



.....

RAPPORT D'ETUDE

Campagne de mesure de la qualité de l'air

Mesure des pesticides en Nord - Pas-de-Calais
Année 2011



Association pour la surveillance
 et l'évaluation de l'atmosphère

55, place Rihour
 59044 Lille Cedex
 Tél. : 03.59.08.37.30
 Fax : 03.59.08.37.31
 etude@atmo-npdc.fr
 www.atmo-npdc.fr

Mesure des pesticides en Nord - Pas-de-Calais Année 2011

Rapport d'étude N°02/2012/JJ
 35 pages (hors couvertures)
 Parution : octobre 2012

| | Rédacteur | Vérificateur | Approbateur |
|----------|------------------|--------------------|--------------------|
| Nom | Julie Jazé | Tiphaine Delaunay | Emmanuel Verlinden |
| Fonction | Stagiaire Études | Ingénieur d'Études | Responsable Études |

Conditions de diffusion

Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit être signalée par « source d'information : **atmo** Nord - Pas-de-Calais, rapport d'étude N°02/2012/JJ ».

Les données contenues dans ce document restant la propriété d'**atmo** Nord - Pas-de-Calais peuvent être diffusées à d'autres destinataires.

atmo Nord - Pas-de-Calais ne peut en aucune façon être tenue responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses ou de toute œuvre utilisant ses mesures et ses rapports d'études pour lesquels l'association n'aura pas donné d'accord préalable.



SOMMAIRE

| | |
|--|-----------|
| Sommaire | 2 |
| Contexte et objectifs de l'étude | 3 |
| Polluants surveillés : les pesticides | 4 |
| Définitions | 4 |
| Effets sur la santé | 5 |
| Organisation stratégique de l'étude | 6 |
| Situation géographique | 6 |
| Emissions connues | 7 |
| Technique utilisée | 12 |
| Repères réglementaires | 16 |
| Autorisation de mise sur le marché [AMM] | 16 |
| Plan Ecophyto 2018 | 18 |
| Retraits de produits | 19 |
| Résultats de mesures | 20 |
| Validation des échantillons | 20 |
| Blancs et doublons | 20 |
| Concentrations globales des échantillons | 21 |
| Evolution selon la famille | 23 |
| Teneurs individuelles en pesticides | 24 |
| Fréquence de détection | 24 |
| Observation individuelles | 25 |
| Conclusion | 30 |
| Annexes | 31 |



CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

La mesure des pesticides dans l'atmosphère en Nord-Pas de Calais, initiée en 2003, s'est poursuivie jusqu'en 2010, cumulant un historique de données de 8 ans.

En 2010, les concentrations totales de pesticides sur les 2 sites de mesures sont proches l'une de l'autre, tout en restant légèrement supérieures sur le site de Lille comme en 2007, mais elles sont en baisse par rapport à l'année 2009. Les insecticides n'ont été détectés qu'en août et septembre contrairement aux années précédentes. Il est probable que les conditions très froides de l'hiver 2009/2010 aient limité la croissance des insectes au printemps, ainsi que l'usage des insecticides en conséquence à cette période. Les molécules fréquemment rencontrées en 2010 sont globalement celles qui enregistrent les concentrations les plus élevées. Ces dernières sont fréquemment retrouvées depuis plusieurs années et leurs usages sont autorisés réglementairement sur les cultures représentatives de la région (hormis pour la diphénylamine) : céréales, pommes de terre et betteraves. Elles peuvent être considérées comme des indicateurs de l'utilisation des pesticides en Nord – Pas-de-Calais.

Plusieurs molécules sans autorisation de mise sur le marché ont été détectées en 2010. Il s'agit :

- de molécules interdites d'utilisation depuis peu ou dont l'autorisation d'utilisation des stocks prendra bientôt fin,
- de molécules sans autorisation depuis de nombreuses années toujours présentes dans l'atmosphère,
- de molécules sans autorisation de mise sur le marché en produit phytosanitaire mais toujours autorisée en tant que biocide.

En 2011, Atmo Nord-Pas-de-Calais a poursuivi la mesure des pesticides dans l'atmosphère afin de mieux appréhender leur comportement et effets potentiels, et a mené l'étude sur les 2 sites de mesures existants à Lille et à Saint-Omer (suivi depuis 2006), dans les mêmes conditions de mesures et sur une période de mai à septembre, cernant les épandages les plus importants.

Le nombre de molécules recherchées dans le cadre de cette étude a augmenté cette année. En effet, quatorze molécules, communes à l'étude « Pesticides et Logements Agriculteurs », ont été intégrées en 2011 d'établir une comparaison entre les pesticides présents en air ambiant et en air intérieur.

Plus particulièrement, les objectifs pour l'année 2011 seront les suivants :

- 🌱 collecter des données sur 2 points de mesures représentatifs de l'exposition de fond d'une grande majorité de la population régionale ;
- 🌱 totaliser un historique de mesure de 9 ans sur Lille et de 6 ans sur Saint-Omer, permettant de prendre en compte les disparités météorologiques d'une année à l'autre ;
- 🌱 tenter de dégager des molécules « indicatrices » des cultures et des usages prédominants en Nord-Pas-de-Calais ;
- 🌱 poursuivre l'observation du comportement des nouvelles molécules intégrées dans la liste ces dernières années ;
- 🌱 observer sur plusieurs années l'évolution des fréquences de détection des molécules en cours de retrait ou déjà sans autorisation de mise sur le marché ;
- 🌱 évaluer l'impact, sur la présence et les concentrations des molécules, des mesures prises au niveau national, applicables en 2009 et 2010 ;
- 🌱 établir une comparaison avec les mesures réalisées lors de la campagne « Pesticides et Logements Agricoles ».



POLLUANTS SURVEILLÉS :

LES PESTICIDES

Définitions

Le terme pesticides est une appellation générique couvrant toutes les substances (molécules) ou produits (formulations) qui **éliminent les organismes nuisibles**, qu'ils soient utilisés dans le secteur agricole ou dans d'autres applications. Il rassemble les produits phytosanitaires (règlement (CE) n° 1107/2009), certains biocides (directive 98/8/CE), quelques médicaments à usage humain (directive 2004/27/CE) et vétérinaire (directive 2004/28/CE) :

- les **produits phytosanitaires** sont des substances chimiques minérales ou organiques, de synthèse ou naturelles. Ces substances sont similaires aux biocides, mais elles sont destinées à des emplois différents : elles sont utilisées pour la **protection des végétaux** contre les maladies et contre les organismes nuisibles aux cultures.
- les **biocides** sont des substances actives et des préparations contenant une ou plusieurs substances actives 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. Ils sont utilisés par exemple comme désinfectants, produits d'hygiène humaine ou vétérinaire, produits de protection contre l'altération microbienne du bois, du plastique, du textile, ou du cuir, et comme antiparasitaires contre les insectes, les rongeurs, etc...
- les **médicaments** à usages humains ou vétérinaires correspondent à toute substance ou composition pouvant être utilisée chez l'homme ou l'animal, ou pouvant être administrée en vue soit de restaurer, de corriger ou de modifier des fonctions physiologiques en exerçant une action pharmacologique, immunologique ou métabolique, soit d'établir un diagnostic médical des maladies.

Les pesticides sont classés par grandes familles selon un double classement, par groupe chimique ou par cible :

Classification par groupe chimique

- Les triazines
- Les urées
- Les azoles
- Les carbamates
- Les organophosphorés
- Les anilides
- Les morpholines
- Les organochlorés
- Les uraciles
- Les phénoxyalcanoïques
- Les amides
- Les triazinones
- Les strobilurines...



Classification par cible

Les pesticides sont aussi classés selon la nature de l'espèce nuisible. On distingue principalement trois grandes familles :

Les insecticides :

Les insecticides sont destinés à lutter contre les insectes en les tuant, ou en empêchant leur reproduction pour la protection des cultures. Les insecticides peuvent agir sur la cible par contact, ingestion ou inhalation. Ils sont souvent les plus toxiques des pesticides.

Les fongicides :

Les fongicides sont destinés à lutter contre les maladies des plantes provoquées par des champignons ou des mycoplasmes, notamment en éliminant les moisissures et les espèces nuisibles aux plantes.

Les herbicides :

Les herbicides sont destinés à lutter contre certains végétaux (les « mauvaises herbes ») qui entrent en concurrence avec les plantes à protéger, en ralentissant leur croissance. Herbicides de contact ou systémiques, ils éliminent les plantes adventices par absorption foliaire ou racinaire.

Les autres familles de pesticides correspondent à des composés destinés à combattre des cibles spécifiques :

-  Nématicides (contre les vers)
-  Acaricides (contre les acariens)
-  Rodenticides (contre les rongeurs)
-  Molluscicides (contre les limaces)
-  Algicides (contre les algues)
-  Corvicides (contre les oiseaux ravageurs).

Effets sur la santé

Le lien entre pesticides et santé est devenu aujourd'hui un véritable enjeu de santé publique. Les pesticides regroupent un nombre très important de substances dont la toxicité et les effets sur la santé sont variables. Au-delà des intoxications aiguës, les pesticides sont suspectés d'avoir également des effets sur la santé liés à une exposition chronique : cancers, troubles de la reproduction et neurologiques, notamment sur la survenue de la maladie de Parkinson.

L'effet chronique des pesticides sur la santé des utilisateurs fait l'objet d'études (« Pesticides et Santé : Etat des connaissances sur les effets chroniques en 2009 » par l'Observatoire Régional de santé de Bretagne ; Rapport sur « Pesticides et Santé » de 2010 par Claude Gatignol, Député et Jean-Claude Etienne, Sénateur), mais nos connaissances restent fragmentaires du fait du manque d'études épidémiologiques et de la difficulté de leur interprétation. Les intoxications aiguës sont mieux connues, car les utilisateurs (agriculteurs, personnel des collectivités et des entreprises d'entretien des espaces verts...) représentent un échantillon de population directement exposé aux effets potentiels de ces substances en cas d'utilisations non-conformes aux recommandations d'emploi. Dans ce cas, la voie préférentielle de contamination est la pénétration par la peau, les yeux et les muqueuses. Les intoxications aiguës par inhalation sont plus rares.



ORGANISATION STRATEGIQUE DE L'ETUDE

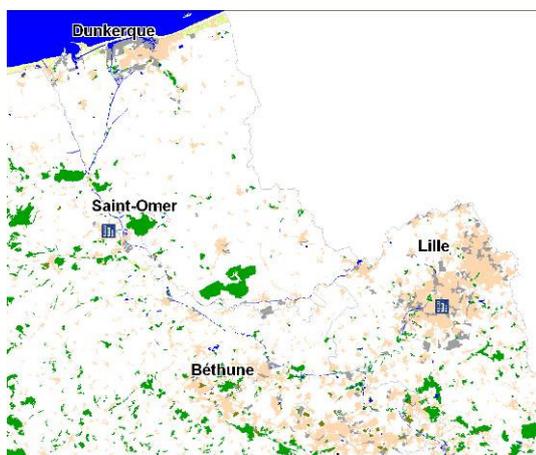
Situation géographique

Depuis avril 2006, deux sites de mesures sont équipés de la mesure des pesticides :

- le site de Lille : de typologie urbaine, ce site est représentatif d'une forte densité de population. Les cultures dominantes dans son environnement sont de type grandes cultures céréalières. Ce site totalise neuf ans de mesures.
- le site de Saint-Omer : comme le site de Lille, la typologie du site est urbaine, mais la densité de population locale est plus faible. La commune présente une surface agricole plus élevée dans son environnement proche, et la culture la plus répandue est celle des légumes frais.

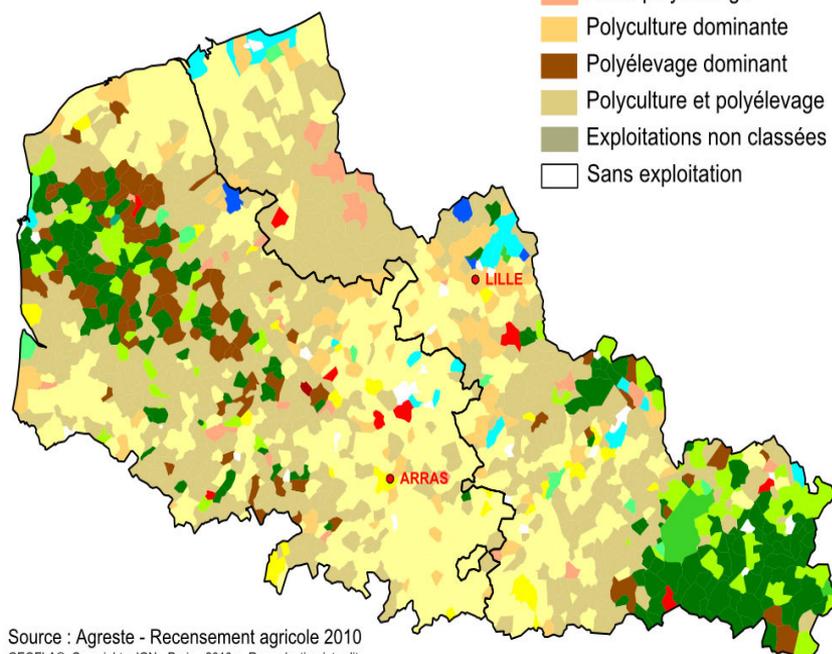
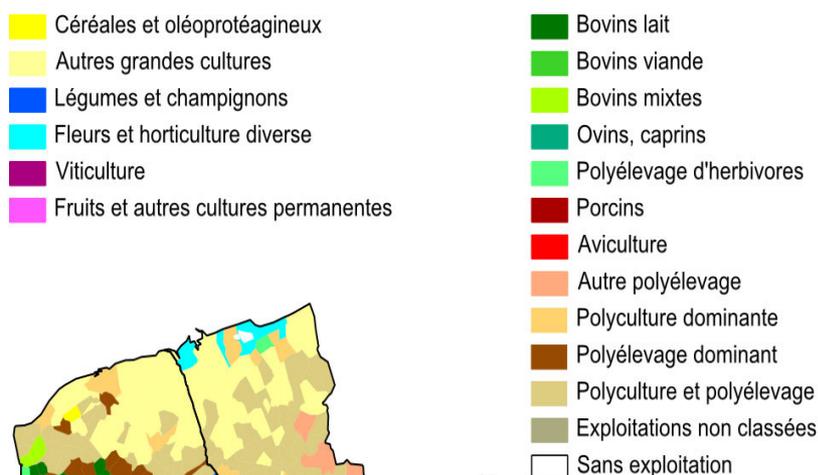


Installation du préleveur à l'Institut Pasteur de Lille



Localisation des sites de mesures

Orientation technico-économique de la commune



Source : Agreste - Recensement agricole 2010
GEOFLA® Copyright « IGN - Paris - 2010 » Reproduction interdite



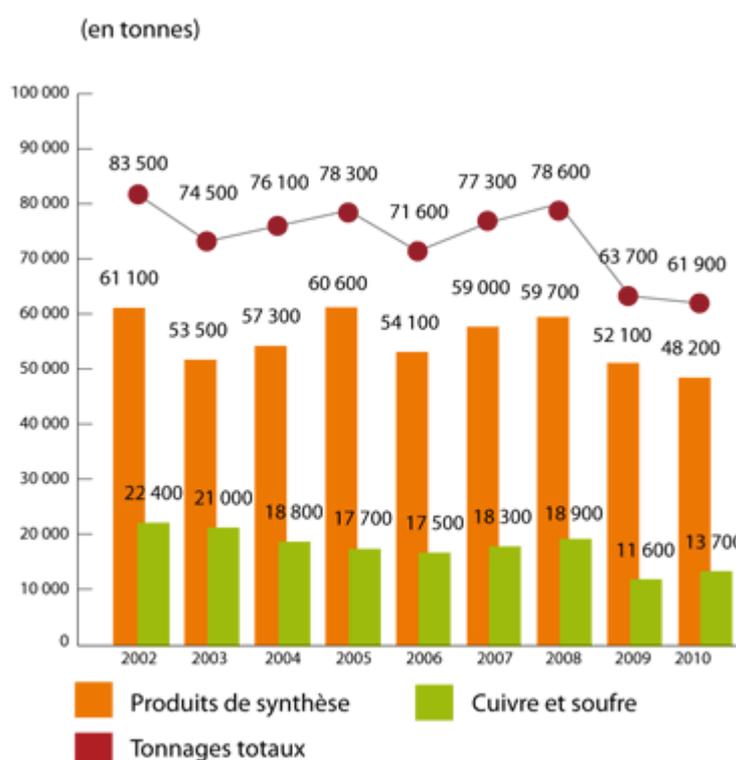
Emissions connues

Sources d'émissions (sources UIPP¹ et Observatoire des Résidus de Pesticides)

Usages phytosanitaires (traitement des végétaux)

Avec ses 27,09 millions d'hectares de surface agricole utile (SAU), la France est le 3^{ème} consommateur mondial de produits phytosanitaires après les Etats-Unis et l'Inde. Notre pays est le 1^{er} utilisateur de pesticides en Europe, du fait qu'il est aussi le 1^{er} producteur agricole européen (19 % de la production totale de l'Union Européenne et 1^{er} producteur européen de maïs) et qu'il dispose de la plus grande surface agricole utilisée (15,9 % de la SAU totale). La France occupe le 6^{ème} rang européen avec 4,3 kg/ha/an par la consommation rapportée au nombre d'hectares cultivés (hors prairies permanentes).

En France, les chiffres des ventes de produits phytosanitaires sont publiés par l'Union des Industries pour la Protection des Plantes (UIPP). Il s'agit d'une organisation professionnelle, créée en 1918, qui regroupe 20 entreprises, ce qui représente 96 % du marché. Les données sont très globales, il s'agit des chiffres à l'échelle nationale mais aucune information par matière active n'est disponible, tout au plus des données agrégées par grandes familles : herbicides/fongicides/insecticides ; ainsi que la distinction entre les produits de synthèse et les produits minéraux (soufre et cuivre).



Tonnages des substances actives vendues de 2002 à 2010 – Source : UIPP

^{1 1} UIPP : Union des Industries de la Protection des Plantes : <http://www.uipp.org/>



Sur les 76 000 tonnes commercialisées en 2004, environ 90 à 94% sont destinés à l'agriculture, le reste se partage équitablement entre les usages amateurs et les usages collectifs (voirie, SNCF...). La famille des produits phytosanitaires utilisée en majorité est celle des fongicides, suivie par les herbicides. Les insecticides représentent 3 à 4 % du volume annuel consommé. L'évolution des tonnages annuels montre globalement une diminution de l'utilisation des produits phytosanitaires depuis le début des années 2000, puisque l'on passe de près de 84000 tonnes à 62000 tonnes par an, soit une baisse de 26,2% entre 2002 et 2010.

Pour la campagne agricole 2011, les chiffres exacts concernant le tonnage de produits phytosanitaires vendus ne sont pas encore communiqués mais, pour la période jusqu'à la fin octobre 2011, il a été noté :

- ☺ Une baisse (- 10% environ / 620 millions € environ) des fongicides du fait d'une faible pression des maladies (sécheresse du printemps), notamment sur céréales et sur vigne, en raison de l'approche « raisonnée » (interventions curatives) des agriculteurs.
- ☺ Une hausse (+ 6% / 835 millions €, environ) des herbicides liés aux conditions météorologiques qui ont prévalu lors de semis précoces et qui ont favorisé le développement des adventices concurrentes en septembre et en sortie d'hiver. Sur betterave, le printemps sec a nécessité des traitements de rattrapage.
- ☺ Une hausse (+ 3 % / 145 millions €, environ) des insecticides liée aux températures élevées favorables au développement des ravageurs ; notamment le développement de la pression parasitaire sur colza, sur céréales et sur vigne.

Les ventes des produits phytopharmaceutiques se sont stabilisées sur la dernière campagne agricole (1er octobre 2010 au 30 septembre 2011) par rapport à la campagne précédente. Elles s'élèvent à 1.850 milliards sur la base des estimations à ce jour. Les achats de précaution ne sont plus d'actualité et les comportements des acheteurs et distributeurs semblent évoluer en faveur d'une sensibilisation à la maîtrise de la hausse des coûts de production (notamment des engrais), à la gestion de la vente des productions agricoles et au raisonnement des interventions.

Pour expliquer cette tendance en 2011, plusieurs facteurs peuvent être avancés parmi lesquels :

- ☺ La mise en œuvre de la certification des entreprises (réforme de l'agrément dans le cadre du plan Ecophyto 2018) ;
- ☺ La mise en œuvre de la certification des personnes (Certiphyto, Grenelle 1 et 2).

Ces mises en œuvre mobilisent prioritairement les acteurs de la filière agricole, mais génèrent également des attitudes responsables de la part des agriculteurs, encouragées par des mesures d'accompagnement financières.

Parallèlement à l'utilisation agricole (grandes cultures, viticulture, maraîchage, horticulture), les produits phytosanitaires sont utilisés par les gestionnaires privés d'infrastructures autoroutières, les services départementaux (entretien des routes) et communaux (entretien des espaces verts), les particuliers (jardinage, traitement de locaux), les Voies Navigables de France, la SNCF (entretien des voies ferrées), les golfs... Cet usage non agricole participe également à la pollution phytosanitaire du milieu aquatique et à l'exposition de la population.

☺ Usages biocides (traitement autre que sur les végétaux)

Il existe vraisemblablement plusieurs milliers de produits biocides. Compte-tenu de la grande variété d'usages qu'ils recouvrent, un recensement est actuellement en cours. Un même composé peut à la fois être utilisé comme biocide ou comme produit phytosanitaire. Ainsi, si un produit commercial est utilisé comme insecticide sur le blé, il dépendra de la législation sur les produits phytopharmaceutiques tandis qu'une formulation, reprenant la même substance active, mais utilisée contre les insectes des charpentes, dépendra de la directive biocides.

☺ Usages domestiques des pesticides (produits phytosanitaires et biocides)

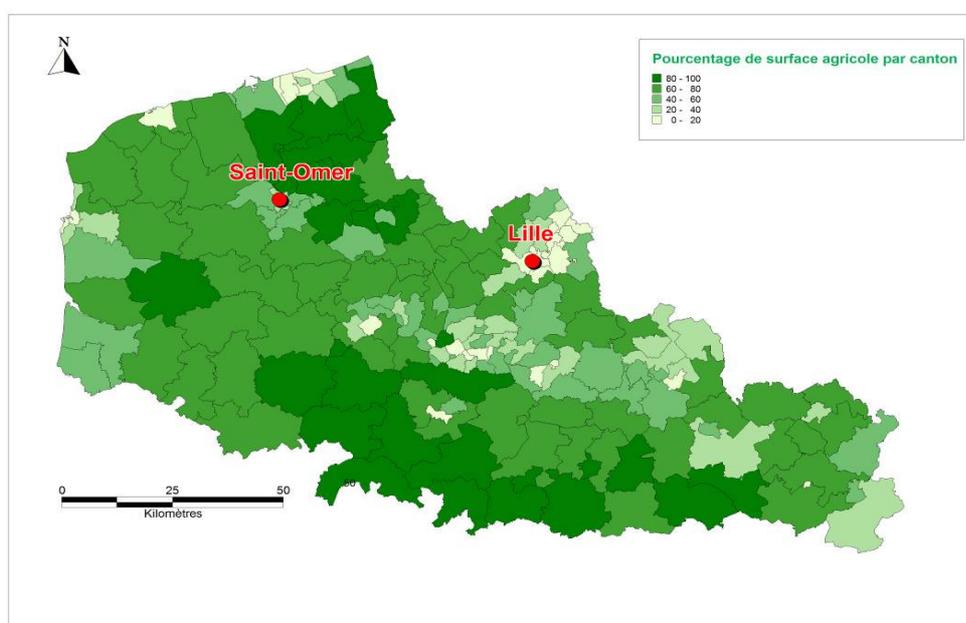
Il existe peu d'études françaises ou européennes sur les usages domestiques des pesticides. Les principales données disponibles concernent les pays d'Amérique du Nord. Elles montrent que les pesticides sont présents dans 82 à 90% des ménages, avec en moyenne au moins 3 à 4 produits différents, dont 75% sont des



insecticides utilisés à la maison et 22% des produits de jardin. Les usages sont multiples et variés, souvent difficiles à décrire.

Dans l'étude EXPOPE, réalisée en Ile-de-France, par l'INERIS en collaboration avec l'Université Paris V, l'exposition de la population générale aux résidus de pesticides en France a été étudiée et révèle la présence d'au moins un produit de type pesticide dans 94 % des logements interrogés (insecticides dans 93 % des cas, fongicides 30 % et herbicides 32 %). Outre l'élimination des insectes volants ou rampants, des rats ou des souris et les usages au jardin, il faut aussi tenir compte des produits antiparasitaires humains et animaux, des produits de traitements des bois et des charpentes... Ces usages domestiques méritent une attention particulière en terme d'impact sur la santé humaine et l'environnement. En effet, l'utilisation domestique de ces produits implique une exposition directe, qui peut être élevée si les conditions d'usages ne sont pas scrupuleusement respectées. De même, la pollution générée par les usages au jardin de ces produits peut être importante car le non-respect des doses préconisées et l'utilisation sur des supports avec un faible pouvoir de rétention (allées, parking...) favorise une dispersion vers le milieu aqueux.

Usage agricole des pesticides en Nord-Pas de Calais

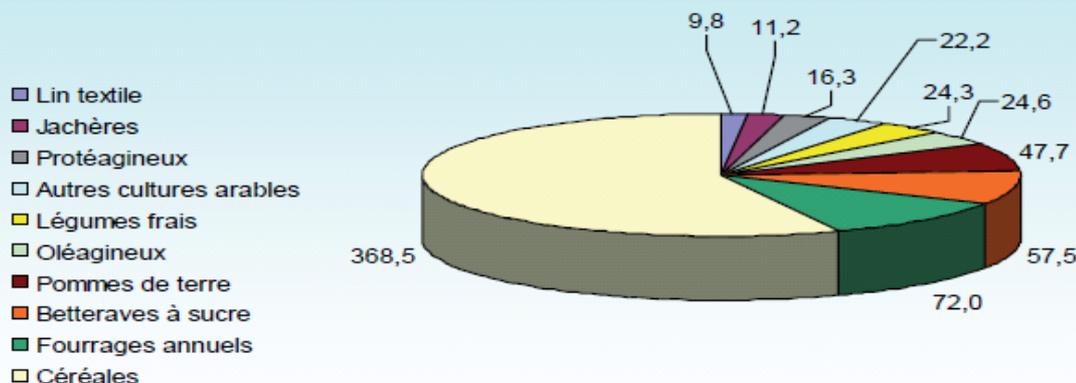


Pourcentage de surface agricole par canton en Nord-Pas de Calais – Source : atmo Nord – Pas-de-Calais et Agreste

Environ 66 % de la surface de la région est agricole selon le recensement agricole 2010 de l'Agreste. Les zones les plus agricoles en Nord-Pas-de-Calais se situent principalement dans le sud et au nord-ouest de la région. Le site de prélèvement de Lille se situe sur un canton dont la surface agricole est parmi les plus faibles, tandis que celui de Saint-Omer est entouré d'une surface agricole plus importante.



Répartition des surfaces en terres arables en 2010 dans le Nord-Pas de Calais (en milliers d'hectares)



Répartition des surfaces dans le Nord – Pas-de-Calais – **Source : Agreste - Bilan agricole 2010**

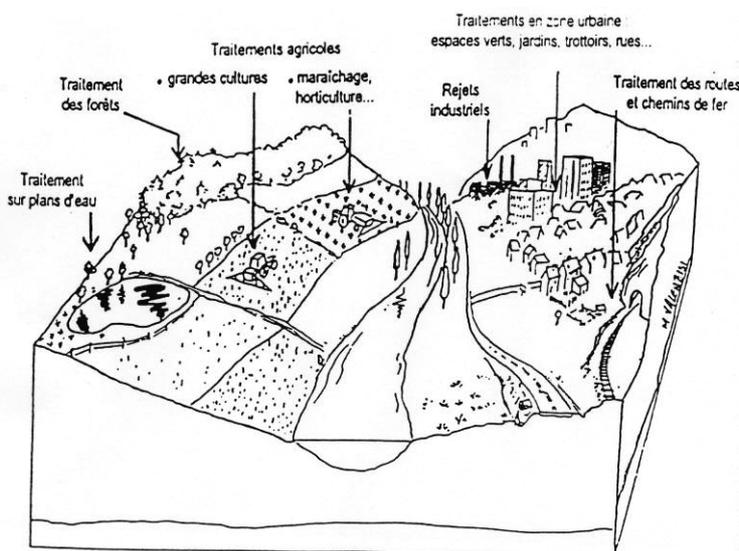
La culture la plus répandue en Nord-Pas-de-Calais est céréalière (dont 75 % de blé). Viennent ensuite les fourrages annuels, les betteraves à sucre et les pommes de terre.

Le blé, la betterave à sucre, les légumes frais ou les pommes de terre demeurent des points forts de l'agriculture régionale (source AGRESTE).

Mécanismes de contamination de l'atmosphère

Source : «Pesticides dans l'air ambiant », décembre 2001, Institut National de l'Environnement industriel et des Risques (INERIS).

Le schéma ci-dessous illustre les différentes sources d'apports de produits phytosanitaires à l'environnement.



Sources d'apports de pesticides à l'environnement (brochure du CORPEN « Qualité des Eaux et Produits Phytosanitaires - Propositions pour une démarche de diagnostic 1996 »)

Généralement appliqués par pulvérisation, les pesticides peuvent se volatiliser dans l'atmosphère, ruisseler ou être lessivés pour atteindre les eaux de surface ou souterraines, être absorbés par les plantes ou rester dans le sol.

Transfert vers l'atmosphère

Durant ou après la pulvérisation, une fraction des produits phytosanitaires appliqués peut se retrouver dans l'atmosphère selon différentes voies (dérive, volatilisation, érosion éolienne). De même, pour les biocides, la contamination de l'air peut se faire pendant l'utilisation (par exemple par pulvérisation) ou après l'utilisation, par volatilisation à partir du support traité.



Le passage des pesticides dans l'atmosphère dépend de façon générale des propriétés des composés, et du support traité (sols, végétaux, matériaux...) mais aussi des conditions techniques et météorologiques au moment et après l'application.

☺ Transport dans l'atmosphère

Les pesticides, une fois dans l'atmosphère, peuvent être transportés par les masses d'air à plus ou moins grande distance suivant la stabilité des produits.

Des études ont montré, par exemple, la présence de nombreux organochlorés comme le DDT, le chlordane, l'heptachlore ... considérés comme très stables, en Arctique et la présence de DDT dans les neiges antarctiques, en zone située à plusieurs milliers de kilomètres des localités les plus proches où cet insecticide aurait pu être utilisé (Tasmanie ou sud de l'Argentine).

☺ Répartition phase gazeuse / phase particulaire

Les pesticides peuvent être présents dans l'atmosphère sous 3 formes :

- en phase particulaire (dans les aérosols) ;
- en phase gazeuse ;
- incorporés au brouillard ou à la pluie.

La distribution des pesticides entre ces trois phases dépendra des propriétés physiques et chimiques du composé et des facteurs environnementaux (température, humidité de l'air, vent...).

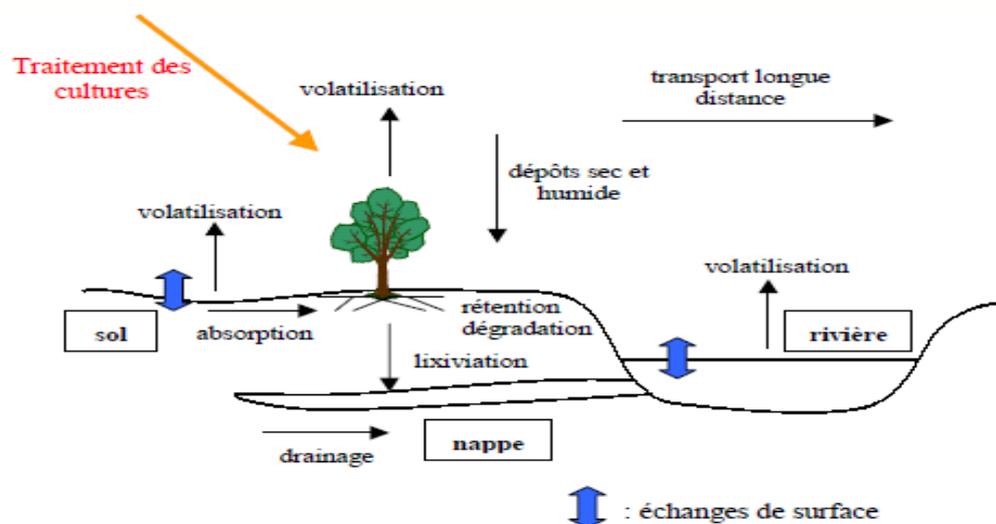
Une substance active peut exister dans l'atmosphère à la fois sous forme particulaire et gazeuse par équilibre ; elle est susceptible d'être entraînée dans l'eau de pluie ou d'être incorporée au brouillard.

☺ Transformation chimique

Certains pesticides dans l'air vont subir des réactions chimiques (oxydation, destruction par le rayonnement solaire,...) qui vont les dégrader en d'autres produits. Le composé peut être dégradé ou précipité vers le sol, soit sous forme sèche (sur des particules en suspension) soit sous forme humide (dans la pluie et la neige).

Certaines substances se dégraderont immédiatement après leur application pour former des produits de dégradation, lesquels seront parfois plus toxiques que la substance elle-même.

La figure suivante rappelle les transferts de pesticides entre les différents compartiments de l'environnement, à partir du traitement d'une culture.



Devenir des pesticides dans l'environnement après traitement – Source : INERIS



Technique utilisée

La norme XP X43-058 décrit une méthode de prélèvement des pesticides en phases gazeuse et particulaire contenus dans l'air ambiant, qui peuvent être analysés selon la technique définie dans la norme XP X43-059. La XP X43-058 recommande un prélèvement journalier ou hebdomadaire sur filtre (pour le piégeage des particules) et mousse de polyuréthane (phase gazeuse), sans séparation des phases lors de l'analyse et s'applique pour une étendue de concentration de l'ordre de $0,1 \text{ ng/m}^3$ à 100 ng/m^3 . La seconde norme spécifie les modes opératoires de préparation des supports de collecte, et de dosages ultérieurs des pesticides dans l'air ambiant par chromatographie en phase gazeuse et/ou liquide, couplée à un ou plusieurs détecteurs appropriés. Les résultats présentés dans ce rapport sont issus d'échantillons prélevés et analysés selon ces deux références normatives.

Cependant, bien que les normes élaborées pour le suivi des pesticides concernent une grande variété de molécules, ces méthodes ne permettent pas d'assurer un prélèvement et une analyse adaptés à l'ensemble des composés du fait des propriétés physico-chimiques très diversifiées des molécules à suivre. Ainsi, certaines substances comme le glyphosate, très hydrophile, ne bénéficient pas d'une mesure optimale. Les méthodes de mesure et d'analyse et par là-même ces normes sont susceptibles d'évoluer à l'avenir.

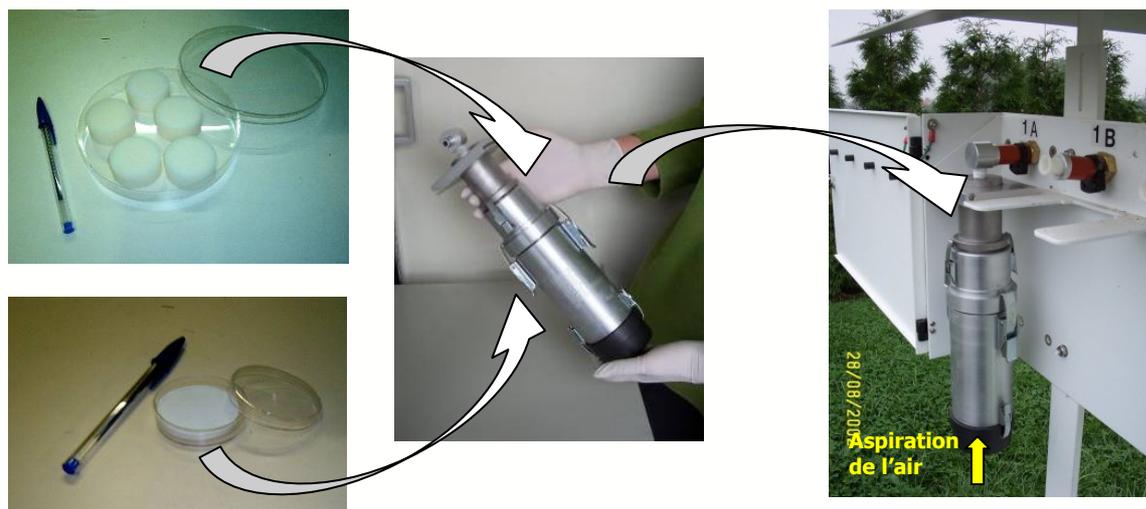
Prélèvements

Principe de prélèvement

Avant prélèvement, les supports fournis par **atmo** Nord – Pas-de-Calais sont conditionnés par l'Institut Pasteur de Lille. Il s'agit d'éliminer toute trace résiduelle de pesticide avant exposition.

Le prélèvement dure une semaine et est effectué en continu tout au long de la période de mesure sur un Partisol Spéciation. Le Partisol Spéciation est un préleveur bas débit (fixé à $1 \text{ m}^3/\text{h}$), qui permet un prélèvement automatique à débit constant, sur filtre et sur mousse. Les prélèvements peuvent s'effectuer sur une durée d'une semaine. Les cartouches de prélèvements permettent une sélection des particules inférieures à $10 \mu\text{m}$.

Mise en place des supports de prélèvements sur le préleveur



Un filtre et une mousse sont placés dans une cartouche...



... puis la cartouche est insérée sur le préleveur.



Les seules périodes d'interruption sont dues à l'échange des échantillons (quelques minutes) : une fois par semaine à heure fixe, il est nécessaire de se rendre sur site pour faire cet échange manuellement.

Le prélèvement se fait de la manière suivante : pendant une semaine en continu, l'air est aspiré par le préleveur et passe à travers un filtre Whatman en microfibres de verre QM/A 47mm de diamètre et une mousse en polyuréthane cylindrique 26 mm de diamètre. Le filtre piège la phase particulaire de l'échantillon et la mousse la phase gazeuse.

Pour cela, on place chaque semaine un filtre et une mousse dans une cartouche (une seconde cartouche est préparée dans le cas d'un blanc ou d'un doublon). La cartouche est ensuite emmenée sur site et placée manuellement sur le préleveur.

Le préleveur est alors programmé pour effectuer un échantillonnage sur la semaine suivante. La cartouche du prélèvement de la semaine précédente est récupérée en même temps et placée dans une glacière à 4°C pour le transport.

La mousse et le filtre ayant servi à l'échantillonnage sont envoyés chaque semaine au laboratoire pour analyses. Le filtre récupéré est placé dans une boîte de pétri et la mousse récupérée est enveloppée dans du papier aluminium. L'ensemble protégé par un emballage hermétique est placé au réfrigérateur puis dans une glacière réfrigérée pour le transport vers le laboratoire.

Dès leur réception au Département Eaux et Environnement de l'Institut Pasteur de Lille, les échantillons sont enregistrés puis sont stockés à 4°C et à l'abri de la lumière jusqu'à leur extraction.

Période de prélèvement

La période de prélèvement s'étend d'avril à septembre. Afin de conserver une période assez étendue de mesure tout en diminuant les coûts d'analyse, les prélèvements des mois d'août et septembre sont regroupés en une analyse mensuelle.

Blancs et doublons

La répétabilité de la méthode est évaluée par des doublons : deux cartouches sont installées simultanément sur le préleveur, et elles subissent les mêmes conditions de manipulation, de prélèvement et d'analyse.

De même, on réalise des blancs de terrains (une cartouche est manipulée dans les mêmes conditions, placée sur le préleveur pendant une semaine mais ne subit pas de prélèvement), afin d'évaluer les éventuelles contaminations.

Le nombre de blancs et de doublons s'élève à 10 % des prélèvements, soit un blanc et un doublon toutes les 8 semaines environ par site.

Analyses

Les analyses sont effectuées par l'Institut Pasteur de Lille.

Conditionnement des supports avant prélèvement

Les supports de prélèvements (filtres et mousses) sont conservés à température ambiante dans leur emballage d'origine avant conditionnement. Le conditionnement a pour objectif d'éliminer d'éventuelles impuretés et interférents susceptibles d'être présents dans le support d'origine et est réalisé de la façon suivante :

Le filtre en microfibres de quartz est conditionné à l'aide d'un four à moufles (Maton) par calcination à 300°C pendant une heure ;

La mousse en polyuréthane est conditionnée à l'aide d'un système d'extraction automatique 2050 Soxtec (Avanti – Foss), par chauffage à reflux avec du dichlorométhane pendant trois heures (2h d'immersion et 1h de percolation). Le solvant résiduel est évaporé sous hotte pendant une nuit.

Après conditionnement, les différents éléments des supports de prélèvements sont assemblés et conservés dans un emballage hermétique afin d'éviter tout risque de contamination. Le temps écoulé entre le conditionnement et le prélèvement n'excède pas 30 jours.



Méthode d'extraction

Les supports de prélèvements (filtres et mousses) sont extraits dans un délai maximal de 96 heures à réception des échantillons au laboratoire pour éliminer tout risque de dégradation des pesticides.

Pour chaque série, un blanc d'extraction est réalisé dans les mêmes conditions que les échantillons.

Les pesticides sont extraits à l'aide d'un système d'extraction Dionex ASE 200 (Accelerated Solvent Extraction) puis concentrés à l'aide d'un système d'évaporation Zymark TurboVap LV. Les filtres et les mousses sont extraits deux fois à l'ASE à chaud (70 °C) et sous pression (103,4 bar) par un mélange dichlorométhane/acétone (50/50).

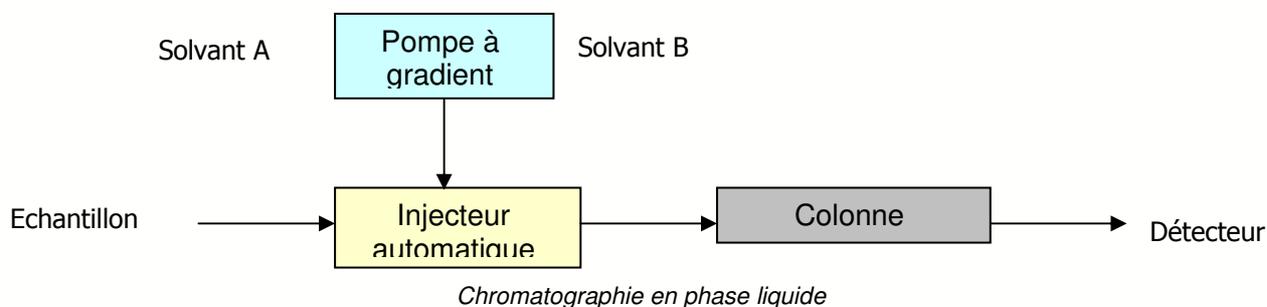
L'extrait organique obtenu est concentré au Zymark jusqu'à 5 ml dans l'acétone avant analyse.

Analyses chromatographiques

Les pesticides sont analysés par un système de chromatographie liquide haute performance couplé à un spectromètre de masse triple quadripôle (LC-MS/MS).

La chromatographie liquide permet la séparation des différents composés présents dans l'échantillon.

L'échantillon est injecté dans une colonne. Les composés présents dans l'échantillon seront séparés sur la colonne en fonction de la composition en Solvant A et Solvant B (gradient d'éluion).



La spectrométrie de masse permet d'identifier et de quantifier ces composés. Outre le large spectre d'application, l'intérêt majeur de la LC-MS-MS est sa sélectivité.

Limite de quantification

Pour le folpel et le captane, la limite de quantification est fixée à 0,1 ng/m³ dans les conditions opératoires du laboratoire.

Pour l'analyse multi-résidus, la limite de quantification est fixée à 0,05 ng/m³ dans les conditions opératoires du laboratoire.

Contrôle qualité

A chaque série d'échantillons, une solution de référence contenant tous les pesticides recherchés est injectée afin de vérifier les éventuelles dérives du système chromatographique conformément aux exigences de l'accréditation COFRAC ainsi qu'un blanc constitué d'eau ultra pure afin de vérifier que le système chromatographique n'est pas contaminé.

Liste des molécules recherchées

La liste de composés recherchés en 2011 comporte 60 molécules. Certaines d'entre-elles ne disposent plus d'autorisation de mise sur le marché. En 2010, de nouvelles molécules ont été intégrées. Elles sont issues de la liste socle nationale, qui permet de comparer les résultats d'une région à l'autre, par une base commune. Enfin, en 2011, quatorze molécules, communes à l'étude « Pesticides et Logements Agriculteurs », ont été ajoutées dans le but d'établir une comparaison entre air ambiant et air intérieur.



| Famille | Molécule | Mode d'action |
|------------------|--------------------|---------------|
| Amides | Dimethenamide | insecticide |
| | Fenhexamide | fongicide |
| | Propyzamide | herbicide |
| Anilides | Acetochlore | herbicide |
| | Alachlore | herbicide |
| | Metazachlore | herbicide |
| | S-métolachlore | herbicide |
| | Pendiméthaline | herbicide |
| | Pyrimethanil | fongicide |
| | Trifluraline | herbicide |
| Azoles | Epoxiconazole | fongicide |
| | Tebuconazole | fongicide |
| Benzonitrile | Dichlobenil | herbicide |
| | Carbaryl | insecticide |
| | Ethiofencarbe | insecticide |
| Carbamates | Fenoxycarbe | insecticide |
| | Prosulfocarbe | herbicide |
| | Pyrimicarbe | insecticide |
| Morpholines | Fenpropidine | fongicide |
| | Fenpropimorphe | fongicide |
| | Chlorothalonil | fongicide |
| Organochlorés | Diazinon | insecticide |
| | Dieldrine | insecticide |
| | Endosulfan alpha | insecticide |
| | Endosulfan beta | insecticide |
| | Heptachlore | insecticide |
| | Lindane | insecticide |
| | PP' DDT | insecticide |
| | Propachlore | herbicide |
| Phosphores | Chlorpyrifos ethyl | insecticide |
| | Ethoprophos | insecticide |
| | Parathion methyl | insecticide |
| Strobilurines | Krésoxim-méthyl | fongicide |
| Triazines | Atrazine | herbicide |
| | Terbutylazine | herbicide |
| Urées | Diuron | herbicide |
| | Isoproturon | herbicide |
| Divers | Aclonifen | herbicide |
| | Betacyfluthrine | insecticide |
| | Captane | fongicide |
| | Cymoxanil | fongicide |
| | Cyprodinil | fongicide |
| | Deltaméthrine | insecticide |
| | Dichlorvos | insecticide |
| | Dimetomorphe | fongicide |
| | Diphénylamine | fongicide |
| | Flurochloridone | herbicide |
| | Folpel | fongicide |
| | Oxadiazon | herbicide |
| | Perméthrine | FIH |
| | Procymidone | insecticide |
| | Propoxur | insecticide |
| Tolyfluanide | fongicide | |
| Trifloxystrobine | fongicide | |
| Vinchlozoline | fongicide | |

En gris : molécules sans autorisation de mise sur le marché en usage phytosanitaire (AMM) en 2011; **En bleu** : molécules communes avec l'étude « Pesticides et



REPERES REGLEMENTAIRES

Sources : Ministère de l'Agriculture, Ministère de l'Environnement, Observatoire des Résidus de Pesticides (ORP), SRPV Picardie

A l'heure actuelle, il n'existe pas de normes concernant les teneurs de pesticides dans l'atmosphère.

Autorisation de mise sur le marché [AMM]

La mise en vente et l'utilisation des pesticides sont soumises à une autorisation préalable. Le processus d'autorisation permet d'écartier du commerce les produits dangereux pour l'homme, les animaux ou les végétaux, ceux qui pourraient entraîner des dommages sur l'environnement et ceux dont l'efficacité n'est pas démontrée.

Produits phytosanitaires

La mise sur le marché des produits phytosanitaires était jusqu'à présent réglementée au niveau européen par la directive 91/414/CE. Cette dernière a été abrogée par **le règlement (CE) n° 1107/2009**, un des quatre textes du « paquet pesticides », entré en vigueur depuis le 14 juin 2011.

Le « paquet pesticides », adopté en octobre 2009, a pour objectif de réduire les risques liés aux pesticides et leur utilisation tout en préservant les cultures. Il est composé :

- ☺ du règlement précédemment cité relatif à la mise sur le marché et l'évaluation des produits phytopharmaceutiques,
- ☺ de la directive 2009/128/CE qui instaure un cadre communautaire d'action pour parvenir à une utilisation des pesticides compatible avec le développement durable,
- ☺ de la directive 2009/127/CE qui concerne les exigences de protection de l'environnement lors de la conception et la construction des machines destinées à l'application des pesticides,
- ☺ du règlement (CE) n°1185/2009 relatif aux statistiques communautaires concernant la mise sur le marché et l'utilisation de produits phytosanitaires.

Les principaux objectifs du règlement (CE) n° 1107/2009 sont :

- ☺ de renforcer le niveau de protection de la santé humaine, des animaux et de l'environnement, tout en préservant la compétitivité de l'agriculture communautaire,
- ☺ d'harmoniser et de simplifier les procédures au sein de l'UE et de réduire les délais d'examen des dossiers,
- ☺ d'accroître la libre circulation des produits et leur disponibilité dans les Etats membres.

En France, l'autorisation de mise sur le marché relève de la compétence du ministère de l'agriculture. Il s'appuie sur deux commissions composées d'experts désignés, d'agents de l'administration et de représentants de la société civile (associations de consommateurs et associations de protection de l'environnement). Un produit est autorisé à la vente, pour un ou plusieurs usages précis. L'usage concerne toujours une plante



(pommier...), un type de traitement à appliquer (du sol, des parties aériennes...) ou un parasite (nématodes, pucerons...).

Les fabricants de produits déposent auprès du ministère de l'agriculture une demande d'autorisation de mise sur le marché. Cette demande est accompagnée obligatoirement d'un dossier toxicologique et d'un dossier biologique complets. Il est à noter que si le dossier toxicologique est refusé, l'instruction du dossier s'arrête.

- 🌱 Le dossier toxicologique : Il renseigne les experts de la Commission d'étude de la toxicité du produit pour l'homme et l'environnement (faune, flore, milieux). Suite à cet examen, les experts proposent un classement toxicologique et des conseils de prudence à respecter pour une utilisation en toute sécurité.
- 🌱 Le dossier biologique : Il renseigne les experts du Comité d'homologation sur les résultats quant à l'efficacité de la préparation et la sélectivité du produit à l'égard des végétaux.

Biocides

L'autorisation de mise sur le marché des produits biocides est régie par la **directive 98/8/CE** du 16 février 1998. L'objectif principal de cette réglementation est d'assurer un niveau de protection élevé de l'homme, des animaux et de l'environnement en limitant la mise sur le marché aux seuls produits biocides efficaces, présentant des risques acceptables et en encourageant la mise sur le marché de substances actives présentant de moins en moins de risque pour l'homme et l'environnement.

Les mesures visent notamment à prévenir les effets à long terme : effets cancérigènes ou toxiques pour la reproduction, effets des substances toxiques, persistantes et bioaccumulables.

La mise en œuvre réglementaire s'articule en deux étapes : une évaluation des substances actives biocides aboutissant ou non à leur inscription sur une liste positive européenne, pour ensuite soumettre les produits qui les contiennent à des autorisations de mise sur le marché nationales avec des exigences communes au niveau européen. En France, l'autorisation de mise sur le marché est délivrée par le Ministère en charge de l'Environnement.

La directive biocide 98/8/CE prévoit, depuis sa mise en application, une évaluation des substances actives biocides, pour les inscrire ou non sur les listes positives européennes (annexe I, IA, IB de la directive). Un millier de substances mises sur le marché communautaire ont été identifiées entre 2000 et 2003.

Les substances actives mises sur le marché avant le 14 mai 2000, dites « identifiées », sont listées à l'annexe I du règlement (CE) n° 1451/2007 et les substances actives à évaluer dans le programme d'examen sont listées à l'annexe II du règlement (CE) n° 1451/2007. Ces dernières substances ont été réparties en 4 listes selon leurs usages. Des dossiers devant être déposés par les sociétés sont soumis à des Etats membres nommés « rapporteur », qui les évaluent et envoient leurs conclusions à la Commission européenne et aux autres Etats membres.

Les évaluations des substances actives biocides ont débuté en 2004, et se poursuivent à ce jour. Un tableau de suivi du programme d'examen est disponible sur le site du Ministère de l'Ecologie et du développement durable.

Une procédure de révision de la directive 98/8/CE a été proposée en 2009 par la Commission des Communautés Européennes. Cette révision visait à remédier aux faiblesses du cadre réglementaire constatées durant les huit premières années et actualiser le système en place, notamment en simplifiant les procédures d'autorisation. L'abrogation de la directive 98/8/CE fait suite à la procédure de révision. Cependant, cette dernière était toujours valable pour l'année 2011. Le nouveau règlement est en attente de publication au Journal Officiel de la République Française et entrera en vigueur le 1^{er} septembre 2013.



Plan Ecophyto 2018

Le plan Ecophyto est une initiative lancée en 2008 à la suite du Grenelle de l'Environnement et piloté par le Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de l'aménagement du territoire. Ce plan vise à réduire progressivement l'utilisation des produits phytosanitaires en France, de 50 %, d'ici à 2018.

Depuis 2008, agriculteurs, chercheurs, techniciens des chambres d'agriculture ou des instituts techniques ont déjà été engagés dans de nombreuses actions pour tenter d'atteindre cet objectif. Le plan prévoit la mise en place d'outils permettant de réduire la dépendance des exploitations agricoles aux produits phytopharmaceutiques tout en maintenant un niveau élevé de production agricole, en quantité et en qualité.

Parmi ces outils, on retrouve, par exemple :

- 🌱 la formation des agriculteurs à une utilisation responsable des pesticides : le certiphyto (certificat individuel produits phytopharmaceutiques),
- 🌱 la création d'un vaste réseau de fermes pilotes pour mutualiser les bonnes pratiques,
- 🌱 la mise en ligne dans chaque région, de bulletins de santé du végétal qui alertent les producteurs sur l'arrivée des parasites,
- 🌱 un programme de contrôle de tous les pulvérisateurs qui sont utilisés pour l'application des produits phytosanitaires.

Liste des 47 substances concernées

| | | |
|--|--|--|
| Alachlore. Aldicarbe. Azinphos-méthyl. Azocyclotin. Beta-cyfluthrine. Bromoxynil (iso et sels). Bromoxynil (octanoate). Captane. Carbendazime. Carbofuran. Chlorfenvinphos. Chlorophacinone. Chlorothalonil. Chlorpyrifos-éthyl. Cyfluthrine. Cyperméthrine (***) | Dichlorvos. Dinocap. Diphenylamine. Diquat. Diuron. Endosulfan. Ethoprophos. Fenbutatin oxydef. Fenpropathrin. Fenthion. Flumioxazine. Fluquinconazole. Flusilazole. Formaténate. Ioxynil. Isoproturon. | Lambda-cyhalothrine. Linuron. Méthamidophos. Méthidathion. Méthomyl. Molinate. Oxydéméton-méthyl. Paraquat. Parathion-méthyl. Propargite. Terbufos. Tolyfluanide. Triacétate de guazatine. Vinclozoline. Zirame. |
| <p>(***) Nom générique permettant de rassembler tous les mélanges isomériques à base de cette substance. Il s'agit, plus précisément, de l'alpha-cyperméthrine ou alperméthrine (composition isomérique : cis/trans = 100/0).</p> | | |

Source : Journal Officiel de la République Française du 10/12/2006.

53 molécules actives sont visées par ce plan et doivent être retirées du marché avant la fin de l'année 2012. 47 de ces molécules figuraient déjà dans le Plan Interministériel de Réduction des risques liés aux pesticides de 2006/2008. Les six autres substances concernées sont le cadusaphos, le coumafène, le fenarimol, le glufosinate, la procymidone et la trifluraline.

Un rapport « Ecophyto 2018 : deux ans d'action / Rapport 2008-2010 », publié cette année, présente les principales avancées sur cette période, correspondant aux deux premières années de lancement du plan. Il a été remis à l'occasion du Comité National d'Orientation et de Suivi du plan qui s'est tenu le 6 octobre 2010. Les chiffres clés de l'avancée du plan ont été présentés. On peut déjà noter concernant :

- 🌱 l'épidémiosurveillance :
 - plus de 1500 bulletins de santé du végétal ont déjà été publiés ;
 - plus de 8000 parcelles sont régulièrement observées ;
 - plus de 2700 observateurs sont fréquemment sur le terrain.
- 🌱 La diffusion des bonnes pratiques :
 - près de 200 fermes pilotes de démonstration ont été mises en place dans 14 régions ;
 - 37 exploitations d'enseignement supérieur se sont engagées dans la démarche Ecophyto.



La certification :

- o plus de 30 000 stagiaires ont déjà été formés à la fin décembre 2010.

Ces données sont celles de 2008 à 2010. Un nouveau bilan annuel pour l'année 2011 vient de paraître et est disponible sur le site [du Ministère de l'Agriculture](http://du_Ministère_de_l'Agriculture).

Retrait des produits

L'adoption du règlement (CE) n° 1107/2009, de la directive 98/8/CE ou du règlement biocide à venir ont conduit à une évaluation systématique de nouveaux produits, mais aussi à une revue d'ensemble des substances déjà présentes sur le marché.

Ce programme de réexamen, déjà évoqué dans le paragraphe « Autorisation de mise sur le marché », a été organisé en phases successives, cadrées par des règlements communautaires. Chaque phase impose, en préalable à toute démarche d'évaluation, qu'une ou plusieurs sociétés notifient leur intérêt pour une substance, puis déposent un dossier complet d'évaluation. Les substances actives non défendues par les sociétés doivent être retirées du marché, car dans ce cas l'évaluation du risque prévue par la directive ne peut être effectuée. Le programme de retrait concerne, pour la France, 160 substances actives et 600 produits phytopharmaceutiques. Cependant, certains produits, considérés comme essentiels pour une filière agricole, bénéficient d'une dérogation sous la forme d'une extension de la période d'utilisation.

Parallèlement, le déroulement du plan Ecophyto a entraîné le retrait de molécules actives (cf. paragraphe précédent).

Les 30 molécules retirées du marché depuis le 1er février 2008 sont les suivantes :

| | | |
|-----------------|-------------------|-------------------|
| Alachlore* | Endosulfan* | Paraquat |
| Aldicarbe | Fenbutatin oxyde | Parathion-méthyl* |
| Azinphos-méthyl | Fenpropathrine | Procymidone* |
| Azocyclotin | Fenthion | Terbufos |
| Cadusaphos | Fenarimol | Tolyfluanide* |
| Carbofuran | Fluquinconazole | Trifluraline* |
| Chlorfenvinphos | Méthamidophos | Vinchlozoline* |
| Coumafène | Méthidathion | Carbendazime |
| Dichlorvos* | Methomyl | Molinate |
| Diuron* | Oxydemeton-méthyl | Dinocap |

Source : ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche

* Molécule suivie en Nord - Pas-de-Calais en 2011

Le carbendazime, le molinate et le dinocap ont été tolérés jusqu'au 31/12/2009.

Les autorisations de neuf autres molécules actives, devant initialement être retirées du marché au plus tard le 30 décembre 2010, ont été retirées le 31 janvier 2011 et les délais concernant la distribution et l'utilisation des produits les contenant ont été révisés comme suit :

| Substance active | Délai à la distribution | Délai à l'utilisation |
|------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Bifenthrine | 30 mai 2010 | 30 mai 2011 |
| Bitertanol | 30 juin 2011 | 30 décembre 2011 |
| Chlorophacinone | 30 juin 2010 | 31 décembre 2010 |
| Ethoprophos* | 30 mai 2011 | 31 juillet 2011 |
| Flufenoxuron | 30 juin 2011 | 30 septembre 2011 |
| Formetanate | 30 juin 2011 | 30 octobre 2011 |
| Guazatine (triacétate) | 30 juin 2011 | 30 décembre 2011 |
| Lufenuron | 30 juin 2011 | 30 octobre 2011 |
| Propargite | 30 juin 2011 | 30 septembre 2011 |

Source : Journal Officiel de la République Française du 30 décembre 2010

*Molécule suivie en Nord – Pas-de-Calais en 2011

Les molécules restantes, citées dans le tableau *Liste des 47 molécules concernées*, sont à retirer avant la fin de l'année 2012.



RESULTATS DE MESURES

Validation des échantillons

Un prélèvement est considéré comme valide lorsque le volume prélevé représente plus de 50% de volume total d'une semaine. Cette limite est volontairement basse, étant donné qu'une limite plus élevée aurait pu invalider des périodes de plusieurs semaines consécutives et que l'on a souhaité conserver une information sur l'absence ou la présence d'une molécule dans un échantillon.

Un prélèvement présentant un volume inférieur à la limite de validité n'est pas retenu pour l'analyse.

Le nombre total de prélèvements validés cette année est de 41 avec 21 prélèvements pour le site de Lille et 20 prélèvements pour le site de Saint-Omer

Sur l'ensemble de la période de mesure de mai à septembre 2011 (soit 22 semaines de prélèvements), deux semaines sont manquantes : du 30 mai au 5 juin pour les sites de Lille et Saint-Omer et du 4 au 10 juillet pour le site de Saint-Omer. Le taux de fonctionnement pour le site de Lille est de 96 % et il est de 91 % pour Saint-Omer.

Blancs et doublons

Blancs terrains

De mai à septembre 2011, 8 blancs ont été analysés. Ces échantillons représentent 480 valeurs. Trois échantillons présentent des concentrations anormales en diphénylamine. Parmi ces trois échantillons, deux correspondent à des semaines où le prélèvement a été invalidé. Pour le troisième blanc, la valeur détectée en diphénylamine a été soustraite à celle du prélèvement correspondant. Aucune autre contamination n'a été détectée sur l'ensemble des échantillons.

Doublons

Cette année, seuls deux doublons ont été établis : un pour Lille et un pour Saint-Omer. Sur deux doublons, sept valeurs, correspondant à quatre molécules (diphénylamine, prosulfocarbe, chlorpyrifos éthyl et fenpropidine), sont supérieures à la limite de détection ($0,05 \text{ ng/m}^3$). Cependant, une seule valeur est très éloignée de la limite de détection. Il s'agit de la diphénylamine avec $0,34 \text{ ng/m}^3$. Les écarts relatifs calculés pour chaque doublon sont de 100%. Cependant, les valeurs des écarts doivent être relativisées du fait de la faiblesse des valeurs mesurées : tout écart de quelques dixièmes de ng/m^3 se traduit par un écart relatif élevé, notamment lorsqu'un des doublons présente une valeur inférieure à la limite de détection et l'autre une valeur juste supérieure à celle-ci.

Lorsque qu'un échantillon a été doublé, la valeur retenue pour une molécule est la moyenne des deux doublons.



Concentrations globales des échantillons

Concentrations annuelles

Dans le tableau ci-dessous sont présentées les concentrations globales annuelles (moyenne des sommes hebdomadaires des valeurs de toutes les molécules d'un échantillon) en pesticides sur la période de mai à septembre pour chaque année depuis 2003. Bien que le nombre de molécules recherchées ait pu fluctuer au fur et à mesure du temps, la somme des concentrations reste comparable car les molécules qui ont été soustraites de la liste n'avaient été que rarement détectées et dans ce cas, en très faibles teneurs. Pour conserver un critère de comparaison, les moyennes des années antérieures à 2011 ont été recalculées sur une période identique à 2011 (de mai à septembre).

Concentration annuelle en pesticides des 2 sites de mesures

| teneurs annuelles ng/m ³ | Lille | Saint-Omer |
|-------------------------------------|-------------|-------------|
| mai à septembre 2003 | 2,80 | - |
| mai à septembre 2004 | 2,58 | - |
| mai à septembre 2005 | 3,17 | - |
| mai à septembre 2006 | 4,76 | 5,94 |
| mai à septembre 2007 | 1,69 | 0,86 |
| mai à septembre 2008 | 2,49 | 2,64 |
| mai à septembre 2009 | 2,67 | 2,77 |
| mai à septembre 2010 | 2,04 | 1,89 |
| mai à septembre 2011 | 1,39 | 1,32 |

N.B. : Les valeurs inférieures à la limite de détection sont comptabilisées comme des valeurs nulles

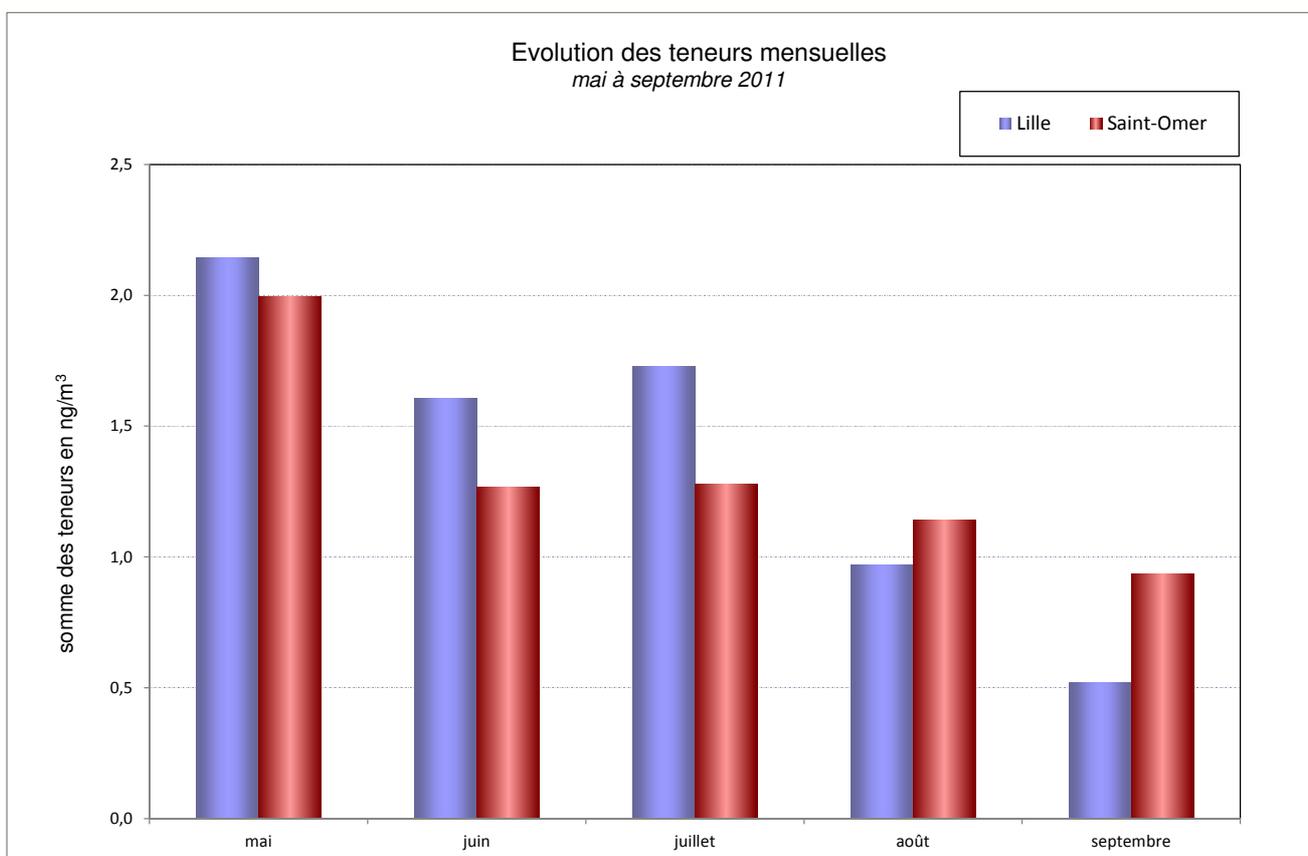
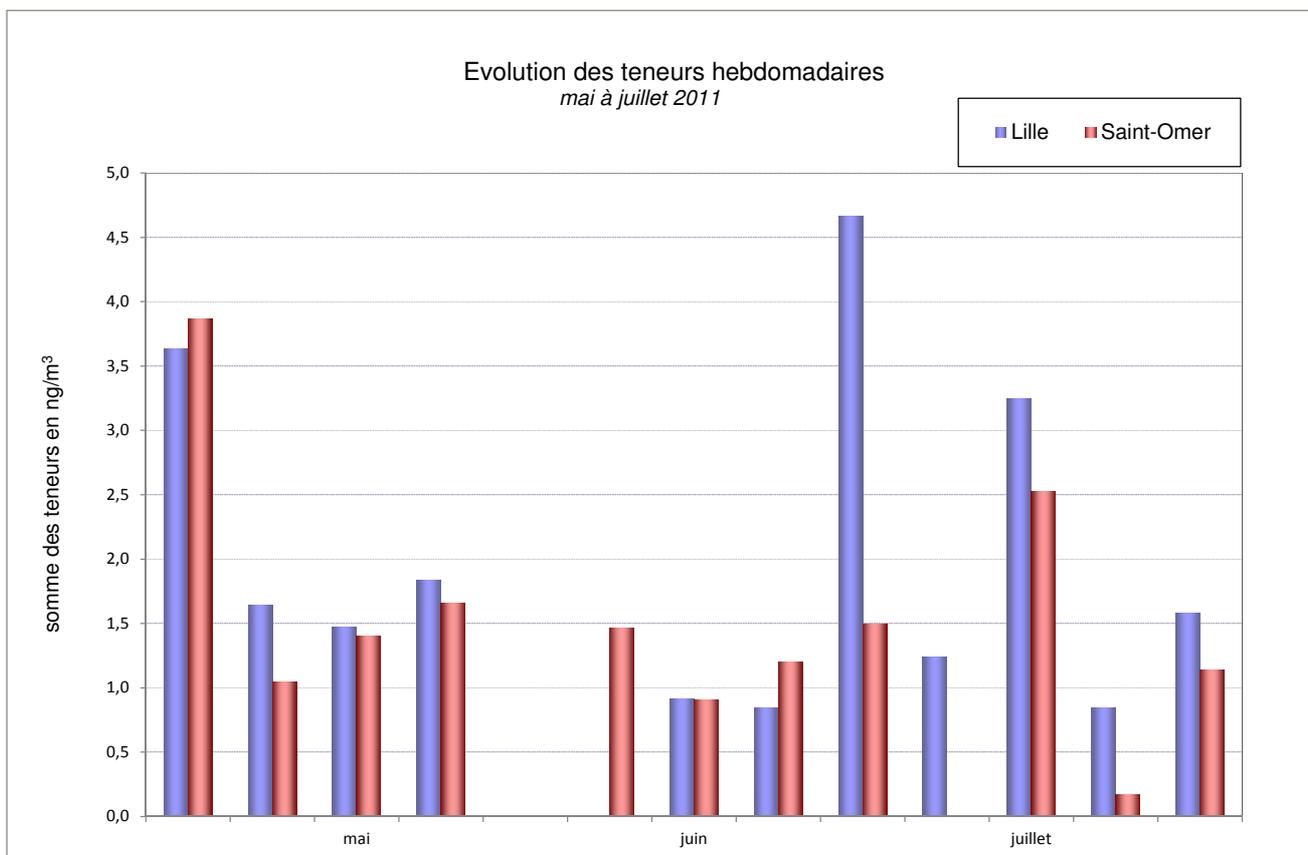
Globalement, l'année 2011 a été plus chaude que l'année 2010 avec des températures moyennes supérieures aux normales, notamment de mars à mai, période douce, peu arrosée et ensoleillée. Des records de chaleurs ont été observés en avril. Cette tendance s'est inversée à partir de juin. L'été, d'abord frais et arrosé, s'est manifesté en septembre avec des températures supérieures à 25°C en fin de mois. La fin de l'année a été relativement douce, laissant la place au temps maussade de novembre, avec toutefois, des précipitations rares. Les pluies ne sont arrivées qu'en décembre mais aucune gelée n'a été observée en fin d'année.

Les concentrations totales de pesticides sur les 2 sites de mesures sont proches l'une de l'autre, tout en restant légèrement supérieures sur le site de Lille comme en 2010. Elles sont en baisse par rapport aux années antérieures.

Evolution annuelle

Les concentrations les plus importantes sont observées, comme chaque année, au printemps, en particulier au mois de mai, pour lequel on a mesuré une teneur mensuelle de 2,15 ng/m³ à Lille et 1,99 ng/m³ à Saint-Omer. Ce pic printanier coïncide avec la croissance des végétaux cultivés et aux traitements qui leur sont appliqués. Les concentrations suivent généralement une tendance similaire d'un site à l'autre excepté pour un prélèvement hebdomadaire début juillet à Lille, lié à une concentration élevée en acétonifène (herbicide des cultures porte-graines).

Les teneurs mensuelles sont globalement plus élevées à Lille qu'à Saint-Omer jusqu'en juillet. Puis, la tendance s'inverse pour les mois d'août et septembre, les teneurs mensuelles étant plus élevées pour le site de Saint-Omer.



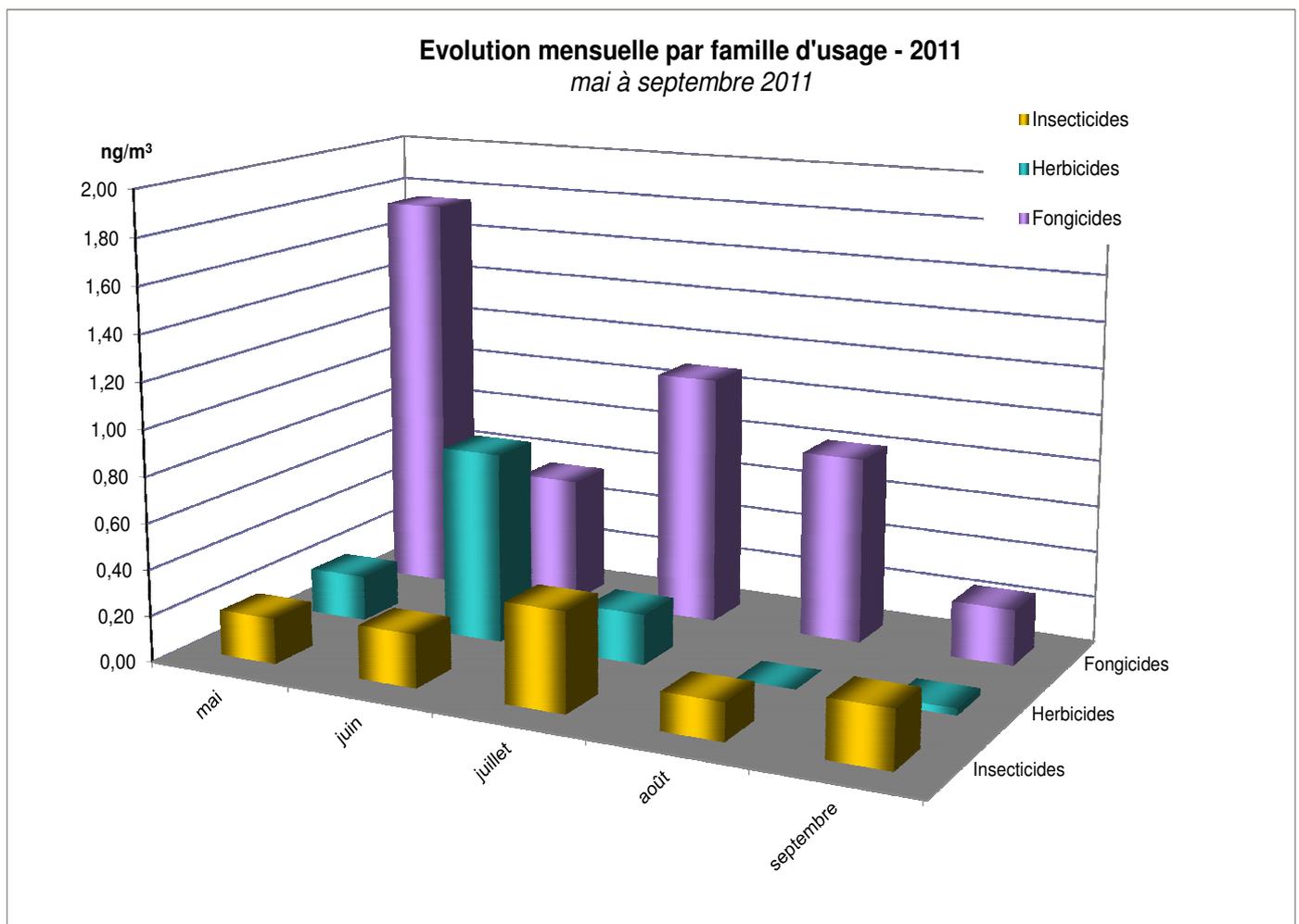


Evolution selon la famille

Le graphique suivant présente les teneurs mensuelles regroupées par cible (fongicides, insecticides, et herbicides). Les variations sont communes aux deux sites de mesures. Cette illustration met en évidence la saisonnalité des pesticides en fonction de leur usage. En effet, on constate que, bien que globalement, on retrouve l'ensemble des pesticides majoritairement au printemps et en été, dans le détail, le comportement diffère légèrement d'une famille à l'autre.

Contrairement à l'année 2010, les insecticides sont présents cette année sur l'ensemble de la période de mesure (mai à septembre), la teneur étant maximale en juillet avec $0,43 \text{ ng/m}^3$. Il est probable que les périodes sèches et chaudes de début et de fin d'année aient favorisé le développement des insectes et par conséquent, l'utilisation de produits insecticides. Cette hypothèse est en adéquation avec les constats établis par l'UIPP, à savoir une hausse de 3% des ventes d'insecticides en 2011.

Les herbicides ont été majoritairement mesurés au printemps (teneur maximale de $0,83 \text{ ng/m}^3$ pour le mois de juin), ce qui coïncide avec la période de croissance des végétaux adventices. Puis, ils sont présents au mois de septembre mais en quantité beaucoup plus faibles. Enfin, les fongicides sont présents dans tous les échantillons, mais présentent des variations qui peuvent être mises en lien avec les conditions moins propices au développement des champignons : les teneurs en fongicides sont plus faibles lors des mois les plus secs (juin et septembre). Bien que le mois de mai ait été très sec, sa concentration moyenne en fongicides est élevée du fait de teneurs élevées en chlorothalonil et en diphénylamine.





Teneurs individuelles en pesticides

Les teneurs individuelles annuelles de mai à septembre 2011 de chaque pesticide sont regroupées en annexe.

Contrairement à l'année 2010, la molécule qui relève la plus forte concentration sur les deux sites est la même. Il s'agit de la diphénylamine. Sa concentration moyenne atteint 0,42 ng/m³ à Lille et 0,44 ng/m³ à Saint-Omer. Son comportement est relativement atypique : la diphénylamine est, en effet, présente sur l'ensemble de la période de mesures, alors que son application (essentiellement sur les pommes) s'effectue après la récolte soit à l'automne et généralement dans endroit clos. La seconde molécule la plus relevée en concentration est le chlorothalonil avec 0,31 ng/m³ à Lille et 0,24 ng/m³ à Saint-Omer. Sa présence peut s'expliquer par son large spectre d'utilisation (biocide, produit phytosanitaire en agriculture -céréales, légumes- et en usage urbain).

Les molécules observées en teneurs les plus importantes sont ensuite globalement les mêmes sur les deux sites, bien que dans un ordre légèrement différent : le prosulfocarbe (herbicide des céréales et des légumes), le lindane (insecticide), le chlorpyriphos éthyl (insecticide de la pomme de terre et biocide), le fenpropimorphe (fongicide des céréales), la fenpropidine (fongicide des céréales) et le tolylfluanide (autorisé en usage biocide).

Les molécules les plus présentes sont toutes pourvues d'une autorisation de mise sur le marché hormis la diphénylamine, le lindane et le tolylfluanide. Les autres molécules de ce groupe correspondent aux usages agricoles et urbains, ainsi qu'aux cultures répandues dans la région : céréales et légumes.

Fréquence de détection

| Molécules les plus fréquemment détectées | Fréquences de mai à juillet 2011 (en pourcentage) | |
|--|---|------------|
| | Lille | Saint-Omer |
| Diphénylamine | 92 | 100 |
| Prosulfocarbe | 83 | 64 |
| Chlorothalonil | 83 | 45 |
| Lindane | 50 | 45 |
| Chlorpyriphos éthyl | 50 | 9 |
| Fenpropimorphe | 17 | 45 |
| Fenpropidine | 25 | 18 |
| Tolyfluanide | 25 | 9 |

La fréquence de détection représente le nombre de semaines pour lequel les concentrations relevées dans l'air sont supérieures à la limite de détection de 0,05 ng/m³.

Seules 16 molécules sur 60 ont été retrouvées au moins une fois sur l'un des sites de mesures.

La diphénylamine, le prosulfocarbe et le chlorothalonil sont les trois molécules les plus fréquemment détectées sur Lille et sur Saint-Omer. Parmi ces molécules, celle dont la fréquence est la plus élevée sur les deux sites est la diphénylamine, avec plus de 90 % de détection de mai à juillet, comme pour l'année 2010. Les cinq molécules suivantes présentant des fréquences significatives sont les mêmes à Lille et à Saint-Omer, mais elles sont relevées parfois à des fréquences différentes entre les deux sites (sans pouvoir pour autant en tirer une conclusion nette en lien avec l'usage de ces molécules) : lindane, chlorpyriphos éthyl, fenpropimorphe, fenpropidine, tolylfluanide.

Si certaines molécules sont moins fréquemment observées par rapport à la diphénylamine (fenpropidine, tolylfluanide...), cela peut être lié la période de mesure qui ne permet pas de voir la seconde période d'utilisation des herbicides en automne.

Les fréquences de détection de certaines molécules les plus rencontrées cette année, tel que le fenpropimorphe, ont nettement diminué sur les deux sites par rapport à 2010. En revanche, de nombreuses fréquences ont augmenté cette année sur les deux sites, notamment les fréquences du lindane, du prosulfocarbe, du chlorothalonil ou du chlorpyriphos éthyl. Enfin, certaines molécules telles que la fenpropidine ou le tolylfluanide présentent une fréquence de détection en hausse par rapport à 2010, uniquement pour le site de mesure de Lille.



D'une manière générale, les molécules qui montrent de forts taux de détection sont celles qui sont présentes à des concentrations plus élevées.

Observations individuelles

Molécules les plus retrouvées

Les pesticides les plus présents dans l'air ambiant en Nord - Pas-de-Calais sont majoritairement des produits possédant une autorisation de mise sur le marché, et sont utilisés sur les cultures les plus caractéristiques du Nord - Pas-de-Calais, céréales, betteraves, légumes et pommes de terre.

Bien qu'elles ne soient plus autorisées sur le marché, le lindane et la diphénylamine font parties des molécules les plus retrouvées en 2011 en Nord-Pas-de-Calais.

[Diphénylamine](#)

La diphénylamine est un fongicide utilisé sur les pommes et les poires, en automne. Elle ne dispose plus d'autorisation de mise sur le marché depuis le 30 mai 2010 mais, son utilisation était tolérée jusqu'au 30 mai 2011. Depuis 2008, elle apparaît dans les molécules les plus rencontrées dans l'air ambiant du Nord – Pas-de-Calais. Sa teneur moyenne a peu diminué par rapport à l'année 2010, passant de 0,52 ng/m³ à 0,42 ng/m³ pour Lille et de 0,46 ng/m³ à 0,44 ng/m³ pour Saint-Omer. Sa fréquence de détection est stable par rapport à l'année 2010 : la diphénylamine est présente dans 92 % des prélèvements du site de mesure de Lille et dans 100 % des prélèvements du site de Saint-Omer.

[Chlorothalonil](#)

Le chlorothalonil est un fongicide utilisé en produit phytosanitaire en agriculture (céréales et pommes de terre), en usage non agricole (gazon, arbres et arbustes d'ornement, cultures florales) et en biocide (peinture « anti-fouling » pour la protection des coques de bateau). Il n'a donc pas de périodes préférentielles d'usage sur l'année, et sa période de détection est étendue globalement sur l'ensemble de la durée de l'étude. Sa concentration moyenne est en baisse par rapport à l'année 2010 pour les deux sites de mesure. Elle passe de 0,49 à 0,24 ng/m³ à Lille et de 0,46 à 0,31 ng/m³ à Saint-Omer. Sa fréquence de détection a augmenté pour le site de Lille : 83 % cette année contre 69 % en 2010. En revanche, elle a légèrement diminué à Saint-Omer passant de 54 % en 2010 à 45 % en 2011.

[Prosulfocarbe](#)

Le prosulfocarbe est un herbicide utilisé en février-mars puis de septembre à novembre, sur les céréales et les pommes de terre. Sa teneur moyenne diminue nettement cette année sur les deux sites. Elle passe de 0,24 à 0,09 ng/m³ pour le site de Lille et de 0,22 à 0,06 ng/m³ pour le site de Saint-Omer. En revanche, sa fréquence de détection est en hausse par rapport à l'année 2010 sur les deux sites : 64 et 83 % en 2011 contre 62 et 69 % en 2010, respectivement à Saint-Omer et Lille. Le prosulfocarbe a été détecté couramment de mai à juillet et plus faiblement pour les mois d'août et septembre.

[Lindane](#)

Le lindane est un insecticide sans autorisation de mise sur le marché depuis l'année 1998. On le retrouve plusieurs semaines cette année sur Lille et Saint-Omer. Son comportement est décrit dans le paragraphe suivant « Molécules sans autorisation de mise sur le marché en usage phytosanitaire en 2011 ».



[Chlorpyriphos éthyl](#)

Le chlorpyriphos éthyl est un insecticide des pommes de terre et des vignes. Détecté uniquement en août et septembre 2010, on le retrouve cette année de juin à septembre sur les deux sites de mesure. De ce fait, sa fréquence de détection est considérablement en hausse : le chlorpyriphos éthyl est présent dans 50 % des prélèvements de Lille et 9 % des prélèvements de Saint-Omer. Sa concentration moyenne varie peu par rapport à l'an dernier : 0,12 ng/m³ pour Lille et 0,05 ng/m³ pour Saint-Omer.

[Fenpropimorphe](#)

Le fenpropimorphe est un fongicide des cultures céréalières et de la betterave. Sa teneur moyenne est sensiblement la même qu'en 2010 sur les deux sites de mesure : 0,03 ng/m³ à Lille et 0,08 ng/m³ à Saint-Omer. Sa fréquence de détection est constante par rapport à 2010 pour le site de Saint-Omer : 45 %. En revanche, elle diminue légèrement cette année pour le site de Lille, passant de 31 à 17 %.

[Fenpropidine](#)

La fenpropidine est un fongicide des céréales et de la betterave, utilisée habituellement d'avril à septembre. Sa fréquence de détection est en hausse cette année sur Lille (25 %) mais est en baisse pour le site de Saint-Omer (18 %). Sa concentration moyenne dans l'air ambiant du Nord – Pas-de-Calais augmente très légèrement cette année avec 0,09 ng/m³ à Lille et 0,12 ng/m³ à Saint-Omer.

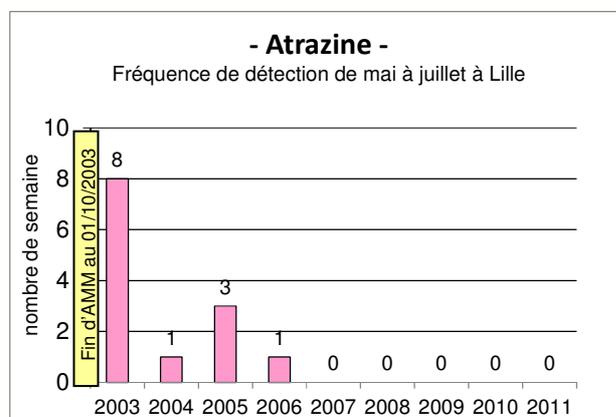
[Tolyfluanide](#)

Le tolyfluanide est un fongicide interdit d'utilisation en tant que produit phytosanitaire depuis le 1^{er} février 2008 mais, son usage est toujours autorisé en tant que biocide. Sa fréquence de détection est en légère baisse cette année pour le site de Saint-Omer (9%), mais est en hausse pour le site de Lille (25 %). Sa concentration moyenne diminue cette année sur les deux sites de mesure : elle est d'environ 0,03 ng/m³ à Lille et 0,02 ng/m³ à Saint-Omer contre 0,08 ng/m³ pour les deux sites en 2010.

Molécules sans autorisation de mise sur le marché en usage phytosanitaire en 2011

[Atrazine](#)

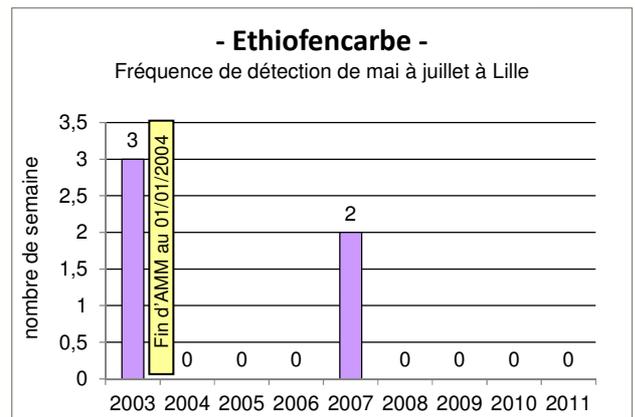
L'atrazine ne possède plus d'autorisation de mise sur le marché depuis le 1^{er} octobre 2003. Depuis cette date, sa fréquence de détection a considérablement diminué. On ne la retrouve plus dans l'air ambiant en Nord – Pas-de-Calais depuis 2007.





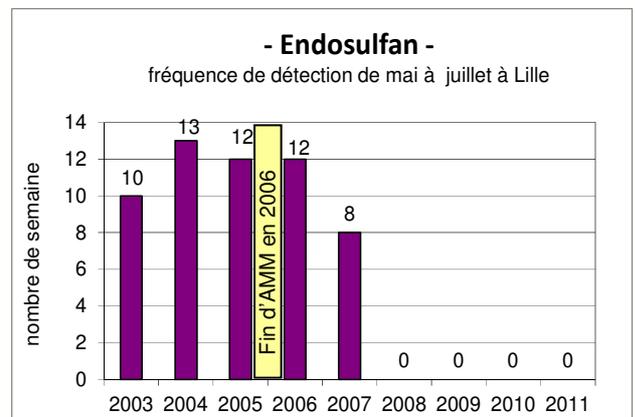
Ethiofencarbe

L'éthiofencarbe ne possède plus d'autorisation de mise sur le marché depuis le 1^{er} janvier 2004. Depuis cette date, hormis deux semaines en 2007, la molécule n'a plus été détectée.



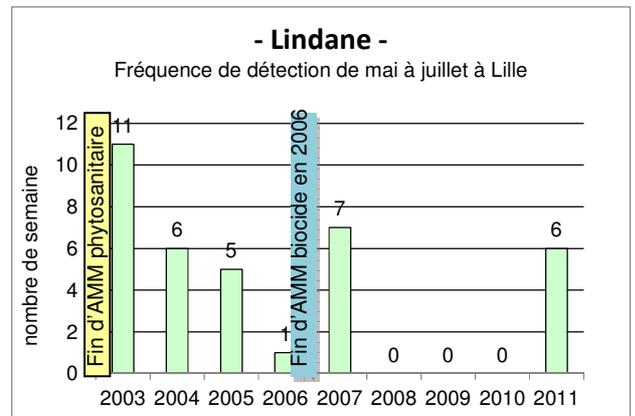
Endosulfan

Depuis la fin de son délai d'utilisation, en tant que biocide et produit phytosanitaire, fixé en 2007, l'endosulfan n'est plus retrouvé dans les prélèvements atmosphériques de la région. NB : la molécule d'endosulfan est composée d'isomères alpha et beta. Ce sont ces isomères qui ont été recherchés cette année sur les deux sites mais, ils n'ont pas été détectés. (Rappel : on parle d'isomère lorsque des molécules ont la même formule structurale brute mais des structures moléculaires développées différentes.)



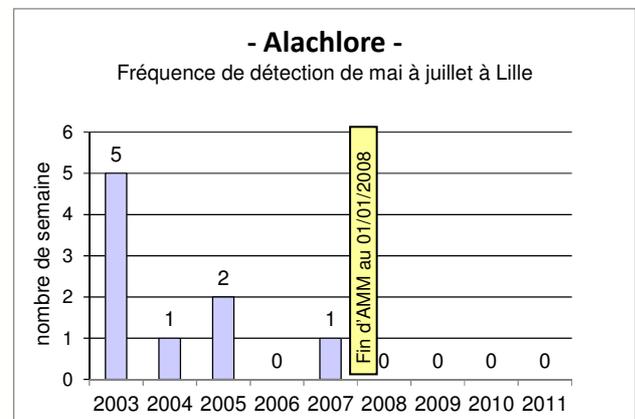
Lindane

Le lindane ne possède plus d'autorisation de mise sur le marché en tant que produit phytosanitaire depuis 1998 et en tant que biocide depuis septembre 2006. Fréquemment présent de 2003 à 2007, le lindane n'a pourtant plus été retrouvé pendant deux ans en 2008 et 2009. Depuis septembre 2010, le lindane est de retour dans l'air de la région. Cette année, il est présent six semaines de mai à juillet à Lille.



Alachlore

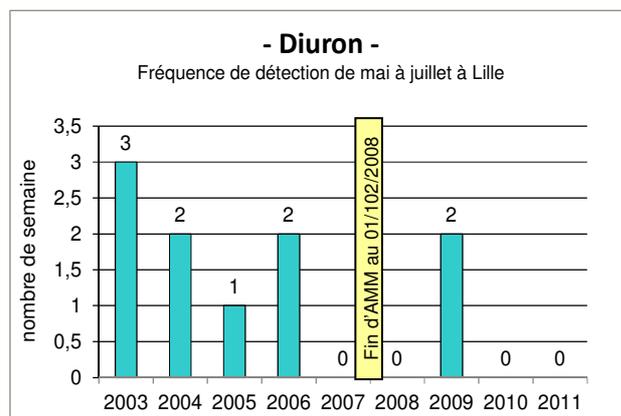
Depuis la fin de son autorisation de mise sur le marché le 1^{er} janvier 2008, l'alachlore, qui était jusque là rarement présent, n'est plus détecté dans l'air ambiant en Nord – Pas-de-Calais.





Diuron

Le diuron ne dispose plus d'autorisation de mise sur le marché depuis le 1^{er} février 2008 en tant que produit phytosanitaire mais, il est toujours autorisé en usage biocide (anti-algue et anti-mousse). Il a été détecté uniquement quelques semaines depuis 2003 et seulement deux semaines en 2009 depuis la fin de son autorisation de mise sur le marché. Cette année, on ne l'a détecté dans aucun prélèvement.



Diphénylamine, tolylfluanide

La diphénylamine ne possède plus d'autorisation de mise sur le marché depuis le 30 mai 2010 mais, son utilisation était toujours autorisée jusqu'au 30 mai 2011. Le tolylfluanide ne dispose plus d'autorisation de mise sur le marché depuis le 1^{er} février 2008. Faisant partie des molécules les plus détectées, leurs comportements sont décrits au paragraphe précédent.

Ethoprophos

L'éthoprophos est un insecticide des grandes cultures. Son autorisation de mise sur le marché a pris fin le 31 janvier 2011. Il n'avait pas été détecté en 2010. Cette année, on le retrouve la même semaine en juillet sur Lille et sur Saint-Omer avec une concentration égale à 0,01 ng/m³.

Terbuthylazine

Cet herbicide, dépourvu d'autorisation de mise sur le marché depuis novembre 2001, a été détecté cette année une semaine en juillet sur Lille.

Acetochlor

L'acetochlor est un herbicide du maïs. Son autorisation de mise sur le marché a pris fin le 31 décembre 2010 mais, son utilisation était encore tolérée lors de la campagne de mesure. Il a été détecté une semaine en juin à Saint-Omer.

Dichlorvos, propoxur, parathion méthyl, procymidone, trifluraline, vinchlozoline, propachlore, dichlobenil, heptachlore, heptachlore epoxyde cis et trans, alpha et gamma chlordane, diazinon, dimethenamide carbaryl, flurochloridone, dieldrine, PP'DDT,:

Ces molécules dépourvues d'autorisation de mise sur le marché n'ont pas été détectées cette année dans les prélèvements des deux sites de mesure.

Autres molécules

Les molécules suivantes disposent d'une autorisation de mise sur le marché.

L'aclonifen (herbicides des cultures porte-graines) a été détecté cette année dans 9 % des prélèvements de la ville de Saint-Omer contre 8 % en 2010, ainsi que dans 8 % des prélèvements de la ville de Lille, alors qu'il n'avait pas été détecté de mai à juillet 2010. Sa concentration moyenne est en hausse cette année à Lille avec 0,15 ng/m³ et stagne à Saint-Omer avec 0,17 ng/m³.



La pendiméthaline est un herbicide des céréales et des légumes. Sa fréquence de détection est en baisse cette année : la molécule n'a été détectée qu'une semaine en juin à Saint-Omer et une semaine en juillet à Lille. Sa concentration moyenne est également en baisse : elle est d'environ 0,01 ng/m³ à Lille et quasiment nulle à Saint-Omer.

L'oxadiazon est un herbicide à usage agricole (céréales, fruits, fleurs) et non agricole (allées de jardins, trottoirs...). Cette année, il a été détecté uniquement une semaine au mois de juin à Saint-Omer.

Le métazachlore (herbicide du colza) a été détecté cette année durant le mois de septembre sur les deux sites de mesure.

Le propyzamide est un herbicide des grandes cultures. Il a été détecté une semaine en juin sur le site de mesure de Lille.

Le cymoxanil (fongicide de la pomme de terre et de la tomate), l'isoproturon (herbicide des céréales), l'epoxiconazole et le cyprodinil, le krésoxim-méthyl, le tébuconazole et le folpel (fongicides de grandes cultures), la fenhexamide, le diméthomorphe, le captane et la pyriméthanil (fongicides des vignes notamment), le fenoxycarbe (insecticides des vignes), la trifloxystrobine et le pyrimicarbe (insecticides des grandes cultures) n'ont pas été détectés cette année sur les deux sites de mesure.

Les molécules suivantes (fipronil, deltaméthrine, perméthrine et bétacyfluthrine) recherchées pour la première fois cette année sur les deux sites de mesure, n'ont pas été détectées.

Pesticides et Logements Agriculteurs – Premiers constats de la phase 2011

L'étude « Pesticides et Logements Agriculteurs » s'inscrit dans le cadre des programmes d'évaluation de la qualité de l'air intérieur et de surveillance des pesticides en air ambiant. 20 logements, situés en Nord – Pas-de-Calais participent à l'étude : 10 logements ont été étudiés en 2011 et 10 logements le seront en 2012. Le but de cette campagne de mesure est de connaître les transferts de pesticides de l'extérieur vers l'intérieur et l'exposition des familles aux pesticides d'usage domestique. Les molécules recherchées dans le cadre de cette étude sont communes à celles recherchées dans l'air ambiant de Lille et Saint-Omer. Certaines molécules, avec ou sans autorisation de mise sur le marché en usage phytosanitaire et fréquemment retrouvées dans l'air ambiant de Lille et Saint-Omer, sont également présentes dans l'air (intérieur, extérieur et local phytosanitaire) de certaines exploitations agricoles. Il s'agit, par exemple, de la diphénylamine, du chlorothalonil ou du prosofocarbe. Le lindane, pourtant interdit depuis de nombreuses années en usage phytosanitaire, a également été fréquemment détecté cette année : il est en effet présent dans 8 logements sur 10. Enfin, d'autres molécules qui n'ont pas été détectées cette année dans l'air ambiant de Lille et Saint-Omer, l'ont été dans l'air intérieur et/ou dans l'air du local de stockage des produits phytosanitaires de certains logements. Il s'agit, pour certaines, de molécules sans autorisation de mise sur le marché en usage phytosanitaire et biocide : par exemple, l'heptachlore, le chlordane (cis et trans), le 4,4-DDT, le carbaryl, la dieldrine.

La présence des différentes molécules dans l'air intérieur des logements peut être due à une utilisation domestique des pesticides ou à un transfert de l'air extérieur vers l'air intérieur.

L'ensemble des résultats sera exploité fin 2012 et le rapport sur l'étude paraîtra en 2013.



CONCLUSION

Les **conditions météorologiques** observées pendant la campagne de mesure de l'année 2011, à savoir une succession de périodes douces, peu arrosées et ensoleillées, de mars à mai puis en septembre et une période plus froide et arrosée entre juin et août, ont eu un impact sur le développement des insectes, des champignons et des herbes. En effet, les insecticides et les fongicides sont présents cette année sur l'ensemble de la période de mesures alors qu'on retrouve les herbicides principalement au printemps.

Les **concentrations totales de pesticides sont en baisse** cette année. Elles sont proches l'une de l'autre sur les deux sites de mesure, tout en étant légèrement supérieures à Lille comme pour l'année 2010.

Les concentrations les plus importantes sont observées, comme chaque année, au printemps et, en particulier, au mois de mai. Ce pic printanier coïncide avec la croissance des végétaux cultivés et aux traitements qui leur sont appliqués. Les concentrations suivent généralement une tendance similaire d'un site à l'autre.

Contrairement à l'année 2010, les **insecticides** sont présents cette année sur l'ensemble de la période de mesure (mai à septembre). Il est probable que les périodes sèches de début et de fin d'année aient favorisé le développement des insectes et par conséquent, l'utilisation de produits insecticides. Cette hypothèse est en adéquation avec les constats établis par l'UIPP, à savoir une hausse de 3% des ventes d'insecticides en 2011. Les **herbicides** ont été majoritairement mesurés au printemps (mai et juin), ce qui coïncide avec la période de croissance des végétaux adventices. Puis, ils sont présents au mois de septembre mais en quantité beaucoup plus faibles. Enfin, les **fongicides** sont présents sur l'ensemble des mois, mais présentent des variations qui peuvent être mises en lien avec les conditions moins propices au développement des champignons : les teneurs en fongicides sont plus faibles lors des mois les plus secs (juin et septembre), excepté pour le mois de mai qui doit sa teneur élevée aux teneurs importantes en diphénylamine et chlorothalonil.

Les pesticides les plus présents dans l'air ambiant en Nord - Pas-de-Calais sont majoritairement des produits possédant une autorisation de mise sur le marché, et sont utilisés sur les cultures les plus caractéristiques du Nord - Pas-de-Calais (céréales, betteraves, légumes et pommes de terre). Il y a cependant quelques exceptions tels que le lindane, interdit depuis 1998, le tolyfluanide, interdite depuis 2008 ou la diphénylamine, dépourvue d'autorisation de mise sur le marché depuis 2010.

La molécule **la plus détectée** cette année sur les deux sites de mesure est la **diphénylamine**, suivie de près par le **chlorothalonil**. Les concentrations en diphénylamine et en chlorothalonil avoisinent respectivement 0,45 ng/m³ et 0,30 ng/m³, pour Lille comme pour Saint-Omer. La concentration en chlorothalonil peut s'expliquer par son large spectre d'utilisation (biocide, produit phytosanitaire en agriculture -céréales, légumes- et en usage urbain), alors que les raisons de la présence de la diphénylamine restent indéterminées.

De nombreuses molécules sans autorisation de mise sur le marché ont été détectées cette année. Il s'agit de molécules interdites d'utilisation depuis peu ou dont l'autorisation d'utilisation des stocks prendra bientôt fin, de molécules sans autorisation depuis de nombreuses années toujours présentes dans l'atmosphère, mais encore, de molécules sans autorisation de mise sur le marché en produit phytosanitaire mais toujours autorisée en tant que biocide.

Parallèlement à l'étude des pesticides en air ambiant, s'est déroulée la campagne de mesure « **Pesticides et Logements Agriculteurs** ». Les molécules retrouvées dans l'air des exploitations agricoles (extérieur, intérieur et local phytosanitaire) sont sensiblement les mêmes qui ont été détectées dans l'air ambiant de Lille et Saint-Omer (diphénylamine, chlorothalonil, prosulfocarbe et lindane). D'autres molécules non détectées dans l'air ambiant ont été retrouvées dans l'air de la plupart des logements (heptachlore, chlordane, époxiconazole...). La présence des différentes molécules dans l'air des logements pourrait être due à un usage domestique des pesticides ou un transfert de l'air extérieur.



ANNEXES



Teneurs annuelles individuelles

| Familles | Molécule | teneurs de mai à juillet 2011 (en ng/m ³) | |
|---------------------------|-----------------------------------|---|------------|
| | | Lille | Saint-Omer |
| organo-chlorés | gamma-hexachlorocyclohexane | 0,13 | 0,08 |
| organo-chlorés | heptachlore | 0,00 | 0,00 |
| organo-chlorés | heptachlore epoxyde trans | 0,00 | 0,00 |
| organo-chlorés | heptachlore epoxyde cis | 0,00 | 0,00 |
| organo-chlorés | dieldrine | 0,00 | 0,00 |
| organo-chlorés | PP'DDT | 0,00 | 0,00 |
| organo-chlorés | alpha-chlordane (cis chlordane) | 0,00 | 0,00 |
| organo-chlorés | gamma-chlordane (trans chlordane) | 0,00 | 0,00 |
| organo-chlorés | endosulfan alpha | 0,00 | 0,00 |
| organo-chlorés | endosulfan beta | 0,00 | 0,00 |
| organo-chlorés | captane | 0,00 | 0,00 |
| organo-chlorés | folpel | 0,00 | 0,00 |
| organo-phosphorés | methyl-parathion | 0,00 | 0,00 |
| organo-phosphorés | diazinon | 0,00 | 0,00 |
| organo-phosphorés | ethoprophos | 0,02 | 0,02 |
| organo-phosphorés | chlorpyrifos ethyl | 0,13 | 0,02 |
| organo-phosphorés | dichlorvos | 0,00 | 0,00 |
| azotés | trifluraline | 0,00 | 0,00 |
| azotés | atrazine | 0,00 | 0,00 |
| azotés | terbutylazine | 0,01 | 0,00 |
| azotés | pendiméthaline | 0,01 | 0,01 |
| azotés | flurochlozine | 0,00 | 0,00 |
| urées carbamates | isoproturon | 0,00 | 0,00 |
| urées carbamates | diuron | 0,00 | 0,00 |
| urées carbamates | carbaryl | 0,00 | 0,00 |
| urées carbamates | ethiofencarbe | 0,00 | 0,00 |
| urées carbamates | fenoxycarbe | 0,00 | 0,00 |
| urées carbamates | propoxur | 0,00 | 0,00 |
| divers herbicides | oxadiazon | 0,00 | 0,01 |
| divers herbicides | s-metolachlore | 0,00 | 0,01 |
| divers herbicides | metazachlore | 0,00 | 0,00 |
| divers herbicides | alachlore | 0,00 | 0,00 |
| divers herbicides | dimethenamide | 0,00 | 0,00 |
| divers herbicides | acetochlore | 0,00 | 0,01 |
| divers herbicides | prosulfocarbe | 0,14 | 0,09 |
| divers herbicides | propyzamide | 0,01 | 0,00 |
| divers herbicides | aclonifen | 0,25 | 0,16 |
| divers | cymoxanil | 0,00 | 0,00 |
| divers | fenhexamide | 0,00 | 0,00 |
| divers | chlorothalonil | 0,44 | 0,40 |
| divers | epoxyconazole | 0,00 | 0,00 |
| divers | fenpropimorphe | 0,01 | 0,08 |
| divers | fenpropidine | 0,04 | 0,06 |
| divers | dimethomorphe | 0,00 | 0,00 |
| divers | kresoxim methyl | 0,00 | 0,00 |
| divers | pyrimethanil | 0,00 | 0,00 |
| divers | pirimicarbe | 0,00 | 0,00 |
| divers | dichlobenil | 0,00 | 0,00 |
| divers | tebuconazole | 0,00 | 0,00 |
| divers | vinchlozoline | 0,00 | 0,00 |
| divers | fipronil | 0,00 | 0,00 |
| divers | procymidone | 0,00 | 0,00 |
| divers | trifloxystrobine | 0,00 | 0,00 |
| divers | propachlore | 0,00 | 0,00 |
| divers | tolyfluanide | 0,04 | 0,01 |
| divers | cyprodinil | 0,00 | 0,00 |
| insecticides pyrethroides | deltamethrine | 0,00 | 0,00 |
| insecticides pyrethroides | permethrine | 0,00 | 0,00 |
| insecticides pyrethroides | betacyfluthrine | 0,00 | 0,00 |
| amines | diphenylamine | 0,59 | 0,58 |



Fréquences de détection individuelles

| Famille | Molécule | fréquence de mai à juillet 2011 (en pourcentage) | |
|---------------------------|-----------------------------------|--|------------|
| | | Lille | Saint-Omer |
| organo-chlorés | gamma-hexachlorocyclohexane | 50 | 45 |
| organo-chlorés | heptachlore | 0 | 0 |
| organo-chlorés | heptachlore epoxyde trans | 0 | 0 |
| organo-chlorés | heptachlore epoxyde cis | 0 | 0 |
| organo-chlorés | dieldrine | 0 | 0 |
| organo-chlorés | PP'DDT | 0 | 0 |
| organo-chlorés | alpha-chlordane (cis chlordane) | 0 | 0 |
| organo-chlorés | gamma-chlordane (trans chlordane) | 0 | 0 |
| organo-chlorés | endosulfan alpha | 0 | 0 |
| organo-chlorés | endosulfan beta | 0 | 0 |
| organo-chlorés | captane | 0 | 0 |
| organo-chlorés | folpel | 0 | 0 |
| organo-phosphorés | methyl-parathion | 0 | 0 |
| organo-phosphorés | diazinon | 0 | 0 |
| organo-phosphorés | ethoprophos | 8 | 9 |
| organo-phosphorés | chlorpyrifos ethyl | 50 | 9 |
| organo-phosphorés | dichlorvos | 0 | 0 |
| azotés | trifluraline | 0 | 0 |
| azotés | atrazine | 0 | 0 |
| azotés | terbuthylazine | 8 | 0 |
| azotés | pendiméthaline | 8 | 9 |
| azotés | flurochloridine | 0 | 0 |
| urées carbamates | isoproturon | 0 | 0 |
| urées carbamates | diuron | 0 | 0 |
| urées carbamates | carbaryl | 0 | 0 |
| urées carbamates | ethiofencarbe | 0 | 0 |
| urées carbamates | fenoxycarbe | 0 | 0 |
| urées carbamates | propoxur | 0 | 0 |
| divers herbicides | oxadiazon | 0 | 9 |
| divers herbicides | s-metolachlore | 0 | 9 |
| divers herbicides | metazachlore | 0 | 0 |
| divers herbicides | alachlore | 0 | 0 |
| divers herbicides | dimethenamide | 0 | 0 |
| divers herbicides | acetochlore | 0 | 9 |
| divers herbicides | prosofocarbe | 83 | 64 |
| divers herbicides | propyzamide | 8 | 0 |
| divers herbicides | aclonifen | 8 | 9 |
| divers | cymoxanil | 0 | 0 |
| divers | fenhexamide | 0 | 0 |
| divers | chlorothalonil | 83 | 45 |
| divers | epoxyconazole | 0 | 0 |
| divers | fenpropimorphe | 17 | 45 |
| divers | fenpropidine | 25 | 18 |
| divers | dimethomorphe | 0 | 0 |
| divers | kresoxim methyl | 0 | 0 |
| divers | pyrimathanil | 0 | 0 |
| divers | pirimicarbe | 0 | 0 |
| divers | dichlobenil | 0 | 0 |
| divers | tebuconazole | 0 | 0 |
| divers | vinchlorzoline | 0 | 0 |
| divers | fipronil | 0 | 0 |
| divers | procymidone | 0 | 0 |
| divers | trifloxystrobine | 0 | 0 |
| divers | propachlore | 0 | 0 |
| divers | tolyfluanide | 25 | 9 |
| divers | cyprodinil | 0 | 0 |
| insecticides pyrethroides | deltamethrine | 0 | 0 |
| insecticides pyrethroides | permethrine | 0 | 0 |
| insecticides pyrethroides | betacyfluthrine | 0 | 0 |
| amines | diphenylamine | 92 | 100 |



Maxima hebdomadaires individuels

| Famille | Molécule | maximum de mai à juillet 2011 (en ng/m ³) | |
|---------------------------|-----------------------------------|---|------------|
| | | Lille | Saint-Omer |
| organo-chlorés | gamma-hexachlorocyclohexane | 0,20 | 0,24 |
| organo-chlorés | heptachlore | 0,00 | 0,00 |
| organo-chlorés | heptachlore epoxyde trans | 0,00 | 0,00 |
| organo-chlorés | heptachlore epoxyde cis | 0,00 | 0,00 |
| organo-chlorés | dieldrine | 0,00 | 0,00 |
| organo-chlorés | PP'DDT | 0,00 | 0,00 |
| organo-chlorés | alpha-chlordane (cis chlordane) | 0,00 | 0,00 |
| organo-chlorés | gamma-chlordane (trans chlordane) | 0,00 | 0,00 |
| organo-chlorés | endosulfan alpha | 0,00 | 0,00 |
| organo-chlorés | endosulfan beta | 0,00 | 0,00 |
| organo-chlorés | captane | 0,00 | 0,00 |
| organo-chlorés | folpel | 0,00 | 0,00 |
| organo-phosphorés | methyl-parathion | 0,00 | 0,00 |
| organo-phosphorés | diazinon | 0,00 | 0,00 |
| organo-phosphorés | ethoprophos | 0,07 | 0,07 |
| organo-phosphorés | chlorpyriphos ethyl | 0,33 | 0,12 |
| organo-phosphorés | dichlorvos | 0,00 | 0,00 |
| azotés | trifluraline | 0,00 | 0,00 |
| azotés | atrazine | 0,00 | 0,00 |
| azotés | terbutylazine | 0,00 | 0,00 |
| azotés | pendiméthaline | 0,03 | 0,00 |
| azotés | flurochlorine | 0,00 | 0,00 |
| urées carbamates | isoproturon | 0,00 | 0,00 |
| urées carbamates | diuron | 0,00 | 0,00 |
| urées carbamates | carbaryl | 0,00 | 0,00 |
| urées carbamates | ethiofencarbe | 0,00 | 0,00 |
| urées carbamates | fenoxycarbe | 0,00 | 0,00 |
| urées carbamates | propoxur | 0,00 | 0,00 |
| divers herbicides | oxadiazon | 0,00 | 0,03 |
| divers herbicides | s-metolachlore | 0,00 | 0,04 |
| divers herbicides | metazachlore | 0,00 | 0,04 |
| divers herbicides | alachlore | 0,00 | 0,00 |
| divers herbicides | dimethenamide | 0,00 | 0,00 |
| divers herbicides | acetochlore | 0,00 | 0,00 |
| divers herbicides | prosulfocarbe | 0,20 | 0,12 |
| divers herbicides | propryzamide | 0,03 | 0,00 |
| divers herbicides | aclonifen | 0,74 | 0,59 |
| divers | cymoxanil | 0,00 | 0,00 |
| divers | fenhexamide | 0,00 | 0,00 |
| divers | chlorothalonil | 0,81 | 0,83 |
| divers | epoxyconazole | 0,00 | 0,00 |
| divers | fenpropimorphe | 0,10 | 0,16 |
| divers | fenpropidine | 0,31 | 0,31 |
| divers | dimethomorphe | 0,00 | 0,00 |
| divers | kresoxim methyl | 0,00 | 0,00 |
| divers | pyrimethanil | 0,00 | 0,00 |
| divers | pirimicarbe | 0,00 | 0,00 |
| divers | dichlobenil | 0,00 | 0,00 |
| divers | tebuconazole | 0,00 | 0,00 |
| divers | vinchlozoline | 0,00 | 0,00 |
| divers | fipronil | 0,00 | 0,00 |
| divers | procymidone | 0,00 | 0,00 |
| divers | trifloxystrobine | 0,00 | 0,00 |
| divers | propachlore | 0,00 | 0,00 |
| divers | tolyfluanide | 0,09 | 0,05 |
| divers | cyprodinil | 0,00 | 0,00 |
| insecticides pyrethroides | deltamethrine | 0,00 | 0,00 |
| insecticides pyrethroides | permethrine | 0,00 | 0,00 |
| insecticides pyrethroides | betacyfluthrine | 0,00 | 0,00 |
| amines | diphenylamine | 0,92 | 0,95 |



Périodes habituelles d'utilisation

Calendrier des usages cumulés zone agricole-zone non agricole (sources SRPV, données 2004)

| Molécules | Actions | Janvier | Février | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Septembre | Octobre | Novembre | Décembre |
|-----------------|---------|---------|---------|------|-------|-----|------|---------|------|-----------|---------|----------|----------|
| Alachlore | H | | | | | | | | | | | | |
| Atrazine | H | | | | | | | | | | | | |
| Chlorothalonil | F | | | | | | | | | | | | |
| Cyprodinil | F | | | | | | | | | | | | |
| Dimethenamid | H | | | | | | | | | | | | |
| Diphénylamine | F | | | | | | | | | | | | |
| Diuron | H | | | | | | | | | | | | |
| Endosulfan | I | | | | | | | | | | | | |
| Epoxiconazole | F | | | | | | | | | | | | |
| Ethiofencarbe | I | | | | | | | | | | | | |
| Fenpropidine | F | | | | | | | | | | | | |
| Fenpropimorphe | F | | | | | | | | | | | | |
| Isoproturon | H | | | | | | | | | | | | |
| Krésoxim-méthyl | F | | | | | | | | | | | | |
| Lindane | I | | | | | | | | | | | | |
| Métolachlor | H | | | | | | | | | | | | |
| Pendiméthaline | H | | | | | | | | | | | | |
| Propyzamide | H | | | | | | | | | | | | |
| Prosulfocarbe | H | | | | | | | | | | | | |

H : Herbicide; F : Fongicide; I : Insecticide

 Molécules sans Autorisation de Mise sur le Marché en 2011 (AMM)
cumulés zone agricole et non agricole

 Molécules sans AMM, avec délai d'utilisation

 Période d'usage



Association
pour la surveillance
et l'évaluation
de l'atmosphère
en Nord - Pas-de-Calais

55 place Rihour
59044 Lille Cedex
Tél. : 03 59 08 37 30
Fax : 03 59 08 37 31
contact@atmo-npdc.fr
www.atmo-npdc.fr

surveiller
accompagner informer