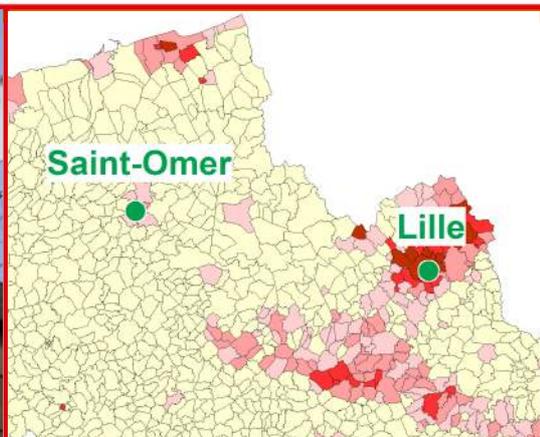


Campagne de mesures de la qualité de l'air



Mesure des pesticides en Nord-Pas-de-Calais - 2006 et 2007





Association Agréée pour la Surveillance
de la Qualité de l'Air en Nord - Pas de Calais
World Trade Center Lille
299, Boulevard de Leeds
59777 EURALILLE
Tél : 03.21.63.69.01
Fax : 03.21.01.57.26
etudes@atmo-npdc.fr
www.atmo-npdc.fr

Mesures des pesticides en Nord-Pas de Calais Année 2006 et Année 2007

Rapport d'étude N°04-2008-SE

40 pages (hors couvertures)

Parution : Avril 2008

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Tiphaine DELAUNAY	Arabelle ANQUEZ	Caroline DOUGET
Fonction	Ingénieur d'Etudes	Ingénieur d'Etudes	Directrice du Service Etudes

Conditions de diffusion

Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit être signalée par « source d'information Atmo Nord - Pas de Calais, rapport N° 04/2008/TD ».

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	7
Situation géographique	7
Emissions connues.....	8
Technique utilisée.....	12
Repères Réglementaires	17
Autorisation de mise sur le marché (AMM).....	17
Plan interministériel de réduction des risques liés aux pesticides 2006-2009 (PIRRP)	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
Fréquences de détection.....	25
Observations individuelles	25
Conditions exceptionnelles de développement du mildiou	32
Conclusion	33
Annexes	34

Contexte et objectifs de l'étude

Bien que l'exposition aux pesticides la plus préoccupante soit celle des utilisateurs, les expositions dites « secondaires » concernent l'ensemble de la population, qui est exposée aux résidus de l'usage de ces produits, au travers de son alimentation et de son environnement. Cependant, les données de surveillance des milieux dont on dispose aujourd'hui concernent principalement l'eau et les denrées alimentaires. L'ORP rappelle qu'aujourd'hui, les mesures de contamination des sols et de l'air sont encore trop récentes et disparates pour permettre de renseigner correctement ces voies ; dans ces conditions, il n'est pas possible de proposer une hiérarchisation des voies d'exposition aux pesticides, ni de proposer une réglementation qui spécifierait une valeur limite dans l'air. Il paraît indispensable de connaître l'exposition aux pesticides de la population en fonction des sources d'exposition (alimentation, eau, air intérieur et extérieur, poussières). D'autre part l'axe 4 du Plan interministériel de réduction des risques liés aux pesticides 2006-2009 et l'action 36 du Plan National Santé Environnement 2004-2008 indiquent l'importance de compléter les données scientifiques.

Il est donc nécessaire de consolider les connaissances sur la contamination du compartiment atmosphérique. C'est dans cet état d'esprit qu'Atmo Nord-Pas de Calais a souhaité prolonger le suivi des pesticides dans l'atmosphère pour 2 ans, de 2006 à 2007.

Les résultats des mesures réalisées dans l'atmosphère de 2003 à 2005 ont montré chaque année la présence des pesticides dans le compartiment aérien, pendant le printemps et l'été, sur l'ensemble des sites de prélèvements. Les mois d'automne et d'hiver présentent des contaminations moindres. Les concentrations et la fréquence de détection des molécules peuvent être mises directement en relation avec l'usage des produits, si l'on considère la période de détection et les cultures associées à ces molécules.

L'environnement du site de mesure semble avoir un impact sur la présence des pesticides : les teneurs légèrement plus faibles sont systématiquement rencontrées sur le site urbain de Lille. Cependant, l'écart entre le site de Lille et les sites moins urbanisés n'est pas très important au regard des valeurs rencontrées, et il n'a pas été possible d'établir une franche différence en ce qui concerne la relation entre la nature des molécules et les cultures dominantes dans l'environnement de chaque site de mesure.

La phase d'étude de 2006 à 2007 donne lieu à un redimensionnement géographique et temporel de la méthodologie. Le choix des sites s'est porté sur la conservation d'un des 3 sites antérieurs pour assurer une continuité de mesure, et sur un nouveau site à l'ouest de la région, zone qui n'avait pas été étudiée jusqu'alors. Le site de Lille a été conservé en raison de son environnement urbain et du comportement différent des molécules. Le choix du nouveau site s'est orienté vers Saint-Omer, du fait de la surface agricole relativement élevée autour de cette commune. Les résultats des 3 années de mesures permettent aussi de cibler une période de mesure : cette période sera réduite aux deux tiers de l'année, d'avril à novembre. De plus, les analyses réalisées par l'Institut Pasteur de Lille seront demandées sur un nombre plus restreint de molécules (une trentaine). En effet, certaines molécules ont confirmé en 2004 leur rare présence et leurs teneurs faibles. Ont été conservées les molécules fréquemment détectées, les molécules sans autorisation de mise sur le marché (et détectées lors des années précédentes), les molécules intégrées dans la liste en 2005 et observées sur cette année.

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. Parmi les pesticides, on distingue réglementairement :

- les **produits phytosanitaires** : ce 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** : ce sont des substances actives et des préparations contenant une ou plusieurs substances actives utilisées par exemple dans des applications comme la conservation du bois, la désinfection, ou certains usages domestiques, etc., pour détruire, dissuader, neutraliser ou prévenir l'action des organismes indésirables ou nuisibles (ravageurs), ou pour les contrôler de toute autre manière que ce soit.

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. Insecticides de contact, d'ingestion ou d'inhalation, ils sont souvent les plus toxiques.

- **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 les éliminent 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

L'effet chronique des pesticides sur la santé des utilisateurs fait l'objet d'études, 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.

Les paragraphes suivants exposent quelques éléments d'informations concernant les intoxications aiguës.

Réseau de toxicovigilance (source MSA):

Mis en place par les MSA (Mutualité Sociale Agricole) depuis quelques années, ce réseau a pour but d'identifier les cas d'intoxication chez les utilisateurs de pesticides afin de mieux cerner les risques. Le 31/12/2001, 840 dossiers avaient été retenus dont 610 témoignaient d'une imputabilité significative.

La plupart des signalements proviennent du service Santé Sécurité au Travail des MSA et concernent donc en majorité des salariés. En cas de troubles, les chefs d'exploitation vont plutôt consulter leur médecin généraliste qui n'a pas toujours le réflexe de lier le trouble à l'exposition aux produits et encore moins de la signaler au réseau de toxicovigilance. Un certain nombre de cas échappent donc à la statistique. Pour pallier à ce problème, une sensibilisation des médecins généralistes est effectuée, un article a été envoyé au Conseil de l'Ordre des Médecins.

Les cas retenus concernent :

- 84 % d'hommes ;
- 75 % de salariés agricoles ;
- une majorité entre 30 et 49 ans ;
- 45 % en cultures spécialisées ou polyculture, viennent ensuite la viticulture, les techniciens des coopératives et négoce agricoles, les entreprises paysagistes et l'élevage.

Deux cas d'intoxications sur 3 surviennent lors de l'application du produit, 15 % sont liés à la préparation de la bouillie, les autres surviennent lors d'expositions indirectes, de manipulation de semences traitées, du nettoyage du matériel.

Près de 10 % des accidents sont liés à des problèmes matériels (fuites, bouchages de jets...), d'où l'importance du testage et de l'entretien du pulvérisateur.

Lors de l'accident, 56 % des personnes ne portaient aucun élément de protection, 33 % avaient une protection partielle mais insuffisante, les autres étaient protégés correctement mais le matériel n'était pas forcément en bon état.

Moins de la moitié des personnes concernées prennent une douche avant la fin de la journée après avoir réalisé des traitements.

Un élément inquiétant : 38 % des cas correspondent à une récurrence.

Les troubles sont d'ordre :

- Digestif : 24 %
- Cutané : 24 %
- Neuromusculaire : 16 %...

Les intoxications surviennent en majorité avec des produits classés T. On retrouve :

- Des fongicides : 36 %
- Des insecticides : 31 %
- Des herbicides : 21 %...

Comparativement à la quantité de produits mis sur le marché, les insecticides tiennent la triste palme des records, d'autant qu'ils entraînent souvent les troubles les plus graves d'ordre neuromusculaire. Les fongicides sont plutôt irritants (troubles cutanés) et les herbicides souvent mis en cause dans les troubles digestifs.

Les intoxications en exposition indirecte concernent plutôt les femmes qui interviennent, souvent sans gants, sur des produits traités dans les 24 heures qui précèdent.

Ces résultats mettent en exergue l'importance de maintenir un volet de communication fort sur la prévention des risques pour les utilisateurs de produits.

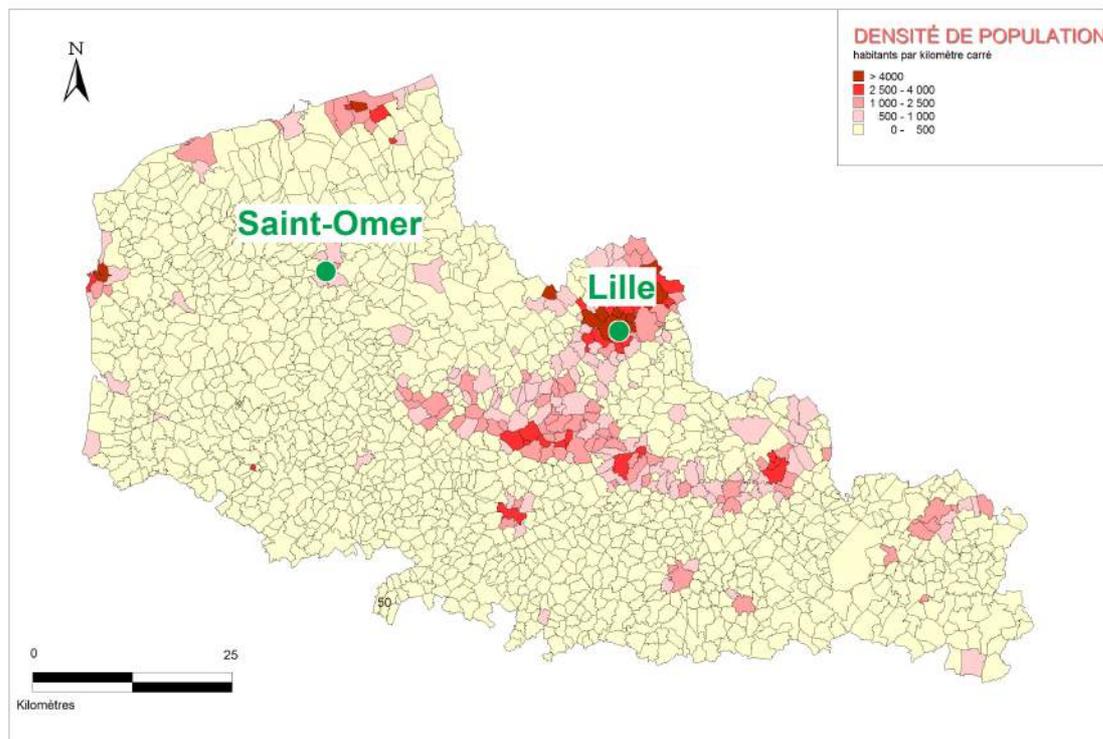
Organisation stratégique de l'étude

Situation géographique



Jusqu'en mars 2006, les prélèvements étaient réalisés sur 3 sites de mesures. A partir d'avril 2006, le nombre de site a été réduit à 2 : en effet, les résultats des années précédentes ont permis de s'orienter vers un site de mesure assurant la continuité de l'historique de données, et vers un nouveau site de mesure. Le site de Lille a donc été conservé en raison de son environnement densément urbain, et du comportement particulier de certaines molécules. Le nouveau site de mesure a été installé à Saint-Omer, sur la station de mesure fixe récemment implantée. Cette commune présente une surface agricole relativement élevée dans son environnement proche. Situé plus à l'ouest de la région, ce site nous permettra de compléter notre aperçu régional de la contamination de l'atmosphère par les pesticides.

Installation du préleveur sur la station de Saint-Omer



Densité de population par communes en Nord-Pas de Calais (source Atmo Nord-Pas de Calais)

Emissions connues

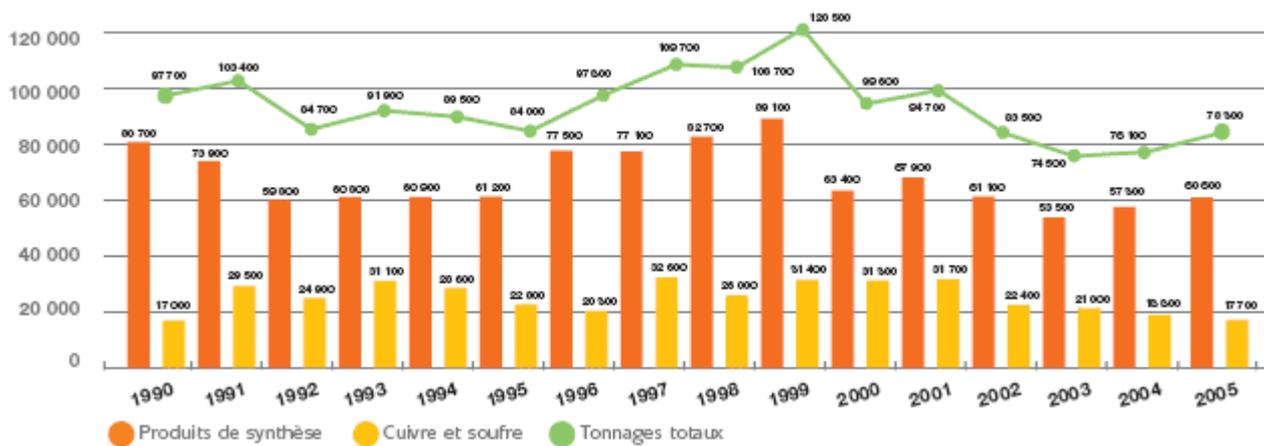
Sources d'émissions (sources UIPP et Observatoire des Résidus de Pesticides)

➤ Usages phytosanitaires (traitement des végétaux)

Avec ses 14,3 millions d'hectares de forêts et 18 millions d'hectares de productions végétales diverses, la France est le 3^{ème} consommateur mondial de produits phytosanitaires après les Etats-Unis et le Japon. Notre pays est le 1^{er} utilisateur de pesticides en Europe, du fait qu'il est aussi le 1^{er} producteur agricole européen (21,7% 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 (SAU : 284 millions d'hectares soit 22% de la SAU totale). La France occupe le 3^{ème} rang européen avec 5,4 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 21 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 synthèses et les produits minéraux (soufre et cuivre).

Tonnage de substances actives vendues en France



Source : Philips Mc Dougal AgriServices

Evolution du Tonnage des substances actives phytosanitaires entrant dans la composition des spécialités commercialisées en France (en tonnes - enquête réalisée auprès des adhérents de l'UIPP)

Année	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Fongicides	63 021	52 834	54 130	43 351	39 300	37 200
Insecticides	3 612	3 103	2 488	2 318	2 200	2 400
Herbicides	42 462	30 845	32 121	28 779	24 500	26 100
Divers	11 407	7 911	10 896	8 008	8 500	10 400
Total	120 502	94 693	99 635	82 456	74 500	76 100

Evolution du tonnage des substances actives phytosanitaires entrant dans la composition des spécialités commercialisées en France. Sources UIPP (Union des Industries de la Protection des Plantes)

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 une diminution de l'utilisation des produits phytosanitaires depuis le début des années 2000, puisque l'on passe de près de 100 000 tonnes à 76 000 tonnes par an, soit une baisse de 24% entre 2001 et 2004. Pour expliquer cette tendance, plusieurs facteurs peuvent être avancés parmi lesquels :

- les contraintes économiques qui pèsent sur les exploitations agricoles. La baisse des prix agricoles engage les agriculteurs à réduire leurs coûts et donc leurs investissements
- les modifications de comportements (plus de raisonnement dans l'utilisation des produits, développement de l'agriculture raisonnée...)
- les évolutions réglementaires et notamment le retrait de nombreuses substances actives
- les efforts de la recherche pour développer de nouvelles substances actives ayant une dose par hectare plus faible.

Cette tendance à la baisse doit tout de même être interprétée avec précaution, en effet la forte diminution des usages de soufre et de cuivre (- 40%) a beaucoup pesé sur la balance compte-tenu de leur part dans la consommation totale.

Un nombre limité de cultures (céréales, maïs, colza et vigne) qui occupent moins de 40% de la Surface Agricole Utile (SAU) consomment à elles seules près de 80% des pesticides commercialisés chaque année. La vigne, avec moins de 3% de la SAU, représente 20% des usages (il s'agit pour 80% de ces produits de fongicides). La fréquence et les doses appliquées sur ce type de cultures participent fortement à la dose moyenne appliquée annuellement (5,4 kg/ha/an en France), ainsi les pays européens avec des taux d'occupation des sols par la vigne élevés présentent les consommations les plus importantes : Italie, France, Portugal...

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.

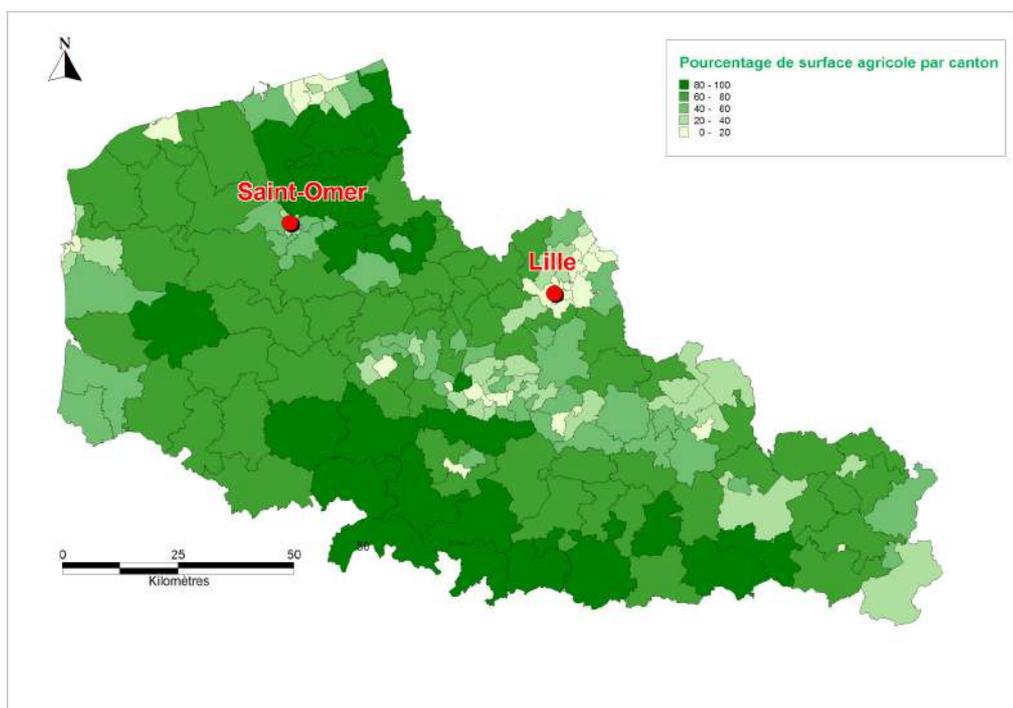
➤ *Usages biocides (traitement autre que sur les végétaux)*

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 ou pas 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 jardins. Les usages sont multiples et variés, souvent difficiles à décrire.

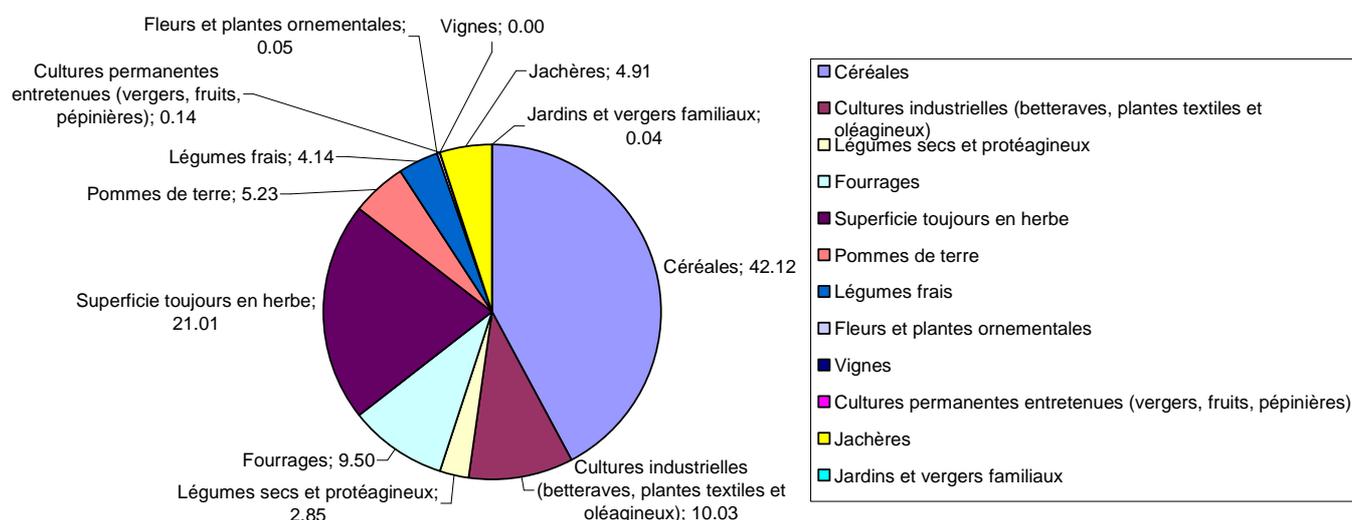
Outre l'élimination des insectes volants ou rampants, des rats ou des souris et les usages au jardin, il faut aussi tenir compte des produits antiparasitaires humains et animaux, des produits de traitements des bois et des charpentes... Ces usages domestiques méritent une attention particulière en termes 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.



Pourcentage de surface agricole par canton en Nord-Pas de Calais

Plus de 70 % de la surface de la région est agricole. 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.

Occupation des sols (en pourcentage de SAU)

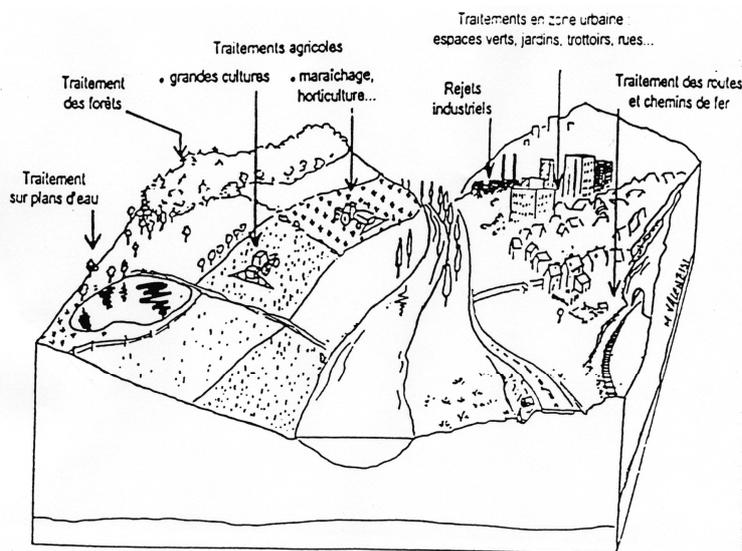


La culture la plus répandue en Nord-Pas-de-Calais est céréalière (dont 75 % de blé), suivie de la surface toujours en herbe. Viennent ensuite : les cultures industrielles (dont 70 % de betteraves industrielles), le fourrage, les pommes de terre, les terres en jachères, les légumes frais.

Mécanismes de contamination de l'atmosphère

(«Pesticides dans l'air ambiant », décembre 2001, INERIS)

Le schéma ci-dessous peut illustrer 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...).

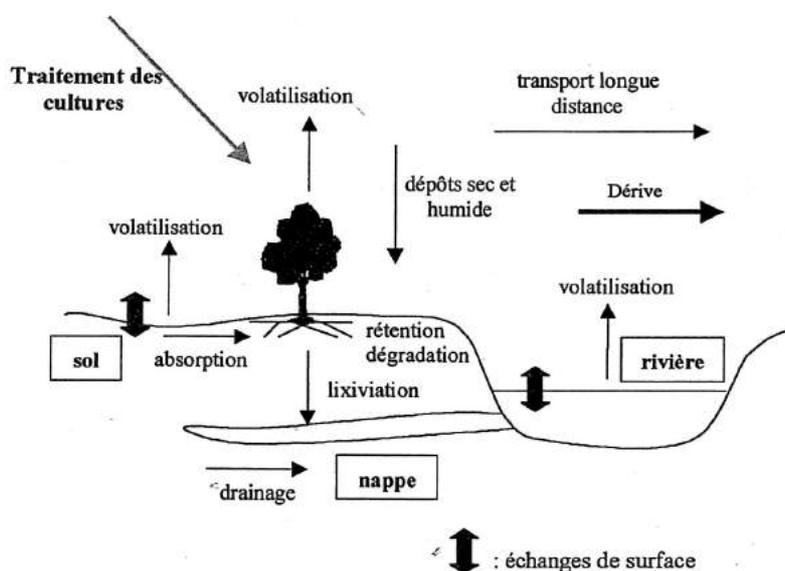
Une substance active peut exister dans l'atmosphère à la fois sous forme particulaire et gazeuse par équilibre ; elle est susceptible d'être entraînée dans l'eau de pluie ou d'être incorporée au brouillard.

➤ 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 (INERIS)

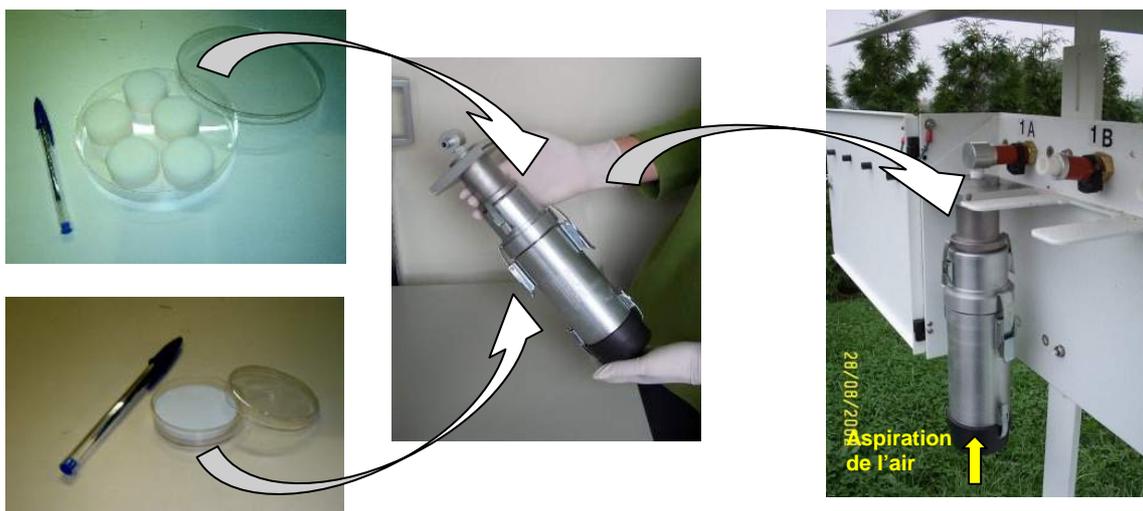
Technique utilisée

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 m³/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 µm.



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



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

mise en place des supports de prélèvements 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 microfibrilles 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). L'utilisateur porte des gants pour toute manipulation sur les cartouches, filtres et mousses afin d'éviter toute contamination. Chaque partie de la cartouche est rincée à l'acétone entre les changements de filtre et de mousse. 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. Le temps écoulé entre le prélèvement et l'extraction ne doit pas excéder 7 jours selon les recommandations de l'EPA et du groupe de travail national.



Préleveur Partisol Spéciation

➤ *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 environs par site.

Analyses

(sources : Institut Pasteur de Lille)

Les analyses sont effectuées par l'Institut Pasteur de Lille. Le LCSQA recommande la mesure globale (analyse filtre + mousse) des pesticides afin d'éviter une présentation erronée du comportement d'une molécule : en effet, certaines molécules peuvent parfois migrer du filtre vers la mousse. De plus, l'interprétation et la communication des résultats séparés en deux phases ne sont pas aisées. Ainsi, pour cette phase d'étude, le prélèvement a été effectué sur les deux phases pour avoir la totalité de la teneur d'un composé dans l'air, et l'analyse a été faite sur un extrait unique issu de la mousse et du filtre. Le résultat pour chaque molécule est donc la somme de la teneur en phase particulière et de la teneur en phase gazeuse.

➤ *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'éventuels impuretés et interférents susceptibles d'être présents dans le support d'origine et est réalisé de la façon suivante :

Le filtre en microfibrilles de quartz est conditionné à l'aide d'un four à mouffles (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 filtres et les mousses sont protégés par un emballage hermétique afin d'éviter tout risque de contamination.

A la fin de chaque mois, les supports conditionnés sont fournis à Atmo Nord - Pas-de-Calais où ils sont conservés au dessiccateur. Le temps écoulé entre le conditionnement et le prélèvement ne doit pas excéder 30 jours selon les recommandations de l'EPA et du groupe de travail national.

➤ *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.

Deux méthodes d'extraction différentes sont mises en œuvre dans le cadre du projet, la première, pour l'analyse du glyphosate et la seconde pour l'analyse « multirésidus » (99 molécules).

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).

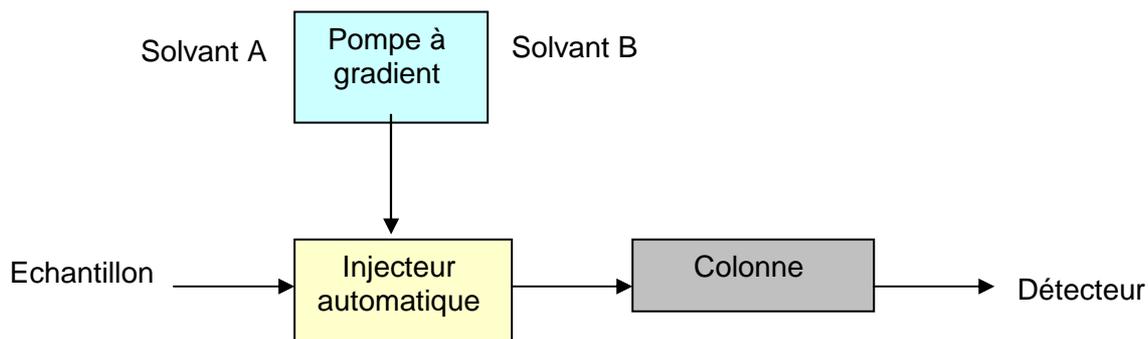
L'extrait organique obtenu est concentré au Zymark jusqu'à 5 ml dans l'acétone avant analyse.

➤ 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'élution).



chromatographie en phase liquide

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, 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 ultrapure afin de vérifier que le système chromatographique n'est pas contaminé.

Liste de molécules recherchées

A travers les résultats de l'année 2005, certaines molécules ont confirmé leur faible taux de présence en termes de fréquences de détection et de teneurs dans l'air observées depuis 2003. Ces molécules ont été retirées de la liste recherchée.

En revanche, les produits qui avaient été intégrés en 2005 et qui ont été détectés seront de nouveau recherchés en 2006 et 2007, notamment certaines molécules du programme Habit'air, habituellement utilisées dans les logements qui avaient été retrouvées en air extérieur.

Les molécules dont l'autorisation de mise sur le marché a cessé récemment continueront à être suivies en 2006 et 2007.

Famille	Molécule	Mode d'action
Triazines	Atrazine	herbicide
Urées	Diuron	herbicide
	Isoproturon	herbicide
	Métobromuron	herbicide
	Monuron	herbicide
Azoles	Epoxiconazole	fongicide
Carbamates	Carbofuran	insecticide
	Ethiofencarbe	insecticide
	Prosulfocarbe	herbicide
Phosphores	Chlorpyrifos-méthyl	insecticide
Anilides	Alachlor	herbicide
	Métolachlor	herbicide
	Pendiméthaline	herbicide
Morpholines	Fenpropidine	fongicide
	Fenpropimorphe	fongicide
Organochlorés	Chlorothalonil	fongicide
	Dieldrine	insecticide
	Endosulfan	insecticide
	Heptachlore	fongicide
	Lindane	insecticide
Amides	Dimethenamid	herbicide
	Propyzamide	herbicide
Strobilurines	Krésoxim-méthyl	fongicide
Divers	Cyprodinil	fongicide
	Diphénylamine	fongicide
	Dichlorvos	insecticide
	Folpel	fongicide
	Permethrine	insecticide
	Propoxur	insecticide
	Transfluthrine	insecticide

molécules intégrées à la liste en 2005

molécules sans AMM en usage phytosanitaire en 2006 et 2007

liste des molécules recherchées

Repères Réglementaires

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'écarter 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 est réglementée au niveau européen par la **directive 91/414/CE**. 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.

Pour les produits destinés au grand public, la réglementation impose la mention « Emploi Autorisé dans les Jardins » (E.A.J). Cette mention est indiquée sur l'étiquette du produit. Elle a été décernée à 1500 pesticides répondant à des critères toxicologiques précis (seuls les produits à profils toxicologiques et écotoxicologiques atténués peuvent bénéficier de cette mention).

Biocides

L'autorisation de mise sur le marché des produits biocides est régie par la **directive 98/8/CE**. 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.

En France, l'autorisation de mise sur le marché est délivrée par le Ministère en charge de l'environnement. Un produit biocide est autorisé si la ou les substances actives contenues dans le produit sont inscrites sur les listes positives établies au niveau européen (annexes de la directive 98/8/CE). L'inscription des substances au niveau communautaire n'interviendront qu'après évaluation de leurs dangers, de leurs risques et de leur efficacité. Ces évaluations se feront sur la base de dossiers conformes aux exigences de la directive 98/8/CE, fournis par les demandeurs.

Plan interministériel de réduction des risques liés aux pesticides 2006-2009 (PIRRP)

Ce plan s'inscrit dans le cadre du plan national santé environnement (PNSE) de 2004 ainsi que dans le volet « agriculture » de la stratégie française pour la biodiversité de novembre 2005. Il prévoit la réduction de 50 % des quantités vendues de substances actives les plus dangereuses. Les actions qui le composent sont organisées en 5 axes :

- Agir sur les produits en améliorant les conditions de mises sur le marché ;
- Agir sur les pratiques et minimiser le recours aux pesticides ;
- Développer la formation des professionnels et renforcer l'information et la protection des utilisateurs ;
- Améliorer la connaissance et la transparence en matière d'impact sanitaire et environnemental ;
- Evaluer les progrès accomplis ;

Dans le cadre du 4^{ème} volet, ce plan prévoit notamment de mieux connaître la présence des pesticides dans les milieux, en particulier dans le milieu aérien, et de renforcer la recherche en matière de connaissance de l'impact des pesticides sur l'environnement et la biodiversité, ainsi que sur la santé des travailleurs et sur la santé de la population en générale par des études épidémiologiques.

Retraits de produits

L'adoption des directives 91/414/CEE et 98/8/CE ont conduit à une évaluation systématique de nouveaux produits, mais aussi à une revue d'ensemble des substances déjà présentes sur le marché. Le processus de réévaluation devrait se poursuivre au moins jusqu'en 2008, pour aboutir au retrait du marché de plus de 500 matières actives. Cette situation va permettre de faire disparaître du marché des produits à profils de risque médiocre.

Ce programme de réexamen 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. La date d'échéance de ce retrait a été initialement fixée au 25 juillet 2003.

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, dont la date limite est fixée au 31 décembre 2007.

Résultats 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 (168 m³). 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.

Nombre de prélèvements validés	Lille	Saint-Omer	Total
2006	30	34	64
2007	32	32	64

Sur l'ensemble de la période de mesure d'avril à novembre 2006 (soit 34 semaines), seules 4 semaines de prélèvements (dont 3 consécutives) sont manquantes sur le site de Lille. Cette panne a été engendrée par une coupure de secteur, suite à laquelle le préleveur a connu des problèmes de stabilisation de son débit de prélèvement.

Sur l'année 2007, d'avril à novembre (soit 35 semaines), 6 prélèvements sont invalides, dont 3 sur chaque site. Les causes sont généralement liées à une panne de préleveur, à des coupures de courant interrompant le prélèvement, et quelques rares fois à des erreurs humaines.

Blancs et doublons

➤ Blancs terrains

D'avril à novembre 2006, 6 blancs ont été analysés. Ces échantillons, répartis de manière homogène sur les 2 sites, représentent 180 valeurs. Aucune contamination n'a été relevée cette année.

D'avril à novembre 2007, les 8 blancs analysés sont exempts de toute trace de contamination.

➤ Doublons

Année 2006 : Sur 8 doublons dont les valeurs sont supérieures aux limites de détection, soit 29 valeurs, la moyenne des écarts relatifs est de 31 % (contre 10 % en 2005). Cependant, la médiane des écarts relatifs est de 12 %, ce qui signifie que plus de la moitié des écarts relatifs sont inférieurs à 12 %. La moyenne est élevée du fait de quelques doublons pour lesquels l'un des 2 échantillons a détecté une molécule et l'autre a donné une valeur nulle pour la même molécule. Ces doublons conduisent à des écarts relatifs de 100 %. De plus, les valeurs des écarts relatifs doivent être relativisées du fait de la faiblesse des valeurs mesurées : tout écart de quelques dixièmes de ng/m³ se traduit par un écart-relatif élevé.

Année 2007 : Sur 7 doublons dont les valeurs sont supérieures aux limites de détection, soit 24 valeurs, la moyenne des écarts relatifs est de 15 % et la médiane de 10 %. La moyenne est plus faible que celle de l'année 2006, car un seul doublon a mené à un écart-relatif de 100 %. Les autres écarts-relatifs s'élèvent au maximum à 30 %.

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

Le tableau suivant présente la concentration globale annuelle (moyenne des sommes hebdomadaires des valeurs de toutes les molécules d'un échantillon) en pesticides pour chaque site sur la période avril à novembre 2006, et avril à novembre 2007.

A titre de comparaison, les valeurs des années précédentes sont présentées pour le site de Lille. Bien que le nombre de molécules recherchées ait été plus important les années précédentes, notamment en 2003 et 2004, la somme des concentrations reste comparable car les molécules qui ont été soustraites de la liste recherchée en 2006 n'avaient été que rarement détectées et dans ce cas en très faibles teneurs. En revanche, la restriction de la période de mesure à 8 mois ne nous permet pas de comparer directement la concentration globale de 2006 à celle des années précédentes. En effet, celle-ci risque d'être surestimée car les concentrations relevées au cours des mois qui ont été exclus (décembre à mars) sont généralement très faibles voire nulles. Ainsi, la comparaison avec les années antérieures est réalisée sur la période d'avril à novembre uniquement.

teneurs annuelles ng/m ³	Lille	Saint-Omer
avril à novembre 2003	2.55	-
avril à novembre 2004	2.20	-
avril à novembre 2005	2.24	-
avril à novembre 2006	3.51	3.90
avril à novembre 2007	1.40	0.95

Concentration annuelle en pesticides des 2 sites de mesures

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

En 2006, les teneurs annuelles sont proches d'un site à l'autre, le site de Saint-Omer paraissant légèrement plus influencé. En 2007, la tendance s'inverse, avec une teneur annuelle plus faible à Saint-Omer qu'à Lille.

On constate aussi que sur des périodes de mesures comparables, et avec un nombre de molécule plus restreint, la concentration annuelle du site de Lille en 2006 est plus élevée que celle des années précédentes, alors que celle de 2007 est la plus faible teneur annuelle enregistrée depuis le début des mesures en Nord-Pas-de-Calais. En 2006, l'influence des conditions météorologiques, combinant des températures plus chaudes que la normale et des précipitations excédentaires limitant la sécheresse, pourraient avoir favorisé sur l'ensemble de l'année le développement des adventices (« mauvaises herbes »). En revanche en 2007, les conditions météorologiques ont probablement limité globalement le développement des organismes nuisibles, notamment des adventices, avec des températures inférieures aux normales et un ensoleillement déficitaire au printemps et en été.

➤ Evolution annuelle

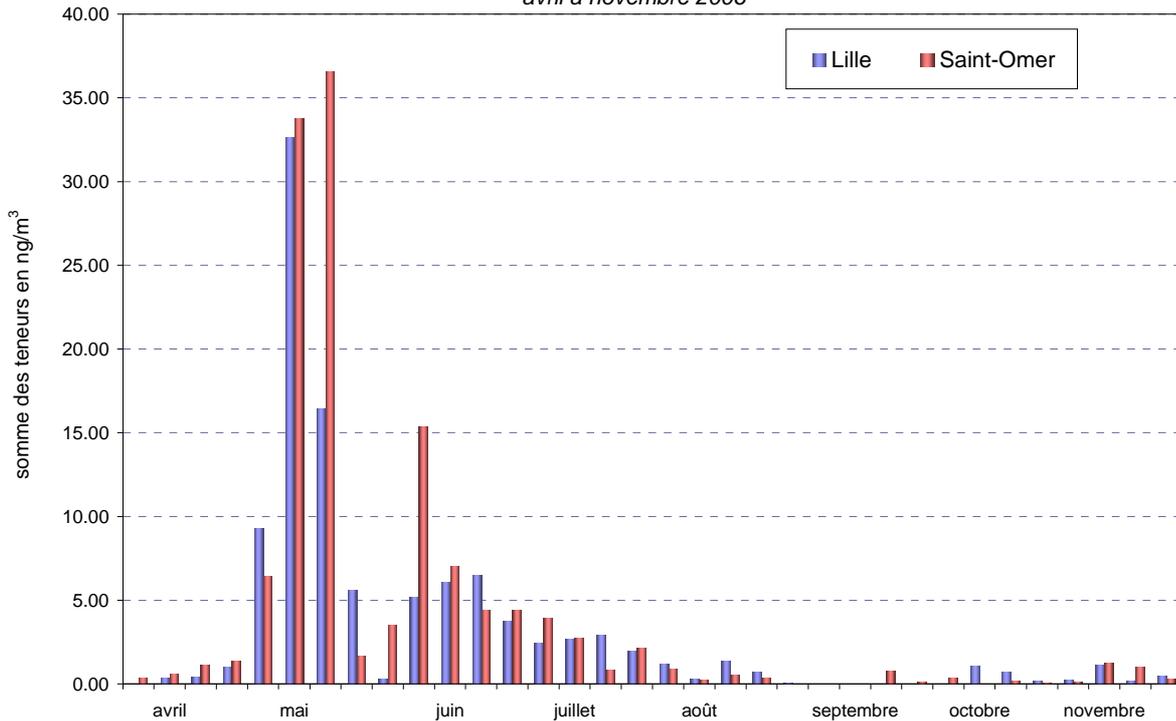
Année 2006

En 2006 (cf. graphique page suivante), les pesticides relevés dans l'atmosphère semblent plus présents d'avril à août, sur une période légèrement plus courte que celle des années précédentes (en général jusqu'à septembre). On peut y voir un effet des conditions météorologiques automnales du mois d'août, qui auraient pu influencer les traitements à la baisse ou bien lessiver plus abondamment l'atmosphère.

Les mois concernés par les concentrations les plus importantes restent les mois de printemps, comme ce qui avait pu être observé les années précédentes, en lien avec la croissance des végétaux et l'augmentation des traitements sur les cultures.

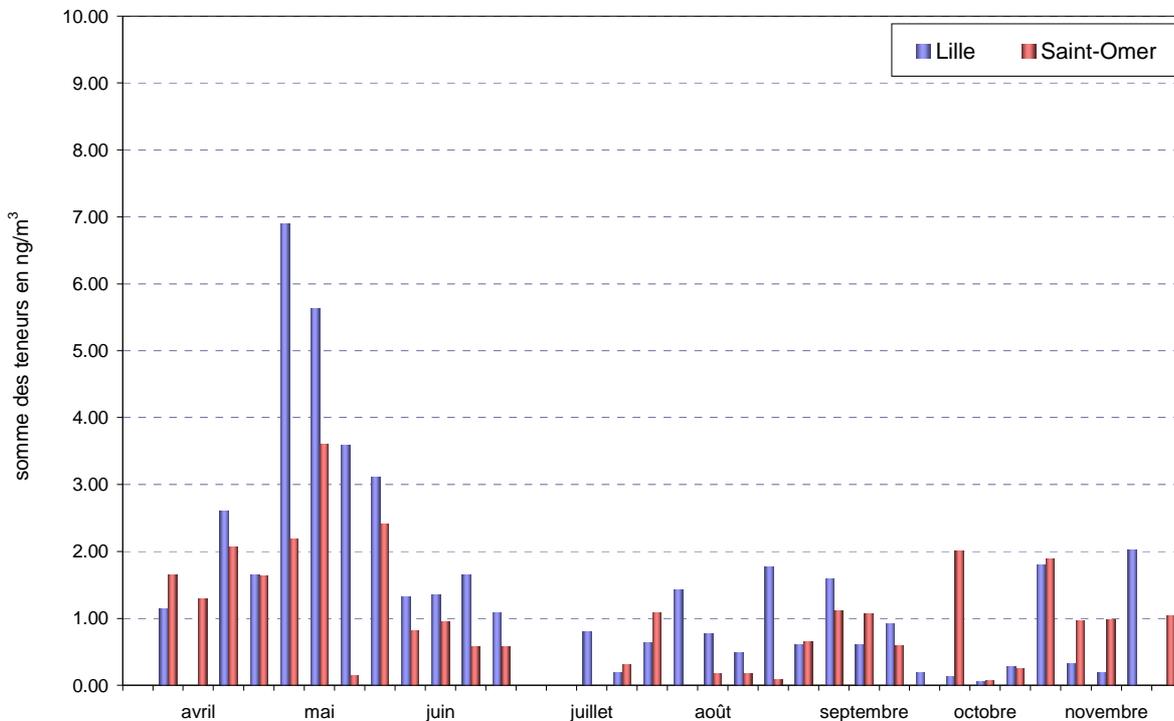
En 2004 et 2005, la période où l'on retrouvait le plus de pesticides dans l'atmosphère était centrée sur le mois de juin. En 2006, celle-ci a plutôt lieu au mois de mai, comme pour l'année 2003. Contrairement à l'année 2003, où l'on pouvait supposer que les températures exceptionnelles du printemps avaient engendré une précocité de la végétation et des traitements avancés, en 2006 le mois de mai a été plus pluvieux et moins chaud que la normale. Les conditions météorologiques seules ne permettent donc pas d'expliquer l'avancée des pics de concentrations au mois de mai.

Evolution des teneurs hebdomadaires
avril à novembre 2006



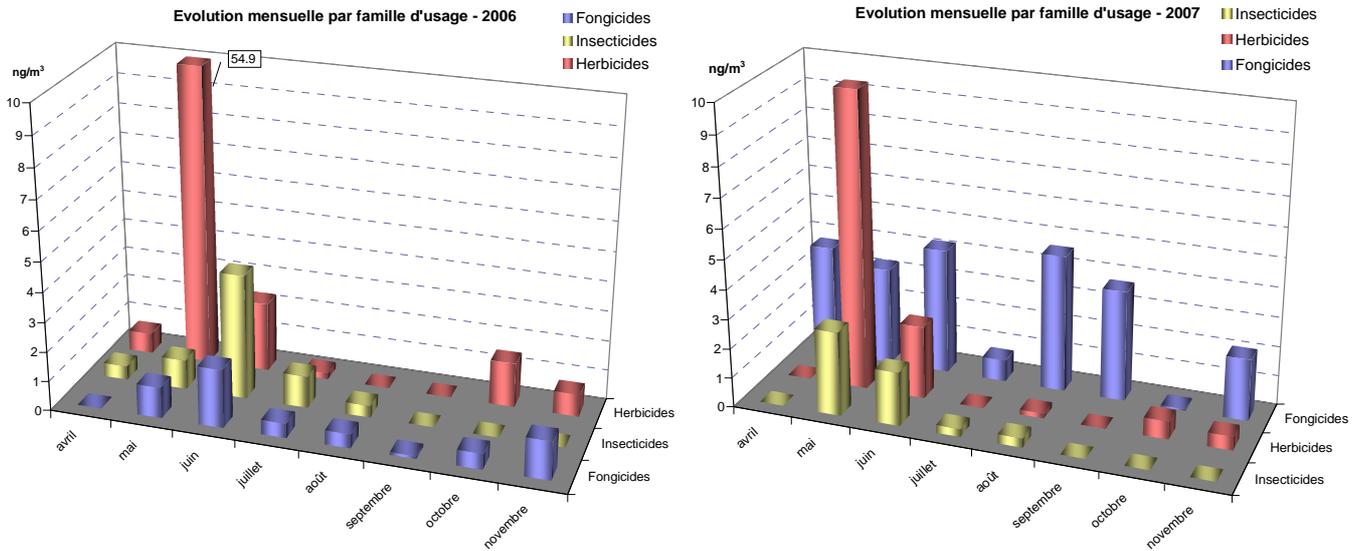
Année 2007

Evolution des teneurs hebdomadaires
avril à novembre 2007



En 2007, on observe des teneurs hebdomadaires nettement plus faibles qu'en 2006 (cf. échelle du graphique 4 fois moins grande). En effet, contrairement aux autres années, on note l'absence de teneurs hebdomadaires de plusieurs dizaines de ng/m^3 habituellement relevées au printemps, ce qui engendre une moyenne annuelle plus faible. Les maxima sont centrés sur le mois de mai, comme en 2006.

Evolution selon la famille



Les graphiques précédents montrent les teneurs mensuelles regroupées par cible (fongicide, insecticide, et herbicide). Les variations sont communes aux 2 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.

Année 2006

Les insecticides sont présents dans l'atmosphère sur la première partie de la période de mesure, d'avril à août. Leur présence peut s'expliquer avec le développement plus important des insectes au printemps, qui, cette année, s'est un peu décalée vers l'été en raison de l'arrivée tardive des températures douces. Les fongicides sont en augmentation progressive de mai à septembre, et ils sont encore présents en octobre et novembre. Les champignons ont habituellement des pics de croissance aux périodes chaudes et humides. Cette année, la présence prolongée des fongicides jusqu'au mois de novembre peut s'expliquer par les températures très douces de l'automne. Comme en 2005, les herbicides présentent une saisonnalité en 2 temps : au printemps puis à l'automne. Ils sont quasiment absents pendant les mois d'été, d'août à septembre.

Année 2007

En 2007, les observations diffèrent de l'année 2006 et des années classiques. En effet, la météorologie de l'année 2007 s'est caractérisée par des conditions en dehors des normales, ce qui a engendré des décalages sur la croissance des végétaux, sur le développement des champignons ou des insectes. Ainsi, le temps très humide et les températures globalement douces (moins chaudes que la normale au printemps et en été notamment) ont favorisé la croissance des champignons, avec pour conséquence des traitements accrus, qui se répercutent dans l'atmosphère par des concentrations en fongicides plus élevées qu'en 2006. De plus, les fongicides sont présents dans l'atmosphère dès le mois d'avril, en lien avec le printemps pluvieux, et ils font une apparition marquée en août et septembre, périodes auxquelles ils étaient moins présents habituellement par rapport aux autres mois. En ce qui concerne les herbicides, les périodes de présence dans l'atmosphère sont similaires à celle de l'année 2006, mais le pic du mois de mai est beaucoup moins intense, alors qu'on avait observé en 2006 des teneurs en hausse sur l'ensemble des molécules herbicides. Les insecticides semblent en revanche avoir un comportement dans l'atmosphère similaire à celui de l'année 2006.

	Fongicides	Insecticides	Herbicides
2005	40 %	29 %	31 %
2006	8 %	10 %	82 %
2007	52 %	12 %	36 %

Le tableau ci-contre présente les proportions de chaque famille dans les teneurs totales pour le site de Lille. En 2006, les herbicides représentent la grande majorité des teneurs, en raison notamment des concentrations du mois de mai. En 2007, ce sont les fongicides qui se placent en tête.

On constate que les conditions météorologiques jouent un rôle dans ses proportions : en 2006, l'ensoleillement, les températures supérieures aux normales et les pluies abondantes avaient favorisé la croissance des « mauvaises herbes » sur l'ensemble de l'année, et en 2007, les températures plus faibles et l'humidité persistantes de mai à août ont été propices au développement des champignons, avril restant le seul mois de l'année avec un temps sec limitant le développement des champignons.

Teneurs individuelles en pesticides

Les teneurs individuelles annuelles de mars à novembre 2006 de chaque pesticide sont regroupées en annexe.

Année 2006

Les molécules dont les concentrations sont les plus importantes sont identiques sur les 2 sites de mesures. Il s'agit des molécules suivantes : prosulfocarbe, chlorothalonil, pendiméthaline, fenpropimorphe, endosulfan, diphénylamine. L'ordre des concentrations est le même sur les 2 sites pour les 3 premières molécules. Seuls le prosulfocarbe et le chlorothalonil s'élèvent à des concentrations supérieures à 1 ng/m³.

Année 2007

En 2007, le lindane fait son entrée dans les 6 teneurs annuelles les plus élevées. On retrouve d'autres part les molécules suivantes : prosulfocarbe, chlorothalonil, diphénylamine, pendiméthaline, endosulfan. Aucune teneur n'atteint cette année 1 ng/m³.

Les molécules dont les teneurs sont les plus importantes en 2006 et 2007 restent globalement les mêmes que celles des années précédentes. On relève une légère différence pour la fenpropidine, dont la concentration moyenne ne figure pas parmi la liste de tête pour ces 2 années, et pour la fenpropimorphe qui perd aussi de l'importance dans le classement, à l'inverse de la diphénylamine et du lindane en 2007.

Les molécules dont les concentrations sont les plus significatives correspondent globalement aux produits utilisés sur les types de cultures principaux de la région (céréales et betteraves), hormis pour le lindane dont l'usage n'est plus autorisé. On peut aussi noter que les molécules possédant des autorisations de mise sur le marché sont associées à des cultures très diversifiées, ce qui explique leur usage répandu. La diphénylamine fait figure d'exception, car son usage phytosanitaire seul ne peut expliquer sa présence.

On constate enfin que les molécules détectées en plus fortes concentrations sont des molécules très volatiles, c'est-à-dire qu'elles ont des constantes de Henry élevées (cf. annexe). Cependant, étant donné que ce facteur n'est pas le seul à conditionner la présence des pesticides dans l'atmosphère, certaines molécules dont les constantes de Henry sont élevées ne sont pas forcément retrouvées dans les prélèvements.

Fréquences de détection

Année 2006

Sur l'ensemble des molécules recherchées, 9 molécules n'ont jamais été détectées, les autres molécules ayant été retrouvées au moins une fois sur l'un des 2 sites de mesures.

Les résultats montrent que seules 8 molécules sont présentes sur plus du quart de l'ensemble des échantillons (plus de 8 semaines de la période de mesure sur au moins un des 2 sites) : chlorothalonil, prosulfocarbe, pendiméthaline, endosulfan, fenpropimorphe, fenpropidine, diuron, diphénylamine. On constate que le lindane et la propyzamide ne font plus partie de cette liste cette année, par rapport aux 3 années antérieures. Ces observations sont valables pour les 2 sites de mesure, hormis pour le diuron pour lequel le site de Saint-Omer totalise 9 valeurs au-dessus de la limite de détection contre 2 à Lille.

Les molécules qui ressortent de ce classement sont pratiquement les mêmes que celles qui relèvent les concentrations moyennes les plus importantes. La fenpropidine se comporte cependant différemment cette année : bien qu'elle ait été souvent détectée dans les échantillons, ses concentrations hebdomadaires restent faibles.

Année 2007

Parmi la liste de molécules recherchées, seules 13 molécules ont été détectées au moins une fois sur un des 2 sites. Comme en 2006, 8 molécules sont présentes plus 25 % du temps, cependant il ne s'agit pas tout à fait des mêmes : le lindane est beaucoup plus retrouvé en 2007 par rapport à l'année précédente, au contraire du diuron qui est totalement absent en 2007, malgré ses résultats en 2006.

Observations individuelles

Molécules les plus fréquemment retrouvées

➤ Prosulfocarbe

Le prosulfocarbe est la molécule la plus fréquemment détectée et celle qui relève les concentrations maximales sur la semaine et en moyenne sur la période 2006-2007. Sa fréquence en 2006 est en légère baisse par rapport à la même période sur les années précédentes, puis se stabilise à Lille en 2007 et continue à baisser à Saint-Omer. Cet herbicide est utilisé sur des cultures diverses (céréales, pomme de terre, pavot...) sur 2 périodes : février-mars et octobre-décembre. Comme chaque année, la période où on retrouve le prosulfocarbe dans l'atmosphère est en léger décalage avec l'usage habituel : d'avril à juillet puis de septembre à novembre en 2006, et sur une période un peu plus restreinte en 2007, mai-juin puis octobre-novembre.

Le comportement de cette molécule est très similaire sur les 2 sites de mesures, même si les concentrations sont légèrement différentes : plus faibles à Lille en 2006, et inversement plus faibles et moins fréquentes à Saint-Omer en 2007.

➤ Pendiméthaline

La pendiméthaline est utilisée sur des cultures diverses (légumes, céréales, verger...) toute l'année excepté d'août à mi-octobre. Comme pour les années précédentes, cette molécule est principalement retrouvée en 2006 d'avril à juin, puis de manière très épisodique de juillet à octobre. La période est moins étendue en 2007, en mai-juin et octobre-novembre principalement.

La fréquence de présence de cette molécule, relativement stable depuis 2005, la classe parmi les molécules les plus détectées sur les 2 sites de mesures : 17 semaines de détection en 2006, et 14 en 2007. De même, sa concentration moyenne en 2006 n'est pas négligeable au regard de la gamme des teneurs de l'ensemble des molécules : 0,76 ng/m³ (la même sur les 2 sites). En 2007, sa concentration reste la même sur les 2 sites, mais elle est en baisse avec 0,10 ng/m³.

➤ Fenpropidine

Cette molécule utilisée sur les céréales et les betteraves est détectée pendant ses périodes d'utilisation habituelle de mai à septembre, comme chaque année. Bien qu'elle appartienne au groupe de molécules les plus retrouvées, sa fréquence de détection est en baisse constante depuis l'année 2003.

➤ Fenpropimorphe

La fenpropimorphe est un fongicide des cultures céréalières et de la betterave. Sa période d'utilisation habituelle est limitée aux mois d'avril et mai, cependant depuis 2005, elle est présente dans les prélèvements jusqu'en août voire septembre en 2007. Sa fréquence de détection d'une dizaine de semaine est stable depuis 2004 et la place parmi les molécules les plus détectées.

➤ Chlorothalonil

Le chlorothalonil est une molécule utilisée en produit phytosanitaire (céréales, légumes, cultures florales, arbres et arbustes d'ornement, gazon) et en biocide (peinture « anti-fouling » pour la protection des coques de bateau). Il possède une autorisation de mise sur le marché pour les 2 usages.

Cette molécule est habituellement utilisé toute l'année en Nord-Pas-de-Calais, mais elle n'est retrouvée que sur une période plus restreinte d'avril à septembre.

Sa concentration moyenne en 2006 est proche d'un site à l'autre et avoisine 1 ng/m³, elle est légèrement plus élevée à Lille par rapport à Saint-Omer en 2007. Le comportement de cette molécule est relativement stable depuis le début des mesures en 2003, voire contrairement à la majorité des molécules en légère hausse de fréquence sur la période de mesure d'avril à novembre.

➤ Diphénylamine

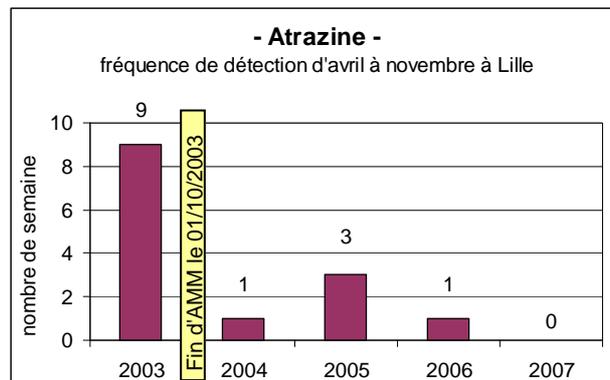
Cette molécule figure parmi la liste des composés les plus retrouvés depuis le début des mesures en Nord-Pas-de-Calais. Elle est normalement utilisée en traitement phytosanitaire sur les pommes après récolte, d'août à novembre. En 2006 et 2007, on constate une baisse importante de sa fréquence de présence dans les échantillons. En effet, on la retrouvait régulièrement tout au long de l'année depuis 2003, or en 2006, elle n'est retrouvée que sur 9 semaines, en juin et surtout de septembre à novembre, en période d'utilisation habituelle. De même en 2007, on observe sa présence dans les prélèvements à l'automne. Cependant, en comparaison aux autres molécules, sa fréquence reste parmi les plus élevées et augmente à Saint-Omer en 2007. Ses concentrations hebdomadaires sont peu élevées et proches d'un site à l'autre.

Molécules sans autorisation de mise sur le marché en 2006 et 2007 ou en restriction d'utilisation

➤ Atrazine

Depuis sa fin d'autorisation de mise sur le marché au 1^{er} octobre 2003, l'atrazine a vu sa fréquence de détection diminuer nettement les années suivantes.

En 2006, elle n'est retrouvée qu'à Lille et une seule fois, à une valeur faible de 0,09 ng/m³. Elle n'a pas été détectée en 2007.

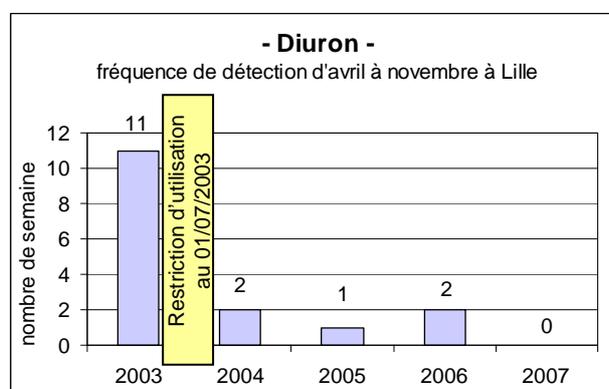


➤ Diuron

L'utilisation du diuron en produit phytosanitaire est limitée depuis le 1^{er} juillet 2003. Il ne peut être utilisé que sur lentilles, bananes, ananas, canne à sucre, en dehors de la période du 1^{er} novembre au 1^{er} mars. Il est aussi autorisé en tant que biocide dans les peintures « anti-fouling » pour la protection des coques de bateau.

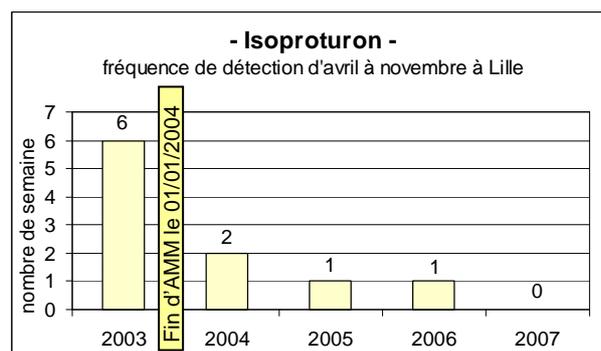
Sa fréquence de détection est en baisse depuis 2003 sur le site de Lille, où il n'a été retrouvé que sur 2 semaines en 2006. En revanche, la même année, 9 échantillons ont révélé la présence de diuron à Saint-Omer, à des concentrations proches de la limite de détection. Ces échantillons relevés en avril, juin et juillet correspondent à la période autorisée d'utilisation.

En 2007, il n'a été présent sur aucun site.



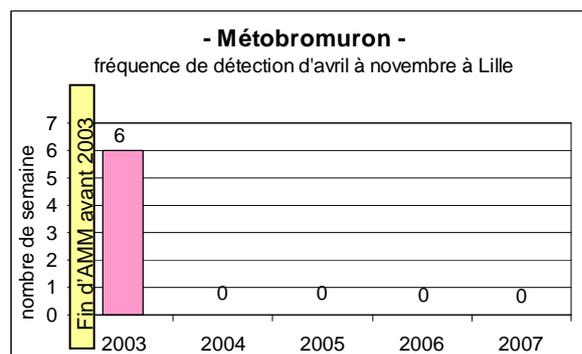
➤ Isoproturon

L'isoproturon ne possède plus d'autorisation de mise sur le marché en produit phytosanitaire depuis le 1^{er} avril 2004. En revanche, il est encore autorisé en usage biocide. Il est cependant en baisse de fréquence sur Lille depuis qu'il n'est plus autorisé en usage phytosanitaire. En 2006, il n'a été observé que sur 1 semaine à Lille, et 2 semaines à Saint-Omer, et il est absent des prélèvements en 2007.



➤ Métobromuron

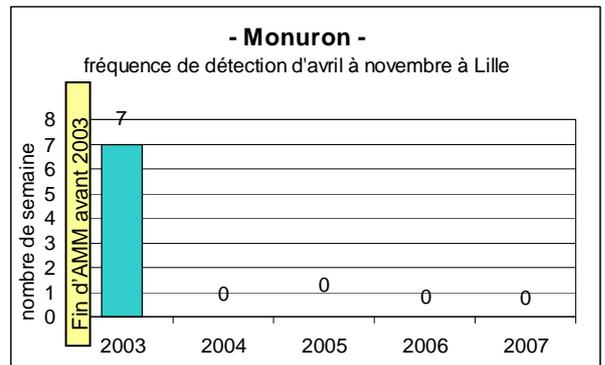
La mise sur le marché de ce désherbant est interdite, cependant le métobromuron possède une dérogation d'utilisation jusqu'au 31/12/2007 sur l'artichaut et la mâche. Il n'a été présent dans aucun échantillon depuis 2005.



➤ Monuron

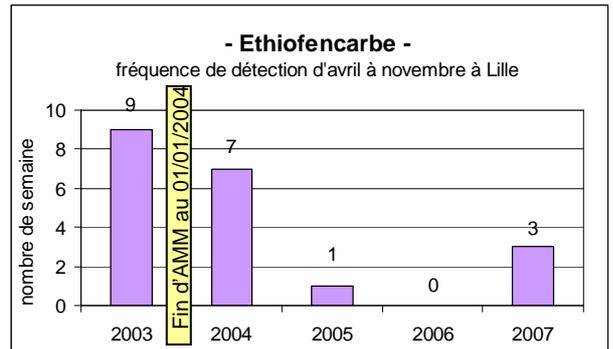
Le retrait de cette molécule du marché est antérieur à l'année 2003. Le monuron avait été observé sur quelques semaines sur le site de Lille cette année-là, alors qu'il ne l'a plus jamais été depuis.

En 2006 et 2007, il n'a été pas été détecté sur aucun des 2 sites de mesures.



➤ Ethiophencarbe

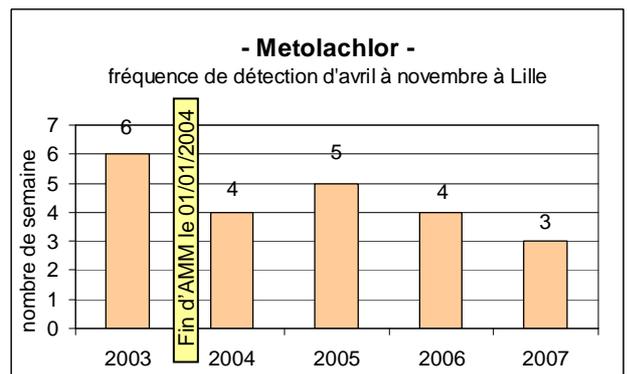
La diminution de fréquence de détection de l'éthiophencarbe n'a pas été nette dès la fin de son autorisation de mise sur le marché le 1^{er} janvier 2004. En revanche, l'année suivante le nombre de prélèvements contenant de l'éthiophencarbe a chuté. En 2006, il n'a été détecté sur aucun site de mesure, alors qu'il est de nouveau présent sur quelques semaines en 2007, sur les 2 sites de mesures en juillet et août. Sa teneur hebdomadaire maximale en 2007 atteint 0,31 ng/m³ à Saint-Omer.



➤ Métolachlor

Malgré l'interdiction de mise sur le marché du métolachlor au 1^{er} janvier 2004, le nombre de semaine de détection de cette molécule ne montre qu'une baisse modérée depuis 2003 sur le site de Lille. A priori, cette molécule n'est pas utilisée en biocide.

En 2006 et 2007, le métolachlor n'a pas été retrouvé sur le site de Saint-Omer.

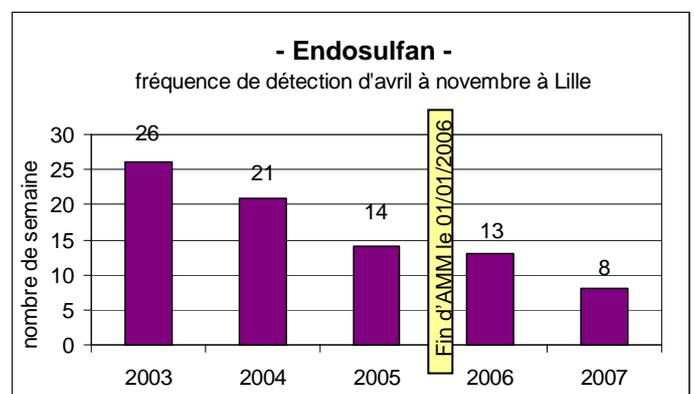


➤ Dieldrine

La dieldrine, sans autorisation de mise sur le marché en produit phytosanitaire et en biocide n'a jamais été retrouvée sur le site de Lille. Elle n'est pas non plus présente dans les échantillons du site de Saint-Omer en 2006 et 2007.

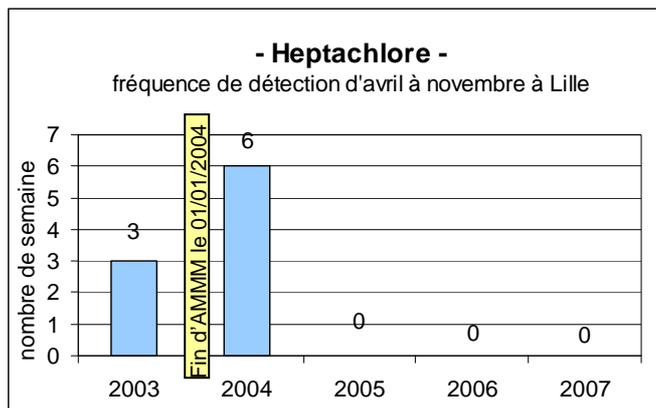
➤ Endosulfan

L'endosulfan n'a plus d'autorisation de mise sur le marché depuis le 1^{er} janvier 2006 en produit phytosanitaire et depuis le 1^{er} juin 2006 en produit biocide. Cependant, suite à une dérogation, il est encore possible de l'utiliser sur les betteraves, les légumineuses et les cultures portes-graines jusqu'au 31/05/2007. En 2006, il est retrouvé de manière similaire sur les 2 sites sur 13 semaines. Cette molécule reste en 2006 et 2007 encore parmi les molécules les plus détectées, en mai et juin en 2007.



➤ Heptachlore

La fin d'autorisation de mise sur le marché de l'heptachlore au 1^{er} janvier 2004 ne semble pas avoir eu d'effet immédiat sur sa présence dans l'atmosphère. En revanche par la suite, il n'a jamais été détecté depuis 2005 sur aucun site.



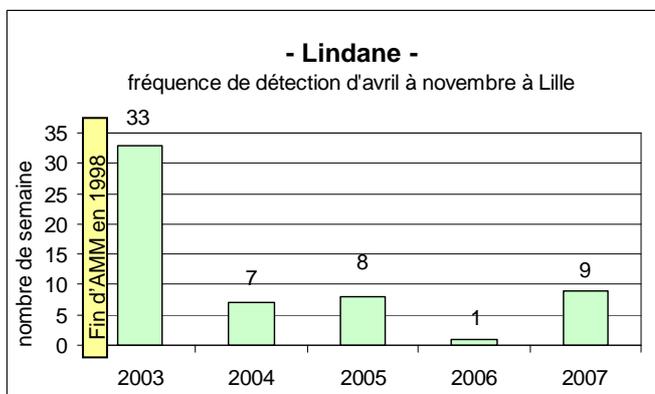
➤ Lindane

De 2003 à 2004, le lindane a nettement diminué en fréquence de présence dans les échantillons.

Bien qu'il soit sans autorisation de mise sur le marché depuis 1998 en produit phytosanitaire, le lindane est pourtant retrouvé chaque année depuis 2003 en Nord-Pas de Calais.

En 2006, il n'a été détecté qu'une seule semaine à Lille et une seule semaine à Saint-Omer, à de faibles concentrations.

Jusqu'en 2006, sa présence pouvait s'expliquer par son usage biocide, encore autorisé jusqu'au 1^{er} septembre 2006. Cependant en 2007, malgré la fin de son autorisation d'utilisation pour tout usage biocide ou phytosanitaire, le lindane observe une hausse de sa présence dans les échantillons, avec une fréquence proche de celles des années 2004 et 2005. Il figure en 2007 parmi les molécules les plus retrouvées, en termes de fréquence et de teneur. Il est détecté principalement au printemps.



➤ Le propoxur

Le propoxur n'est recherché que depuis 2005 en Nord-Pas-de-Calais. Bien qu'il soit sans autorisation de mise sur le marché en produit phytosanitaire, le propoxur est encore utilisé en usage biocide en traitements contre les insectes rampants et volants dans les logements des particuliers.

Malgré son usage concernant a priori plutôt l'air intérieur, le propoxur avait été retrouvé 5 semaines en 2005 à Lille. En 2006, il l'a été 3 semaines, uniquement sur le site de Lille comme l'année précédente. En 2007, il est complètement absent des échantillons.

Bilan sur les molécules sans autorisation de mise sur le marché

Dans l'ensemble, ces molécules ne sont pas absentes dès la fin de leur autorisation de mise sur le marché, mais elles observent sur les années suivantes une diminution de leur fréquence de détection, plus ou moins progressive selon les molécules.

Autres molécules

➤ Epoxiconazole

L'époxiconazole est un fongicide utilisé sur diverses cultures : céréales, graminées, betteraves, légumineuses, maïs... Rarement détecté chaque année, il ne l'est qu'une seule semaine en 2006, au mois de juin, sur les 2 sites. Les concentrations sont modérées, respectivement 0,06 ng/m³ à Saint-Omer et 0,11 ng/m³ à Lille. En 2007, il n'a été détecté sur aucun site.

➤ Dichlorvos

En 2005, le dichlorvos n'avait été détecté qu'une seule semaine sur le site de Courcelles-lès-Lens. Cette molécule peut être utilisée en traitement sur les cultures (céréales, légumes, rosier) et en usage biocide (locaux de stockage, logement d'animaux domestiques, matériel d'élevage, matériel de récolte, sacs et emballages). En 2006, on le retrouve 5 fois à Lille et 3 à Saint-Omer, au printemps et en août. Les concentrations relevées sont très modérées. En 2007, il a été présent une seule semaine sur chaque site, au mois de juillet.

➤ Carbofuran

Le carbofuran est un insecticide des céréales, betteraves, légumes, cultures florales, soja, tournesol. Il n'a pas été retrouvé sur les sites étudiés depuis 2004.

➤ Chlorpyrifos-méthyl

Cette molécule est autorisée en usage biocide (locaux de stockage) et produit phytosanitaire (céréales). Il n'a été détecté sur aucun site de mesure en 2006 et 2007, tout comme en 2005 à Lille.

➤ Alachlore

L'alachlore est utilisé sur le maïs et le soja en avril et mai. Cette molécule a été retrouvée en 2003 sur 7 semaines à Lille, et depuis elle n'est détectée que sur une ou 2 semaines par an. En 2006, elle a été observée 1 fois à Lille uniquement, et sur aucun site en 2007.

➤ Diméthénamide

Cet herbicide est utilisé sur le maïs, la betterave, la chicorée et le gazon de graminées, de mars à mai puis de septembre à octobre. En 2006, comme lors des années précédentes, il n'a été détecté que sur sa première phase d'utilisation, sur 3 semaines à Lille et 2 semaines à Saint-Omer, à des concentrations faibles. En 2007, il n'est observé que sur le site de Lille, sur 3 semaines fin mai-début juin.

➤ Propyzamide

Cette molécule peut être utilisée en traitement herbicide principalement sur les forêts, et sur diverses cultures (légumes, cultures florales, arbres, et arbustes d'ornement). On le retrouve sur quelques semaines en 2006, pendant une partie de sa période habituelle d'utilisation. Sa fréquence de détection est en baisse sur le site de Lille depuis l'année 2003. En 2007, il n'est retrouvé que sur le site de Lille sur 3 semaines, aux mois de mai et juin.

➤ Kresoxim-méthyl

Ce fongicide est utilisé sur les arbres et arbustes, vergers, céréales, betterave, cultures florales, cultures fourragères. Aucun échantillon ne montre sa présence en 2006 et 2007, de même qu'à Lille depuis l'année 2004.

➤ Cyprodinyl

Le Cyprodinyl est utilisé majoritairement pour le traitement des haricots, et en usage secondaire sur les fruits, légumes, cultures florales, céréales, arbres et arbustes d'ornement. Après avoir été retrouvé sur 2 semaines en 2005 à Lille, il n'est pas détecté en 2006 sur ce site, comme en 2004. Il a cependant été présent dans 4 échantillons sur le site de Saint-Omer, au printemps et à l'automne. En 2007, aucun des 2 sites de mesure ne montre sa présence.

➤ Folpel

Le folpel est un fongicide utilisé principalement sur la vigne, et en usage secondaire sur les céréales, légumes, pomme de terre et verger. En 2005, il n'avait été détecté que sur le site de Lille à 2 reprises. En 2006, il est présent une fois sur chaque site, à peu près à la même période à la fin du mois de juin et au début du mois de juillet. En 2007, il est absent des prélèvements.

➤ Perméthrine

La perméthrine est un biocide utilisé comme insecticide, fongicide, bactéricide, virucide, essentiellement dans les locaux de stockage, de préparation de nourriture, d'animaux domestiques, sur le matériel d'élevage et sur les déchets et ordures. Elle n'avait été détectée en 2005 que sur le site de Lille, sur 4 semaines. En 2006 et 2007, elle n'a été retrouvée sur aucun site de mesure.

➤ Transfluthrine

Ce biocide est utilisé comme insecticide contre les insectes volants. En 2006, la Transfluthrine a été présente dans les échantillons de Lille (5 semaines) et Saint-Omer (1 semaine), au printemps et à l'été, à des concentrations proches de la limite de détection. En 2007, aucun des 2 sites de mesure n'a détecté sa présence.

Conditions exceptionnelles de développement du mildiou



Attaque de mildiou sur une feuille (source wikipedia)

Le mildiou est une maladie due à un parasite microscopique, qui s'attaque principalement à la tomate, à la pomme de terre et à la vigne. Cette maladie se manifeste par des taches brunes et/ou une apparence de moisissures, suivies d'un flétrissement général de la feuille, d'un rameau ou de toute la plante.

En raison des conditions météorologiques douces et humides de l'année 2007, le mildiou de la pomme de terre s'est développé de manière fulgurante, dès la fin du mois de mai et a causé de nombreux dégâts sur les cultures. Le climat humide du printemps a favorisé le développement de la maladie, d'une part directement en agissant sur la croissance du parasite et d'autre part indirectement en lessivant par la pluie les traitements réalisés sur les végétaux. En conséquence, les stocks de produits phytosanitaires ont rapidement été épuisés.

Les prévisions météorologiques et les modélisations de l'évolution de l'agent pathogène restant pessimiste, le Ministère de l'agriculture et de la pêche a délivré, dès le mois de juin, une extension d'usage (pour une durée limitée) de certaines spécialités commerciales au mildiou de la pomme de terre. Il s'agit de produits qui sont pourvus d'une autorisation de mise sur le marché, mais qui sont habituellement utilisés sur d'autres types de cultures.

Ces spécialités contiennent en majorité les molécules suivantes : folpel, cymoxanil, mancozèbe, cuivre. Le cymoxanil et le mancozèbe sont, avec le chlorothalonil, déjà habituellement utilisés en traitement fongicides contre le mildiou de la pomme de terre.

Parmi ces molécules, nous mesurons le folpel et le chlorothalonil. En ce qui concerne le folpel, il n'a pas été détecté en 2007, malgré son extension d'utilisation, alors qu'il l'avait été quelques semaines en 2006. Le chlorothalonil est détecté à une fréquence comparable à celles des années antérieures, sur les 2 sites de mesures, les teneurs moyennes et maximales sont même plus faibles en 2007.

Conclusion

Ces 2 années de mesures des pesticides en Nord-Pas de Calais ont été assez singulières : en effet, après une forte hausse des teneurs en moyenne et en maximum hebdomadaire en 2006 par rapport aux années précédentes, atteignant la plus forte valeur annuelle de l'historique de mesures sur Lille, l'année 2007 enregistre la teneur annuelle la plus faible rencontrée depuis le début des mesures. Il semble que les conditions météorologiques très humides de l'année 2007 aient pu limiter la présence des molécules dans l'atmosphère. De plus, la conséquence de ces conditions humides associées à des températures douces, propices au développement des champignons, a été observable sur la teneur globale des fongicides recherchés dans l'étude : en effet, la proportion de fongicides retrouvés dans l'atmosphère, par rapport aux insecticides et aux herbicides, est plus importante que les années précédentes, et les teneurs hebdomadaires totales de fongicides sont relativement élevées par rapport aux autres années. Il n'a pas été possible cependant d'établir un lien entre l'extension d'usage de certaines molécules contre le mildiou de la pomme de terre et leur présence dans l'atmosphère (parmi celles que nous recherchons).

Les périodes de mesures des plus fortes concentrations sur l'année restent les mois du printemps et de l'été, et sont centrées sur le mois de mai, comme pour l'année 2003. Ceci tend à renforcer l'hypothèse que les particularités des conditions météorologiques sur des petites périodes peuvent conditionner le développement de la végétation et indirectement les périodes de présence des molécules dans l'atmosphère.

Lors des années 2003 à 2005, on avait pu observer que l'environnement du site de mesure semblait avoir un impact sur la présence des pesticides : les teneurs légèrement plus faibles étaient systématiquement rencontrées sur le site très urbain de Lille, par rapport aux sites périurbains de Courcelles-lès-Lens et Caudry. En 2006, la comparaison du site de Lille avec le site de Saint-Omer suit cette tendance. Cependant, l'écart entre le site de Lille et les sites moins urbanisés n'est pas très important au regard des valeurs rencontrées, et il n'a pas été possible d'établir une franche différence en ce qui concerne la relation entre la nature des molécules et les cultures dominantes dans l'environnement de chaque site de mesure. Enfin, en 2007, la relation s'inverse et le site de Lille mesure une concentration annuelle globale plus importante que celle de Saint-Omer, dont l'environnement proche est pourtant plus rural.

Les molécules les plus retrouvées en termes de fréquences et de teneurs sont globalement toutes pourvues d'une autorisation de mise sur le marché, ou exceptionnellement d'une dérogation d'utilisation. Ces molécules, qui restent les mêmes depuis 2003, ressortent fidèlement depuis le début des mesures sur les mêmes périodes de l'année. Elles correspondent aux usages et aux cultures caractéristiques de la région (céréales, cultures industrielles,...) en termes de nature des végétaux et de périodes d'utilisation. On constate que l'usage de ces molécules semble être un facteur prépondérant sur leur présence dans l'atmosphère.

En 2006, les molécules sans AMM ne faisaient plus partie du groupe de tête, tandis qu'en 2007 le lindane fait sa réapparition parmi les molécules les plus détectées. En ce qui concerne les autres molécules sans AMM, on constate une nette diminution voire une disparition de leur présence dans les échantillons.

Ces 2 années de mesures totalisées aux années antérieures permettent de déterminer les ébauches d'une signature caractéristique de la région, avec des molécules qui pourraient constituer des « traceurs » des pesticides, de par leur lien avec les cultures les plus répandues et leur constance dans les prélèvements.

En revanche, ces deux dernières années de mesure mettent en évidence qu'il n'est pas encore possible d'établir une tendance générale des niveaux des pesticides en Nord-Pas-de-Calais, en raison d'une part de l'historique réduit, et d'autre part de la variabilité d'une année à l'autre. Cette variabilité entraîne la nécessité de réitérer des mesures afin de caractériser le site de Saint-Omer.

Annexes

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												
Epoconazole	F												
Ethiofencarbe	I												
Fenpropidine	F												
Fenpropimorphe	F												
Heptachlore	F												
Isoproturon	H												
Krésoxim-méthyl	F												
Lindane	I												
Métolachlor	H												
Monuron	H												
Pendiméthaline	H												
Propyzamide	H												
Prosulfocarbe	H												

H : Herbicide; F : Fongicide; I : Insecticide



Molécules sans Autorisation de Mise sur le Marché en 2006 et 2007(AMM)



Période d'usage cumulés zone agricole et non agricole

Caractéristiques des molécules recherchées

Molécule	Famille chimique	Autorisation de mise sur le marché	Nature du produit	Famille d'usage	Usages			Cible	constante de Henry	DL50
					phytosanitaire		biocide			
					agricole	autre usage phytosanitaire				
Atrazine	Triazines	sans AMM depuis le 30/09/2003	Produit phytosanitaire	Herbicide	Pas d'usage autorisé associé				1.5 x 10-4	3.9 x 10-2
Diuron	Urées	restriction d'utilisation depuis le 30/06/2003 AMM	Produit phytosanitaire Biocide	Herbicide	utilisation autorisée sur lentilles, ananas, banane, canne à sucre, en dose limitées, et en dehors de la période du 01/11 au 01/03.		peinture antifouling des coques de navires	désherbage	7.0 x 10-6	1.1 x 10-3
Isoproturon	Urées	sans AMM depuis le 01/01/2004 AMM	Produit phytosanitaire Biocide	Herbicide	Pas d'usage phytosanitaire autorisé associé			désherbage	1.5 x 10-5	8.1 x 10-3
Métobromuron	Urées	dérogation d'utilisation jusqu'au 31/12/2007	Produit phytosanitaire	Herbicide	artichaut, mâche (dérogation d'utilisation jusqu'au 31/12/2007)		Pas d'usage biocide associé	désherbage	3.1 x 10-4	4.0 x 10-1 (20 °C)
Monuron	Urées	sans AMM / sans AMM	Produit phytosanitaire Biocide	Herbicide	Pas d'usage autorisé associé				5.8 x 10-5	6.7 x 10-2
Epoxiconazole	Azoles	AMM	produit phytosanitaire	Fongicide	blé, orge, seigle, graminées, légumineuses fourragères, avoine, betterave, maïs, triticale		Pas d'usage biocide associé	traitement des parties aériennes	< 4.7 x 10-4	<1 x 10-2 (20 °C)
Carbofuran	Carbamates	AMM	produit phytosanitaire	Insecticide	ail, betterave, chicorée, chou, crucifère oléagineuse, culture florale, échalotes, haricot, lavande, maïs, melon, oignon poireau, soja, tournesol	arbres et arbustes d'ornement,	Pas d'usage biocide associé	traitement du sol et des semences	2.5 x 10-5	3.1 x 10-2
Ethiofencarbe	Carbamates	sans AMM depuis le 30/12/2003	produit phytosanitaire	Insecticide	Pas d'usage autorisé associé				1.2 x 10-4	9.4 x 10-1
Prosulfocarbe	Carbamates	AMM	produit phytosanitaire	Herbicide	blé, orge, seigle, triticale,		Pas d'usage biocide associé	désherbage	1.0 x 10-1	7
Chlorpyrifos-méthyl	Phosphores	AMM / AMM	Produit phytosanitaire Biocide	Insecticide	Céréales, vigne		locaux de stockage	produits récoltés	3.7 x 10-1	3
Alachlor	Anilides	AMM	produit phytosanitaire	Herbicide	maïs, soja		Pas d'usage biocide associé	désherbage	3.2 x 10-3	2
Métolachlor	Anilides	sans AMM depuis le 30/12/2003	produit phytosanitaire	Herbicide	Pas d'usage autorisé associé				2.4 x 10-3	4
Pendiméthaline	Anilides	AMM	produit phytosanitaire	Herbicide	ail, blé, canne à sucre, carotte, chou, cultures florales, échalote, féverole, légumineuses fourragères, lentilles, maïs, oignon, orge, plantes aromatiques, poireau, poirier, pois, pommier, salsifis, seigle, soja, tabac, tomate, tournesol, triticale, vigne	arbres et arbustes d'ornement, gazon de graminées,	Pas d'usage biocide associé	désherbage	8.7 x 10-2	2
Fenpropidine	Morpholines	AMM	produit phytosanitaire	Fongicide	avoine, betterave, blé, graminées, orge, seigle, triticale		Pas d'usage biocide associé	traitement des parties aériennes	10	17
Fenpropimorphe	Morpholines	AMM	produit phytosanitaire	Fongicide	avoine, betterave, blé, graminées, légumineuses fourragères, orge, seigle, tournesol, triticale		Pas d'usage biocide associé	traitement des parties aériennes	3.0 x 10-1	3.5 (20°C)
Chlorothalonil	Organochlorés	AMM AMM	Produit phytosanitaire Biocide	Fongicide	ail, asperge, avoine, blé, carotte, champignon, chou, concombre, cornichon, courgette, cultures florales, cultures porte-graine, échalote, féverole, fraisier, lentille, maïs, melon, oignon, orge, poireau, pois, pomme de terre, seigle, tomate, tournesol, triticale, vigne	arbres et arbustes d'ornement, gazon de graminées,	peinture antifouling des coques de navires	traitement des parties aériennes	2.5 x 10-2	7.6 x 10-2

 pas d'usage autorisé
 un usage autorisé uniquement (PP ou B)
 usage temporaire

Dieldrine	Organochlorés	sans AMM / sans AMM	Produit phytosanitaire Biocide	Insecticide	Pas d'usage autorisé associé			1	7.9 x 10-1	
Endosulfan	Organochlorés	sans AMM depuis le 31/12/2005 - dérogation d'utilisation jusqu'au 30/05/2007 sans AMM depuis le 01/06/2006	Produit phytosanitaire Biocide	Insecticide	culture porte-graine, betterave, légumineuse (jusqu'au 31 décembre 2006 pour la distribution des stocks, jusqu'au 30 mai 2007 pour l'utilisation)		Pas d'usage biocide autorisé associé	traitement des parties aériennes	(a) et 7.0 x 10	8.3 x 10-1 (20°C)
Heptachlore	Organochlorés	sans AMM depuis le 31/12/2003	produit phytosanitaire	Fongicide	Pas d'usage autorisé associé			3.0 x 10-1	53	
Lindane	Organochlorés	sans AMM depuis le 30/06/1998 sans AMM depuis le 01/09/2006	Produit phytosanitaire Biocide	Insecticide	Pas d'usage autorisé associé			1.5 x 10-1	4.4 (24 °C)	
Dimethenamid	Amides	AMM	produit phytosanitaire	Herbicide	maïs, betterave, chicorée, sorgho	gazon de graminées	Pas d'usage biocide associé	désherbage	8.3 x 10-3	37
Propyzamide	Amides	AMM	produit phytosanitaire	Herbicide	abricotier, amandier, artichaud, cassissier, cardon, cerisier, chataignier, chicorée, chou, ciboulette, colza, conifère, cultures florales, feuillus, féveroles, groseiller, laitue, lentille, mirabellier, noisetier, noyer, pêcher, pissenlit, plantes aromatiques, poirier, pois, pommier, prunier, rosier, scarole, salsifis, soja, tournesol, vigne	forêts (usage majeur du propyzamide), arbres et arbustes d'ornement	Pas d'usage biocide associé	désherbage	9.9 x 10-4	5.8 x 10-2
Krésoxim-méthyl	Strobilurines	AMM	produit phytosanitaire	Fongicide	abricotier, avoine, betterave, blé, cassissier, chrysanthème, cultures florales, graminées, groseiller, graminées, légumineuses fourragères, melon, olivier, orge, pêcher, poirier, pommier, rosier, seigle, triticale, vigne	arbres et arbustes d'ornement	Pas d'usage biocide associé	traitement des parties aériennes	3.6 x 10-4	2.3 x 10-3 (20 °C)
Cyprodinil	Divers	AMM	produit phytosanitaire	Fongicide	Haricots (usage majeur du cyprodinil), abricotier, blé, céréales, cerisiers, cultures florales, fraisier, laitue, orge, pêcher, pois, pommier, prunier, rosier, scarole, triticale, vigne	arbres et arbustes d'ornement	Pas d'usage biocide associé	traitement des parties aériennes, traitement des semences	6.6-7.2 x 10-3	4.7-5.1 x 10-1
Diphénylamine	Divers	AMM	produit phytosanitaire	Fongicide	poirier, pommier		Pas d'usage biocide associé	traitement des produits récoltés	3.4 x 10-1	107
Dichlorvos	Divers	AMM AMM	Produit phytosanitaire Biocide	Insecticide	céréales, chou, laitue, mâche, maïs, pois, riz, rosier, vigne		locaux de stockage, logement d'animaux domestiques, matériel d'élevage, matériel de stockage, matériel de récolte, sacs et emballages	traitement des parties aériennes et des produits récoltés	0.19	-
Folpel	Divers	AMM	produit phytosanitaire	Fongicide	blé, céleri, laitue, orge, poirier, pois, pomme de terre, pommier, tomate, vigne		Pas d'usage biocide associé	traitement des parties aériennes	7.8 x 10-3	-
Permethrine	Divers	AMM	Biocide	Insecticide Fongicide Virucide Bactéricide	Pas d'usage phytosanitaire autorisé associé		locaux de stockage, locaux de préparation de nourriture, logement d'animaux domestiques, matériel d'élevage, matériel de stockage, déchets et ordures	traitement des locaux	-	-
Propoxur	Divers	sans AMM AMM	Produit phytosanitaire Biocide	Insecticide	Pas d'usage phytosanitaire autorisé associé		logement (traitement contre les insectes rampants et volants : puces, poux, touxie, cafards, acariens, frelons, guêpes, cloportes...)		-	-
Transfluthrine	Divers	AMM	Biocide	Insecticide	Pas d'usage phytosanitaire autorisé associé		logement (traitement contre les insectes volants : mouches, moustiques, mites)	traitement des logements	-	-

pas d'usage autorisé
 un usage autorisé uniquement (PP ou B)
 usage temporaire

Fréquences de détection individuelles

Famille	Molécule	fréquence de mars 2006 à novembre 2006 (en nombre de semaines)		fréquence de mars 2007 à novembre 2007 (en nombre de semaines)	
		Saint-Omer	Lille	Saint-Omer	Lille
Triazines	Atrazine	0	1	0	0
Urées	Diuron	9	2	0	0
	Isoproturon	2	1	0	0
	Métobromuron	0	0	0	0
	Monuron	0	0	1	0
Azoles	Epoxiconazole	1	1	0	0
Carbamates	Carbofuran	0	0	0	0
	Ethiofencarbe	0	0	2	3
	Prosulfocarbe	16	13	10	13
Phosphores	Chlorpyrifos-méthyl	0	0	0	0
Anilides	Alachlor	0	1	0	1
	Métolachlor	0	4	0	3
	Pendiméthaline	15	10	10	12
Morpholines	Fenpropidine	9	8	5	7
	Fenpropimorphe	14	9	8	10
Organochlores	Chlorothalonil	19	18	17	20
	Dieldrine	0	0	0	0
	Endosulfan	13	13	6	8
	Heptachlore	0	0	0	0
	Lindane	1	1	6	9
Amides	Dimethenamid	2	3	0	3
	Propyzamide	3	2	0	3
Strobilurines	Krésoxim-méthyl	0	0	0	0
Divers	Cyprodinil	4	0	0	0
	Diphénylamine	6	7	11	10
	Dichlorvos	3	5	1	1
	Folpel	1	1	0	0
	Permethrine	0	2	0	0
	Propoxur	1	5	0	0
	Transfluthrine	0	0	0	0

Teneurs annuelles individuelles

Familie	Molécule	Teneur annuelle 2006 (en ng/m ³)		Teneur annuelle 2007 (en ng/m ³)	
		Saint-Omer	Lille	Saint-Omer	Lille
Triazines	Atrazine	nd	<0,05	nd	nd
Urées	Diuron	<0,05	<0,05	nd	nd
	Isoproturon	<0,05	<0,05	nd	nd
	Métobromuron	nd	nd	nd	nd
	Monuron	nd	nd	<0.05	nd
Azoles	Epoxiconazole	<0,05	<0,05	nd	nd
Carbamates	Carbofuran	nd	nd	nd	nd
	Ethiofencarbe	nd	nd	<0.05	<0.05
	Prosulfocarbe	1.42	1.16	0.19	0.37
Phosphores	Chlorpyriphos-méthyl	nd	nd	nd	nd
Anilides	Alachlor	nd	<0,05	nd	<0.05
	Métolachlor	nd	0.05	nd	<0.05
	Pendiméthaline	0.76	0.76	0.10	0.10
Morpholines	Fenpropidine	0.07	<0,05	<0.05	0.07
	Fenpropimorphe	0.26	0.09	<0.05	<0.05
Organochlores	Chlorothalonil	1.09	1.07	0.22	0.36
	Dieldrine	nd	nd	nd	nd
	Endosulfan	0.12	0.20	<0.05	0.06
	Heptachlore	nd	nd	nd	nd
	Lindane	<0,05	<0,05	0.06	0.09
Amides	Dimethenamid	<0,05	<0,05	nd	<0.05
	Propyzamide	<0,05	<0,05	nd	<0.05
Strobilurines	Krésoxim-méthyl	nd	nd	nd	nd
Divers	Cyprodinil	<0,05	nd	nd	nd
	Diphénylamine	0.07	0.06	0.22	0.21
	Dichlorvos	<0,05	<0,05	<0.05	<0.05
	Folpel	<0,05	<0,05	nd	nd
	Permethrine	nd	<0,05	nd	nd
	Propoxur	<0,05	<0,05	nd	nd
	Transfluthrine	nd	nd	nd	nd

nd : non détecté

Maxima hebdomadaires individuels

Famille	Molécule	Teneur hebdomadaire 2006 (en ng/m ³)		Teneur hebdomadaire 2007 (en ng/m ³)	
		Saint-Omer	Lille	Saint-Omer	Lille
Triazines	Atrazine	nd	0.09	nd	nd
Urées	Diuron	0.10	0.56	nd	nd
	Isoproturon	0.22	0.06	nd	nd
	Métobromuron	nd	nd	nd	nd
	Monuron	nd	nd	0.05	nd
Azoles	Epoxiconazole	0.06	0.11	nd	nd
Carbamates	Carbofuran	nd	nd	nd	nd
	Ethiofencarbe	nd	nd	0.31	0.14
	Prosulfocarbe	25.17	20.24	2.27	5.17
Phosphores	Chlorpyrifos-méthyl	nd	nd	nd	nd
Anilides	Alachlor	nd	0.09	nd	0.06
	Métolachlor	nd	0.95	nd	0.33
	Pendiméthaline	9.90	9.48	0.81	1.05
Morpholines	Fenpropidine	1.10	0.21	0.57	0.61
	Fenpropimorphe	2.93	1.23	0.43	0.50
Organochlores	Chlorothalonil	12.03	4.73	1.92	2.60
	Dieldrine	nd	nd	nd	nd
	Endosulfan	1.33	1.58	0.24	0.37
	Heptachlore	nd	nd	nd	nd
	Lindane	0.06	0.12	0.49	0.61
Amides	Dimethenamid	0.37	0.16	nd	0.20
	Propyzamide	0.55	0.20	nd	0.36
Strobilurines	Krésoxim-méthyl	nd	nd	nd	nd
Divers	Cyprodinil	0.12	nd	nd	nd
	Diphénylamine	1.01	0.48	2.01	1.96
	Dichlorvos	0.08	0.12	0.08	0.08
	Folpel	0.66	0.33	nd	nd
	Permethrine	nd	0.12	nd	nd
	Propoxur	0.05	0.10	nd	nd
	Transfluthrine	nd	nd	nd	nd

nd : non détecté

QUATRE SERVICES SUR QUATRE SITES



GRAVELINES

ADMINISTRATIF ET FINANCIER/RESSOURCES HUMAINES

Rue du Pont de pierre - B.P. 78
59820 GRAVELINES

administration@atmo-npdc.fr ou finances@atmo-npdc.fr



VALENCIENNES

COMMUNICATION

Zone d'activités de Prouvy-Rouvignies - B.P. 800
59309 VALENCIENNES Cedex

contact@atmo-npdc.fr



BÉTHUNE

ÉTUDES/RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT

Centre Jean-monnet
Avenue de Paris
62400 BÉTHUNE

etudes@atmo-npdc.fr



LILLE

TECHNIQUE ET MÉTROLOGIE

189, boulevard de la Liberté
59000 LILLE Cedex

technique@atmo-npdc.fr