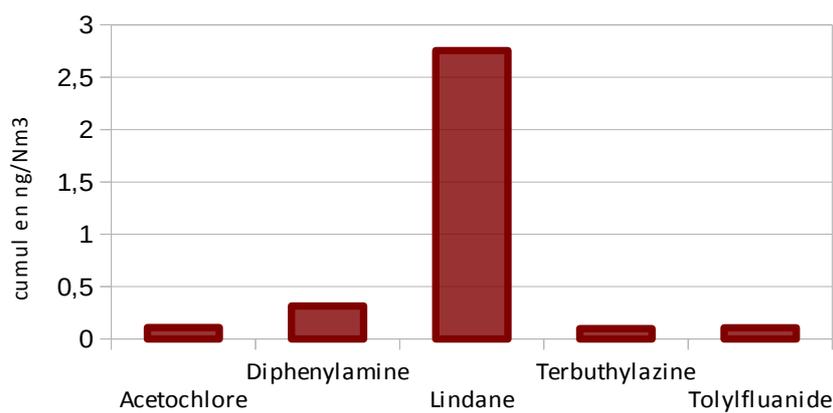


Illustration 9: molécules interdites d'utilisation détectées dans l'air en 2014

Ces molécules ont été détectées ponctuellement (sur 1 à deux prélèvements) sauf dans le cas du **lindane** qui a été détecté, comme pratiquement chaque année, sur l'ensemble des 29 prélèvements réalisés de février à décembre. Cet insecticide, interdit d'usage agricole depuis 1998, est encore présent à l'état de traces dans l'air de la région, quelle que soit la typologie de site étudié (milieu urbain, rural,...)

La **diphénylamine** a été détectée pour la première fois cette année, elle était recherchée dans l'air depuis 2009. Il ne s'agit cependant que d'une détection ponctuelle sur 2 prélèvements (en avril et en juin), avec des concentrations proches de la limite de détection.

2014 est la première année d'interdiction totale de la molécule **d'acétochlore**, ancien herbicide du maïs. Les concentrations dans l'air observaient une tendance à la baisse depuis 2009. En 2014 elle n'a été détectée que sur un seul prélèvement au mois de mai, avec une concentration très inférieure à ce qui pouvait être prélevé les années précédentes.

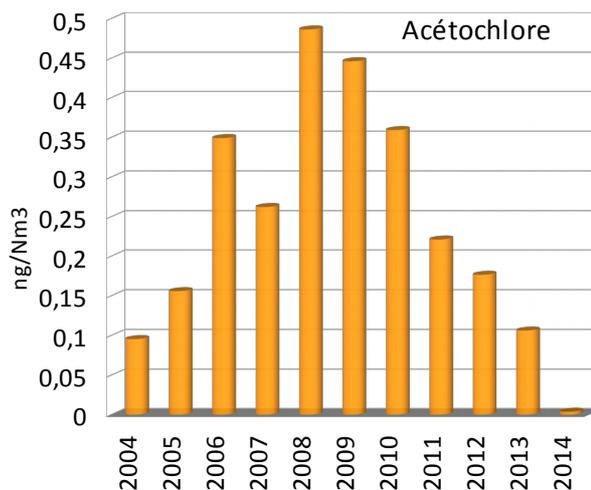


Illustration 10: Concentrations moyennes annuelles d'acétochlore sur Poitiers

Si l'impact de l'interdiction de **l'acétochlore** sur sa présence dans l'air est très net, il en est autrement du **lindane**, dont les concentrations peinent à diminuer ces dernières années. En 2014, on observe même une légère hausse, qui pourrait être expliquée par des conditions climatiques plus douces, propices au relargage de la molécule dans l'air depuis ses lieux de stockage (sol, eau,...).

Enfin le **tolyfluanide**, fongicide qui avait presque disparu après son interdiction en juillet 2007 est encore présent dans l'air en 2014.

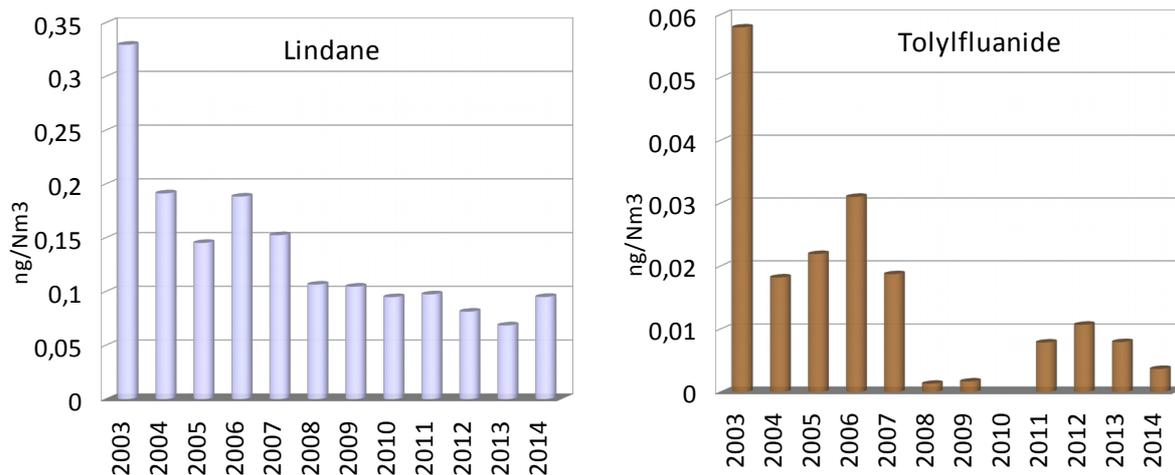


Illustration 11 évolution annuelle des concentrations de lindane et tolylfluamide

3.2 Les principales molécules détectées dans l'air sur le site de Poitiers en 2014 (en terme de concentrations)

Le tableau suivant présente par site et par ordre décroissant les 6 molécules dont les concentrations ont été les plus élevées en 2014 et 2013. La colonne à droite de la molécule indique la culture cible principale de la molécule sur la région .

Poitiers – Les Couronneries (86)					
2014			2013		
F	<u>Folpel</u>	vignes	H	<u>Pendimethaline</u>	Oléagineux, maïs
F	<u>Chlorothalonil</u>	céréales	H	<u>Prosulfocarbe</u>	Céréales
H	<u>Triallate</u>	oléagineux céréales	F	<u>Chlorothalonil</u>	céréales
H	<u>Prosulfocarbe</u>	Céréales	F	<u>Folpel</u>	vignes
H	<u>Pendimethaline</u>	Oléagineux, maïs	H	<u>Triallate</u>	oléagineux céréales
H	<u>Metolachlore(-s)</u>	maïs	H	<u>Metolachlore(-s)</u>	maïs

H : Herbicides, F : fongicides, I : insecticides

Malgré les conditions météorologiques particulières de l'année 2014, ce sont les mêmes six molécules qui dominent dans l'air de Poitiers en 2013 et 2014, mais dans un ordre différent. En terme de concentrations cumulées, la molécule la plus présente est un fongicide utilisé quasi-exclusivement en milieu viticole : le **folpel**, et ce malgré le peu de vignes à proximité de Poitiers. Ces résultats illustrent l'importance du phénomène de transport via les masses d'air de certaines molécules depuis les zones de traitements vers des zones plus éloignées, comme ici une zone urbaine. Les concentrations de **folpel** restent cependant très inférieures à ce qui

peut être mesuré en zone viticole, comme le montre l'étude menée par ATMO Poitou-Charentes en 2012⁹.

Les autres principales molécules détectées dans l'air de Poitiers sont plus conformes à l'environnement agricole de la ville, dominé par les grandes cultures.

La deuxième molécules détectées est également un fongicide, utilisé principalement sur céréales : le **chlorothalonil**.

Les 4 autres molécules sont des herbicides, parmi lesquels dominant 2 herbicides utilisés en fin d'année : le **triallate** (colza, céréales,..) et le **prosulfocarbe** (céréales,...).

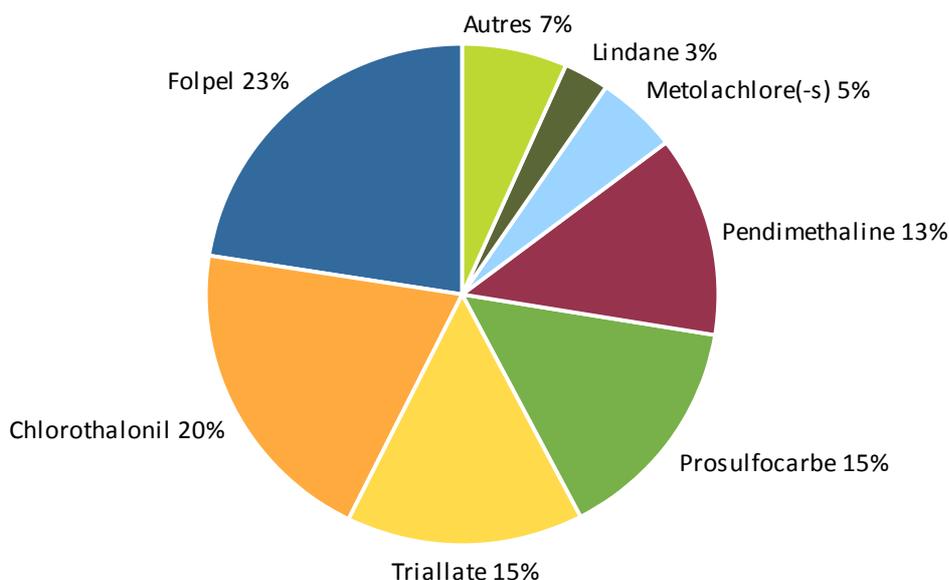


Illustration 12: répartition du cumul annuel de concentrations sur le site de Poitiers en 2014

3.3 Évolution annuelle sur le site fixe de Poitiers, de 2003 à 2014

Les mesures réalisées chaque année sur Poitiers permettent d'observer l'évolution de la présence des pesticides dans l'air sur le long terme. Les graphiques ci-dessous représentent de 2003 à 2014 d'une part la moyenne des cumuls hebdomadaires (cumul annuel divisé par le nombre de campagnes hebdomadaires) et d'autre part le nombre de molécules détectées chaque année sur Poitiers.

9 Mesure des pesticides dans l'air en 2012, ATMO Poitou-Charentes, <http://www.atmo-poitou-charentes.org/2012-Mesure-des-pesticides-dans-l.html#contenu>

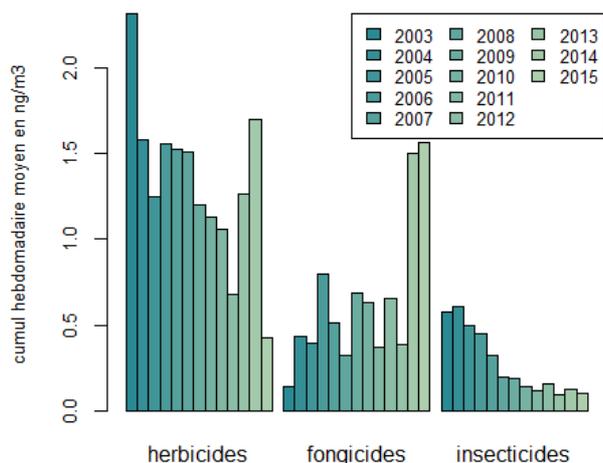


Illustration 13 : Evolution annuelle des cumuls hebdomadaires moyens sur le site de Poitiers

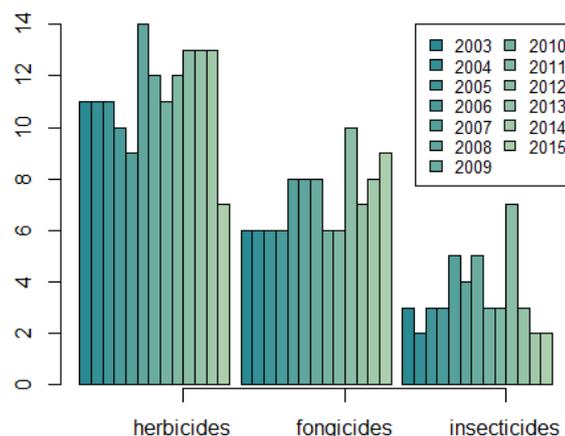


Illustration 14 : Evolution annuelle du nombre de molécules détectées sur le site de Poitiers

Alors que les concentrations d'herbicides suivaient une tendance à la baisse depuis 2003, on observe en 2013 et 2014 une hausse des concentrations d'herbicides à l'échelle annuelle.

En 2013, la hausse était très largement due au **prosulfocarbe** et à la **pendiméthaline**. En 2014, elle est toujours liée à ces deux molécules auxquelles viennent s'ajouter la hausse des concentrations de **triallate**.

Mais c'est surtout la hausse des concentrations de fongicides qui est impressionnante en 2014, à mettre en relation avec les conditions douces et pluvieuses de l'année.

Le graphique 14 montre que ces hausses ne sont pas liées à un nombre plus important de molécules présentes dans l'air, mais à des concentrations plus importantes de molécules déjà présentes les années précédentes.

Chapitre 4 : Les herbicides

Les herbicides permettent d'éliminer les adventices des cultures. Ils représentent chaque année la catégorie de pesticides pour laquelle on détecte le plus grand nombre de molécules dans l'air en zone de grandes cultures.

En 2014, 13 molécules d'herbicides ont été détectées sur la région sur les 21 recherchées.

4.1 Cumul hebdomadaire des concentrations d'herbicides

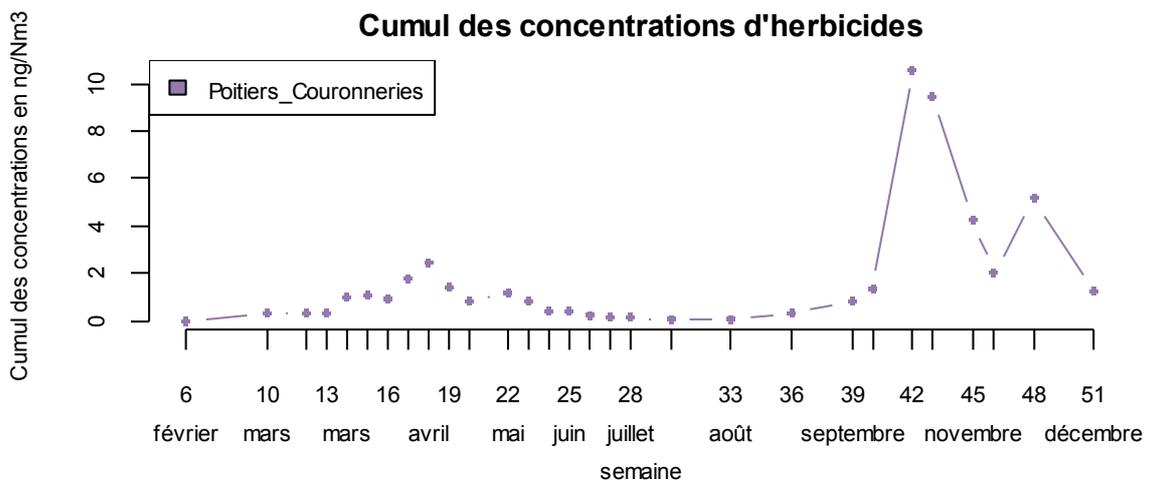


Illustration 15: cumul hebdomadaire des concentrations d'herbicides dans l'air sur Poitiers en 2014

Le profil des concentrations d'herbicides cumulées montre comme chaque année deux pics sur le site de Poitiers : le premier au printemps, durant les périodes de désherbage du maïs et du tournesol, l'autre à l'automne durant les périodes de désherbage des cultures d'hiver.

En 2014, le pic observé à l'automne est particulièrement important par rapport à celui du printemps. Contrairement à ce qui pouvait être observé il y a encore quelques années, c'est bien à l'automne et non plus au printemps que les concentrations d'herbicides sont les plus élevées.

4.2 Concentrations moyennes et fréquences de détection en 2014

Les données suivies pour l'analyse des concentrations en pesticides dans l'air sont :

- Les concentrations moyennes : elles permettent d'appréhender les niveaux moyens d'exposition. Cette notion est indissociable de la durée d'exposition.
- Les fréquences de détection : elles correspondent au nombre de fois où la molécule a été détectée dans l'air sur le nombre de fois où la molécule a été recherchée (exprimée en %)
- La valeur hebdomadaire maximale.
- Le calendrier mensuel de détection : il permet de décrire visuellement la présence mensuelle des différentes molécules détectées.

	Moyenne (ng/Nm3)	Fréquence de détection	Max (ng/Nm3)	Moyenne (ng/Nm3)
Triallate	0.53	52%	6.85	<p>Concentrations moyennes d'herbicides</p> <p>■ Poitiers_Couronneries</p>
Prosulfocarbe	0.49	21%	4.11	
Pendimethaline	0.43	97%	1.51	
Metolachlore(-s)	0.17	52%	0.91	
Mecoprop (ester de butylglycol)	0.04	21%	0.51	
Propyzamide	0.02	7%	0.36	
Metazachlore	0.02	14%	0.22	
Clomazone	0.01	14%	0.14	
Aclonifen	<0.01	7%	0.07	
Acetochlore	<0.01	3%	0.11	
Terbutylazine	<0.01	7%	0.07	
Flurochloridone	<0.01	3%	0.07	
Diflufenicanil	<0.01	4%	0.07	

<0.01 : molécule détectée mais avec une concentration moyenne annuelle inférieure à 0.01 ng/Nm3

Quatre molécules dominent parmi les herbicides détectés dans l'air en 2014 : le **triallate** (**oléagineux et céréales**) et de **prosulfocarbe** (**céréales**), tout deux utilisés surtout à l'automne, la **pendiméthaline**, herbicide utilisé surtout sur oléagineux et présent dans l'air de février à décembre, et enfin le **s-métolachlore** utilisé au printemps sur les cultures de maïs.

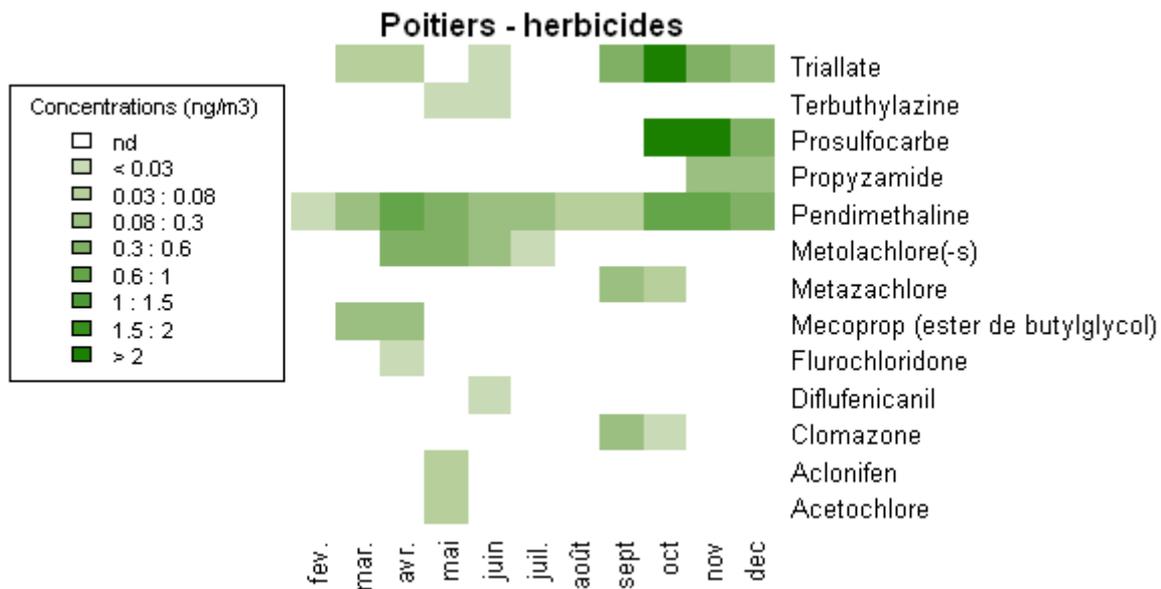


Illustration 16: calendrier mensuel de quantification des herbicides par molécules

Les deux molécules d'herbicides les plus présentes dans l'air, **triallate** et **prosulfocarbe**, ont des durées de présence dans l'air assez limitées sur la période automnale, contrairement à la molécule de **pendiméthaline**, présente tout au long de l'année. Le **triallate** est aussi détecté au printemps, mais dans des valeurs faibles et proches des limites de quantification.

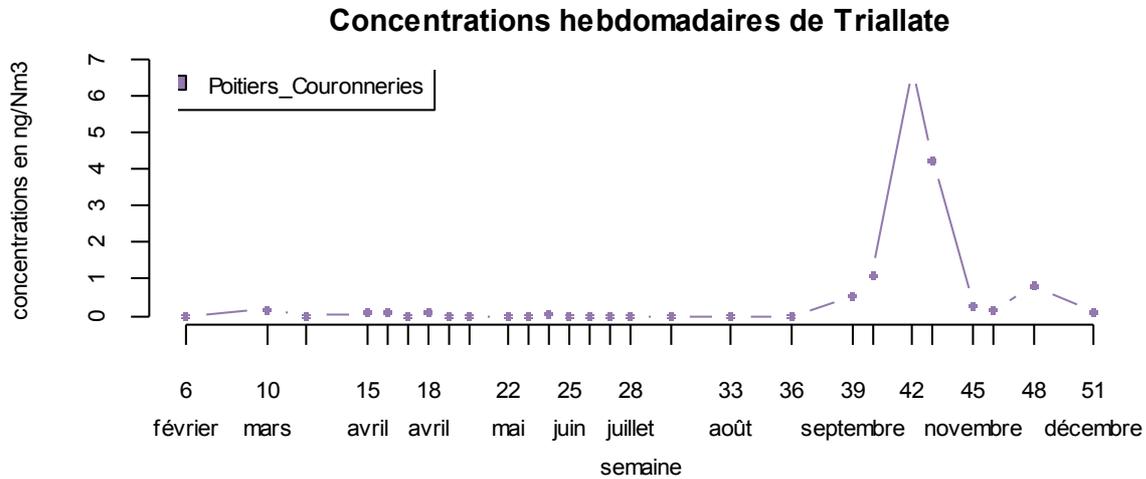


Illustration 17: concentrations hebdomadaires de Triallate détectées dans l'air sur Poitiers en 2014

Le **triallate** est bien une molécule d'usage agricole, sa présence dans l'air n'est pas liée à une utilisation urbaine, mais bien à un transfert depuis les zones de traitements agricoles vers les zones urbaines comme le site des Couronneries à Poitiers.

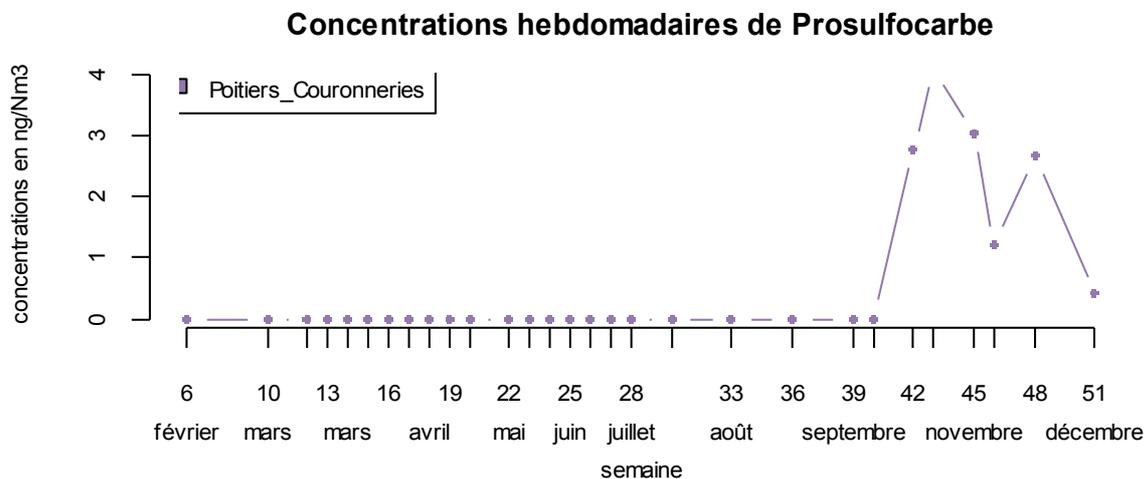


Illustration 18: concentrations hebdomadaires de Prosulfocarbe détectées dans l'air sur Poitiers en 2014

4.3 Évolution annuelle des concentration sur le site de référence de Poitiers

Les campagnes de prélèvement assurées chaque année sur le site fixe de Poitiers permettent de suivre l'évolution des concentrations de pesticides dans l'air. Les molécules qui apparaissent dans le graphique suivant sont celles qui ont été recherchées en 2014 et détectées au moins une fois sur la période 2008 – 2014.

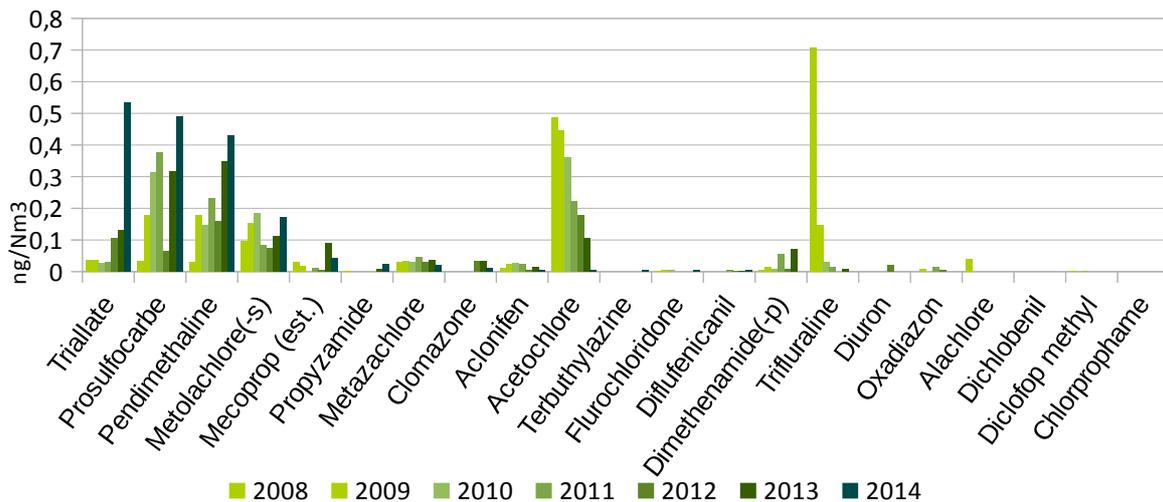


Illustration 19: Evolution des concentrations annuelles d'herbicides par molécule sur le site de Poitiers

Le **triallyte** connaît une forte progression dans l'air de Poitiers ces dernières années, c'est en 2014 le premier herbicide détecté dans l'air de la ville. Le **prosulfocarbe** et la **pendiméthaline** sont également en forte hausse en 2014 dans l'air de la ville.

A l'inverse, deux des molécules les plus présentes dans l'air il y a encore quelques années, **l'acétochlore** (maïs) et la **trifluraline** (oléagineux, maïs, céréales) ont vu leurs concentrations diminuer très fortement suite (ou même en prévision) de leur interdiction. En 2014, la **trifluraline** n'a jamais été détectée. Quant à **l'acétochlore**, dont 2014 est la première année d'interdiction totale, il a été détecté deux fois dans des concentrations proches de limite de quantification, soit des valeurs très inférieures à ce qui était mesuré auparavant.

Chapitre 5 : Les fongicides

Les fongicides sont des substances actives utilisées dans la lutte contre les maladies des plantes provoquées par des champignons, des bactéries ou des virus. Les vignes sont fortement consommatrices de fongicides ; elles représentent à elles seules 26% des consommations de la région Poitou-Charentes, soit 12.2 kg/ha contre 1.5 kg/ha pour le maïs (Source : Enquête sur les utilisations de produits phytosanitaires en Poitou-Charentes pour l'année 2005, FREDON).

En 2014, 8 molécules différentes de fongicides sur 22 recherchées ont été détectées dans l'air.

5.1 Cumul hebdomadaire des concentrations de fongicides

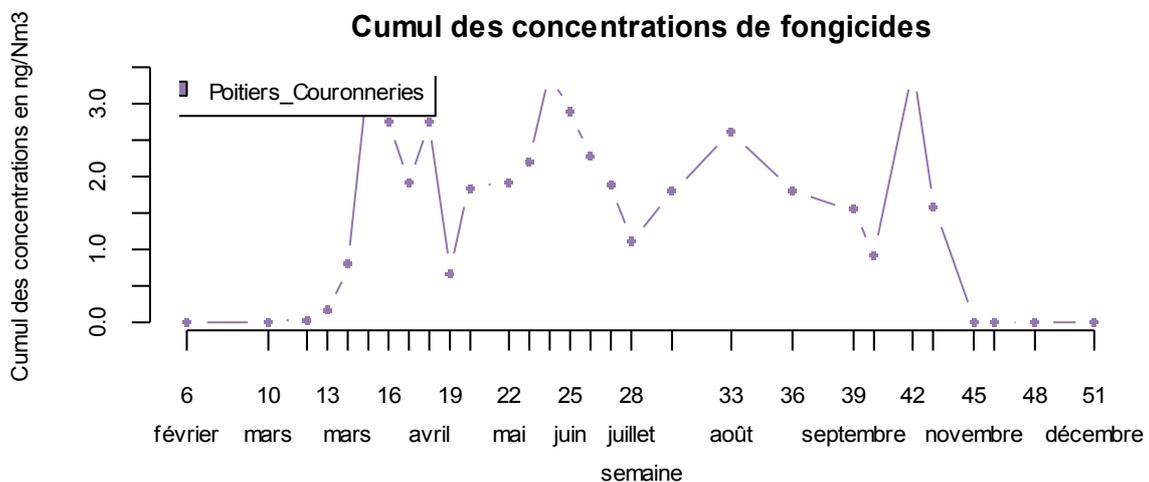


Illustration 20: cumul hebdomadaire des concentrations de fongicides dans l'air sur Poitiers en 2014

Le profil des concentrations cumulées de fongicides est relativement atypique en 2014 : habituellement, les concentrations les plus élevées sur Poitiers sont prélevées d'avril à juillet, or cette année, les concentrations les plus élevées ont été prélevées du mois de mars au mois de novembre.

Les conditions climatiques particulièrement douces et humides de l'année 2014 ont vraisemblablement été favorables au développement des maladies des cultures. Les céréales entre autres ont subi en 2014 une forte pression des maladies, notamment de la septoriose et de la rouille jaune. La rouille jaune a marqué l'année 2014 par sa précocité et sa virulence. Celle-ci a engendré une forte progression de l'utilisation des fongicides.

Dans le cas des vignes, après un hiver doux, les conditions étaient plutôt favorables au mildiou. mais paradoxalement, il y a eu peu de symptômes. Le mildiou est par contre arrivé brutalement en août, et a donné lieu à des attaques importantes. L'oïdium qui est en recrudescence dans la région depuis deux ans a été d'abord très discret puis sa présence a explosé en juillet sur feuilles et sur grappes.

5.2 Concentrations moyennes et fréquences de détection

Seules les molécules qui ont été détectées au moins une fois sur l'un des sites apparaissent dans les tableaux suivants.

	Moyenne (ng/Nm3)	Fréquence de détection	Max (ng/Nm3)	Moyenne (ng/Nm3)
Folpel	0.75	55%	3.37	
Chlorothalonil	0.67	55%	2.59	
Cyprodinil	0.06	31%	0.64	
Diphenylamine	0.01	7%	0.16	
Cymoxanil	0.01	3%	0.16	
Tolyfluanide	<0.01	7%	0.06	
Quinoxyfen	<0.01	3%	0.05	
Kresoxim methyl	<0.01	3%	0.03	

<0.01: molécule détectée avec des concentrations moyennes <0.01

Deux molécules dominent très nettement dans les concentrations de fongicides détectées cette année sur Poitiers : le **folpel** très majoritairement d'usage viticole, et le **chlorothalonil**, utilisé surtout sur céréales. Les deux molécules étaient présentes sur plus de la moitié des prélèvements, mais seul le **folpel** subsiste dans l'air au delà du mois de juillet, alors que le **chlorothalonil** n'est présent que de février à juillet.

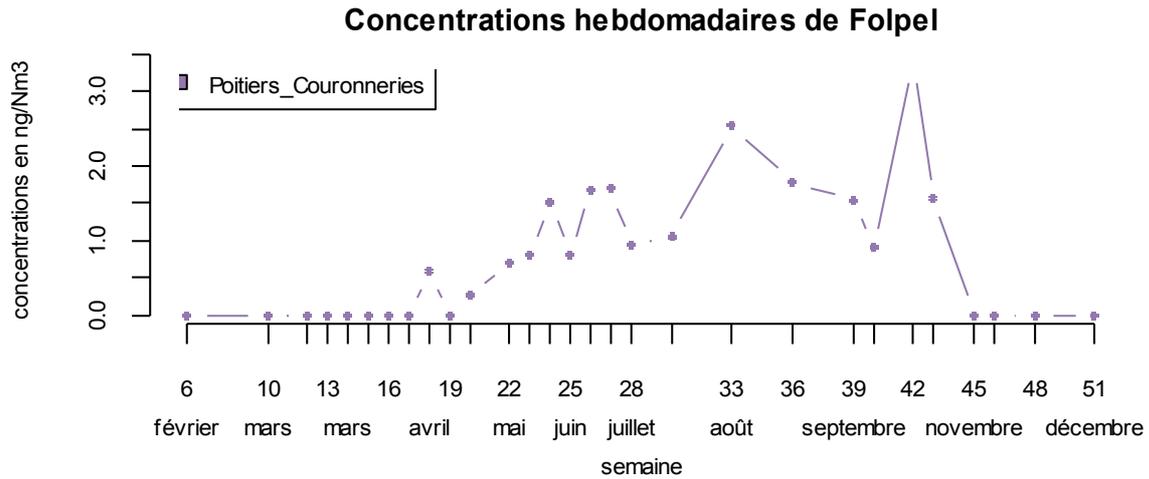


Illustration 21: concentrations hebdomadaires de folpel détectées dans l'air en 2014 sur Poitiers

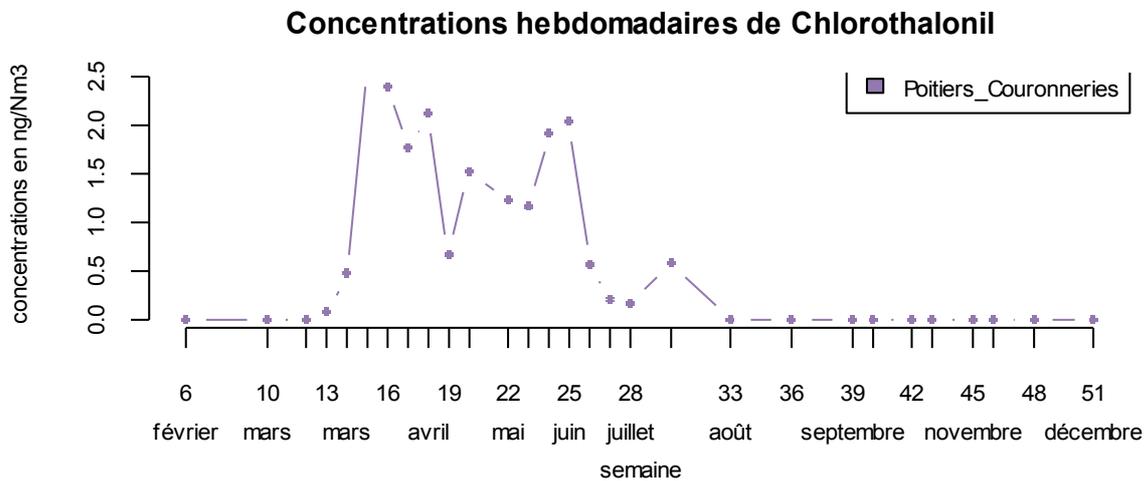


Illustration 22: concentrations hebdomadaires de chlorothalonil détectées dans l'air en 2014 sur Poitiers

En 2012, des valeurs de **folpel** plus élevées qu'à l'habitude avaient également été détectées sur Poitiers. Il s'agissait là encore d'une année au climat particulier, favorable au développement des maladies de la vigne et donc à l'usage des fongicides.

Malgré la faible densité des surfaces viticoles à proximité de Poitiers, on voit donc l'impact des traitements de **folpel** sur une zone urbaine comme Poitiers, illustrant là encore le transfert des molécules via les masses d'air sur des distances non négligeables. On rappellera là encore que les concentrations de **folpel** dans l'air de Poitiers sont très inférieures à ce qui peut être détecté en zone viticole.

La présence précoce du **chlorothalonil** dans l'air peut être expliquée par le développement précoce de la rouille jaune sur le blé en 2014.

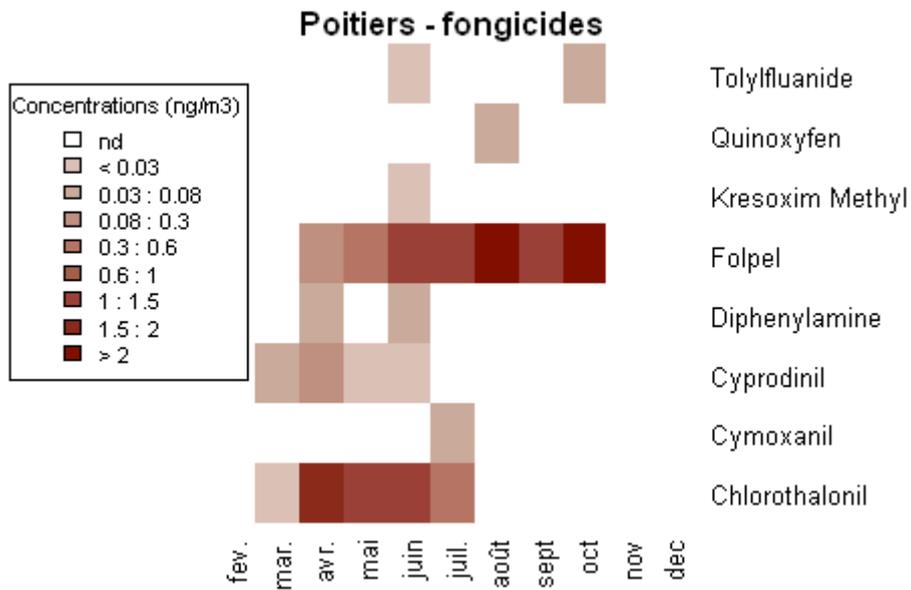


Illustration 23: calendrier mensuel de quantification des fongicides par molécules

5.3 Évolution des concentrations annuelles de fongicides sur le site de référence de Poitiers

Le graphique suivant représente l'évolution des moyennes annuelles de fongicides mesurées sur le site de référence de Poitiers entre 2008 et 2014. Les molécules sont celles qui ont été recherchées en 2014 et détectées au moins une fois sur la période.

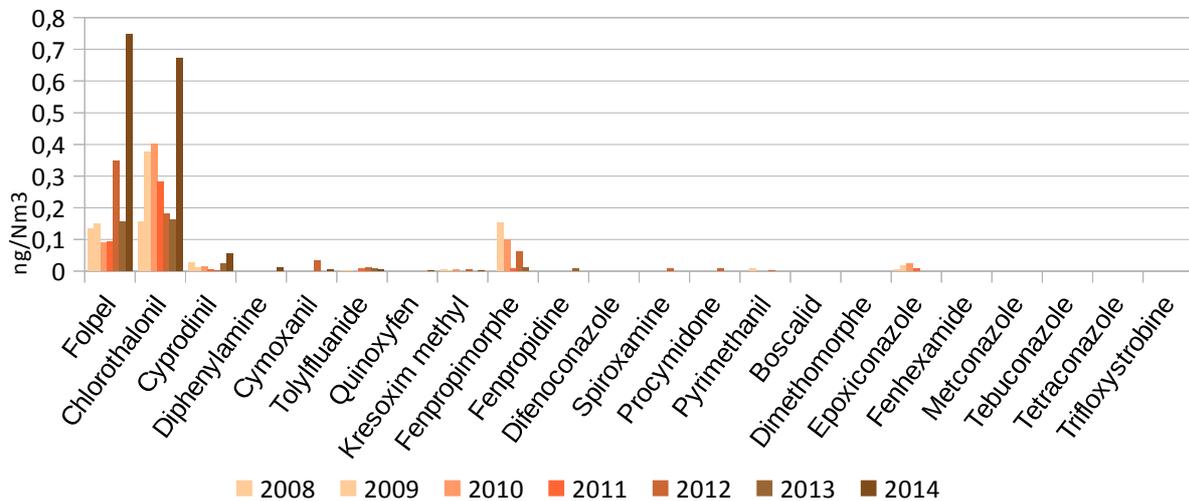


Illustration 24 : Évolution par molécules des concentrations annuelles de fongicides sur Poitiers

Le **folpel** et le **chlorothalonil** ont connu une très forte hausse de leur présence dans l'air en 2014. Les concentrations sont plus de trois fois supérieures à celles de l'année précédente. On enregistre également cette année une hausse des concentrations de **cyprodinil** à mettre en lien, de même que le **chlorothalonil** à la pression sur céréales de la septoriose et rouille jaune en 2014.

Chapitre 6 : Les insecticides

Les insecticides sont des substances actives destinées à protéger les cultures, la santé humaine et le bétail contre les insectes.

En 2012, seuls 2 insecticides ont été détectés parmi les 15 recherchés.

6.1 Cumul hebdomadaire des concentrations d'insecticides

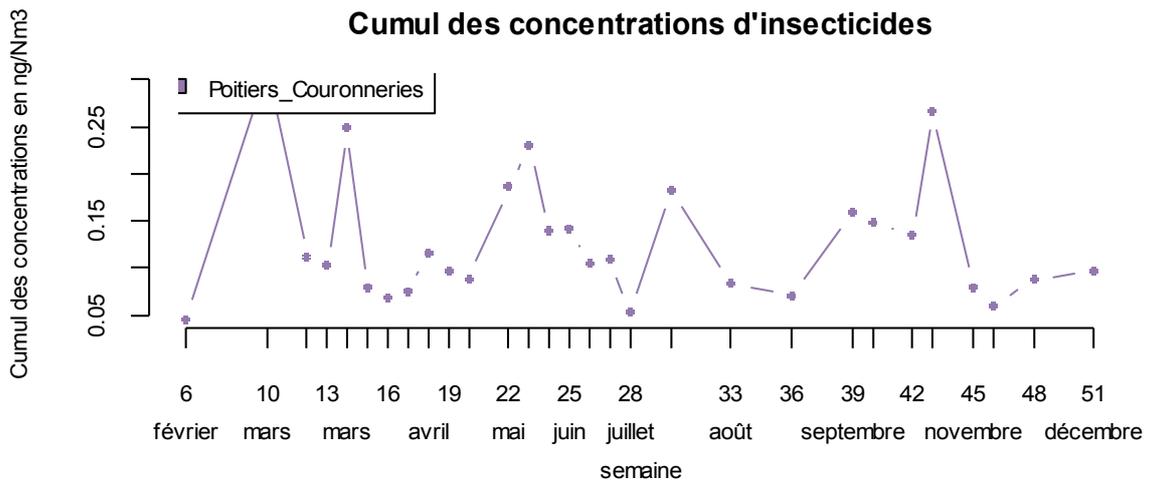
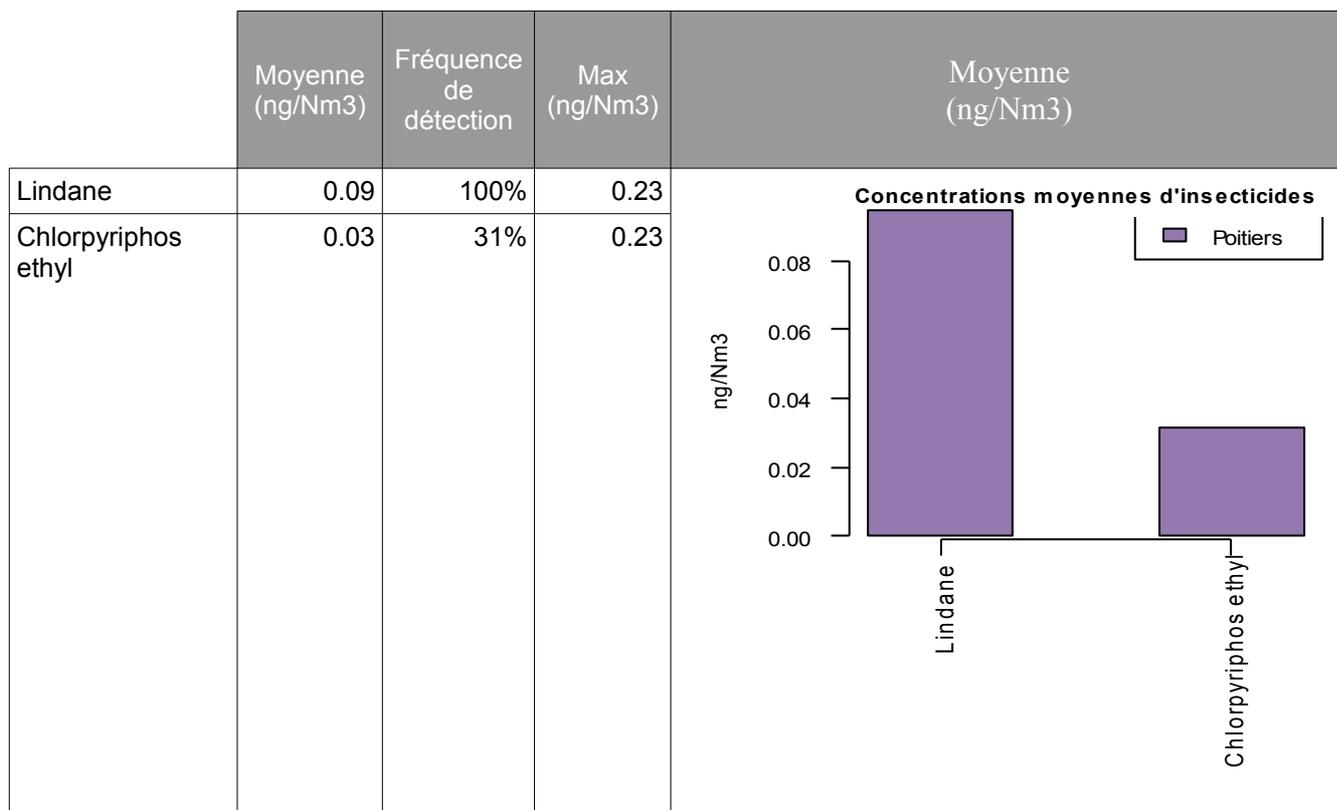


Illustration 25: cumul hebdomadaire des concentrations d'insecticides dans l'air sur Poitiers en 2014

Des insecticides ont été détectés dans l'air de Poitiers de février à décembre sur l'ensemble des prélèvements réalisés. Contrairement aux herbicides et fongicides, le profil hebdomadaire des concentrations présente une forte variabilité, avec des pics qui apparaissent en toute saison. Les concentrations d'insecticides restent globalement nettement inférieures aux concentrations de fongicides et herbicides.

6.2 Concentrations moyennes et fréquences de détection

Seules les molécules qui ont été détectées au moins une fois sur l'un des sites apparaissent dans le tableau suivant.



Seules deux molécules d'insecticides sont détectées cette année : le lindane (interdit d'utilisation) et le chlorpyriphos-éthyl, molécule d'usage viticole, utilisé notamment dans la lutte contre la cicadelle de la flavescence dorée.

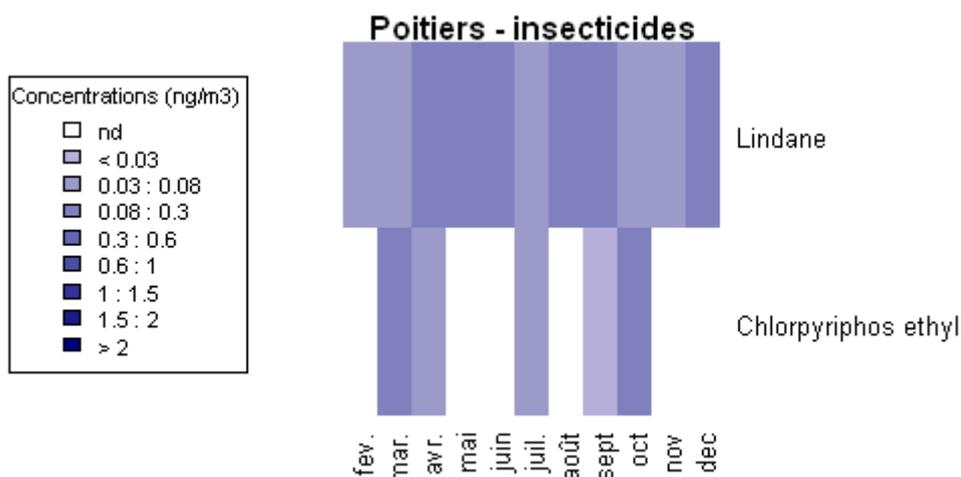


Illustration 26: calendrier mensuel de quantification des insecticides par molécules

Le **lindane** a cette année encore été détecté sur la totalité des prélèvements réalisés de février à décembre 2014. Sa présence dans l'air est comme chaque année fortement dépendante des conditions climatiques : des températures élevées vont être propices à sa volatilisation, alors que des pluies abondantes vont entraîner, de même que les autres polluants de l'atmosphère, son lessivage vers le sol ou les eaux.

Le **chlorpyrifos ethyl** a été détecté ponctuellement au printemps, en été et à l'automne. Sa présence au mois de juillet correspond aux périodes de traitement sur vigne contre la cicadelle de la flavescence dorée.

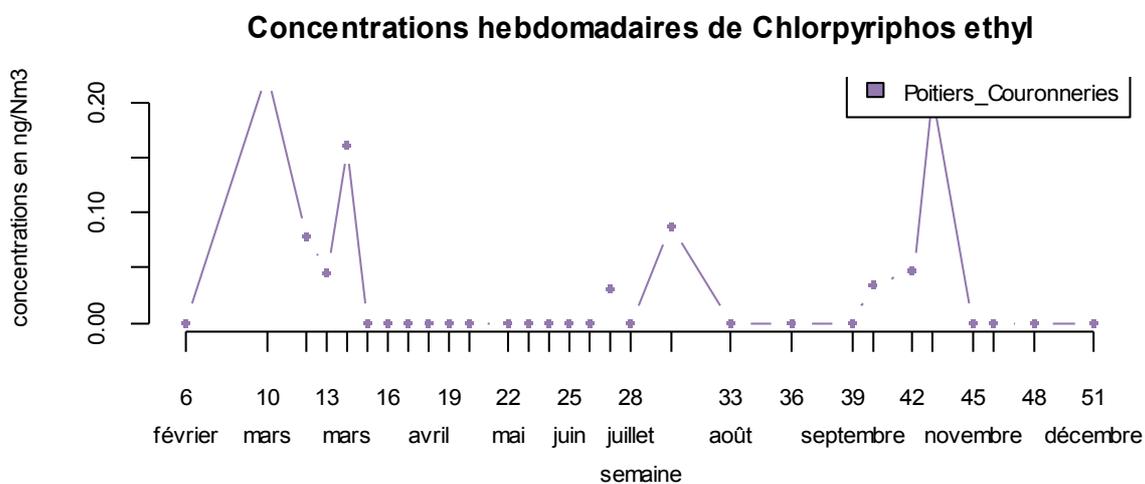


Illustration 27: Concentrations hebdomadaires de Chlorpyrifos éthyl détectées dans l'air en Poitiers en 2014

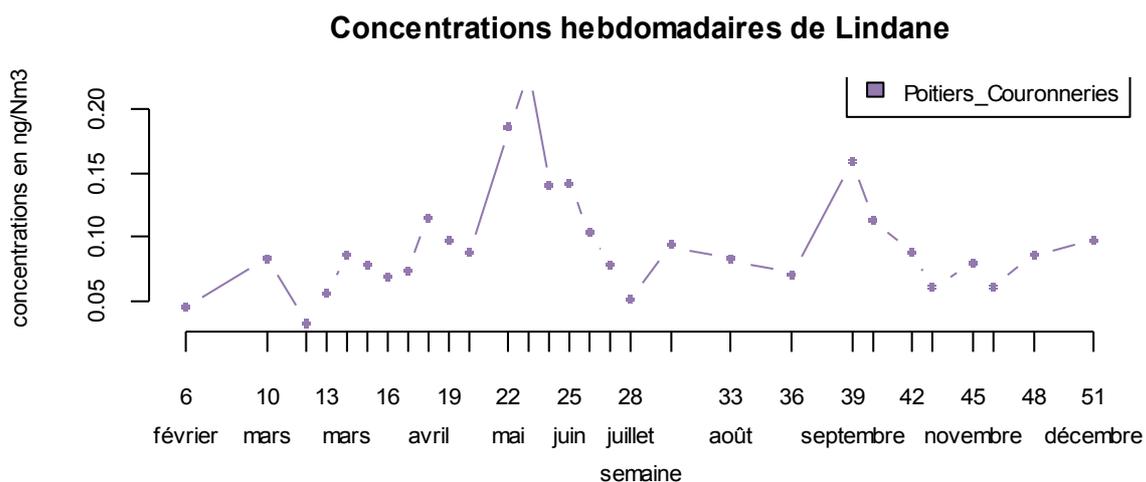


Illustration 28: Concentrations hebdomadaires de lindane détectées dans l'air en Poitiers en 2014

6.3 Évolution des concentrations annuelles d'insecticides sur le site de référence de Poitiers

Le graphique suivant représente l'évolution des moyennes annuelles d'insecticides mesurées sur le site fixe de Poitiers.

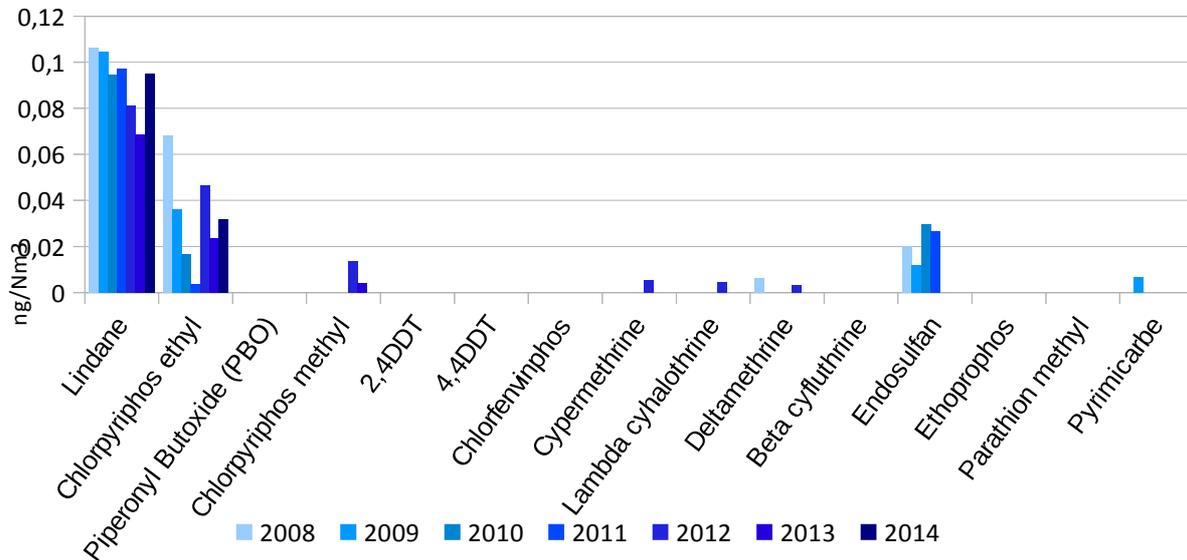


Illustration 29: Concentrations moyennes annuelles d'insecticides sur le site de référence de Poitiers

La tendance à la baisse observée ces dernières années sur le **lindane** n'est pas vérifiée en 2014. La hausse enregistrée cette année est plus probablement liée à la douceur des températures de l'année, favorables à sa volatilisation, qu'à une éventuelle utilisation frauduleuse du produit.

Les concentrations de **chlorpyrifos ethyl** qui avaient connu une nette tendance à la baisse sur la période 2007-2011 sont de nouveau en hausse de 2012 à 2014.

L'endosulfan, insecticide proche du **lindane**, interdit d'utilisation depuis mai 2007, n'est plus aujourd'hui présent dans l'air de Poitiers.

Conclusions

L'année 2014 a été une année atypique concernant la présence des pesticides dans l'air du site de référence de Poitiers.

Alors que les concentrations d'herbicides suivaient une tendance à la baisse depuis 2003, on observe en 2013 et 2014 une hausse des concentrations d'herbicides à l'échelle annuelle.

En 2013, la hausse était très largement due au **prosulfocarbe** et à la **pendiméthaline**. En 2014, elle est toujours liée à ces deux molécules auxquelles viennent s'ajouter la hausse des concentrations de **triallate**.

En 2014, le pic des concentrations d'herbicides observé à l'automne est particulièrement important par rapport à celui du printemps. Contrairement à ce qui pouvait être observé il y a encore quelques années, c'est bien à l'automne et non plus au printemps que les concentrations d'herbicides sont les plus élevées.

Mais c'est surtout la hausse des concentrations de fongicides qui est impressionnante en 2014, à mettre en relation avec les conditions douces et pluvieuses de l'année. Ces conditions ont été favorables au développement notamment de la septoriose et de la rouille jaune sur céréales, ce qui a entraîné des traitements fongicides plus importants et des concentrations en **chlorothalonil** dans l'air nettement plus élevées que les années précédentes.

La molécule fongicide la plus présente dans l'air de Poitiers n'est cependant pas une molécule utilisée sur céréales, mais un fongicide de la vigne : le **folpel**, et ce malgré la faible densité des vignes à proximité de Poitiers. On voit donc l'impact des traitements en zone viticole sur une zone urbaine comme Poitiers, illustrant là encore le transfert des molécules via les masses d'air sur des distances non négligeables. On rappellera cependant que les concentrations de **folpel** dans l'air de Poitiers sont très inférieures à ce qui peut être détecté en zone viticole.

Enfin, comme chaque année, plusieurs molécules interdites d'utilisation sont encore détectées dans l'air de la région. C'est encore le cas du **lindane**, pourtant interdit d'utilisation agricole depuis 1998. Il a été détecté sur la totalité des prélèvements réalisés de février à décembre 2014.

Table des figures

Illustration 1: Quantités de substances phytosanitaires minérales et de synthèse vendues en Poitou-Charentes en 2008, 2009 et 2010 (Données : BNV-D).....	10
Illustration 2: Répartition par fonction des substances phytosanitaires de synthèse vendues en Poitou-Charentes en 2008 (Données : BNV-D).....	10
Illustration 3 : Sites de prélèvements des pesticides dans l'air en 2013 (fond : CLC 2006).....	13
Illustration 4: Emplacement du site de mesure : vue d'ensemble.....	14
Illustration 5: Emplacement du site de mesure : vue rapprochée.....	14
Illustration 6: cumul hebdomadaire moyen.....	23
Illustration 7: nombre de molécules détectées.....	23
Illustration 8: cumul hebdomadaire des concentrations de pesticides mesurées dans l'air en 2014.....	24
Illustration 9: molécules interdites d'utilisation détectées dans l'air en 2014.....	25
Illustration 10: Concentrations moyennes annuelles d'acétochlore sur Poitiers.....	25
Illustration 11 évolution annuelle des concentrations de lindane et tolylfuanide.....	26
Illustration 12: répartition du cumul annuel de concentrations sur le site de Poitiers en 2014.....	27
Illustration 13 : Evolution annuelle des cumuls hebdomadaires moyens sur le site de Poitiers.....	28
Illustration 14 : Evolution annuelle du nombre de molécules détectées sur le site de Poitiers.....	28
Illustration 15: cumul hebdomadaire des concentrations d'herbicides dans l'air sur Poitiers en 2014.....	29
Illustration 16: calendrier mensuel de quantification des herbicides par molécules.....	30
Illustration 17: concentrations hebdomadaires de Triallate détectées dans l'air sur Poitiers en 2014.....	31
Illustration 18: concentrations hebdomadaires de Prosulfocarbe détectées dans l'air sur Poitiers en 2014.....	31
Illustration 19: Evolution des concentrations annuelles d'herbicides par molécule sur le site de Poitiers.....	32
Illustration 20: cumul hebdomadaire des concentrations de fongicides dans l'air sur Poitiers en 2014.....	33
Illustration 21: concentrations hebdomadaires de folpel détectées dans l'air en 2014 sur Poitiers.....	35
Illustration 22: concentrations hebdomadaires de chlorothalonil détectées dans l'air en 2014 sur Poitiers.....	35
Illustration 23: calendrier mensuel de quantification des fongicides par molécules.....	36
Illustration 24 : Évolution par molécules des concentrations annuelles de fongicides sur Poitiers.....	36
Illustration 25: cumul hebdomadaire des concentrations d'insecticides dans l'air sur Poitiers en 2014.....	37
Illustration 26: calendrier mensuel de quantification des insecticides par molécules.....	38
Illustration 27: Concentrations hebdomadaires de Chlorpyrifos éthyl détectées dans l'air en Poitiers en 2014.....	39
Illustration 28: Concentrations hebdomadaires de lindane détectées dans l'air en Poitiers en 2014.....	39
Illustration 29: Concentrations moyennes annuelles d'insecticides sur le site de référence de Poitiers.....	40

Table des tableaux

Tableau 1: Description du site principal de prélèvement de Poitiers-Couronneries.....	15
Tableau 2 : photographies du préleveur de pesticides, le Partisol 2000.....	16

ANNEXE 1

TAUX DE RECUPERATION (TR), COEFFICIENT DE VARIATION (CV), LIMITE DE QUANTIFICATION (LQ)

n (nombre d'essais en reproductibilité)

Molécule	Technique	LQ en ng	TR moyen %	CV %	n
2,4-DDT	GC-MSMS	5	95	14	6
4,4-DDT	GC-MSMS	5	87	7	6
Acétochlore	GC-MSMS	10	88	21	33
Aclonifen	GC-MSMS	10	99	21	32
Alachlore	GC-MSMS	5	89	19	36
Boscalid	LCMSMS	25	82	12	10
Chlorfenvinphos	GC-MSMS	5	73	21	6
Chlorothalonil	GC-MSMS	10	77	30	33
Chlorprophame	GC-MSMS	25	84	22	3
Chlorpyriphos éthyl	GC-MSMS	5	87	18	30
Chlorpyriphos méthyl	GC-MSMS	20	86	21	12
Clomazone	GC-MSMS	5	86	25	9
Cyfluthrine (Beta)	GC-MSMS	10	108	21	18
Cymoxanil	LCMSMS	25	59	42	24
Cyperméthrine (dont alpha méthrine)	GC-MSMS	20	109	19	22
Cyprodinil	GC-MSMS	5	87	22	33
Deltaméthrine	GC-MSMS	10	103	19	30
Dichlobenil	GC-MSMS	20	93	28	22
Diclofop-méthyl	GC-MSMS	5	99	15	28
Difenoconazole	LCMSMS	25	68	15	6
Diflufénicanil	GC-MSMS	5	92	16	33
Diméthénamide (+Diméthénamide P)	LCMSMS	25	75	14	19
Diméthomorphe	LCMSMS	25	69	26	20
Diphénylamine	LCMSMS	25	62	23	25
Diuron	LCMSMS	25	69	22	19
Endosulfan alpha + beta	GC-MSMS	10	100	22	54

Epoxiconazole	LCMSMS	25	71	22	14
Ethoprophos	GC-MSMS	10	93	22	19
Fenhexamide	LCMSMS	50	68	19	20
Fenpropidine	LCMSMS	25	53	21	9
Fenpropimorphe	LCMSMS	25	73	14	15
Flurochloridone	GC-MSMS	5	89	17	28
Folpel	GC-MSMS	10	96	28	31
Krésoxim méthyl	GC-MSMS	5	82	27	34
Lamba-cyhalothrine	GC-MSMS	5	101	24	24
Lindane	GC-MSMS	5	90	16	33
Mécoprop (ester de butylglycol)	GC-MSMS	10	91	18	22
Métazachlore	GC-MSMS	6	78	27	34
Metconazole	LCMSMS	25	63	13	10
Métolachlore (+S-Métolachlore)	GC-MSMS	5	91	17	35
Oxadiazon	GC-MSMS	5	87	26	23
Parathion-methyl	GC-MSMS	15	97	27	22
Pendiméthaline	GC-MSMS	5	95	20	32
Piperonyl Butoxide (PBO)	GC-MSMS	10	89	18	3
Procymidone	GC-MSMS	5	101	21	21
Propyzamide	GC-MSMS	10	94	23	10
Prosulfocarbe	LCMSMS	25	80	25	33
Pyriméthanil	GC-MSMS	5	92	21	20
Pyrimicarbe	LCMSMS	25	68	21	28
Quinoxifen	GCMSMS	5	86	9	6
Spiroxamine	LCMSMS	25	70	24	11
Tébuconazole	LCMSMS	50	73	30	12
Terbuthylazine	GC-MSMS	5	90	20	35
Tétraconazole	GC-MSMS	15	72	41	8
Tolyfluanide	GC-MSMS	5	96	15	28
Triallate	GC-MSMS	10	92	20	24
Trifloxystrobine	GC-MSMS	10	100	22	18
Trifluraline	GC-MSMS	5	87	30	32

Résumé

La contamination de l'air par les pesticides est une composante de la pollution atmosphérique qui demeure moins documentée que d'autres milieux. Ainsi, il n'existe pas à ce jour de plan de surveillance national, ni de valeur réglementaire sur la contamination en pesticides dans les différents milieux aériens (air ambiant et air intérieur).

Et pourtant, chaque année, et ce quelle que soit la typologie du site étudié (rural ou centre urbain), plus d'une vingtaine de molécules phytosanitaires sont détectées dans les prélèvements d'air réalisés par ATMO Poitou-Charentes.

Ces mesures sont assurées sur la région depuis près de 15 ans, permettant de tracer un historique riche d'enseignements. Chaque année, des prélèvements d'air sont réalisés de février à décembre sur le site de référence de Poitiers dans le quartier des Couronneries.

L'année 2014 a été une année atypique concernant la présence des pesticides dans l'air du site de référence de Poitiers.

Alors que les concentrations d'herbicides suivaient une tendance à la baisse depuis 2003, on observe en 2013 et 2014 une hausse des concentrations d'herbicides à l'échelle annuelle.

En 2013, la hausse était très largement due au **prosulfoarbe** et à la **pendiméthaline**. En 2014, elle est toujours liée à ces deux molécules auxquelles viennent s'ajouter la hausse des concentrations de **triallate**.

En 2014, le pic des concentrations d'herbicides observé à l'automne est particulièrement important par rapport à celui du printemps. Contrairement à ce qui pouvait être observé il y a encore quelques années, c'est bien à l'automne et non plus au printemps que les concentrations d'herbicides sont les plus élevées.

Mais c'est surtout la hausse des concentrations de fongicides qui est impressionnante en 2014, à mettre en relation avec les conditions douces et pluvieuses de l'année. Ces conditions ont été favorables au développement notamment de la septoriose et de la rouille jaune sur céréales, ce qui a entraîné des traitements fongicides plus importants et des concentrations en **chlorothalonil** dans l'air nettement plus élevées que les années précédentes.

La molécule fongicide la plus présente dans l'air de Poitiers n'est cependant pas une molécule utilisée sur céréales, mais un fongicide de la vigne : le **folpel**, et ce malgré la faible densité des vignes à proximité de Poitiers. On voit donc l'impact des traitements en zone viticole sur une zone urbaine comme Poitiers, illustrant là encore le transfert des molécules via les masses d'air sur des distances non négligeables. On rappellera cependant que les concentrations de **folpel** dans l'air de Poitiers sont très inférieures à ce qui peut être détecté en zone viticole.

Enfin, comme chaque année, plusieurs molécules interdites d'utilisation sont encore détectées dans l'air de la région. C'est encore le cas du **lindane**, pourtant interdit d'utilisation agricole depuis 1998. Il a été détecté sur la totalité des prélèvements réalisés de février à décembre 2014.

ATMO POITOU-CHARENTES

✉ Z.I. de Périgny - La Rochelle
12 Rue A. Fresnel 17 184 Périgny cedex
☎ 05 46 44 83 88
☎ 05 46 41 22 71
✉ contact@atmopc.org

www.atmo-poitou-charentes.org

