

# La surveillance des pesticides dans l'air en Poitou-Charentes

Synthèse des mesures réalisées dans l'atmosphère de 2001 à 2006 sur les quatre départements de la région Poitou-Charentes

Publication : juillet 2008

Information

sur la qualité de l'air en Poitou-Charentes

[www.atmo-poitou-charentes.org](http://www.atmo-poitou-charentes.org)

- 2 **Les pesticides en Poitou-Charentes**
- 4 **Les campagnes d'études des pesticides dans l'air réalisées sur la région depuis 2001**
- 6 **Comportement des molécules après épandage. Définition de la stratégie régionale de surveillance des pesticides dans l'air**
- 7 **Mesure en zone rurale de grandes cultures**
- 8 **Mesure en zone viticole**
- 9 **Mesure des pesticides en zone urbaine**
- 11 **Le site urbain des Couronneries**
- 13 **Mesure des pesticides dans des serres horticoles**
- 14 **Etude de l'évolution des concentrations de certains pesticides après une interdiction d'utilisation**
- 16 **Conclusions perspectives**

L'influence de l'environnement sur la santé humaine a été reconnue par la loi constitutionnelle relative à la charte de l'environnement du 28 février 2005 ; comme le précise l'article 1<sup>er</sup>, "chacun a le droit de vivre dans un environnement équilibré et respectueux de la santé".

Elle figure également dans les objectifs de prévention assignés par la Loi de Santé Publique du 9 août 2004, et constitue l'objet même de sa composante principale, le Plan National Santé Environnement.

A l'échelle de la région Poitou-Charentes, le Plan Régional Santé Environnement (PRSE) fixe à l'échéance de 2008 les progrès attendus en matière de santé liée à l'environnement, en s'adaptant aux spécificités de la région.

La présence des pesticides dans l'air représente un risque potentiel pour la santé humaine, et s'inscrit de ce fait dans le cadre du PRSE dont les objectifs sont, entre autres, de protéger la santé publique en améliorant la qualité des milieux ou de mieux maîtriser les risques liés aux substances chimiques.

ATMO Poitou-Charentes réalise depuis 2001 des études sur la présence des pesticides dans l'air sur la région. Chaque année, des milieux de typologies différentes (zone urbaine, zone rurale de grandes cultures, zones viticoles,...) font l'objet de campagnes de prélèvements.

Ce document a pour objectif de présenter une synthèse du suivi des pesticides dans l'air réalisé de 2001 à 2006.

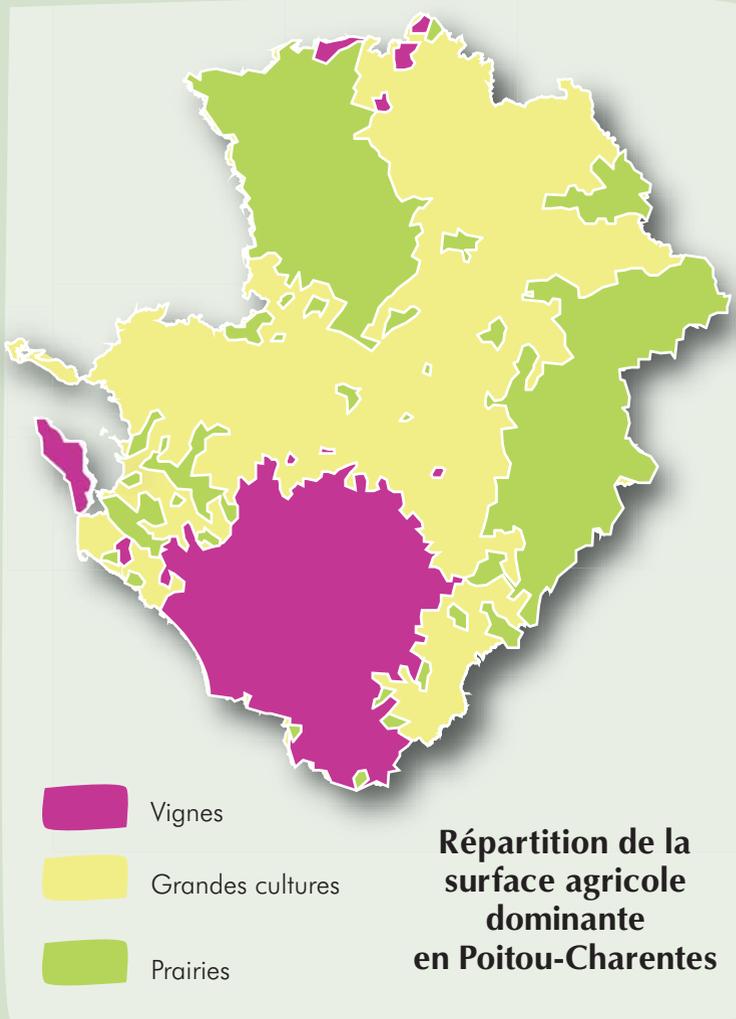
Ces travaux s'inscrivent dans les orientations stratégiques de l'Etat en région concernant la qualité de l'air et l'information de la population. Les résultats viennent chaque année alimenter une base nationale de suivi des pesticides dans l'air.



# Les pesticides en Poitou-Charentes

## Le paysage agricole Picto-Charentais

La région Poitou-Charentes se distingue par l'importance et l'hétérogénéité de ses surfaces agricoles.



L'agriculture des départements de la Charente-Maritime et de la Vienne, bien que très diversifiée (céréales, oléagineux, vignes, cultures légumières de plein

champs, ...), est principalement représentée par **les grandes cultures**. Ces dernières occupent environ 60% des surfaces agricoles de la région.

La Charente-Maritime s'est nettement orientée vers les cultures de blé, maïs et tournesol en particulier au détriment de l'élevage. Le maïs tend à régresser, limité par les ressources en eau.

Sur la Vienne, les surfaces irriguées des cultures de vente, principalement le maïs grain et les oléo-protéagineux, ont été multipliées par 10 en 20 ans. La production des melons de plein champ place la Vienne en cinquième position en volume des départements producteurs.



L'élevage tient une place importante en Poitou-Charentes, en particulier sur les Deux-Sèvres, premier département caprin français, et sur la partie Est de la région (sud-est de la Vienne et nord-est de la

Charente). Ce sont, là, les prairies et cultures fourragères qui dominent.

La moitié sud de la région est en partie occupée par des vignes, concentrées sur le Cognaçais, à cheval sur les départements de la Charente et de la Charente-Maritime.



En Charente, au recensement 2000, la vigne était entretenue par plus d'un agriculteur sur deux. Le Cognac est également un atout majeur pour la Charente-Maritime, qui compte

plus de 37 000 hectares réservés à la vigne.

## Qu'est-ce qu'un pesticide ?

**Un pesticide est une substance chimique utilisée pour la destruction d'espèces animales ou végétales indésirables.**

On désigne également par le terme global de «**phytosanitaires**» les pesticides utilisés en agriculture. Selon la nature de l'espèce chimique nuisible que l'on veut contrôler, les produits phytosanitaires sont classés en

- herbicides (lutte contre les adventices ou «mauvaises herbes»),
- insecticides (lutte contre les insectes),
- fongicides (lutte contre les champignons parasites),
- molluscides,
- acaricides,
- nématocides (contre les vers),
- rodenticides (contre les taupes et les rongeurs),
- corvicides (contre les oiseaux ravageurs)
- ...

De nature très hétérogène, ils se répartissent en un grand nombre de familles chimiques.

Très utilisés pour la protection des végétaux, (agriculture, jardins, espaces verts,...) ils servent également au traitement des routes, des voies ferrées, des boiseries, des denrées alimentaires et des animaux domestiques.

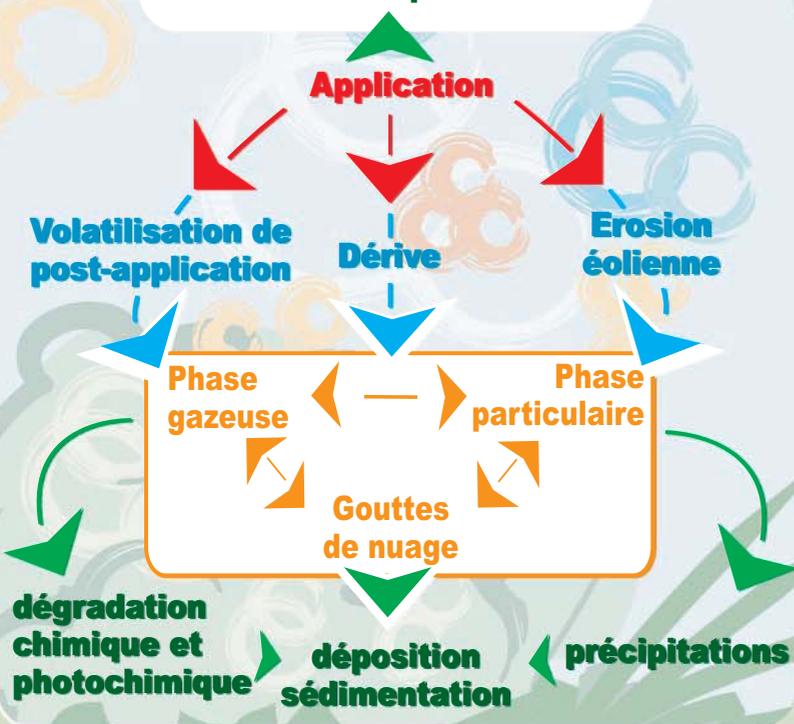
## La contamination de l'air par les pesticides

La contamination de l'air s'effectue selon trois processus principaux :

- la dérive lors du traitement,
- la volatilisation à partir du sol ou des plantes,
- l'érosion éolienne.

Ils peuvent ensuite être transportés, dégradés (lumière, réactions chimiques) ou déposés sur le sol.

## surface cible : plante ou sol



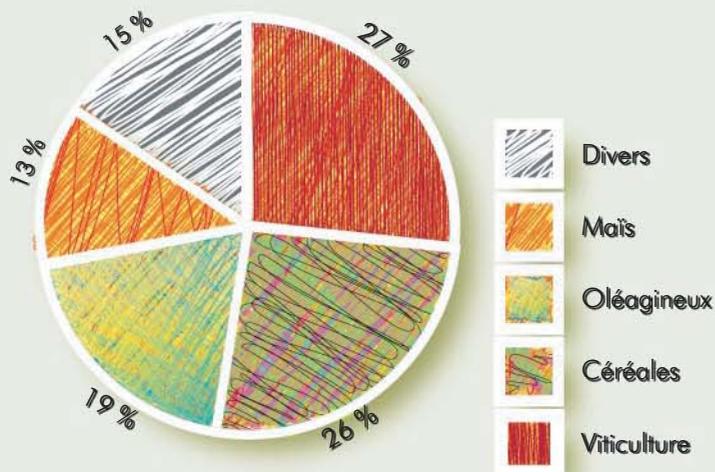
Si la toxicité aiguë des pesticides est reconnue, leur toxicité chronique est en revanche plus controversée. On les suspecte toutefois de jouer un rôle dans le développement des cancers, de troubles de la reproduction ou de troubles neurologiques.

## Utilisation de pesticides en Poitou-Charentes en 2005

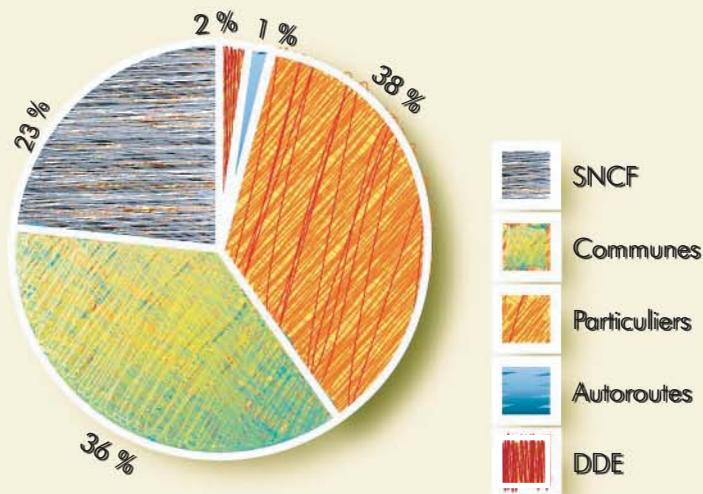
Source : FREDON (Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles) / GRAP Poitou-Charentes (Groupe Régional d'Action contre les pollutions par les produits Phytosanitaires)

On constate une très forte hétérogénéité des consommations de pesticides liée à la diversité des pratiques agricoles.

Répartition des utilisations agricoles de phytosanitaires par type de cultures en 2005



Répartition des utilisations non-agricoles de pesticides en 2005



La vigne représente à elle seule 26% des consommations de la région, toutes utilisations confondues, soit 12.2 kg/ha de substances épandues contre 1.5 kg/ha pour le maïs.

La part des utilisations de pesticides pour le seul secteur agricole est très largement majoritaire ; elle représente 97% des quantités totales consommées en 2005 (hors substances minérales).

Le premier pesticide en terme de quantité est le **glyphosate** ; il s'agit d'un herbicide à très large spectre d'action, ce qui explique son emploi généralisé sur un grand nombre de cultures.

Parmi les cinq substances les plus utilisées en Poitou-Charentes, on trouve trois fongicides utilisés principalement sur la vigne.

Le **mancozèbe**, le **folpel** et le **fosétyl-aluminium** utilisés pour la lutte contre le mildiou sont ainsi en seconde, troisième et cinquième position des utilisations Picto-Charentaises.

La quatrième place est occupée par la **trifluraline**, premier herbicide utilisé sur les oléagineux (colza, tournesol).

Mais l'utilisation des pesticides ne se limite pas aux usages agricoles. Les particuliers pour des activités de jardinage, ou les organismes chargés de l'entretien des voies de circulations sont également de grands consommateurs de phytosanitaires.

Les utilisations non-agricoles de pesticides en 2005 totalisent 65,2 tonnes contre 2775 tonnes pour le secteur agricole.

# Les campagnes d'études des pesticides dans l'air réalisées en Poitou-Charentes depuis 2001

## Mise en place de la surveillance des pesticides dans l'air

La présence de pesticides dans l'atmosphère est aujourd'hui admise comme une réalité, du fait de très nombreuses études publiées dans le monde sur le sujet.

ATMO Poitou-Charentes fait partie des premières Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) à s'être intéressée à cette problématique. Elle a réalisé les premières mesures de pesticides dans l'air sur la région dès 2001. En Poitou-Charentes, si les pesticides étaient surveillés dans les eaux par le GRAP, aucune mesure n'avait jusqu'alors été réalisée dans l'air.

Les campagnes de mesures des pesticides dans l'air sur la région ont été initiées pour répondre d'une part à la demande d'information de la population, et d'autre part pour mettre en œuvre les orientations données par le PRQA (Plan Régional de la Qualité de l'Air).

Les premières mesures ont eu lieu en proximité agricole sur la commune de *Surqères* (Charente Maritime) en juin 2001. La commune avait été choisie en raison de la diversité et de l'abondance des cultures environnantes, de la proximité des habitations, de l'importance de la zone agricole et de l'éloignement du littoral. Cette campagne exploratoire avait permis de comparer et valider les protocoles de prélèvement et d'analyse choisis.

Suite à ces résultats, de nouvelles mesures avaient été réalisées la même année en automne sur *Surqères* et sur les centres-villes de *Niort* et *La Rochelle*.

Depuis, chaque année, ATMO Poitou-Charentes réalise des campagnes de mesures de pesticides dans l'air sur la région, variant les typologies de sites étudiés pour s'intéresser aux concentrations présentes en centres urbains, en proximité viticole, dans les serres...

Depuis l'année 2003, ATMO Poitou-Charentes mène, en parallèle des études de proximité agricole, un suivi annuel des pesticides en zone péri-urbaine sur le site fixe des Couronneries appartenant à l'agglomération de *Poitiers*.

Plusieurs typologies de sites de mesures ont fait l'objet de campagnes de prélèvement de pesticides :



Zone urbaine ou périurbaine : *Niort, La Rochelle, Poitiers, Angoulême*



Zone urbaine en secteur viticole : *Cognac*



Zone rurale, grandes cultures : *Surqères, Moulgon*



Zone viticole : *Saint Preuil (Cognaçais), Quillac-le-coq (Cognaçais)*



La diversité des sites étudiés permet aujourd'hui d'avoir une connaissance plus fine concernant la présence des pesticides dans l'air en fonction de la proximité et de la nature des cultures.

## La technique de mesure des pesticides dans l'air

D'un point de vue technique, une mesure de pesticides se décompose en plusieurs phases : le nettoyage préalable du matériel servant aux prélèvements, 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.

Les prélèvements sont réalisés à l'aide d'un préleveur bas-volume (Partisol 2000) sur une durée de 7 jours. Ils sont réalisés à débit constant (1 m<sup>3</sup>/heure), sur un filtre en quartz piégeant les pesticides en phase particulaire et une mousse en polyuréthane piégeant les pesticides en phase gazeuse. Les filtres et mousses sont confiés à un laboratoire pour analyse, réalisée par chromatographie en phase gazeuse et phase liquide. Environ 300 pesticides sont utilisés sur la région et il n'est pas possible de rechercher l'ensemble de ces composés dans l'air ; seule une quarantaine de molécules est recherchée sur les prélèvements.

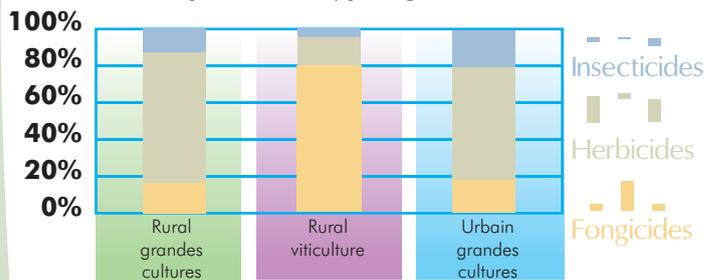
Les principaux critères retenus afin de sélectionner une liste de substances actives caractéristique des utilisations régionales sont :

- la capacité des molécules à se retrouver dans l'atmosphère (volatilité, propriété physique, mode d'application,...)
- les quantités utilisées sur la région
- la faisabilité de la mesure
- la toxicité (prise en compte à partir de la Dose Journalière Admissible)



## Les premiers résultats

### Répartition des concentrations cumulées pour trois typologies de site



Les concentrations d'herbicides dominent généralement en zone rurale de grandes cultures. En zone rurale viticole, ce sont les fongicides, dont la vigne est forte consommatrice, qui sont prélevés dans des quantités plus importantes.

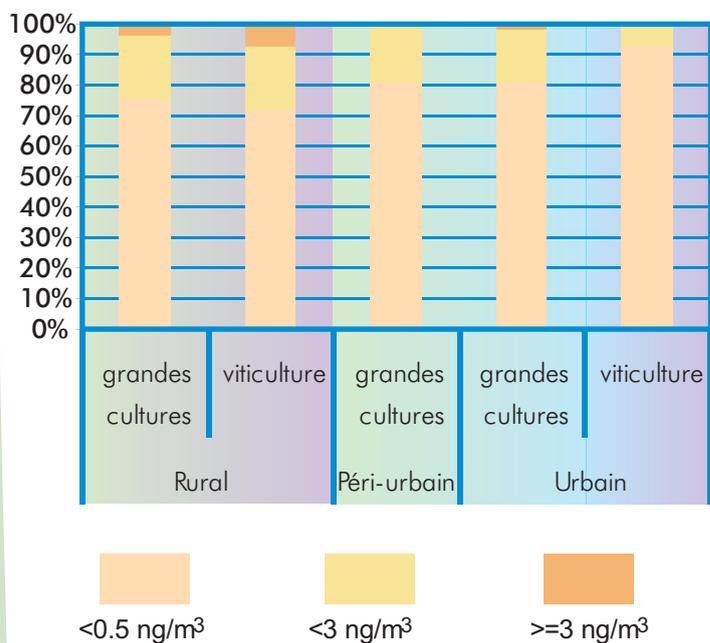
Sur l'ensemble des prélèvements réalisés tous sites confondus, 90 % des valeurs détectées étaient inférieures à 1,1 ng/m<sup>3</sup>, et 98 % inférieures à 3,3 ng/m<sup>3</sup>.

Les valeurs en zones rurales sont, selon toute logique, plus élevées que celles mesurées en zones urbaines.

Il n'y a pas de différence fondamentale sur la répartition des valeurs entre les différentes catégories de site. La part des valeurs supérieures à 0,5 ng/m<sup>3</sup> est un peu plus importante sur les sites ruraux ; la grande majorité des valeurs supérieures à 3 ng/m<sup>3</sup> ont été prélevées en zone rurale.

Pour les sites en zone de grandes cultures, les valeurs les plus élevées sont très majoritairement représentées par les herbicides (trifluraline, alachlore,...). En revanche, sur le site rural entouré de vignes, les valeurs les plus élevées sont très largement représentées par les fongicides, en particulier par le folpel.

### Répartitions des prélèvements par classe de valeurs, toutes années confondues, sans les valeurs nulles

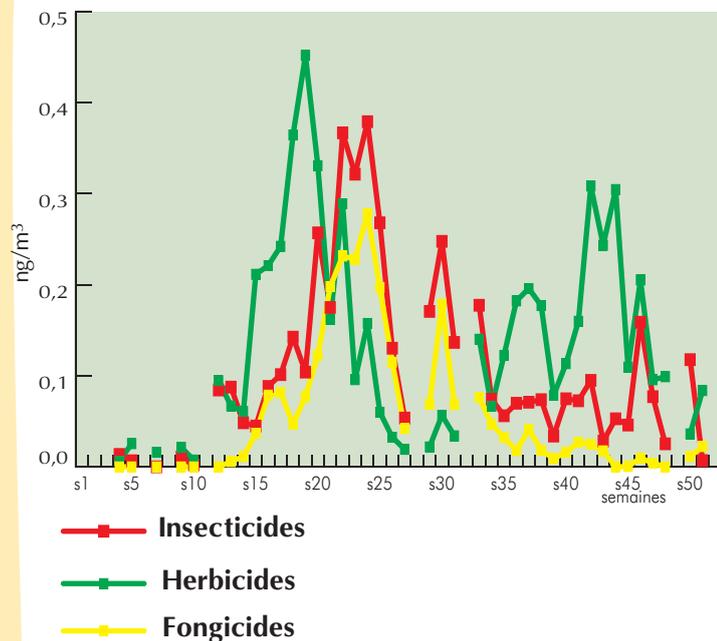


## Présence saisonnière des pesticides

La pollution de l'air par les pesticides présente un fort caractère saisonnier. La variabilité saisonnière des pesticides dans l'air est importante et change d'une typologie de site à l'autre.

Au printemps, c'est en zone rurale de type grandes cultures que l'on détecte le plus grand nombre d'herbicides et fongicides.

### Concentrations moyennes mesurées en secteur de grandes cultures de 2003 à 2006



En secteur de grandes cultures, la plupart des pesticides retrouvés dans l'air présente des concentrations à la hausse de mars à juin (trifluraline, alachlore, chlorothalonil, endosulfan, pendiméthaline, atrazine). Au printemps, les surfaces traitées sont en effet les plus vastes, puisque se cumulent les traitements du maïs, du tournesol et les derniers passages sur les céréales à paille.

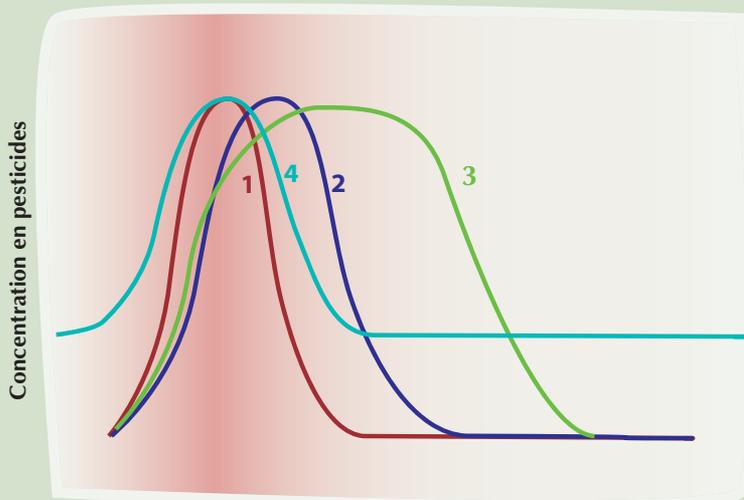
Des herbicides utilisés sur colza se retrouvent également plus abondamment de mi-août à mi-octobre (trifluraline, métazachlore) tandis que d'autres utilisés sur les céréales d'hiver se retrouvent plus abondamment dans l'air au mois de novembre (pendiméthaline). On voit ici l'impact de l'utilisation des phytosanitaires sur les cultures de printemps ; une partie de ces traitements est d'influence locale et n'est pas décelée sur les zones urbaines ou péri-urbaines.



En site viticole, le plus grand nombre de fongicides (jusqu'à 6 composés, contre deux ou trois en zone urbaine ou de grandes cultures) est détecté en été, en raison du traitement de la vigne. En période automnale, on détecte sur les sites entourés de grandes cultures de 2 à 5 herbicides, liés aux traitements des cultures d'hiver.

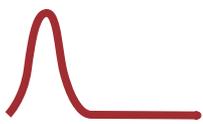
## Comportement des molécules après épandage

L'évolution temporelle des pesticides dans l'air est non seulement liée à leurs périodes d'utilisation, mais également à leur persistance dans l'environnement.



Période de traitement

Ainsi 4 grands types de comportements temporels des pesticides dans l'air peuvent être décrits.



**Groupe 1 : pic de concentration pendant la période de traitement.** Les concentrations sont nulles en dehors de la période de traitement (**tébutame, fenpropimorphe, folpel**).



**Groupe 2 : maximum de concentrations pendant la période de traitement.** Les concentrations baissent ensuite très rapidement après la période de traitement (**alachlore, cyprodinil, chlorothalonil**).



**Groupe 3 : concentrations à la hausse pendant la période de traitement.** Les concentrations restent importantes quelques semaines après le traitement (**pendiméthaline, atrazine, aclonifen**).



**Groupe 4 : hausse des concentrations avec une obtention du maximum pendant la période de traitement.** Les concentrations diminuent ensuite pour stagner à un niveau de fond assez élevé durant une longue période après traitement (**trifluraline, endosulfan**).

D'autres molécules ne peuvent pas être classées parmi ces catégories, comme par exemple :

- **Le lindane** qui n'est plus utilisé et qui est pourtant mesuré dans l'air à des teneurs non négligeables (comprises le plus souvent entre 0.1 et 1 ng/m<sup>3</sup>) et stables tout au long de l'année.
- **Le chlorpyrifos éthyl** présent à l'état de traces tout au long de l'année.

## Définition de la stratégie régionale de surveillance des pesticides dans l'air

Forte de toutes ces mesures, ATMO Poitou-Charentes a peu à peu dessiné sa stratégie de surveillance des pesticides dans l'air en Poitou-Charentes.



en zone viticole



en zone de grandes cultures



dans les serres



en zone périurbaine

Pour cela, elle s'est également appuyée sur une volonté locale toujours très affirmée de connaître la qualité de l'air que chacun respire, notamment dans une région fortement marquée par les activités agricoles.

Chaque année, ATMO Poitou-Charentes réalise donc des campagnes de mesures de pesticides dans l'air sur la région, variant les typologies de sites étudiés pour s'intéresser aux concentrations présentes en zones de grandes cultures, en zones viticole ou arboricole, dans les serres ....

Depuis l'année 2003, ATMO Poitou-Charentes mène, en parallèle des études en zone rurale, un suivi annuel des pesticides en zone périurbaine sur le site

fixe des *Couronneries* sur l'agglomération de *Poitiers*.

Dans les deux cas, ces mesures annuelles consistent en un échantillonnage tout au long de l'année, mais plus dense au moment des traitements.

# Mesure en zone rurale de grandes cultures



En 2003 et 2004, ATMO Poitou-Charentes a participé au programme d'études interrégional de l'INVS sur l'exposition par voie aérienne aux produits phytosanitaires des personnes résidant à proximité de zones agricoles.

Dans ce cadre, ATMO Poitou-Charentes a réalisé des mesures sur *Mougon*, une commune rurale proche de Niort. Le site, entouré de grandes cultures, a été choisi comme étant le plus susceptible d'être représentatif de la région Poitou-Charentes. Il s'agissait d'un site de proximité, les cultures étaient situées à moins de 100 mètres du préleveur.

C'était la seconde fois qu'ATMO Poitou-Charentes réalisait des campagnes de mesures en zone rurale de type grandes cultures. En effet, dès 2001, la commune de *Surçères* (Charente-Maritime) avait fait l'objet de campagnes exploratoires de prélèvements de pesticides dans l'air ambiant.

Les valeurs sont plus élevées en zone rurale qu'en zone périurbaine, mais les concentrations ne dépassent pas en moyenne par composé  $2 \text{ ng/m}^3$ .

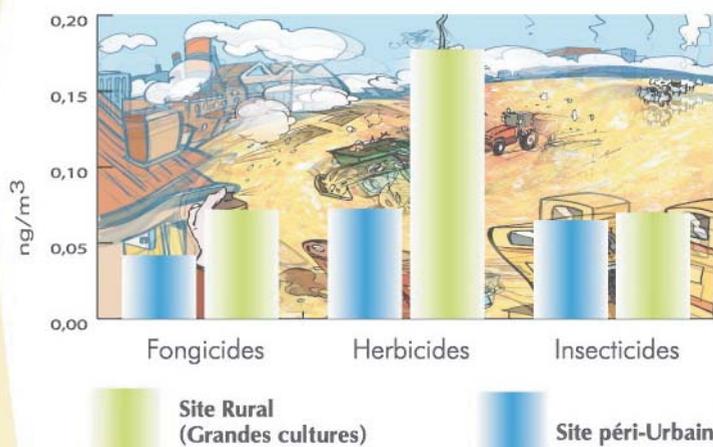
Les concentrations de certaines molécules sont environ deux fois plus élevées en site rural, comme la trifluraline, la pendiméthaline, l'acétochlore (herbicides) ou le chlorothalonil (fongicide).

A noter qu'inversement, deux chloroacétamides (alachlore et métoalachlore) utilisés comme herbicides du maïs ont été mesurés avec des concentrations légèrement supérieures sur la zone péri-urbaine de *Poitiers*.

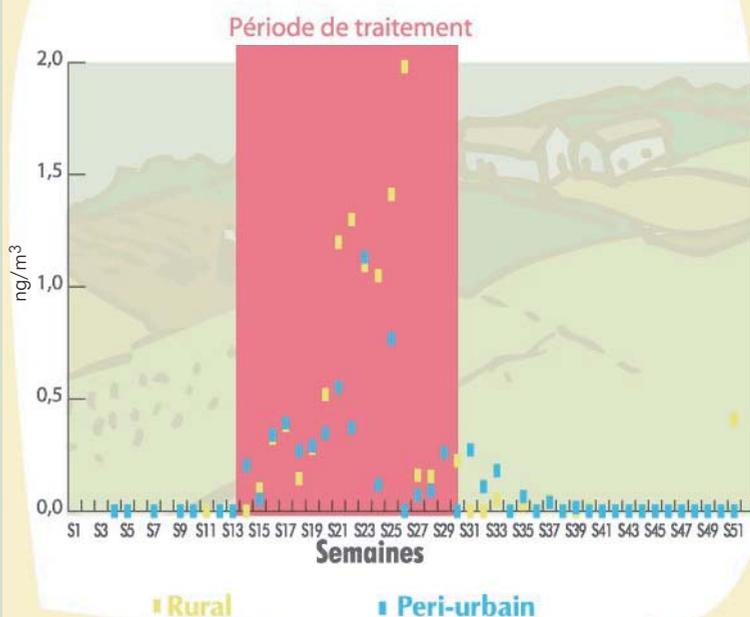
Dans l'ensemble, les profils hebdomadaires de concentrations mesurées en zone périurbaine et en zone rurale évoluent de manière similaire au cours du temps.

Ainsi, les concentrations hebdomadaires de chlorothalonil, fongicide du pois et du blé utilisé en avril - mai et sur les vignes en juin, augmentent de la même manière au début du printemps, pour atteindre des valeurs maximales fin mai. Les concentrations diminuent ensuite rapidement, le fongicide n'est presque plus détecté à partir du mois d'août.

## Concentrations moyennes en 2005



## Concentrations hebdomadaires de Chlorothalonil



L'influence des activités agricoles sur la présence des pesticides mesurés en zone urbaine peut ainsi être démontrée.

Des substances épandues migrent des zones rurales vers les villes, là où la population est la plus dense.

# Mesure en zone rurale viticole

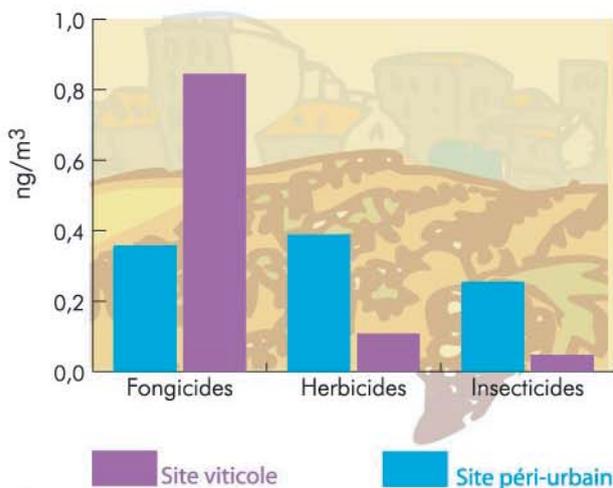


En 2006, des prélèvements ont été réalisés en zone rurale viticole, au cœur du **Cognaçais**. Les préleveurs étaient situés à plus d'une centaine de mètres des vignes.



Des écarts importants sur les concentrations en fongicides sont enregistrés ; les valeurs sont très nettement plus élevées en zone viticole. Les différences entre le site périurbain et le site viticole sont beaucoup moins marquées pour les herbicides et les insecticides.

## Concentrations moyennes en 2006

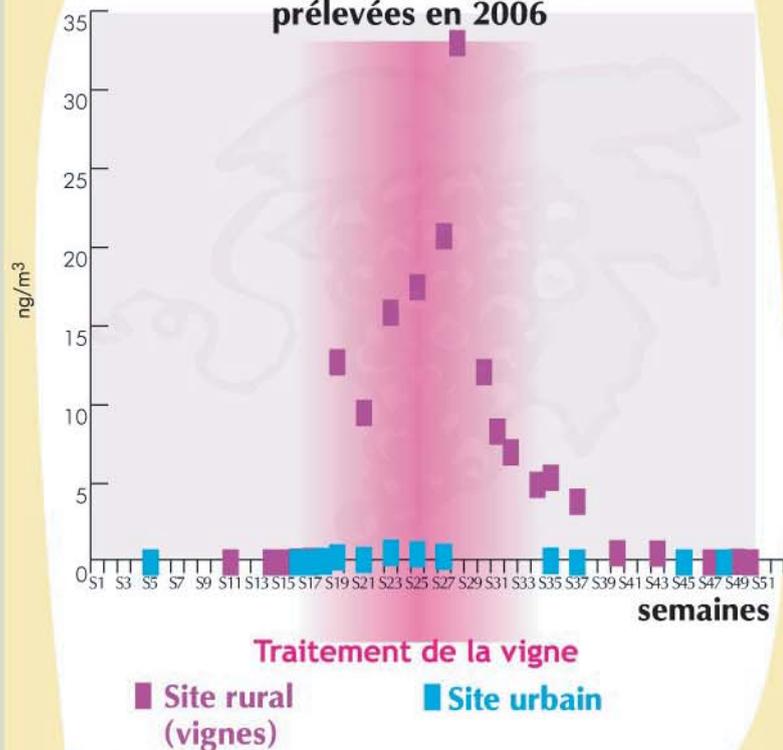


Les écarts entre les concentrations de fongicides sont avant tout liés au **folpel**, l'un des principaux pesticides utilisés en viticulture.

La valeur maximale de 32,9 ng/m<sup>3</sup> de folpel mesurée en **juillet 2006** est la concentration la plus élevée en pesticides jamais mesurée depuis le début des mesures dans l'air en Poitou-Charentes.

Les concentrations de folpel sont élevées pendant toute la période de traitement, en particulier de fin mai à fin-juillet.

## Evolution hebdomadaire des concentrations de folpel prélevées en 2006



On enregistre cependant des valeurs plus élevées en zone viticole pour la **pendimethaline**, herbicide utilisé sur la vigne.

Quant à la **terbuthylazine**, interdite depuis juin 2004 sur vigne, elle est encore détectée en 2006 dans des concentrations faibles (Cmoyenne = 0.09 ng/m<sup>3</sup>), mais sur plus de la moitié des prélèvements réalisés en zone viticole.

Les pesticides utilisés en grandes cultures, également présentes sur la zone, sont aussi détectés sur les sites viticoles. C'est le cas par exemple de l'**acétochlore**, qui n'est pas utilisé sur la vigne, mais dont les concentrations sont équivalentes en site viticole à celles mesurées sur *Poitiers*.

# La mesure des pesticides en zone urbaine



Les quatre préfectures de la région ont fait l'objet de campagnes de mesure en centre-ville ou en périphérie. Des mesures en centre-ville de Cognac, commune de 20 000 habitants située au cœur du vignoble cognaçais, sont venues compléter l'éventail des sites urbains étudiés.

Les sites de Niort, Cognac et La Rochelle étaient situés en plein centre-ville. Le site de Poitiers était en zone périurbaine, mais des mesures menées en parallèle en plein centre-ville avaient montré qu'il existait peu de différence sur les concentrations présentes en centre-ville ou en périphérie urbaine.

On a pu globalement constater une homogénéité des concentrations en pesticides dans l'air sur les différentes zones urbaines ou péri-urbaines considérées, malgré les différences sur les années étudiées.

Pour l'ensemble de ces sites, les herbicides sont généralement les plus abondants en terme de concentrations, suivis par les insecticides puis par les fongicides.

## Les herbicides en zone urbaine et péri-urbaine

Les concentrations en herbicides mesurées en zones urbaines au cours des différentes campagnes réalisées depuis 2002 révèlent des concentrations assez homogènes et faibles. 90% des concentrations en herbicides mesurées sont inférieures à 1.5 ng/m<sup>3</sup>, quel que soit le site considéré.

Très ponctuellement, quelques valeurs plus élevées ont pu être trouvées : c'est le cas d'un prélèvement d'une journée réalisé en septembre 2002 sur Niort, dont les concentrations en tébutame (herbicide utilisé d'août à octobre sur colza) atteignaient 20 ng/m<sup>3</sup>.

Il s'agit de la valeur la plus élevée mesurée en milieu urbain en Poitou-Charentes. Le prélèvement effectué la semaine suivante était redescendu à 7 ng/m<sup>3</sup>.

Des concentrations de 12 ng/m<sup>3</sup> de trifluraline ont également été prélevées à

Poitiers mi-octobre 2003 (la trifluraline est un herbicide utilisé sur tournesol au printemps, et sur colza d'août à octobre). Dès la semaine suivante, les concentrations étaient redescendues à moins de 3 ng/m<sup>3</sup>.

Il ne s'agit dans les deux cas que d'évènements exceptionnels, les concentrations mesurées en zone urbaine ou péri-urbaine sont globalement peu élevées.

Les herbicides dont les concentrations prélevées ont été les plus élevées en zone urbaine sont la trifluraline (tournesol et colza), l'alachlore (maïs) et le tébutame (colza, tournesol).

## Rappel

Le tébutame est interdit d'utilisation depuis 2003 et il n'est plus détecté dans l'air depuis 2005.

## Les insecticides en zone urbaine et péri-urbaine

Les concentrations dans l'air des insecticides sont globalement plus faibles que celles des herbicides.

Pour tous les sites étudiés, 90% des concentrations prélevées sont inférieures à 0.8 ng/m<sup>3</sup>. On observe peu de différence entre les agglomérations.

La valeur la plus élevée en zone urbaine a été prélevée sur Poitiers : il s'agit d'une concentration d'endosulfan de 3,1ng/m<sup>3</sup> prélevée en juin 2004 en fin de période de traitement sur pois et colza.

Parmi les insecticides recherchés de 2002 à 2006, les concentrations les plus élevées sont celles de l'endosulfan puis du lindane. Le lindane étant interdit en agriculture depuis 1998, sa présence dans l'atmosphère est due à sa persistance dans l'environnement liée à sa très forte stabilité, ainsi que, selon certaines hypothèses, à son utilisation encore autorisée ces dernières années dans le traitement des boiseries.

L'endosulfan, très proche chimiquement du lindane, est également un composé très stable que l'on retrouve fréquemment tout au long de l'année dans les prélèvements, y compris en dehors des périodes de traitement.

## Rappel

L'endosulfan fait l'objet d'une interdiction d'utilisation depuis le 30 mai 2007.



## Les fongicides en zone urbaine et péri-urbaine

Les concentrations prélevées en fongicides sont généralement assez faibles ; pour toutes les villes étudiées, 90 % des valeurs sont inférieures à 0.9 ng/m<sup>3</sup>.

Parmi les concentrations en fongicides les plus élevées prélevées en zone urbaine, on trouve en premier lieu le **chlorothalonil**, dont les principales utilisations en Poitou-Charentes sont le pois en mai, les cultures légumières de plein champ, le blé en avril-mai et les vignes en juin.

La valeur la plus élevée en **chlorothalonil** a été prélevée sur Niort en novembre 2002, elle n'est que de 3.6 ng/m<sup>3</sup>.

La quasi totalité des pesticides détectés dans l'air en zone urbaine provient d'utilisations agricoles. Les utilisations urbaines par les services de la ville, ou les particuliers sont bien souvent négligeables pour les composés recherchés en comparaison des utilisations agricoles. Les zones agricoles étant éloignées de l'ensemble des points de mesure, on peut parler de transport des pesticides des zones agricoles vers les zones urbaines.

## Quelques particularités locales

La Rochelle étant située sur le littoral atlantique, les concentrations en pesticides sont négligeables lorsque les vents proviennent de la mer. Les mesures ont montré que l'influence urbaine, ainsi que celles des îles sont négligeables par rapport à l'influence des cultures par vents d'Est et de Nord.

La ville de Cognac est sous l'influence des zones viticoles qui entourent la ville, et des molécules typiques de l'utilisation viticole sont détectées en plus grandes quantités.

C'est le cas par exemple de la **terbuthylazine**, un herbicide qui était très utilisé sur vignes avant son interdiction en juin 2004. Les valeurs mesurées au printemps 2002 étaient de l'ordre du triple sur Cognac par rapport aux autres villes. La molécule n'est que très faiblement détectée sur la ville de Poitiers, même avant 2004.

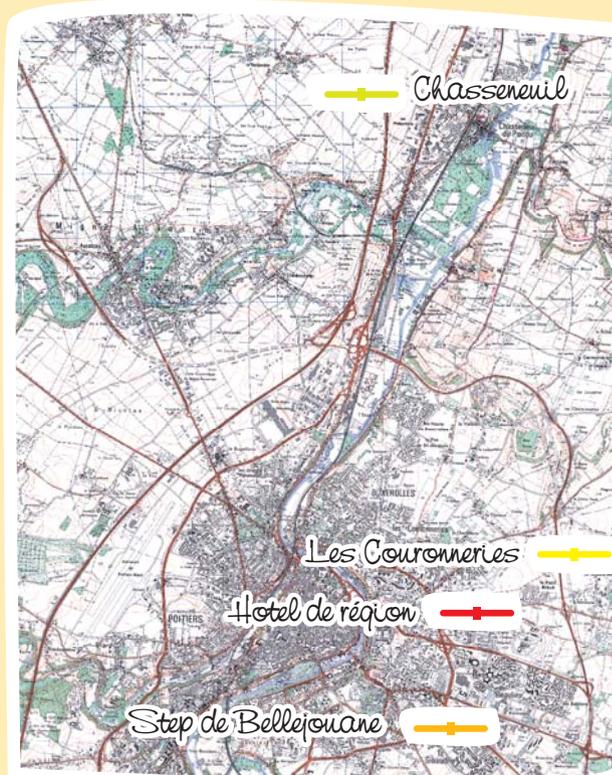
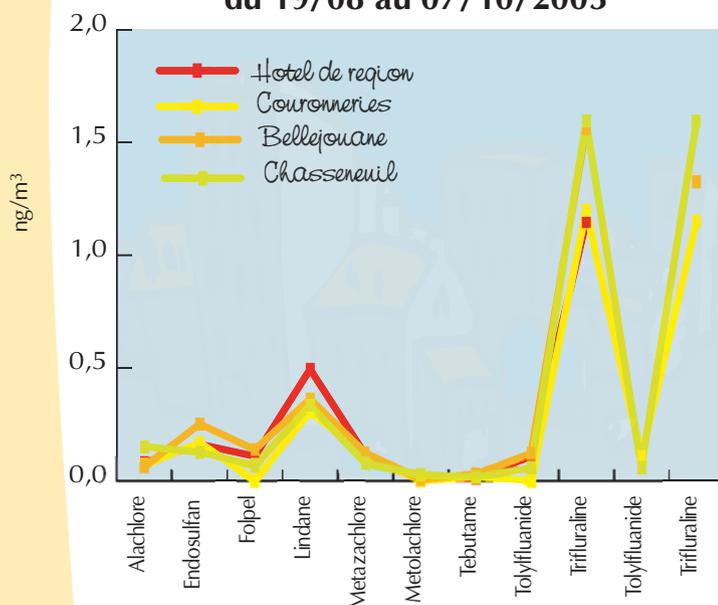
## Etude de la représentativité d'un site de mesure en zone urbaine et péri-urbaine

Avant de choisir un site de mesure fixe, ATMO Poitou-Charentes a souhaité connaître l'importance de la localisation d'un point de mesure sur une agglomération.

Dans ce but, des mesures de pesticides ont été réalisées en 2003 dans l'agglomération de Poitiers sur le site des Couronneries et sur trois autres sites très dégagés : Bellejouanne, l'Hotel de Région et Chasseneuil.

Les 4 sites sont considérés comme des sites de fond, vis à vis de la pollution, par les pesticides puisqu'aucun d'eux n'est implanté à proximité immédiate des cultures.

## Concentrations moyennes par pesticide et par site à Poitiers du 19/08 au 07/10/2003



Cette étude a montré que quels que soient les paramètres météorologiques, notamment les directions des vents, la pollution par les pesticides était très homogène sur les 4 sites de mesure, y compris sur le site le plus proche des cultures et le plus éloigné du centre-ville de Poitiers (Chasseneuil).

Le choix de l'emplacement du point de mesure destiné à évaluer la contamination de l'air par les pesticides sur une agglomération ne semble ainsi pas influencer de manière importante les concentrations mesurées.

**Suite à cette étude, le site des Couronneries, en périphérie de Poitiers, a été choisi comme site fixe pour le suivi annuel des pesticides en zone de fond.**

# Le site périurbain des Couronneries

## Mise en place du site de référence de Poitiers : le site périurbain des Couronneries

Un suivi annuel des pesticides dans l'air est assuré depuis 2003 sur le site des Couronneries, situé en zone péri-urbaine à Poitiers.

Les profils des concentrations cumulées pour les années 2005 et 2006 sont assez proches, mais diffèrent notamment de celui de l'année 2004 ; les valeurs les plus élevées pour cette année ont été prélevées en juin et septembre, en dehors des principales périodes de traitement des mois d'avril et mai.

Les profils de concentrations respectent en règle générale un profil à double bosse (printemps, automne) avec des valeurs plus élevées au printemps.

## Etude de la fréquence de détection sur le site des Couronneries à Poitiers

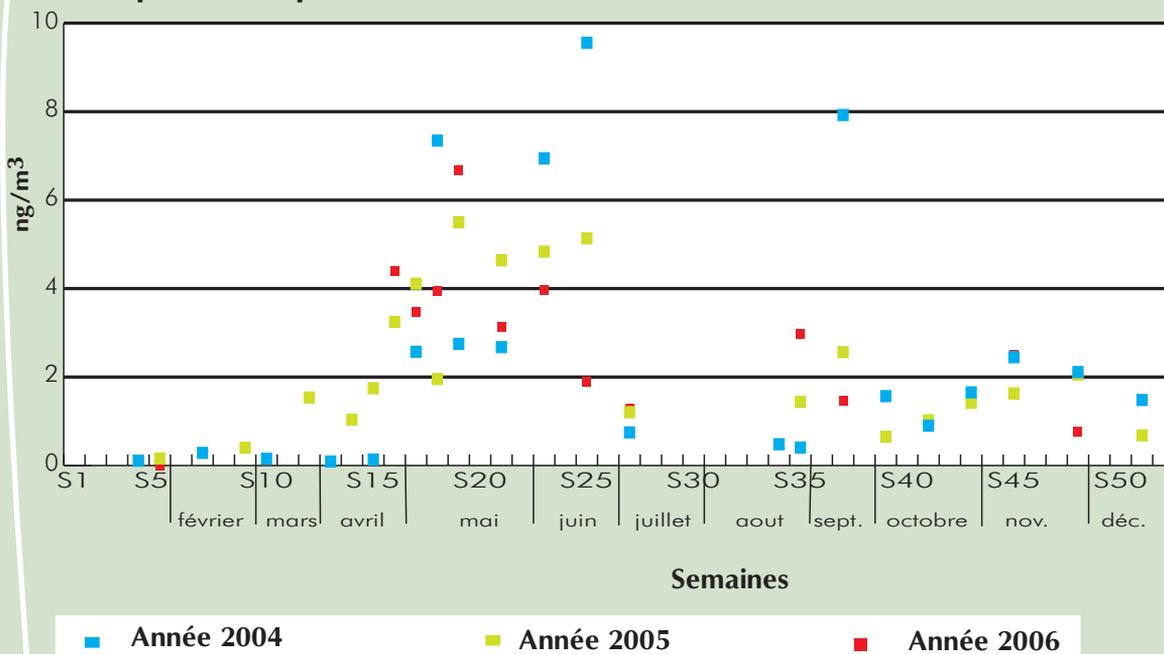
A savoir ...

### La fréquence de détection d'une substance

est le nombre de fois où elle est détectée par rapport au nombre de prélèvements réalisés.

Cette valeur correspond à une détection et pas à une présence de substance active dans l'air : si elle n'est pas détectée, il est toujours possible qu'elle soit présente dans l'air à une concentration inférieure

## Cumul hebdomadaire des concentrations de pesticides prélevés sur Poitiers



Le graphique suivant représente les fréquences de détection des principales substances herbicides (H), fongicides (F) et insecticides (I) recherchées par ATMO Poitou-Charentes.

De nombreuses campagnes ayant été invalidées en 2006, les résultats pour cette année ne sont pas représentatifs et ne peuvent être comparés qu'avec précaution à ceux des années précédentes.

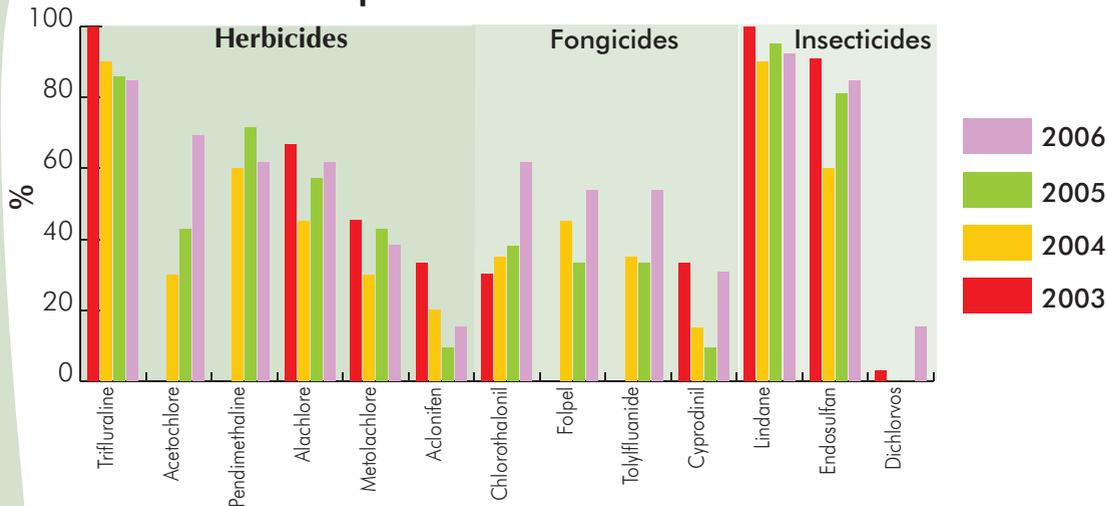
Le graphique ci-dessus illustre la variabilité qui peut être observée d'une année à l'autre, et dont l'origine est à relier à des conditions météorologiques ou des pressions parasitaires différentes.

L'évolution annuelle des concentrations sur Poitiers est appréciée à travers des indicateurs de suivi tels que les fréquences de détection ou les concentrations moyennes.

Parmi les herbicides recherchés, on détecte le plus souvent des molécules utilisées sur maïs et oléo-protéagineux (colza, tournesol).

La trifluraline, herbicide utilisé au printemps (tournesol) et à l'automne (colza) est, chaque année, l'herbicide le plus fréquemment détecté sur Poitiers.

## Evolution des fréquences de détection de 2003 à 2006



## Evolution annuelle des concentrations en pesticides sur le site des Couronneries à Poitiers

La **trifluraline** est en terme de concentrations moyennes la principale molécule détectée parmi celles recherchées, bien que les concentrations prélevées soient en baisse depuis 2003.

En plus de la **trifluraline**, deux insecticides sont détectés sur la quasi-totalité de l'année : le **lindane** et l'**endosulfan**.

Le **lindane** est chaque année détecté sur presque tous les prélèvements, et ce malgré l'arrêt de son utilisation agricole en 1998.

Le **lindane** et l'**endosulfan** appartiennent à la même famille chimique, les organochlorés, et possèdent tous deux des propriétés (forte volatilité, forte stabilité) qui les rendent susceptibles de persister dans l'air ou d'être volatilisés à partir des sols tout au long de l'année.

On détecte de moins en moins sur la période étudiée :

- L'**aclonifen** : herbicide utilisé au printemps sur maïs et oléo-protéagineux. Il est de moins en moins utilisé entre 2000 et 2005 selon le GRAP de Poitou-Charentes. La fréquence de détection diminue de même entre 2003 et 2006 : on ne la détecte plus en 2006 que sur deux campagnes, l'une début mai, l'autre début juillet, dans des concentrations très faibles.

- Le **Cyprodinil**, fongicide utilisé sur céréales au printemps, était auparavant détecté sur une grande partie du printemps, et même parfois en automne. Il n'est plus détecté aujourd'hui qu'en avril.

A l'inverse, l'**acétochlore**, herbicide du maïs, est de plus en plus présent chaque année dans l'air. Utilisé en remplacement de l'**atrazine**, son utilisation a plus que décuplé entre 2000 et 2005.

Les concentrations mesurées dans l'air en **alachlore** sont également en baisse par rapport à 2003.

L'impact de la diminution des consommations pour ce composé est bien répercuté sur les concentrations mesurées.

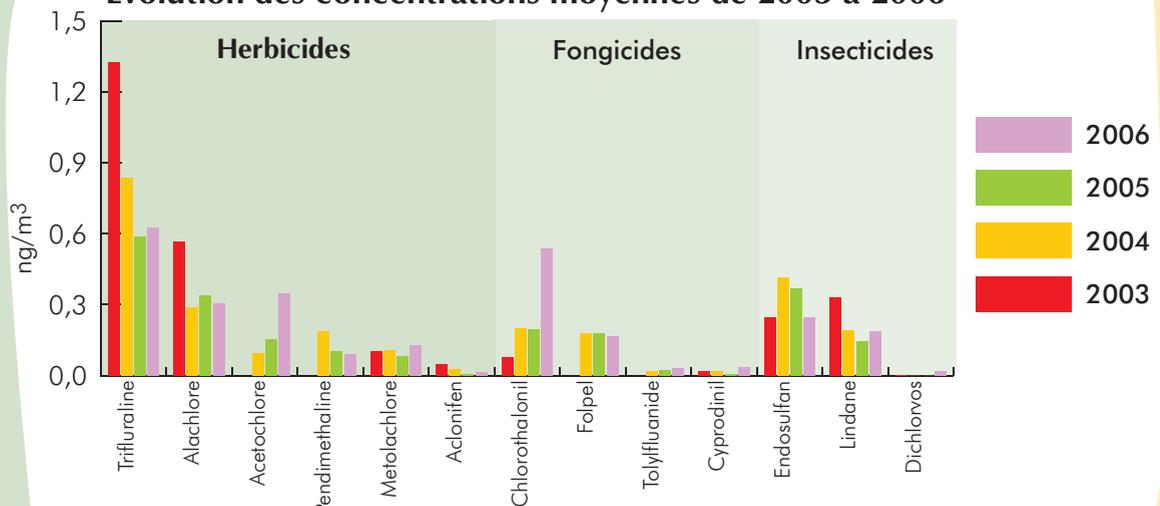
A l'inverse, les concentrations d'**acétochlore** sont en hausse depuis 2004, première année de mesure. On voit ici l'impact de l'augmentation de son utilisation pour le désherbage en remplacement de l'**atrazine**.

On a enregistré en 2006 une nette augmentation des concentrations en **chlorothalonil**, qui pourrait être expliquée par de nouvelles préconisations sur l'emploi de la substance en traitement préventif de la septosporiose sur le blé.

Les concentrations moyennes mesurées pour l'**endosulfan** sont en légère diminution depuis 2004. Malgré cette baisse, l'**endosulfan** du fait de sa stabilité, reste présent dans l'air sur la majeure partie de l'année.

Les concentrations en **lindane**, qui étaient en baisse entre 2003 et 2005, se stabilisent en 2006 à hauteur des concentrations mesurées les années précédentes.

## Evolution des concentrations moyennes de 2003 à 2006



# La mesure des pesticides dans les serres horticoles

Les serres horticoles constituent un milieu fermé, aux conditions climatiques favorisant l'apparition de problèmes phytosanitaires. Ces risques incitent à l'application fréquente de produits phytopharmaceutiques.

Si les horticulteurs se protègent de mieux en mieux lors des traitements, ils restent exposés aux molécules persistant dans l'air après traitement.

Devant le manque de données sur la présence des pesticides dans les serres, les élèves de Baccalauréat Professionnel Productions Horticoles du lycée horticole de Niort ont pris contact avec ATMO Poitou-Charentes.

Des prélèvements sur trois sites différents ont été réalisés pour assurer le suivi des concentrations dans l'air.



L'**endosulfan**, insecticide utilisé ponctuellement dans les serres a fait l'objet d'une étude particulière.

La molécule est caractérisée par

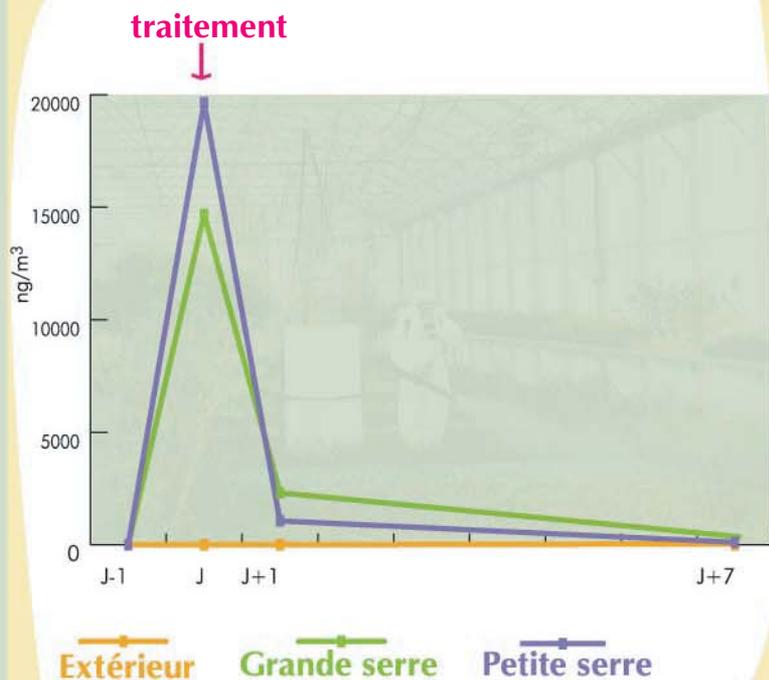
- une très forte volatilité,
- une importante persistance dans l'environnement,
- une toxicité non négligeable.

L'**endosulfan** est une substance active qui agit par contact et par ingestion sur de nombreux insectes, il est métabolisé dans la plante et a une persistance d'action de 3 à 7 jours.

Les prélèvements ont eu lieu avant, pendant et après un traitement à l'**endosulfan** afin d'étudier tout particulièrement l'impact du traitement sur les concentrations dans l'air des serres.

En plus de l'**endosulfan**, toutes les molécules habituellement recherchées par ATMO Poitou-Charentes ont été analysées sur les prélèvements. Les concentrations de pesticides ont été mesurées dans deux serres différentes et à l'extérieur de celles-ci.

## Concentrations journalières d'**endosulfan**



Endosulfan ng/m <sup>3</sup>	J-1	J	J+1	J+7
Petite serre	4.8	19663	1063	107
Grande serre	0.12	14685	2308	179
Extérieur	/	/	0.5	0.5

Le traitement à l'**endosulfan** entraîne de très fortes concentrations dans les serres. Ces concentrations restent élevées, même une semaine après le traitement. Il est possible d'avancer l'hypothèse que le phénomène de persistance des pesticides dans l'air des serres se vérifie encore plusieurs mois après le traitement, comme le montre la présence de la **phosalone** dans la petite serre 2 mois après son utilisation.

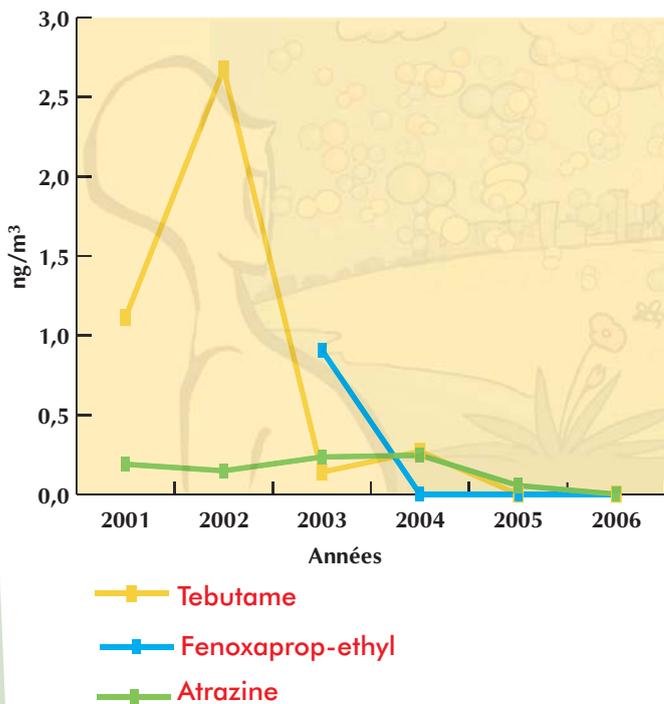


Il est ressorti de cette étude que l'utilisation de protection individuelle était nécessaire au moment des traitements, mais aussi plusieurs jours après.

# Etude de l'évolution des concentrations de certains pesticides après une interdiction d'utilisation

Les premières mesures de pesticides dans l'air en Poitou-Charentes ont eu lieu en 2001. Depuis cette date, différents arrêtés ont interdit l'utilisation de plusieurs substances actives dont certaines étaient étudiées par ATMO Poitou-Charentes. Cet historique permet aujourd'hui de suivre l'impact de ces interdictions sur la présence des pesticides dans l'air.

## Les molécules qui ne sont plus détectées aujourd'hui (2006)



Le **tébutame** : le tébutame aux environs de 2002-2003 était le second pesticide le plus mesuré dans l'air en Poitou-Charentes.

Utilisé d'août à octobre sur colza en complément de la trifluraline, cet herbicide a été interdit d'utilisation en décembre 2003.

Les concentrations dans l'air en **tébutame** ont rapidement chuté ; la molécule n'est plus détectée en Poitou-Charentes depuis 2005.

L'**atrazine** : Il s'agissait fin 2002-début 2003 de la huitième molécule la plus mesurée dans l'air.

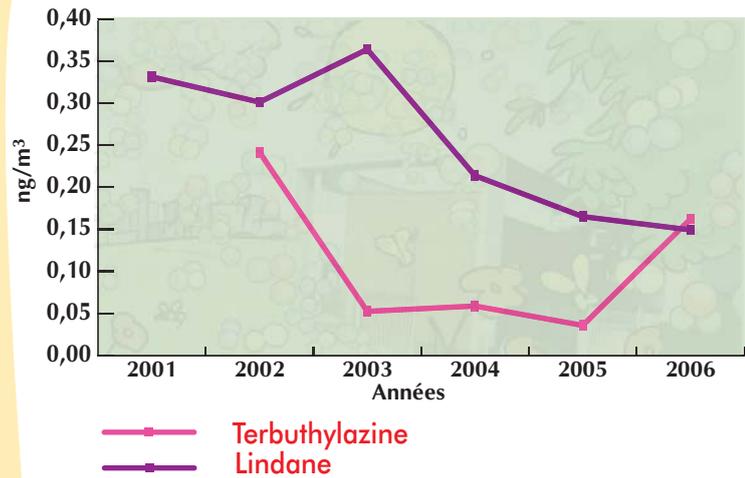
Herbicide appliqué au sol, il était surtout utilisé sur maïs au printemps.

Les concentrations mesurées en 2005 étaient déjà faibles, la molécule n'est plus détectée en 2006.

Le **fenoxaprop-ethyl** : Il n'a jamais été détecté dans de grandes quantités en Poitou-Charentes, en dehors d'un prélèvement réalisé en 2003.

Il n'a pas été détecté depuis son interdiction en 2003.

## Les molécules qui sont encore détectées



Le **lindane** : cet insecticide est interdit d'utilisation en agriculture depuis 1998, mais il est encore détecté aujourd'hui tout au long de l'année quelle que soit la nature du site étudié et dans des proportions non négligeables puisqu'il occupe en 2006 à Poitiers le 6<sup>ème</sup> rang parmi les pesticides recherchés. Le **lindane** est généralement détecté tout au long de l'année, dans des concentrations variant entre 0,05 et 0,8 ng/m<sup>3</sup>. Les concentrations relevées pendant les mois les plus froids (de janvier à mars), peu propices à l'évaporation du composé, sont plus faibles que pendant le reste de l'année. Le **lindane** est un composé très stable, et sa présence dans l'air est attribuable à sa persistance dans les différents compartiments environnementaux (sols, eaux,...) et à sa remise en suspension dans l'air par volatilisation.

Année après année, le **lindane** se dégrade progressivement : on observe sur la région Poitou-Charentes une baisse progressive des concentrations de 2003 à 2006.

La **terbutylazine** : elle était auparavant utilisée principalement pour le désherbage de la vigne, du mois d'avril au mois de juin. La molécule n'est plus autorisée depuis 2003 (juin 2004 pour les vignes). Les concentrations de **terbutylazine** sont en baisse dès 2003, la molécule n'est plus détectée en 2006 sur le site de référence de Poitiers. En revanche, des campagnes de prélèvements réalisées en zone viticole cette même année ont révélé des concentrations non négligeables, de l'ordre de celles prélevées avant l'interdiction de la molécule.

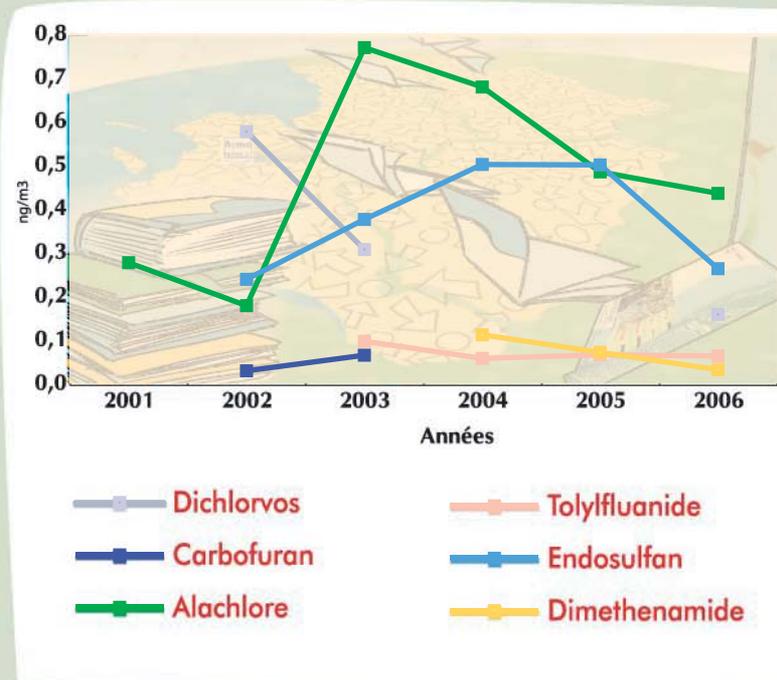
La molécule n'est pas détectée toute l'année, mais du mois d'avril au mois d'août, et ce contrairement à d'autres cas de persistance de molécule dans l'environnement comme le lindane.

La période de détection correspond ici à peu près à l'ancienne période d'utilisation de la molécule, du mois d'avril à la fin du mois de juin.

Les concentrations sont encore relativement élevées, puisque des campagnes de mesures réalisées par ATMO Poitou-Charentes en 2002 au centre ville de Cognac, alors que la molécule était encore autorisée avaient donné des concentrations plus faibles que celles prélevées ici, ne dépassant pas 0,4 ng/m<sup>3</sup>.

# Les molécules interdites d'utilisation en 2007 ou 2008

Parmi les 37 substances actives suivies de 2004 à 2007 par ATMO Poitou-Charentes, 6 ont été interdites d'utilisations en 2007 et 2008.



Parmi les molécules récemment interdites, deux étaient présentes dans l'air dans des concentrations relativement importantes en région Poitou-Charentes : l'**alachlore** et l'**endosulfan**.

**Endosulfan** pouvait être utilisé sur le colza en hiver, printemps et automne. En dehors des mois de janvier et décembre, des concentrations d'endosulfan étaient généralement mesurées tout au long de l'année.

L'endosulfan étant un composé relativement volatil, les phénomènes de volatilisation se superposent vraisemblablement à ceux de dérive lors du traitement, expliquant ces valeurs même faibles mesurées quelle que soit la saison.

L'**alachlore** était un herbicide utilisé surtout sur le maïs au printemps. Il fait partie des substances qui ont enregistré un net recul dans leur utilisation ces dernières années en Poitou-Charentes : on enregistre entre 2000 et 2005 une diminution des consommations de près d'un facteur 4. (source GRAP)

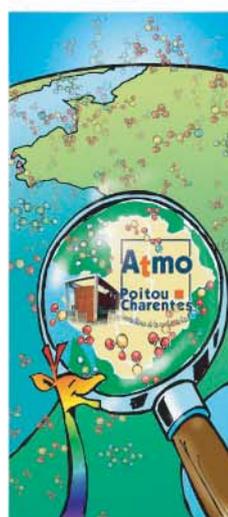
Les concentrations les plus élevées étaient relevées de mi-avril à mi-mai, pendant le désherbage pré et post-semis du maïs. L'**alachlore** est peu volatil, les phénomènes de volatilisation après l'application sont limités. Dès le mois de juin, les concentrations atteignaient des niveaux très faibles. A partir du mois de juillet, la molécule n'est plus détectée.



ATMO Poitou-Charentes est l'une des 32 associations de surveillance de la qualité de l'air (AASQA).

Elle fait partie, de ce fait, du réseau national ATMO et participe au programme national de surveillance de la qualité de l'air.

## Les missions d'Atmo Poitou-Charentes



- Surveiller la qualité de l'air sur l'ensemble du territoire régional
- Analyser et comprendre les phénomènes de pollution atmosphérique
- alerter en cas de pic de pollution
- Communiquer et conseiller sur la qualité de l'air
- Informers la population

En France, les AASQA sont de plus en plus nombreuses à effectuer des mesures de pesticides dans l'air.

Aujourd'hui, la majeure partie du territoire est couverte par la mesure, permettant désormais une mise en commun des données et une connaissance à l'échelle nationale de la présence de ces composés dans l'air.



ATMO Poitou-Charentes, en raison de son expérience et de l'historique de ses mesures, participe à divers groupes de travail nationaux destinés à harmoniser les pratiques de surveillance des pesticides, ou valoriser les données existantes.



Les mesures de pesticides dans l'air réalisées en France démontrent une présence avérée de ces composés dans l'air ambiant. L'exposition des populations aux pesticides préoccupe de plus en plus les épidémiologistes. L'inhalation, le contact cutané (peau, muqueuses...), et l'ingestion sont des vecteurs possibles d'exposition pour l'homme.

Les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) engagées dans la surveillance des pesticides dans l'air ambiant mutualisent leurs compétences dans un groupe de travail national dont l'objectif est de fournir des données harmonisées au niveau national. En 2007, deux normes AFNOR décrivant les modalités de prélèvements et d'analyses ont été publiées. Les travaux de ce groupe portent à présent sur une liste-socle commune de pesticides à surveiller et sur les stratégies de mesures à adopter (temporelle et spatiale).

L'Observatoire des Résidus de Pesticides (ORP) s'inscrit dans les actions 36 (organiser l'exploitation des données existantes pour estimer l'exposition de la population aux pesticides) et 40 (animer un réseau de veille en santé-environnement en appui aux politiques de prévention et de précaution) du Plan National Santé Environnement.

Sur la problématique de l'air ambiant, l'ORP s'appuie très fortement sur les données des AASQA. Les associations de surveillance de la qualité de l'air sont par ailleurs représentées au Comité d'Orientation et de Prospective Scientifique, sous l'égide de la Fédération ATMO, et elles participent à plusieurs groupes de travail émanant de l'ORP.

Afin de réduire les risques sur la santé et l'environnement liés à l'utilisation des pesticides, l'Etat a lancé le Plan Interministériel de Réduction des Risques liés aux Pesticides (PIRRP). Ce plan vise à réduire de 50% les usages des substances les plus dangereuses d'ici 2009.

Les objectifs du PIRRP ont été repris en Poitou-Charentes dans le Plan Régional de Réduction des Pesticides (P2RP) :

- agir sur les pratiques et minimiser le recours aux pesticides
- renforcer la formation des professionnels, la protection des utilisateurs de pesticides et leur information
- renforcer la connaissance et la transparence en matière d'impact sanitaire et environnemental sur les pesticides

Le Plan Régional de Réduction des Pesticides a été adopté en assemblée plénière du GRAP (Groupe Régional d'Action pour la réduction des Pesticides en Poitou-Charentes). Il se décline en 31 objectifs ou orientations faisant l'objet d'une prise en charge opérationnelle par un organisme « Pilote ».

ATMO Poitou-Charentes participe à ce plan dans l'objectif de développer le suivi des pesticides dans l'air et de structurer l'effort de connaissance. En 2007, de nouvelles campagnes de mesure en zone arboricole vont venir compléter les connaissances sur la présence des pesticides dans l'air en zone agricole.

Les mesures et les travaux d'ATMO Poitou-Charentes s'inscrivent donc conjointement dans une réflexion régionale (P2RP) et nationale (ORP, Groupe de travail national).

Les mesures de pesticides dans l'air ambiant doivent se poursuivre afin de fournir des données suffisantes à l'évaluation des risques sur les populations.

Mesure des pesticides dans l'atmosphère en Poitou-Charentes », ATMO Poitou-Charentes, Fabrice Vallet, 2002

« Mesure des pesticides dans l'atmosphère en Poitou-Charentes d'août 2002 à décembre 2003 », ATMO Poitou-Charentes, Fabrice Vallet, 2004

« Rapport technique sur la mesure des pesticides dans l'air en Poitou-Charentes », ATMO Poitou-Charentes, Fabrice Vallet, 2004

« Mesure des pesticides en Poitou-Charentes - Comportement temporel et spatial de juin 2001 à décembre 2003 », ATMO Poitou-Charentes, Fabrice Vallet, 2004

« Pesticides dans l'air à Poitiers : comparaison entre 2003 et 2004 (bilan au premier semestre) », ATMO Poitou-Charentes, Fabrice Vallet, 2004

« Mesure de pesticides dans l'air de serres horticoles impact d'un traitement à l'endosulfan », ATMO Poitou-Charentes, février 2005

« Suivi des concentrations de pesticides dans l'air sur la CAP : comparaison 2003-2004 », ATMO Poitou-Charentes, Vladislav Navel, 2005

« Synthèse des mesures de pesticides à Poitiers de 2003 à 2005 », ATMO Poitou-Charentes, Vladislav Navel, janvier 2007

« Mesure des pesticides dans l'air sur MOUGON », ATMO Poitou-Charentes, V. Navel, 2006

« Suivi des pesticides dans l'air sur Poitiers : campagne 2006 », ATMO Poitou-Charentes, A.Hulin, 2006

« Mesure des pesticides en zone viticole », ATMO Poitou-Charentes, Agnès Hulin, 2006

## Autres sources

AGRESTE 2007

Enquête sur les utilisations de produits phytosanitaires en Poitou-Charentes pour l'année 2005, FREDON UNEP/POPS/POPRC.1/8

Nagabe et al., Environmental Science and Technology. 27: 1930-1933. 1993.

Hamer, T. et al., Environmental Science and Technology. 33: 1157-1164. 1999.

Hamer, T. et al., Geophysical Research Letters. 27: 1155-1158. 2000.

Enquête sur les utilisations de produits phytosanitaires en Poitou-Charentes, FREDON, janvier 2003

<http://www.inra.fr/agritox/php/fiches.php> : AGRITOX Base de données sur les substances actives phytopharmaceutiques, INRA

Index phytosanitaire, ACTA, 2007

Emission Factor Documentation for AP-42 Section 9.2.2 Pesticide Application Final Report, EPA, septembre 1994

<http://e-phy.agriculture.gouv.fr/> : e-phy, catalogue des produits phytopharmaceutiques et de leurs usages des matières fertilisantes et des supports de culture homologués en France, Ministère de l'agriculture et de la pêche, SPV.

« Détermination des pesticides à surveiller dans le compartiment aérien : approche par hiérarchisation Synthèse du comité de pilotage », INERIS, déc. 2005

## Sur internet

ATMO Poitou-Charentes :

<http://www.atmo-poitou-charentes.org/-Pesticides-.html>

Conseil régional de Poitou-Charentes : [www.poitou-charentes.fr/](http://www.poitou-charentes.fr/)

Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie :

<http://www.ademe.fr/>

Fédération ATMO : <http://www.atmo-france.org/>

Portail d'information sur les pesticides du GRAP :

<http://www.pesticides-poitou-charentes.fr>

Observatoire Régional de l'Environnement Poitou-Charentes :

<http://www.observatoire-environnement.org/>

Observatoire des Résidus de Pesticides :

<http://www.observatoire-pesticides.gouv.fr/>

Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales Poitou-Charentes :

<https://poitou-charentes.sante.gouv.fr/accueil/accueil.html>

Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail (AFSSET) : <http://www.afsset.fr/>

Comité d'Orientation pour des Pratiques agricoles respectueuses de

l'Environnement (CORPEN) : <http://www.ecologie.gouv.fr/-CORPEN-.html>

Union Européenne - Synthèse de la législation (environnement -

sécurité alimentaire) : [http://europa.eu/scadplus/scad\\_fr.htm](http://europa.eu/scadplus/scad_fr.htm)