

# RAPPORT D'ETUDE

Mesure des pesticides dans l'agglomération lilloise  
au cours de l'année 2017



Auteurs : Peggy Desmettres  
Vérificateur : Nathalie Dufour  
Diffusion : Juillet 2019

# Avant-propos

Atmo Hauts-de-France est une association de type « loi 1901 » agréée par le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (décret 2007-397 du 22 mai 2007) au même titre que l'ensemble des structures chargées de la surveillance de la qualité de l'air, formant le réseau national ATMO. Ses missions s'exercent dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996. Atmo Hauts-de-France est agréée du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre 2019 au titre de l'article L.221-3 du Code de l'environnement.

## Conditions de diffusion

Atmo Hauts-de-France communique publiquement sur les informations issues de ses différents travaux et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux. A ce titre, les rapports d'études sont librement disponibles sur le site [www.atmo-hdf.fr](http://www.atmo-hdf.fr).

## Responsabilités

Les données contenues dans ce document restent la propriété intellectuelle d'Atmo Hauts-de-France. Ces données ne sont pas rediffusées en cas de modification ultérieure.

## Avertissement

Atmo Hauts-de-France n'est en aucune façon responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses ou de toute œuvre utilisant ses mesures et ses rapports d'études pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.

Toute utilisation partielle ou totale de ce document (extrait de texte, graphiques, tableaux, ...) doit faire référence à l'observatoire dans les termes suivants : © **Atmo Hauts-de-France – Rapport N°04/2017/PDES/V0.**

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec Atmo Hauts-de-France :

- depuis le formulaire de contact disponible à l'adresse <http://www.atmo-hdf.fr/contact.html>
- par mail : [contact@atmo-hdf.fr](mailto:contact@atmo-hdf.fr)
- par téléphone : 03 59 08 37 30

## Réclamations

Les réclamations sur la non-conformité de l'étude doivent être formulées par écrit dans les huit jours de la livraison des résultats. Il appartient au partenaire de fournir toute justification quant à la réalité des vices ou anomalies constatées. Il devra laisser à Atmo Hauts-de-France toute facilité pour procéder à la constatation de ces vices pour y apporter éventuellement remède. En cas de litige, un accord amiable sera privilégié. Dans le cas où une solution n'est pas trouvée la résolution s'effectuera sous l'arbitrage des autorités compétentes.

## Remerciements

Nous remercions Pascale Nempont et Graziella Haudry, ainsi que les conseillers de la Chambre d'Agriculture des Hauts-de-France pour leur collaboration à la connaissance des pratiques agricoles sur le territoire.

	Nom	Qualité	Visa
Approbation	Nathalie Dufour	Responsable du Service Etudes	

**Version du document : V0 basé sur trame vierge : EN-ETU-20**

**Date d'application : 11 janvier 2018**

# Sommaire

<b>1. Synthèse de l'étude.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Enjeux et objectifs de l'étude .....</b>	<b>6</b>
<b>3. Polluants surveillés : les pesticides .....</b>	<b>7</b>
3.1. Définitions.....	7
3.2. Effets sur la santé .....	8
<b>4. Organisation stratégique de l'étude .....</b>	<b>9</b>
4.1. Situation géographique.....	9
4.2. Emissions connues.....	10
4.3. Technique utilisée .....	18
<b>5. Repères réglementaires.....</b>	<b>25</b>
.....	25
5.1. Autorisation de mise sur le marché (AMM) .....	25
5.2. Plan Ecophyto.....	27
5.3. Retrait des produits.....	29
<b>6. Résultats de l'étude .....</b>	<b>30</b>
6.1. Validation des échantillons.....	30
6.2. Blancs de terrain.....	30
6.3. Concentrations globales des échantillons .....	30
6.4. Evolution selon la famille .....	36
6.5. Teneurs individuelles annuelles en pesticides.....	37
6.6. Fréquence de détection.....	38
6.7. Observations individuelles.....	39
<b>7. Conclusion et perspectives.....</b>	<b>47</b>

# Annexe

<b>Annexe 1 : Modalités de surveillance .....</b>	<b>49</b>
Les stations de mesures.....	49
Critères d'implantation des stations fixes .....	49
Techniques de mesures .....	50
<b>Annexe 2 : Rapports d'analyses.....</b>	<b>52</b>
<b>Annexe 3 : Teneurs annuelles individuelles .....</b>	<b>54</b>
<b>Annexe 4 : Fréquences de détection individuelles .....</b>	<b>56</b>
<b>Annexe 5 : Maxima hebdomadaires individuels.....</b>	<b>58</b>
<b>Annexe 6 : Calendrier des pratiques agricoles en 2017 .....</b>	<b>60</b>

# Illustrations

Figure 1 : Evolution des ventes de pesticides en France Métropolitaine de 2009 à 2015 – Source : Banque nationale de données des ventes des distributeurs de produits phytosanitaires (BNV-D), 2015. Traitements : SOeS, 2017.....	11
Figure 2 : Pourcentage de surface agricole par canton en région HDF – Source : Atmo Hauts-de-France et Agreste.....	15
Figure 3 : Répartition des surfaces dans les Hauts-de-France – Source : Agreste SAA provisoire 2017 .....	16
<i>Figure 4 : Sources d'apports de pesticides à l'environnement (brochure du CORPEN « Qualité des Eaux et Produits Phytosanitaires - Propositions pour une démarche de diagnostic 1996 ») .....</i>	<i>16</i>
Figure 5 : Devenir des pesticides dans l'environnement après traitement – Source : Université AIX-MARSEILLE, 2015 .....	18
Figure 6 : Mise en place des supports de prélèvements sur le préleveur.....	19
Figure 7 : Tableau des concentrations annuelles en pesticides sur le site de Lille, sur la période de 2003 à 2017 .....	31
Figure 8 : Evolution des teneurs mensuelles en pesticides sur le site de Lille, sur la période d'avril à septembre 2017 .....	32
Figure 9 : Evolution des concentrations en Prosulfocarbe pour les années 2016 et 2017 .....	33
Figure 10 : Evolution des concentrations en Chlorothalonil pour les années 2016 et 2017.....	34
Figure 11 : Evolution des teneurs hebdomadaires en pesticides sur le site de Lille, d'avril à juillet 2017 .....	35
Figure 12 : Evolution mensuelle par famille d'usage de pesticides, d'avril à septembre 2017.....	36
Figure 13 : Molécules les plus fortement détectées au regard de la teneur moyenne d'avril à septembre 2017 .....	37
Figure 14 : Molécules les plus fréquemment détectées au regard de la fréquence de détection d'avril à juillet 2017 .....	38

# 1. Synthèse de l'étude

**Objectif de l'étude :** En 2017, dans le cadre de son Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air (PRSQA 2017-2021), Atmo Hauts-de-France a réalisé une campagne de mesures sur la commune de Lille, afin de surveiller et d'évaluer le comportement des pesticides dans l'air, ainsi que l'exposition d'une grande partie de la population régionale.

**Lieu des mesures :** Depuis 2013, la surveillance des pesticides s'effectue au niveau de la station fixe située dans le quartier de Lille Fives.

**Période de mesures :** La période de mesure s'étend du 5 avril au 27 septembre 2017, avec des prélèvements hebdomadaires répartis sur 25 semaines.

**Polluants mesurés :** 68 substances actives.

**Résultats :** Globalement, l'année 2017 a été marquée par des conditions météorologiques remarquables de sécheresse et de fortes chaleurs, qui ont pu faciliter un transfert des molécules dans l'air, lors des périodes de traitements. Au cours de la période hivernale, la pluviométrie a été déficitaire. S'en est suivi un printemps très sec, avec des températures élevées. Les conditions de ce 1<sup>er</sup> semestre 2017 n'ont ainsi pas été favorables au développement des maladies cryptogamiques et adventices, mais propices à celui des insectes. La période estivale se montre plus contrastée, avec une pluviométrie en hausse et des températures qui diminuent progressivement. L'ensemble de ces conditions a favorisé le retour des mauvaises herbes et des champignons. Les concentrations les plus importantes sont observées au printemps, comme chaque année depuis 2003, et notamment en mai en lien avec la croissance des végétaux cultivés et les traitements qui leur sont appliqués. Les concentrations annuelles sont en hausse par rapport aux années précédentes et prennent la seconde place dans notre historique depuis 2003, derrière l'année 2006 (proches de celles observées en 2005).

Les insecticides sont présents sur l'ensemble de la période de mesure, avec des teneurs maximales en juillet et en août (en baisse de 38% par rapport à 2016).

Les herbicides ont été majoritairement détectés au cours du printemps, sur le mois de mai en particulier (concentrations cumulées sur la campagne comparables à celles de 2016).

Les fongicides ont connu une année exceptionnelle, avec des concentrations importantes dès le mois d'avril, dépassant même celles de mai, et ayant pour chef de file le chlorothalonil (utilisé sur céréales et pommes de terre).

La présence des substances dans l'atmosphère peut, pour certaines molécules, être corrélée aux pratiques agricoles communiquées par la Chambre d'Agriculture Hauts-de-France ou le BSV (Bulletin de Santé du Végétal), ou à une rémanence, ou encore à une utilisation par des particuliers.

**Dans le cadre de travaux nationaux en 2018, le site de Lille Fives a été maintenu et 3 autres ont été proposés pour la surveillance en Hauts-de-France.**



## Résultats : ce qu'il faut retenir !

Pour l'heure, les pesticides dans l'air ne sont toujours pas réglementés.

25 prélèvements ont été réalisés du 5 avril au 27 septembre 2017 (résultats hebdomadaires d'avril à juillet et mensuels en août et septembre).

19 substances détectées en 2017, sur les 68 molécules recherchées :

- 3 substances sans autorisations de mise sur le marché,
- 16 molécules pourvues d'une autorisation.

Comme les années précédentes, les pesticides les plus présents dans l'air sont caractéristiques des cultures de la région Hauts-de-France : pommes de terre, céréales et betteraves.

## 2. Enjeux et objectifs de l'étude

La mesure des pesticides dans l'atmosphère des Hauts-de-France, initiée en 2003 dans le Nord et le Pas-de-Calais, s'est poursuivie jusqu'en 2011, cumulant un historique de données de 9 ans. L'année 2012 a été marquée par une interruption de surveillance des pesticides dans l'air sur ce territoire et ce pour des raisons de financements de la campagne. Depuis 2013, la surveillance est menée sur un site unique situé dans le quartier de Lille Fives.

Depuis le début des mesures, les concentrations en pesticides les plus importantes sont généralement observées chaque année au printemps, du fait de la croissance des végétaux cultivés et des traitements qui leur sont appliqués. Les conditions météorologiques jouent indirectement sur les niveaux et les molécules rencontrées : en effet, la météorologie propre à chaque année a un impact variable sur le développement des insectes, des champignons et des herbes, et par conséquent sur les produits utilisés contre les nuisibles. Pour exemple, la pluviométrie a deux effets : le 1<sup>er</sup> « direct » jouant un rôle de dispersion/dissipation des molécules dans l'air et le 2<sup>nd</sup> « indirect », favorisant le développement des adventices (plantes indésirables) et des nuisibles et par conséquent l'augmentation des usages de produits phytosanitaires. Les pesticides les plus présents dans l'air ambiant de l'agglomération lilloise sont majoritairement des produits possédant une autorisation de mise sur le marché, et sont utilisés sur les cultures les plus caractéristiques de la région (céréales, betteraves et pommes de terre). Des molécules sans autorisation de mise sur le marché sont néanmoins régulièrement détectées.

La surveillance des pesticides dans l'agglomération lilloise a de nouveau été menée en 2017, afin de poursuivre l'appréhension de leurs comportements et effets potentiels en matière d'exposition sur une grande partie de la population régionale.

66

Les objectifs de l'année restent les suivants :

- Collecter des données sur un point de mesures représentatif de l'exposition de fond d'une grande majorité de la population régionale ;
- Totaliser un historique de mesures de plus de 10 ans sur Lille, permettant de prendre en compte les disparités météorologiques d'une année à l'autre ;
- Tenter de dégager des molécules « indicatrices » des cultures et des usages prédominants dans les Hauts-de-France ;
- Poursuivre l'observation du comportement des nouvelles molécules intégrées dans la liste ces dernières années ;
- Observer sur plusieurs années l'évolution des fréquences de détection des molécules en cours de retrait ou déjà sans autorisation de mise sur le marché.

99

# 3. Polluants surveillés : les pesticides

## 3.1. Définitions

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

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

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

### 3.1.1. Classification par groupe chimique

- Triazines
- Urées
- Azolés
- Carbamates
- Organophosphorés
- Anilides
- Morpholines
- Organochlorés
- Uraciles
- Phénoxyalcanoïques
- Amides
- Triazinones
- Strobilurines

### 3.1.2. Classification par cible

Les pesticides sont aussi classés selon la nature de l'espèce nuisible. On distingue principalement 3 grandes familles :

- **Les insecticides** sont destinés à lutter contre les insectes en les tuant, ou en empêchant leur reproduction, pour la protection des cultures. Les insecticides peuvent agir sur la cible par contact, ingestion ou inhalation. Ils sont souvent les plus toxiques des pesticides.
- **Les fongicides** 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** sont destinés à lutter contre certains végétaux (les « mauvaises herbes ») qui entrent en concurrence avec les plantes à protéger, en ralentissant leur croissance. Herbicides de contact ou systémiques, ils éliminent les plantes adventices par absorption foliaire ou racinaire.

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

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

## 3.2. Effets sur la santé

Le lien entre pesticides et santé est devenu aujourd'hui un véritable enjeu de santé publique. Les pesticides regroupent un nombre très important de substances dont la toxicité et les effets sur la santé sont variables.

Au-delà des intoxications aiguës, les pesticides sont suspectés d'avoir également des effets sur la santé, liés à une exposition chronique : cancers, troubles de la reproduction et neurologiques, notamment sur la survenue de la maladie de Parkinson.

L'effet chronique des pesticides sur la santé des utilisateurs fait l'objet d'études<sup>1</sup> 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.

---

<sup>1</sup> « Pesticides et Santé : Etat des connaissances sur les effets chroniques en 2009 » par l'Observatoire Régional de Santé de Bretagne ; Rapport sur « Pesticides et Santé » de 2010 par Claude Gagnon, Député et Jean-Claude Etienne, Sénateur

# 4. Organisation stratégique de l'étude

## 4.1. Situation géographique

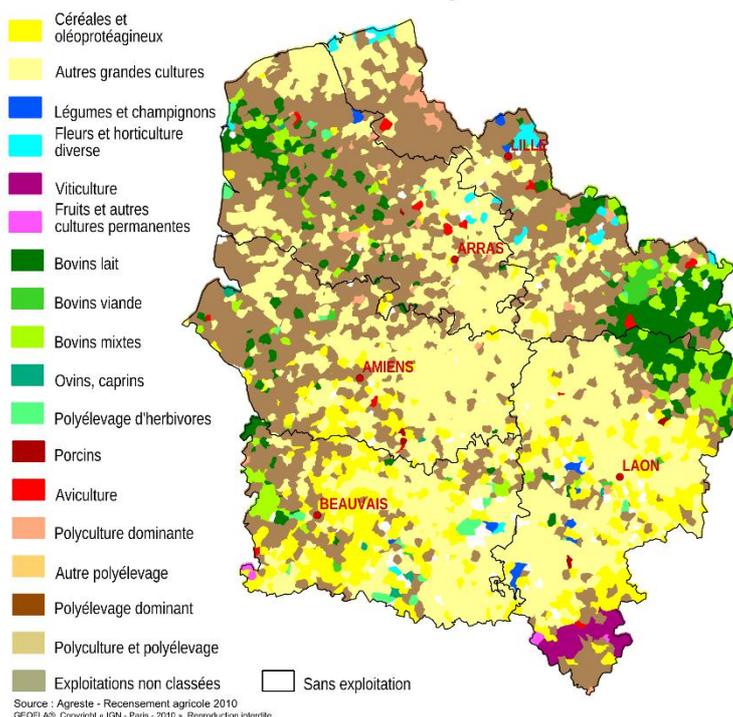
En 2017, l'étude a porté sur le site de Lille Fives (station fixe) pour la mesure des pesticides (Cf. Annexe 1). Ce site de mesures, de typologie urbaine, est représentatif d'une forte densité de population. Les cultures dominantes les plus proches sont de type polyculture. Ce site se trouve non loin de l'ancien site de mesures dont le préleveur était installé à l'Institut Pasteur de Lille, et permet ainsi de poursuivre l'historique de mesure des niveaux de fond observés à Lille.

Localisation du site de mesures sur la commune de Lille



Installation du préleveur sur le site de Lille Fives

### Orientation technico-économique de la commune



## 4.2. Emissions connues

### 4.2.1. Sources d'émissions (sources UIPP <sup>2</sup> , BNV-D <sup>3</sup> et Observatoire des Résidus de Pesticides)

#### Usages phytosanitaires (traitement des végétaux)

Avec ses 28,8 millions d'hectares de surface agricole utile (SAU), la France est au 1<sup>er</sup> rang de la production agricole au niveau européen : 54% des sols du territoire métropolitain ont un usage agricole. En France, l'agriculture utilise près de 91% des produits phytopharmaceutiques vendus sur le territoire<sup>4</sup>. En tonnage de produits consommés (de synthèse et autres), elle se situe au 2<sup>nd</sup> rang européen (66 659 tonnes), derrière l'Espagne (69 587 tonnes). L'Italie arrive ensuite en 3<sup>ème</sup> position avec 49 011 tonnes.

En revanche, lorsque l'on parle en termes de « quantité de substances actives vendues rapportées à l'hectare », la France se retrouve en 9<sup>ème</sup> place, avec 2,3 kg/ha<sup>5</sup>. La proportion de surfaces traitées dépend des cultures et des familles de produits, la viticulture et l'arboriculture étant ainsi les cultures les plus demandeuses en quantités de produits phytopharmaceutiques épandus par hectare.

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 22 entreprises et représente 95% du marché agricole. Les données sont très globales, il s'agit des chiffres à l'échelle nationale et aucune information par matière active n'est disponible, tout au plus des données agrégées par grandes familles : herbicides/fongicides/insecticides, ainsi que la distinction entre les produits de synthèse et les produits minéraux (soufre et cuivre). Les chiffres détenus par l'UIPP correspondent donc à la majeure partie des ventes réalisées en France, cependant une part restante du marché français existe, représentée par les firmes indépendantes ou des firmes uniquement « EAJ » (Emploi Autorisé dans les Jardins). Les données de la Banque Nationale des Ventes de produits phytopharmaceutiques par les Distributeurs agréés (BNV-D) recourent quant à elles l'ensemble des données distributeurs et ce pour l'ensemble du territoire, DOM y compris. Les données UIPP et BNV-D se recourent fortement depuis 2010.

---

<sup>2</sup> UIPP : Union des Industries de la Protection des Plantes : <http://www.uipp.org/>

<sup>3</sup> BNV-D : Banque Nationale des Ventes de produits phytopharmaceutiques des Distributeurs agréés : <https://bnvd.ineris.fr/>

<sup>4</sup> « Synthèse bibliographique sur les émissions de produits phytopharmaceutiques dans l'air », Rapport final ADEME, Juillet 2016

<sup>5</sup> Plan Ecophyto II, 2015

## Usages phytosanitaires en zone agricole :

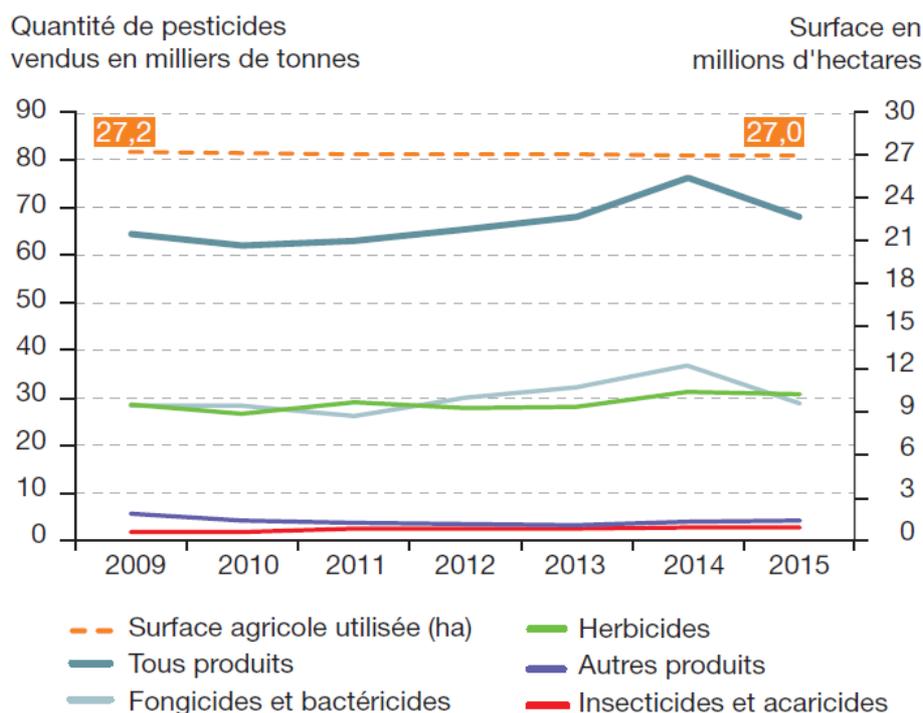


Figure 1 : Evolution des ventes de pesticides en France Métropolitaine de 2009 à 2015 – Source : Banque nationale de données des ventes des distributeurs de produits phytosanitaires (BNV-D), 2015. Traitements : SOeS, 2017

A noter que les quantités de substances actives vendues pour les traitements de semences n'ont été intégrées dans la BNV-D qu'à partir de 2012 et représentent 1,6% des quantités de substances actives vendues pour les usages agricoles, soit 1 081 tonnes en 2013.

La France montre depuis une trentaine d'années des ventes comprises entre 80 000 et 100 000 tonnes à l'exception du pic de ventes enregistré durant les années 1998 et 1999 qui ont respectivement atteint 108 700 et 120 500 tonnes de substances actives vendues. Les pesticides et substances actives utilisés sont sous l'influence du type de culture ainsi que des pratiques culturales locales. En France près de la moitié des tonnages vendus correspond aux fongicides. L'évolution des tonnages annuels montre globalement une diminution de l'utilisation des produits phytosanitaires depuis le début des années 2000, puisque l'on passe de près de 83 500 tonnes à 62 700 tonnes par an, soit une baisse de 25% entre 2002 et 2011.

Cependant, depuis 2009, la tendance de ces ventes est globalement à la hausse. Les variations climatiques (températures et hygrométrie), qui conditionnent le développement des ravageurs, maladies et adventices expliquent très largement les variations annuelles constatées. Les ventes de l'année 2015 sont supérieures à la moyenne des ventes des 7 dernières années qui s'élève à 65,7 milliers de tonnes.

Cette augmentation des quantités vendues touche l'ensemble des grandes catégories de pesticides : fongicides et bactéricides, herbicides, insecticides et acaricides.

### Usages phytosanitaires en zone non agricole :

Parallèlement à l'utilisation agricole (grandes cultures, viticulture, maraîchage, horticulture), les produits phytosanitaires sont utilisés par des professionnels en zone non agricole tels que les gestionnaires privés d'infrastructures autoroutières, les services départementaux (entretien des routes) et communaux (entretien des espaces verts, des voiries et trottoirs), les particuliers (jardinage, traitement de locaux), les Voies Navigables de France (VNF), la Société Nationale des Chemins de Fer français (SNCF) (entretien des voies ferrées), les professionnels assurant l'entretien des terrains de sports et de loisirs... Cet usage non agricole participe également à la pollution phytosanitaire et à l'exposition de la population.

Parmi les ventes de produits phytosanitaires en zone non agricole, la majeure partie est allouée aux produits portant la mention EAJ (emploi autorisé dans les jardins). Les ventes des produits bénéficiant de la mention « EAJ » ont diminué entre 2009 et 2015 de 27,7% soit en moyenne de 5,3% par an. Alors qu'ils représentaient 11,4% de la totalité des ventes des produits phytosanitaires en 2009, ils n'en représentent plus que 7,8% en 2015.

Parallèlement au recul de l'utilisation des produits phytosanitaires, des actions spécifiques contenues dans le septième axe du plan Ecophyto (plan qui vise à réduire progressivement l'utilisation des produits phytosanitaires en France, tout en maintenant une agriculture économiquement performante) peuvent être avancées pour expliquer en partie ces résultats. En effet des plateformes techniques d'échanges de bonnes pratiques sont mises à disposition des professionnels des zones non agricoles et des jardiniers amateurs. Ces plateformes contiennent des éléments en vue de faire évoluer les pratiques d'utilisation des produits phytosanitaires.

## Usages biocides (traitement autre que sur les végétaux)

Il existe 22 types de produits biocides différents répartis en quatre grandes familles qui en regroupent vraisemblablement plusieurs milliers. Il est alors possible de distinguer :

- Les désinfectants qui regroupent par exemple des produits destinés à la désinfection des mains, de l'eau potable, etc.
- Les produits de protection qui concernent par exemple les produits de protection du bois, les produits de protection de matériaux et équipements industriels, etc.
- Les produits de lutte contre les nuisibles comme les rodenticides, les insecticides ménagers, les acaricides, etc.
- Les autres produits biocides tels que les peintures antisalissure appliquées sur la coque des bateaux, etc.

Compte-tenu de la grande variété d'usages qu'ils recouvrent, un recensement est réalisé. 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.

La mise sur le marché et l'utilisation des produits biocides sont encadrées au niveau communautaire par le **règlement européen (UE) n°528/2012** qui a remplacé et abrogé la directive européenne 98/8/CE.

La mise en œuvre réglementaire s'articule en deux étapes :

- Une évaluation des substances actives biocides (si les critères réglementaires sont vérifiés au plan de l'efficacité et des risques, la substance peut être « approuvée » par la Commission européenne).
- Une évaluation des produits (contenant des substances actives approuvées) qui peut déboucher sur une autorisation nationale (uniquement valable dans le pays qui a délivré cette autorisation) ou de l'Union (valable dans tous les pays de l'Union européenne) de mise à disposition sur le marché, dite « AMM ».

En France, les AMM sont délivrées par l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) qui procède également à l'évaluation des substances et des produits. Le registre des AMM Biocides délivrées en France est disponible sur le site : [https://www.anses.fr/fr/decisions\\_biocide](https://www.anses.fr/fr/decisions_biocide)

**L'arrêté du 9 octobre 2013** encadre désormais l'utilisation de certains produits biocides. Les produits visés sont le plus souvent appliqués par une entreprise chez des particuliers. Les populations sensibles (enfants, personnes âgées,...) peuvent alors être exposées à ces produits. Désormais, la détention d'un certificat individuel est obligatoire depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2015 (Certibiocide), pour l'achat, la vente et l'utilisation de certains types de biocides. Au 1<sup>er</sup> avril 2017, le nombre de certibiocides délivrés était de 16 000.

Le site « Grand public » de Simmbad répertorie l'ensemble des produits biocides qui ont été déclarés et dont la déclaration a été acceptée ainsi que les produits bénéficiant d'une AMM.

Une recherche par substance active, type de produit, société ou mot clés est ainsi possible.

## Usages domestiques des pesticides (produits phytosanitaires et biocides)

Les études relatives aux usages domestiques des pesticides en France commencent à s'étoffer depuis les 15 dernières années. Les principales données disponibles concernent les pays d'Amérique du Nord. Elles montrent que les pesticides sont présents chez 82 à 90% des ménages, avec en moyenne au moins 3 à 4 produits différents, dont 75% d'insecticides utilisés à la maison et 22% de produits de jardin. Les usages sont multiples et variés, souvent difficiles à décrire.

En 2001, la campagne pilote de l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI) a permis d'apporter de premiers résultats, puis d'autres études nationales ont suivi. Au regard de la hiérarchisation des polluants en air intérieur, l'OQAI a ainsi décidé de suivre 31 pesticides dans cette étude : pesticides agricoles, molécules du traitement des bois dont des substances interdites, des insecticides d'usage domestique et des antiparasitaires pour le traitement des animaux domestiques. Cette étude a été menée dans 9 logements du Nord et du Pas-de-Calais. 16 composés ont été détectés (11 dans l'air et 11 dans les poussières du sol). Le propoxur et le dichlorvos ont été retrouvés en fortes concentrations. Lindane, endosulfan et terbutylazine sont quant à eux fréquemment détectés, en faibles quantités.

L'étude EXPOPE (contribution à l'évaluation de l'exposition de la population francilienne aux pesticides), menée en France entre 2001 et 2004 par l'INERIS avec la Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de l'Université Paris V (Thèse de Ghislaine Bouvier) a porté sur 130 enfants d'Île-de-France, âgés de 6 à 7 ans, vivant : en appartement (57) ou en maison (73), avec ou sans jardin et en présence ou non d'animaux domestiques. 28 pesticides (pas uniquement des organophosphorés, mais choisis pour leur utilisation, leur

toxicité et/ou rémanence) ont été recherchés à la fois dans l'air et les poussières, sur la peau (mains) et dans les urines. 20 ont été détectés et quantifiés. Un questionnaire, mené en parallèle, a permis d'estimer le degré d'exposition directe des enfants. Au final, au moins 1 pesticide est présent dans 94% des domiciles, majoritairement un insecticide. Les formes les plus fréquentes d'insecticides présentes dans les domiciles sont les bombes aérosols, les sprays, les formulations liquides puis les plaquettes diffusives. L'utilisation d'insecticides pour animaux est associée à la présence d'un chat et/ou d'un chien. Aucun lien n'est démontré avec les plantes d'intérieur ; à contrario la présence de plantes à l'extérieur est associée à l'utilisation de pesticides. Les pesticides retrouvés le plus fréquemment sont l'alpha-HCH (isomère du lindane), le propoxur et le lindane (utilisé depuis 1938 pour le traitement des planches et charpentes, interdit depuis 2006), très rémanent. Le diazinon et le dichlorvos sont également fréquemment détectés. Le nombre de pesticides dans l'air est significativement plus élevé dans les maisons (plutôt que les appartements), pendant la période printemps-été et en présence de plantes à l'extérieur du domicile. Le nombre de pesticides présents dans les logements est moins élevé en hiver, comparativement aux autres saisons. L'aération de la pièce (active ou passive) n'influe pas significativement le nombre de pesticides retrouvés en air intérieur. Cette étude montre peu de corrélations entre les quantités relevées et le dosage des biomarqueurs urinaires. L'alimentation semblerait ainsi être la voie principale d'exposition.

En 2006 paraissent les résultats d'HABIT'AIR Nord-Pas-de-Calais, menée spécifiquement dans les départements du Nord et du Pas-de-Calais. Cette étude a recherché 32 pesticides dans 8 logements. Les mesures ont eu lieu uniquement dans l'air et 16 molécules ont été détectés, 13 en phase gazeuse et 8 en phase particulaire. Trois pesticides sont retrouvés massivement (dichlorvos, pentachlorophénol et transfluthrine) et deux autres sont fréquemment mis en évidence (diphénylamine et pentachlorophénol). On constate ainsi que malgré leur interdiction, le lindane et l'heptachlore sont encore présents.

D'autres mesures ont été menées dans le Nord et le Pas-de-Calais, cette fois sur l'exploitation de 20 agriculteurs entre 2011 et 2012 (3 points de mesures : séjour, extérieur et local de stockage de produits phytosanitaires). Cette étude environnementale novatrice a permis de quantifier et de qualifier les pesticides auxquels les familles sont exposées dans les exploitations agricoles. L'étude a permis de mettre en évidence que les habitations d'agriculteurs investiguées ne présentent pas de niveaux de concentrations plus significatifs que dans d'autres milieux clos. Les niveaux constatés à l'intérieur sont majoritairement supérieurs à ceux constatés en air extérieur, avec une majorité de molécules non liées à une activité agricole. Les teneurs mesurées en air extérieur sur les exploitations sont comparables à la surveillance de fond menée par Atmo Hauts-de-France sur les sites urbains de Lille et Saint-Omer. Ainsi, les concentrations en pesticides ne montrent pas d'influence significative liée à la proximité des exploitations agricoles.

## Usage agricole des pesticides dans les Hauts-de-France

La superficie agricole utilisée (SAU) couvre deux tiers du territoire régional, contre la moitié du territoire métropolitain (données de l'Agreste Hauts-de-France, site du Service régional de l'information statistique et économique des Hauts-de-France, Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt).

La région Hauts-de-France se caractérise par l'importance de ses terres arables qui occupent 58% de son territoire, contre un tiers à l'échelle nationale. Cette part est la plus élevée de toutes les régions françaises.

Les terres arables sont particulièrement présentes dans la Somme (68%), un peu moins dans le Nord (47%), les départements de l'Aisne, du Pas-de-Calais et de l'Oise se situant dans la moyenne (57%).

Le site de prélèvement de Lille se situe sur un canton dont la surface agricole est parmi les plus faibles.

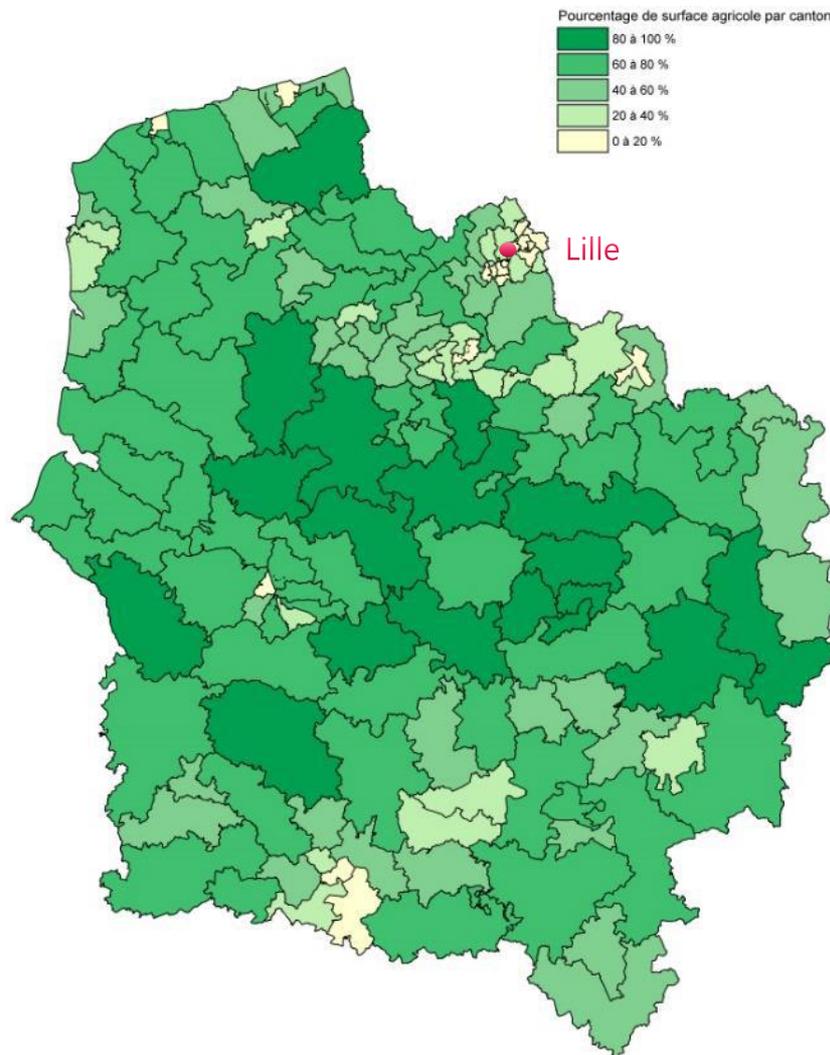


Figure 2 : Pourcentage de surface agricole par canton en région HDF – Source : Atmo Hauts-de-France et Agreste

A l'échelle nationale, les Hauts-de-France représentent la 1<sup>ère</sup> région agricole de France (Source : Région Hauts-de-France, 11/2015). Quelques chiffres pour 2015 :

- 1<sup>ère</sup> région pour les productions végétales
- 50% de la production de sucre (betteraves)
- environ  $\frac{3}{4}$  des pommes de terre
- près de 100% des endives (90% selon l'ONISEP au 15/12/2016) et des choux de Bruxelles
- 1<sup>ère</sup> productrice de blé tendre, légumes et pommes de terre (Source : Chambres d'Agricultures, 03/2015)

### Les terres arables en 2017

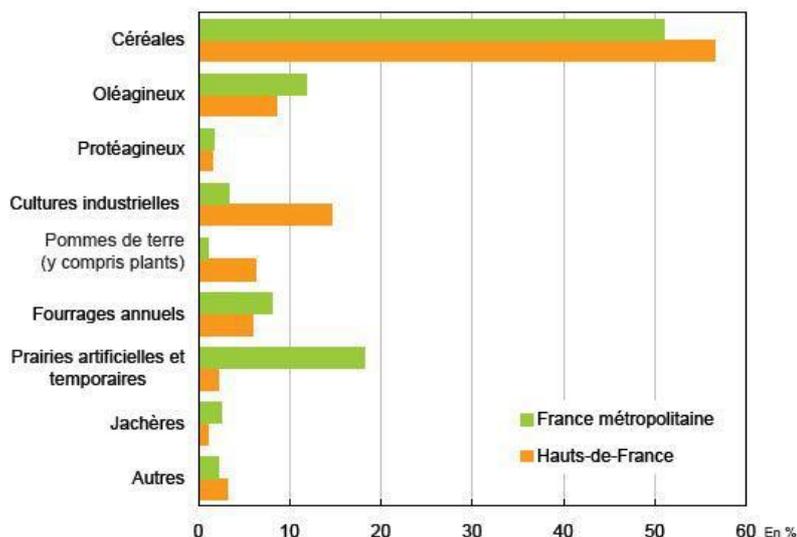


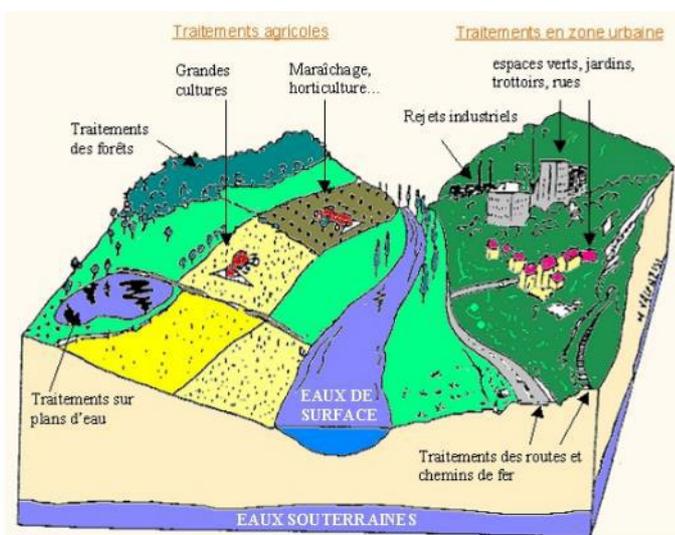
Figure 3 : Répartition des surfaces dans les Hauts-de-France – Source : Agreste SAA provisoire 2017

En 2017, les grandes cultures s’étendent sur 1,6 des 1,8 million d’hectares de terres arables de la région, soit 88% de la surface contre 70% au niveau national. Elles laissent peu de place aux cultures fourragères qui n’occupent que 8% des terres arables (contre 26% au niveau national). Le déséquilibre entre les deux types de cultures est plus accentué encore dans l’Aisne, l’Oise et la Somme.

Dans les Hauts-de-France, 64% de la surface en grandes cultures est affectée aux céréales, 12% aux oléoprotéagineux, 14% aux cultures industrielles et 10% aux pommes de terre.

### 4.2.2. Mécanismes de contamination de l’atmosphère

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



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

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.

Figure 4 : Sources d’apports de pesticides à l’environnement (brochure du CORPEN « Qualité des Eaux et Produits Phytosanitaires - Propositions pour une démarche de diagnostic 1996 »)

## 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 (dichlorodiphényltrichloroéthane), 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 représente les mécanismes d'évolution des pesticides dans l'atmosphère (transfert et comportement).

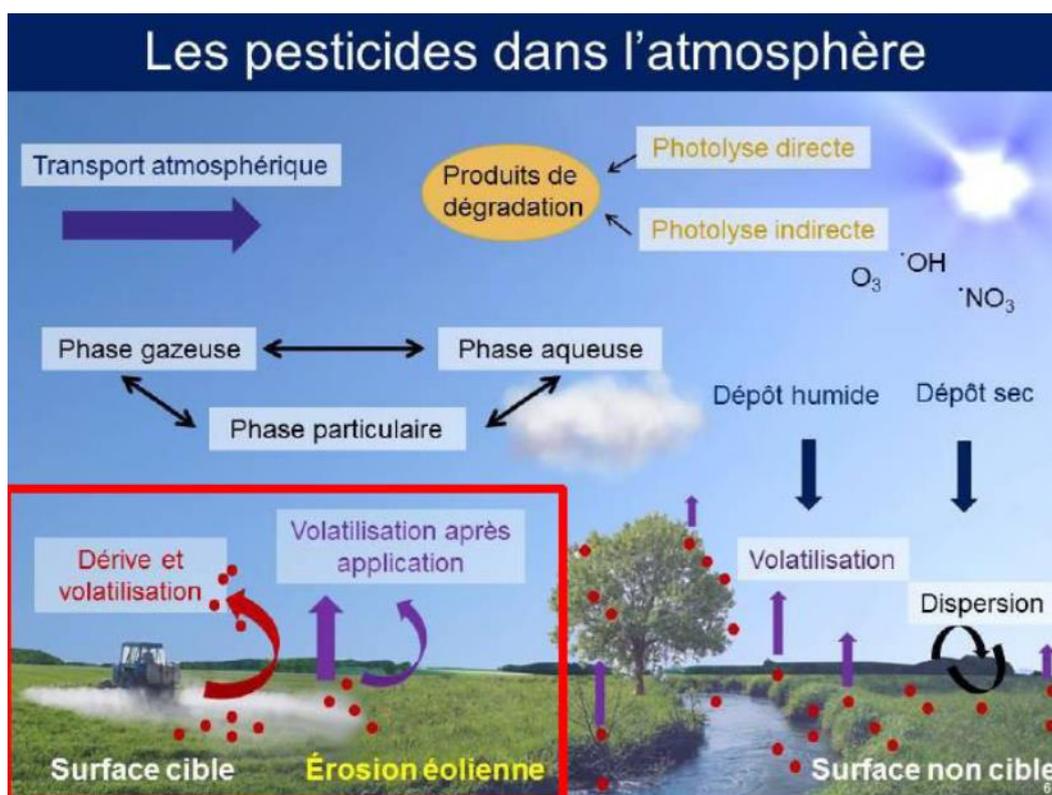


Figure 5 : Devenir des pesticides dans l'environnement après traitement – Source : Université AIX-MARSEILLE, 2015<sup>6</sup>

### 4.3. Technique utilisée

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

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

<sup>6</sup> J. SOCORRO, « Etude de la réactivité hétérogène de pesticides adsorbés sur des particules modèles atmosphériques : cinétiques et produits de dégradation. », Université AIX-MARSEILLE, 2015

### 4.3.1. Prélèvements

#### Principe de prélèvement

Avant prélèvement, les supports fournis par Atmo Hauts-de-France sont conditionnés par l'Institut d'Analyses et d'Essais en Chimie de l'Ouest (IANESCO). 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 m<sup>3</sup>/h), qui permet un prélèvement automatique à débit constant, sur filtre, résine et 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.



Figure 6 : 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 en fibre de quartz 47mm de diamètre et deux mousses en polyuréthane cylindrique 40 mm de diamètre. Le filtre piège la phase particulaire de l'échantillon et la mousse la phase gazeuse. Cette année, la cartouche a également été équipée d'une résine XAD-2 (10g), placée entre les 2 mousses.

Pour cela, on place chaque semaine un filtre, une résine XAD-2 et deux mousses dans une cartouche (une seconde cartouche est préparée dans le cas d'un blanc ou d'un doublon). La cartouche est ensuite emmenée sur site et placée manuellement sur le préleveur.

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

La mousse, la résine et le filtre ayant servi à l'échantillonnage sont envoyés chaque semaine au laboratoire pour analyses.

#### Période de prélèvement

En 2017, la période de prélèvement s'étend d'avril à septembre. Les prélèvements sont hebdomadaires et sont répartis sur 25 semaines.

## Blancs de terrain

Des blancs de terrains sont réalisés afin d'évaluer les éventuelles contaminations : pour cela une cartouche est manipulée dans les mêmes conditions que les prélèvements. La cartouche de blanc est placée sur le préleveur pendant une semaine mais ne subit pas de prélèvement.

Le nombre de blancs s'élève à environ 8 % des prélèvements (deux blancs effectués), soit un blanc effectué toutes les 9 semaines environ.

### 4.3.2. Analyses

Les analyses sont effectuées par l'Institut d'Analyses et d'Essais en Chimie de l'Ouest (IANESCO).

5 nouvelles molécules ont été recherchées en 2017, en complément de 63 des substances actives de 2016 (la trifluraline n'a pas été recherchée cette année). Parmi elles, le fluazinam n'a pu être dosé, en raison de conditions d'analyses non répétables et d'une limite de quantification élevée en solutions d'étalonnage. Son analyse aurait nécessité la mise en œuvre d'une technique supplémentaire, non prévue initialement.

### Conditionnement des supports avant prélèvement

Les supports de prélèvements (filtres et mousses + résine XAD-2) sont conservés à température ambiante dans leur emballage d'origine avant conditionnement. Le conditionnement a pour objectif d'éliminer d'éventuelles impuretés et interférents susceptibles d'être présents dans le support d'origine et est réalisé de la façon suivante :

- Le filtre en microfibres de quartz est conditionné par calcination à 500°C pendant 5 heures ;
- Le conditionnement des mousses en polyuréthane neuves est réalisé à l'aide d'un système d'extraction à l'ASE à 100°C sous pression par le dichlorométhane (3 cycles).
- Le conditionnement de la résine XAD-2 se fait par extraction à l'ASE à 75°C sous pression par l'acétone (1 cycle) puis par le dichlorométhane à 100°C (3 cycles) puis conservation dans un récipient en verre étanche.

Après conditionnement, les différents éléments des supports de prélèvements sont assemblés et enveloppés dans du papier d'aluminium puis placés dans un sac plastique étanche afin d'éviter tout risque de contamination. Le temps écoulé entre le conditionnement et le prélèvement ne doit pas excéder 15 jours.

### Extraction des échantillons

Ajout d'un étalon interne à l'échantillon : dépôt de 125 µL d'une solution d'atrazine D5 dans l'acétone à 2 mg/L.

Extraction à l'ASE à 90°C sous pression par le dichlorométhane des échantillons individuels.

Concentration sous vide puis sous courant d'azote à 10 mL et concentration après séchage éventuel de l'extrait, d'une aliquote avec ajouts d'étalons internes :

- BV en GC/MS : 1 mL puis concentration à 0,25 mL → 1 PUF + filtre / 2,5 mL
- BV en LC/MSMS : 0,5 mL concentré à sec et reprise par 0,5 mL → 1 PUF + filtre / 10 mL

L'échantillon est conservé au congélateur 15 jours avant extraction.

## Analyses chromatographiques

Selon les propriétés chimiques des molécules, deux méthodologies d'analyses sont mises en œuvre pour un même échantillon :

- Chromatographie en phase gazeuse, couplée à la spectrométrie de masse triple quadripôle (GC/MSMS). Analyse sur colonne capillaire apolaire avec gradient de température du four. Etalonnage externe avec quantification sur plusieurs transitions.
- Chromatographie en phase liquide couplée à la spectrométrie double masse (LC/MS-MS), en mode phase inverse avec gradient de solvants. Etalonnage externe. Quantifications sur plusieurs transitions.

L'extrait est conservé au congélateur pour une durée maximale de 40 jours avant analyse.

## Limites de quantification

Les limites de quantification des molécules recherchées varient de 5 ng à 100 ng.

### 4.3.3. Liste des molécules recherchées

La liste de composés recherchés en 2017 est la même que celle de 2016, comportant 64 molécules sauf la trifluraline, complétée de 5 nouvelles molécules : 2,4-D, 2,4-MCPA, fluazinam (finalement non dosé par le laboratoire donc non repris dans le tableau), fludioxonil et myclobutanil. Les molécules en gris dans le tableau suivant sont sans autorisation de mise sur le marché en usage phytosanitaire (AMM) en 2017.

Famille	Molécule	Mode d'action
Amides	Diméthénamid-p	herbicide
	Fenhexamide	fongicide
	Propyzamide	herbicide
	Boscalid	fongicide
Anilides	Acétochlore	herbicide
	Metazachlore	herbicide
	S-métolachlore	herbicide
	Pendiméthaline	herbicide
	Pyriméthanil	fongicide
Azoles	Epoxiconazole	fongicide
	Tebuconazole	fongicide
	Flusilazole	fongicide
	Cyproconazole	fongicide
	Difenoconazole	fongicide
	Metconazole	fongicide
	Propiconazole	fongicide
	Tetraconazole	fongicide
	Myclobutanil	fongicide
Benzonitrile	Dichlobénil	herbicide
Carbamates	Fenoxycarbe	insecticide
	Prosulfocarbe	herbicide
	Carbendazime	fongicide
	Chlortoluron	herbicide
	Chlorprophame	herbicide
	Linuron	herbicide
	Phenmediphame	herbicide
	Triallate	herbicide
Morpholines	Fenpropidine	fongicide
	Fenpropimorphe	fongicide
Organochlorés	Chlorothalonil	fongicide
	Lindane	insecticide
	Propachlore	herbicide

Phosphorés	Chlorpyriphos ethyl	insecticide
	Chlorpyriphos methyl	insecticide
	Etoprophos	insecticide
Strobilurines	Krésoxim-méthyl	fongicide
Triazines	Terbuthylazine	herbicide
Urées	Diuron	herbicide
	Isoproturon	herbicide
Divers	Aclonifen	herbicide
	Captane	fongicide
	Cyazofamid	fongicide
	Cymoxanil	fongicide
	Cyprodinil	fongicide
	Dimétomorphe	fongicide
	Diphénylamine	fongicide
	Ethofumesate	herbicide
	Flurochloridone	herbicide
	Folpel	fongicide
	Iodosulfuron methyl sodium	herbicide
	Mesosulfuron methyl	herbicide
	Metamitrone	herbicide
	Oxadiazon	herbicide
	Procymidone	fongicide
	Tolyfluanide	fongicide
	Trifloxystrobine	fongicide
	Clomazone	herbicide
	Betacyfluthrine	insecticide
	Cyperméthrine	insecticide
	Deltaméthrine	insecticide
	Dicofol	insecticide
	Diflufénicanil	herbicide
	Bifénox	herbicide
	Spiroxamine	fongicide
	2,4-D	herbicide
	2,4-MCPA	herbicide
	Fludioxonil	fongicide

#### 4.3.4. Période de mesures

La campagne de mesure se déroule chaque année depuis 2003 sur une période qui s'étend le plus souvent de mai à septembre. Cette période qui recoupe en partie le printemps et l'été a été choisie du fait qu'elle corresponde à la période principale d'usage des pesticides. En général des analyses hebdomadaires sont réalisées de mai à juillet laissant ensuite place à des analyses mensuelles, par soucis d'économies, pour les mois d'août et septembre.

En 2017, la campagne de mesure a démarré en avril et s'est achevée en septembre. Lors des mois d'août et septembre les échantillons issus de prélèvements hebdomadaires ont été respectivement cumulés pour chacun de ces deux mois permettant ainsi de réaliser des analyses mensuelles.

# 5. Repères réglementaires

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

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

## 5.1. 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.

### 5.1.1. Produits phytosanitaires

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

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

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

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

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

La loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt, adoptée le 13 octobre 2014, confie à l'Anses, à partir du 1<sup>er</sup> juillet 2015, la gestion des autorisations de mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques, des matières fertilisantes et supports de culture, et des adjuvants. Jusqu'au 1<sup>er</sup> juillet 2015, ces autorisations étaient du ressort du Ministère chargé de l'agriculture.

Le registre des décisions regroupe l'ensemble des documents relatifs aux autorisations de mise sur le marché et permis des produits phytopharmaceutiques, adjuvants, mélanges, matières fertilisantes et supports de culture, produits mixtes, ainsi que les concessions d'évaluation et éventuellement les documents annexes.

En application de la directive européenne, la loi du 6 février 2014, dite « loi Labbé » et la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte du 17 août 2015 visent à mieux encadrer l'utilisation des pesticides sur le territoire national. Ainsi, l'utilisation des produits phytosanitaires par l'Etat, les collectivités locales et les établissements publics sur les voiries, dans les espaces verts, forêts et promenades ouverts au public est interdite depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2017, de même que l'utilisation de produits phytosanitaires pour les particuliers à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2019.

L'Anses a été saisie le 5 septembre 2014 par les Ministères en charge de l'agriculture, de l'écologie, de la santé et du travail pour la conduite de travaux d'expertise collective visant à proposer des modalités pour une surveillance nationale des pesticides dans l'air ambiant. Celle-ci devra permettre à plus long terme de documenter les niveaux de contamination en pesticides dans l'air ambiant et les expositions par la voie aérienne pour la population générale.

### 5.1.2. Biocides

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

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

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

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

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

La liste des décisions d'autorisation de mise sur le marché et conclusions d'évaluation des produits biocides est disponible sur le site de l'Anses : [https://www.anses.fr/fr/decisions\\_biocide](https://www.anses.fr/fr/decisions_biocide)

Ce registre des produits biocides donne accès aux décisions et aux conclusions d'évaluations relatives à la mise sur le marché des produits biocides en France (délivrées par le Ministère chargé de l'Environnement jusqu'au 30 juin 2016 et par l'Anses après le 1<sup>er</sup> juillet 2016).

Une procédure de révision de la directive 98/8/CE a été proposée en 2009 par la Commission des Communautés Européennes. Cette révision visait à remédier aux faiblesses du cadre réglementaire constatées durant les huit premières années et actualiser le système en place, notamment en simplifiant les procédures d'autorisation. L'abrogation de la directive 98/8/CE fait suite à la procédure de révision. Le nouveau règlement européen n° 334/2014 du 11 mars 2014 vient amender le **règlement n° 528/2012** concernant la mise à disposition sur le marché et l'utilisation des produits biocides. Ce nouveau règlement modifie le règlement n° 528/2012 qui a remplacé la directive 98/8/CE. Ce dernier est entré en vigueur le 25 avril 2014 et publié au Journal Officiel de la République Française.

## 5.2. Plan Ecophyto

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

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

Parmi ces outils, on retrouve, par exemple :

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

*Liste des 47 substances concernées*

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

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

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

Un rapport « Ecophyto 2018 : deux ans d'action / Rapport 2008-2010 », publié en 2011, présente les principales avancées sur cette période, correspondant aux deux premières années de lancement du plan. Il a été remis à l'occasion du Comité National d'Orientation et de Suivi du plan qui s'est tenu le 6 octobre 2010. Les chiffres clés de l'avancée du plan ont été présentés. On peut déjà noter concernant :

- L'épidémio-surveillance :
  - plus de 1500 bulletins de santé du végétal ont déjà été publiés ;
  - plus de 8000 parcelles sont régulièrement observées ;
  - plus de 2700 observateurs sont fréquemment sur le terrain.
- La diffusion des bonnes pratiques :
  - près de 200 fermes pilotes de démonstration ont été mises en place dans 14 régions ;
  - 37 exploitations d'enseignement supérieur se sont engagées dans la démarche Ecophyto.
- La certification :
  - plus de 30 000 stagiaires ont déjà été formés à la fin décembre 2010.

Ces données sont celles de 2008 à 2010. Un bilan annuel pour l'année 2011 est déjà paru sur le site [du Ministère de l'Agriculture](#).

En 2014, un comité d'experts a contribué à la réalisation du bilan à mi-parcours ainsi qu'à la révision du plan Ecophyto<sup>7</sup>. La synthèse réalisée met en exergue les points forts et les points faibles du plan sous forme de bilan d'étape et s'accompagne de perspectives relatives à la révision du plan.

**Le plan Ecophyto II** a été publié en octobre 2015. La déclinaison opérationnelle de ce plan s'est poursuivie en 2017.

En 2017 en France, l'effort a porté notamment sur la constitution des groupes « 30 000 », collectifs d'agriculteurs, nouveaux ou pré-existants, qui se mobilisent autour d'un projet collectif de réduction significative de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques, décliné à l'échelle de chaque exploitation.

Dans les Hauts-de-France, c'est une réflexion à l'échelle des « filières » qui a été retenue comme priorité n°1 à mener, dans le cadre de la feuille de route régionale. Celle-ci se matérialise par l'engagement d'une réflexion dans chaque filière agro-industrielle en s'appuyant sur les leviers et outils pouvant conduire à une réduction des produits phytopharmaceutiques au niveau de l'agriculteur : sélection variétale, process et matériel industriel, évolution du cahier des charges en entrée d'usine, etc.

L'enjeu du dispositif des « 30 000 fermes » est la priorité n°2, dans l'objectif de susciter des réflexions collectives capables de créer sur l'ensemble du territoire un mouvement d'adhésion. La feuille de route fixe un objectif total de 1 600 fermes engagées en 2025.

En priorité n°3, on retrouve l'implication sollicitée de l'enseignement agricole, ses établissements, ses référentiels et ses exploitations agricoles dans la réduction d'usage des produits phytopharmaceutiques.

---

<sup>7</sup> Source : Contribution du Comité d'experts du plan Ecophyto au bilan à mi-parcours et à la révision du plan Novembre 2014

## 5.3. Retrait des produits

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

Ce programme de réexamen, déjà évoqué dans le paragraphe « Autorisation de mise sur le marché », a été organisé en phases successives, cadrées par des règlements communautaires. Chaque phase impose, en préalable à toute démarche d'évaluation, qu'une ou plusieurs sociétés notifient leur intérêt pour une substance, puis déposent un dossier complet d'évaluation. Les substances actives non défendues par les sociétés doivent être retirées du marché, car dans ce cas l'évaluation du risque prévue par la directive ne peut être effectuée.

A compter de 2018, le bulletin des AMM proposé par l'Anses présentera, au début de chaque mois, les décisions de retraits de produits, les nouvelles autorisations de mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques et les modifications d'AMM majeures (nouveaux usages accordés, modification des conditions d'emploi, retraits d'usages, etc.) mises en ligne sur le site internet de l'Anses le mois précédent.

Dans le cadre de la loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt (LAAAF) du 13 octobre 2014, le Ministère chargé de l'Agriculture reste compétent pour délivrer, dans des situations d'urgence phytosanitaire, des autorisations de mise sur le marché d'une durée maximale de 120 jours. Ces décisions sont rendues publiques sur le site du Ministère durant leur période de validité (en application de l'article 53 du règlement 1107/2009).

# 6. Résultats de l'étude

## 6.1. Validation des échantillons

Un prélèvement est considéré comme valide lorsque le volume prélevé représente plus de 50% du volume total d'une semaine.

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

Sur l'ensemble de la période de mesure d'avril à septembre 2017 (soit 25 semaines de prélèvements), l'intégralité des valeurs est disponible. Le taux de fonctionnement pour le site de Lille est donc de 100%.

Le laboratoire transmet les données en ng (Cf. Annexe 2) et les résultats sont convertis par Atmo Hauts-de-France en concentration en ng/m<sup>3</sup> (donnée rapportée au volume prélevé).

## 6.2. Blancs de terrain

D'avril à septembre 2017, 2 blancs ont été analysés. Ces échantillons représentent 134 valeurs (67 molécules pour 2 blancs). Aucune contamination n'a été détectée sur l'ensemble des échantillons, ce qui permet de valider la méthode pour la campagne 2017.

## 6.3. Concentrations globales des échantillons

### 6.3.1. Concentrations annuelles

Dans le tableau ci-dessous sont présentées les concentrations globales annuelles (moyenne des sommes hebdomadaires des valeurs de toutes les molécules d'un échantillon) en pesticides sur la période de mai à septembre, pour chaque année depuis 2003. Bien que le nombre de molécules recherchées ait pu fluctuer au fur et à mesure du temps, la somme des concentrations reste comparable car les molécules qui ont été soustraites de la liste n'avaient été que rarement détectées et dans ce cas, en très faibles teneurs. En 2013, pour des raisons d'organisation et de moyens, le démarrage de la campagne s'est effectué plus tardivement (juin à septembre 2013). Cette année, la campagne s'est déroulée sur la période d'avril à septembre 2017, et la concentration en pesticides a été recalculée sur la période de mai à septembre.

Teneurs annuelles en pesticides (ng/m <sup>3</sup> )	Lille
mai à septembre 2003	2,80
mai à septembre 2004	2,58
mai à septembre 2005	3,17
mai à septembre 2006	4,76
mai à septembre 2007	1,69
mai à septembre 2008	2,49
mai à septembre 2009	2,67

mai à septembre 2010	2,04
mai à septembre 2011	1,39
juin à septembre 2013	2,32
mai à septembre 2014	2,93
mai à septembre 2015	2,57
mai à septembre 2016	2,78
<b>mai à septembre 2017</b>	<b>3,27</b>

Figure 7 : Tableau des concentrations annuelles en pesticides sur le site de Lille, sur la période de 2003 à 2017  
N.B. : les valeurs inférieures à la limite de détection sont comptabilisées comme des valeurs nulles

**Les conditions climatiques de cette année** ont été différentes de celles rencontrées en 2016, avec une **sécheresse marquée en 2017** contre une présence plus marquée des précipitations en 2016. Avec un écart à la normale de +0,9°C, l'année 2017 se classe à la 4<sup>ème</sup> place des années les plus chaudes dans le Nord de la France, depuis 1900 et représente en France la 5<sup>ème</sup> année la plus chaude et la plus sèche. Ces températures élevées sont par ailleurs associées à un fort déficit de précipitations. Météo-France met ainsi en avant le caractère « remarquable » de cette association chaleur et sécheresse pour l'année 2017.

**Au cours de l'hiver 2017**, le temps est globalement sec, froid en janvier puis s'adoucit. Le mois de janvier se classe parmi les mois les plus secs de ces 50 dernières années (pluies fréquentes mais peu abondantes, par conséquent pluviométrie déficitaire). Les températures sont déficitaires et les gelées fréquentes. En février, les épisodes pluvieux ont permis de rééquilibrer le bilan hydrique déficitaire du mois de janvier, avec des températures 2°C au-dessus des normales. En mars, le temps est printanier et ensoleillé. Après un mois de février conforme aux normales de saison, la pluviométrie est de nouveau déficitaire. **Ces conditions n'ont pas été particulièrement favorables au développement de maladies cryptogamiques** (maladies dues à des champignons microscopiques ou à d'autres organismes filamenteux parasitaires) **et d'adventices**.

**Le printemps reste très sec**, marqué par des températures élevées pour la saison. En avril, les précipitations sont très peu fréquentes et faibles, par conséquent extrêmement déficitaires sur l'ensemble de la région. Les précipitations sont 60 à 80% en dessous de la normale, avec un assèchement des sols superficiels. Les températures sont quant à elles contrastées (estivales durant la 1<sup>ère</sup> quinzaine puis suivies de gelées tardives). En mai, les pluies restent déficitaires d'environ 30 à 40%, avec des températures 2 à 3°C au-dessus des normales. Un temps particulièrement chaud s'est installé à partir de la 2<sup>ème</sup> décennie de ce mois. Juin connaît également un déficit des précipitations et des températures très élevées sont relevées, avec un épisode de canicule du 18 au 22 juin, conduisant à des sols secs. **Ces conditions sont restées moins favorables au développement d'adventices et de champignons, mais se sont révélées propices au développement d'insectes**.

**La période estivale** se montre quant à elle plus contrastée, avec une pluviométrie en hausse sur le trimestre et à l'inverse des températures qui diminuent progressivement. La pluviométrie du mois de juillet est très contrastée, mais la sécheresse des sols perdure, couplée à des températures légèrement supérieures aux normales de saison. En août, les cumuls mensuels de pluviométrie sont au-dessus de la normale (13% pour le Nord), tandis que les températures moyennes mensuelles sont proches des normales. Après de nombreux mois secs successifs, ce mois est dans l'ensemble plus pluvieux que la normale, ce qui atténue la sécheresse parfois sévère constatée dans certaines zones. Avec des conditions automnales précoces et de nombreuses perturbations sur la région, les précipitations sont fréquentes et globalement excédentaires en septembre. Les

températures sont plutôt fraîches pour un mois de septembre. **L'ensemble de ces conditions a favorisé le retour des mauvaises herbes et des champignons, et à contrario la disparition progressive des insectes en septembre.**

*Les concentrations annuelles de pesticides sur le site de Lille en 2017 sont en augmentation par rapport aux années précédentes, en raison de conditions météorologiques exceptionnelles. Elles prennent la seconde place en termes de concentrations élevées, derrière l'année 2006 (3,27 ng/m<sup>3</sup> en 2017, contre 4,76 ng/m<sup>3</sup> en 2006). Elles sont cependant proches de celles de l'année 2005 (3,27 ng/m<sup>3</sup> en 2017, contre 3,17 ng/m<sup>3</sup> en 2005).*

### 6.3.2. Evolution mensuelle

Les concentrations les plus importantes sont observées comme chaque année au printemps, en particulier au mois de mai. Au cours de ce mois, une teneur mensuelle de 9,57 ng/m<sup>3</sup> a été mesurée à Lille, contre des teneurs plus faibles obtenues lors des mois d'avril et de juin, avec des teneurs respectives de 5,39 ng/m<sup>3</sup> et de 4,72 ng/m<sup>3</sup>. La concentration en pesticides relevée sur le mois de mai est du même ordre de grandeur que celle de l'année 2016 (9,57 ng/m<sup>3</sup> en 2017 contre 9,43 ng/m<sup>3</sup> en 2016). A noter que les 2 autres mois de la période printanière présentent des teneurs importantes en pesticides, en comparaison notamment de l'année précédente. En effet, l'année 2017 présente une concentration plus de 2 fois plus importante en comparaison de 2016 sur les mois d'avril et de juin. Les mois estivaux enregistrent quant à eux une diminution progressive des concentrations en pesticides, comme les années précédentes, pour atteindre 0,19 ng/m<sup>3</sup> au mois de septembre (contre 0,44 ng/m<sup>3</sup> en 2016).

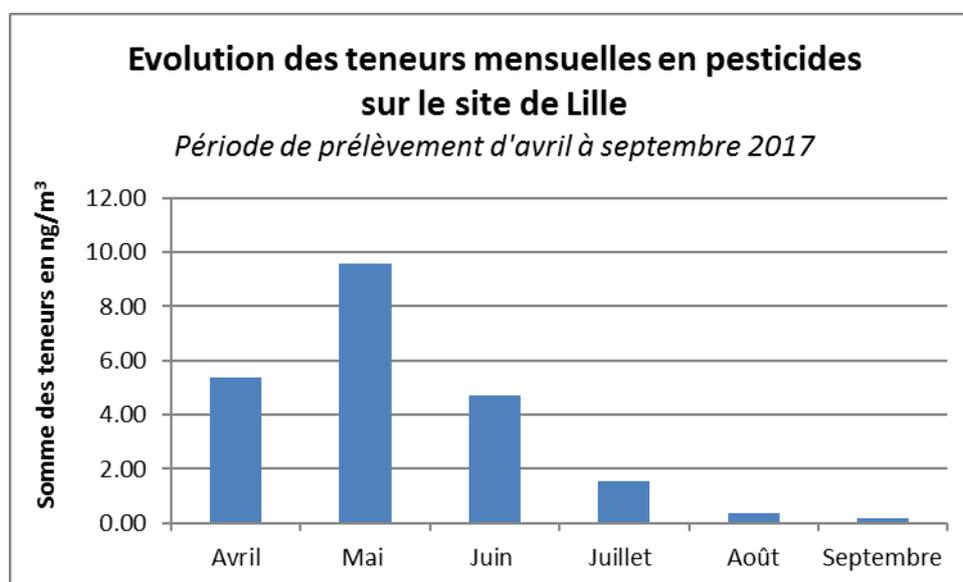


Figure 8 : Evolution des teneurs mensuelles en pesticides sur le site de Lille, sur la période d'avril à septembre 2017

Les concentrations printanières, d'avril à juin, coïncident avec la croissance des végétaux cultivés et les traitements qui leur sont appliqués (jusqu'à 15 substances actives détectées au cours de la semaine du 14 au 21 juin 2017), avec des concentrations relevées plus élevées qu'en 2016, notamment en prosulfocarbe (herbicide utilisé principalement sur le blé tendre et la pomme de terre) et en chlorotalonil (fongicide utilisé sur les céréales et la pomme de terre).

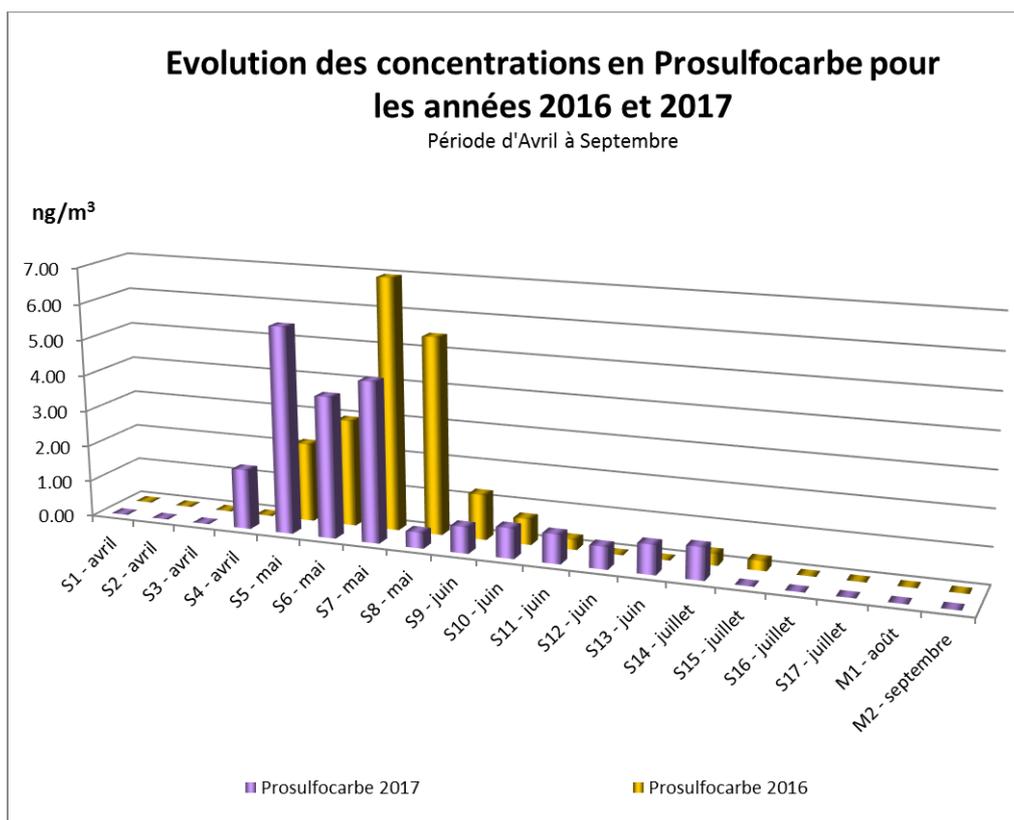


Figure 9 : Evolution des concentrations en Prosulfocarbe pour les années 2016 et 2017

En effet, lorsqu'on compare l'évolution des concentrations en prosulfocarbe entre 2016 et 2017, pour la même période de mesures d'avril à septembre, on observe que les traitements :

- débutent une semaine plus tôt (S4 en 2017, contre S5 en 2016), mais sont réalisés sur une même durée de 11 semaines,
- présentent les teneurs les plus élevées au cours des 4 premières semaines de traitement (constat valable pour les 2 années), avec une quantité inférieure en 2017 par rapport à 2016 sur cette période (respectivement 15,72 ng/m<sup>3</sup> et 17,55 ng/m<sup>3</sup>),
- semblent plus importants en 2017, puisqu'ils s'étalent jusque début juillet comme en 2016, mais avec des teneurs plus importantes sur le mois de juin (teneur hebdomadaire quasi constante, autour de 0,8 ng/m<sup>3</sup>).

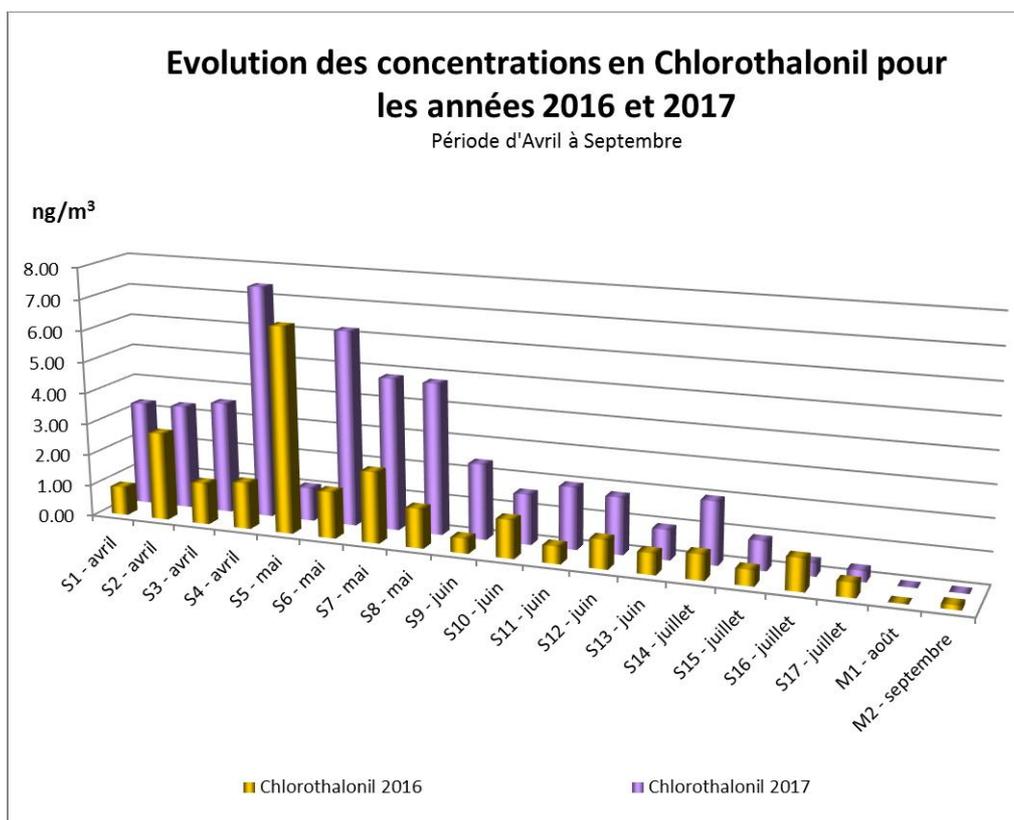


Figure 10 : Evolution des concentrations en Chlorothalonil pour les années 2016 et 2017

Lorsqu'on compare l'évolution des concentrations en chlorothalonil entre 2016 et 2017, pour la même période de mesures d'avril à septembre, on observe que les traitements :

- sont réalisés sur les mêmes périodes pour les 2 années, de la semaine S1 à la semaine S17 (pas ou peu d'usage du chlorothalonil en août et septembre),
- semblent plus importants en 2017, puisque les concentrations hebdomadaires relevées sur la période d'avril à juillet sont 1,5 à 5 fois supérieures à celles relevées en 2016 (du même ordre de grandeur ou inférieures pour 25% des prélèvements), avec des cumuls de 46,74 ng/m<sup>3</sup> en 2017 et 24,53 ng/m<sup>3</sup> en 2016.

### 6.3.3. Evolution hebdomadaire

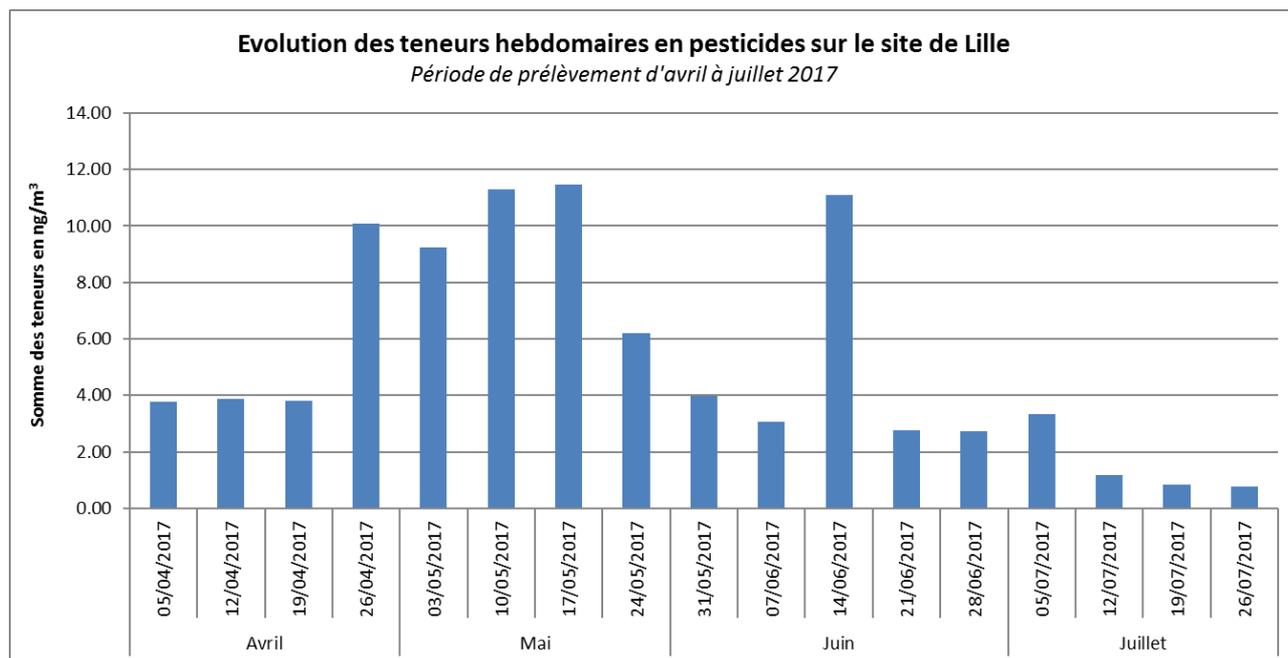


Figure 11 : Evolution des teneurs hebdomadaires en pesticides sur le site de Lille, d'avril à juillet 2017

Trois pics principaux ( $> 11 \text{ ng/m}^3$ ) sont observés au cours de l'année 2017, contre un en 2016 ( $11,26 \text{ ng/m}^3$  lors de la 3<sup>ème</sup> semaine de prélèvement du mois de mai).

Pour les 2 pics observés en mai, comme pour les 3 années précédentes, il s'agit en premier lieu du chlorotalonil et du prosulfocarbe.

D'autres substances actives participent à ces 2 pics, à des concentrations moins importantes, notamment le triallate (herbicide des grandes cultures et cultures légumières) et la pendiméthaline (herbicide utilisé sur les grandes cultures comme le blé, sur les arbres fruitiers, la vigne ou encore les cultures légumières). Les concentrations relevées sont inférieures à  $1 \text{ ng/m}^3$ , hormis pour le triallate au cours de la 3<sup>ème</sup> semaine de mai, avec une concentration de  $1,09 \text{ ng/m}^3$ .

S'agissant du pic observé lors de la 3<sup>ème</sup> semaine de prélèvement du mois de juin 2017 ( $11,1 \text{ ng/m}^3$  du 14 au 21 juin), plusieurs substances (15) en sont responsables et principalement :

- l'éthofumesate ( $2,35 \text{ ng/m}^3$ ),
- le chlorotalonil ( $1,96 \text{ ng/m}^3$ ),
- le tétraconazole ( $1,66 \text{ ng/m}^3$ ),
- le tolylfluanide ( $1,08 \text{ ng/m}^3$ ), pourtant interdit (sans AMM).

En 2017, les conditions climatiques remarquables de sécheresse et de fortes chaleurs ont pu favoriser un transfert plus facile vers l'atmosphère des molécules dans l'air, lors des périodes de traitements, expliquant notamment les très fortes concentrations relevées cette année pour les 2 substances actives majoritairement utilisées en Hauts-de-France (chlorotalonil et prosulfocarbe).

## 6.4. Evolution selon la famille

Le graphique suivant présente les teneurs mensuelles regroupées par cible (fongicides, insecticides et herbicides). Cette illustration met en évidence la saisonnalité des pesticides en fonction de leur usage. En effet, bien que l'ensemble des pesticides soient majoritairement détectés au printemps et en été, dans le détail, le comportement diffère légèrement d'une famille à l'autre.

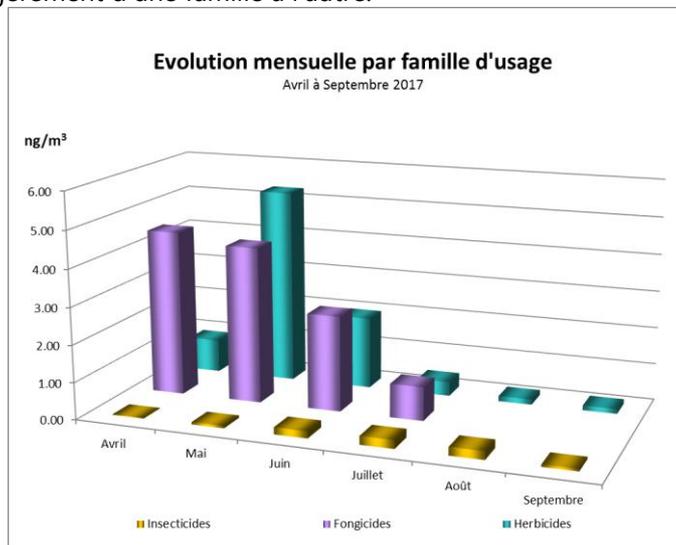


Figure 12 : Evolution mensuelle par famille d'usage de pesticides, d'avril à septembre 2017

En 2017, comme ces 2 dernières années, les insecticides sont présents sur l'ensemble de la période de mesure (avril à septembre). La teneur maximale est relevée en juillet, ainsi qu'en août cette année (0,23 ng/m<sup>3</sup> pour chacun de ces 2 mois). Les conditions printanières ont en effet été largement favorables au développement d'insectes ravageurs, contrairement aux 1<sup>er</sup> et 3<sup>ème</sup> trimestres 2017, pour lesquels l'usage d'insecticides a été moindre qu'en 2016 (cumul sur la période 2017 de 0,78 ng/m<sup>3</sup>, soit une diminution de l'ordre de 38% cette année).

Comme habituellement observé les années précédentes, les herbicides ont été majoritairement détectés au cours du printemps (teneur maximale de 5,29 ng/m<sup>3</sup> pour le mois de mai), ce qui coïncide avec la période de croissance des végétaux adventices. Le regain de pluviométrie sur le 3<sup>ème</sup> trimestre a contribué à leur développement. Des concentrations légèrement supérieures à celles de 2016 sont ainsi observées en 2017, pour la période de juillet à septembre (cumul de 0,65 ng/m<sup>3</sup> en 2017). Globalement, l'usage des herbicides reste cependant comparable entre les 2 années, avec des concentrations respectives de 8,80 ng/m<sup>3</sup> pour 2017 et de 8,44 ng/m<sup>3</sup> pour 2016, cumulées d'avril à septembre.

L'année 2017 est exceptionnelle pour son usage en fongicides, aussi bien en termes de période d'usage que de concentrations relevées. Sur le 1<sup>er</sup> point, contrairement aux 2 années précédentes, les fongicides ne sont pas présents dans tous les échantillons de la période de mesure. En 2017, ils ne sont plus détectés en août et septembre. La concentration en fongicides relevée en mai reste importante (4,22 ng/m<sup>3</sup>), mais n'est plus la plus importante, contrairement aux années antérieures. En 2017, le maximum est ainsi relevé dès le mois d'avril, avec 4,47 ng/m<sup>3</sup>. Leur usage a donc été plus précoce et plus importante cette année, en lien avec les conditions climatiques exceptionnelles. La substance majoritairement responsable des niveaux de fongicides observés reste le chlorothalonil (fongicide utilisé sur les céréales et la pomme de terre). En effet, la pression parasitaire de l'année 2017 est liée aux conditions climatiques et les maladies fongiques susceptibles d'être traitées par le chlorothalonil ont été régulièrement recensées par les Bulletins de Santé du Végétal dès le 4 avril.

## 6.5. Teneurs individuelles annuelles en pesticides

Les teneurs individuelles annuelles d'avril à septembre 2017 de chaque pesticide sont regroupées en Annexe 3.

Molécules les plus fortement détectées	Teneurs moyennes d'avril à septembre 2017 sur Lille (en ng/m <sup>3</sup> )
<b>Chlorothalonil</b>	<b>1,88</b>
<b>Prosulfocarbe</b>	<b>0,84</b>
Triallate	0,23
Pendiméthaline	0,14
Ethofumesate	0,09
Chlorpyriphos éthyl	0,07
Tetraconazole	0,07
Lindane	0,06
S-métolachlore	0,06
Chlorprophame	0,05

Figure 13 : Molécules les plus fortement détectées au regard de la teneur moyenne d'avril à septembre 2017

En 2017, les deux molécules qui révèlent les plus fortes concentrations sont le chlorothalonil et le prosulfocarbe. Ces substances étaient déjà parmi celles dont les concentrations étaient les plus élevées en 2016, 2015, 2014 et 2013. La concentration moyenne en chlorothalonil mesurée sur site a atteint 1,88 ng/m<sup>3</sup> en 2017, contre 1,01 ng/m<sup>3</sup> en 2016. Cette substance est utilisée en tant que fongicide et en tant que produit phytosanitaire en agriculture contre diverses maladies sur les céréales et les pommes de terre, mais également en usages non agricole et biocide. La seconde molécule la plus relevée en concentration est le prosulfocarbe avec une concentration moyenne sur la période de prélèvement qui atteint 0,84 ng/m<sup>3</sup> à Lille en 2017, très similaire à celle relevée en 2016 (0,83 ng/m<sup>3</sup>).

D'autres molécules ont ensuite été détectées à des niveaux moins importants de l'ordre de 0,07 à 0,23 ng/m<sup>3</sup>, sur l'ensemble de la période de prélèvement. Il s'agit du triallate (herbicide), de la pendiméthaline (herbicide), de l'ethofumesate (herbicide de la betterave) et du chlorpyriphos éthyl (insecticide de la pomme de terre et biocide). Ces substances restent les mêmes que celles les plus fortement mesurées ces 3 dernières années, hormis pour l'ethofumesate, qui fait son entrée pour la première fois dans les molécules les plus fortement détectées. Cette substance active, mesurée depuis 2015, n'avait jusqu'alors jamais été quantifiée (détectée pendant 2 semaines consécutives en 2015 et non détectée en 2016). D'autres substances actives ont été détectées avec des teneurs de l'ordre de 0,01 à 0,04 ng/m<sup>3</sup> : le pyrimethanil (fongicide utilisé pour les cultures de pois), la terbuthylazine (herbicide de nouveau autorisé en 2017 sur maïs – grain et fourrage –), le cyprodinil (fongicide), l'oxadiazon (herbicide peu spécifique des grandes cultures), le 2,4-D (herbicide), ou encore le tolylfluanide (sans autorisation de mise sur le marché).

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

## 6.6. Fréquence de détection

La fréquence de détection représente le nombre de semaines pour lesquelles les concentrations relevées dans l'air sont supérieures à la limite de détection. Cette limite s'étend de 5 ng à 100 ng selon les molécules recherchées. Les fréquences de détection individuelles de l'ensemble des substances, ainsi que les maxima hebdomadaires individuels, sont renseignés en Annexes 4 et 5.

Molécules les plus fréquemment détectées	Fréquences de détection d'avril à juillet 2017 sur Lille (en pourcentage)
Chlorothalonil	100
Triallate	82
Pendiméthaline	76
Lindane	76
S-metolachlore	71
Prosulfocarbe	65
Cymoxanil	35
Chlorpyrifos éthyl	24
Terbutylazine	24

Figure 14 : Molécules les plus fréquemment détectées au regard de la fréquence de détection d'avril à juillet 2017

Parmi les 68 molécules recherchées, 19 d'entre elles ont été détectées au moins une fois sur le site de mesure. En 2017 :

- Seul le chlorothalonil (fongicide) montre une fréquence de détection de 100% sur la période d'avril à juillet.
- Le triallate (herbicide) est détecté dans 82% des prélèvements.
- La pendiméthaline (herbicide) et le lindane (molécule sans autorisation sur le marché) sont détectés à hauteur de 76% (contre dans 94% en 2016 pour le lindane).
- Le S-métolachlore (herbicide), le prosulfocarbe (herbicide) et le cymoxanil (fongicide) ont une fréquence de détection comprise entre 35% et 71%.
- Les deux dernières molécules dont il est fait mention dans le tableau présentent une fréquence de détection significative de 24%.

Parmi ces 9 molécules les plus fréquemment détectées :

- 5 molécules appartiennent à la famille des herbicides (soit 60% des molécules les plus détectées appartenant aux herbicides),
- 2 molécules appartiennent à la famille des fongicides (soit 20% des molécules les plus détectées appartenant aux fongicides),
- 1 molécule appartient à la famille des insecticides (soit 10% des molécules les plus détectées appartenant aux insecticides),
- 1 molécule n'a pas d'usage autorisé (soit 10%).

Ainsi, même si ce constat est semblable à celui de 2016, la famille de pesticides la plus fréquemment détectée en 2017 est la famille des herbicides, suivie par les fongicides puis les insecticides.

En 2017, les neuf molécules les plus fréquemment détectées l'étaient également lors des deux campagnes précédentes sur le site de Lille. Les fréquences de détection ont évolué à la baisse entre 2016 et 2017, hormis pour le chlorothalonil (100% en 2016 et 2017), la pendiméthaline (76% en 2017 contre 71% en 2016) ainsi que le triallate (82% contre 65%) et le prosulfocarbe (65% contre 53%).

## 6.7. Observations individuelles

### 6.7.1. Molécules les plus retrouvées

Le travail initié avec la Chambre d'Agriculture Hauts-de-France, concernant les surveillances de 2015 et 2016, s'est poursuivi cette année et a permis à nouveau de mettre en parallèle les périodes d'usages connues des conseillers et les usages recommandés par le BSV (Bulletin de Santé du Végétal) sur le territoire lillois, avec les mesures réalisées (Calendrier des pratiques agricoles en 2017, en Annexe 6). Ce travail permet de guider l'interprétation des observations individuelles, pour les substances actives détectées.

Les pesticides les plus présents dans l'air ambiant de l'agglomération lilloise restent majoritairement des produits possédant une autorisation de mise sur le marché, et d'usage sur les cultures les plus caractéristiques du territoire telles que la culture de céréales, betteraves, pommes de terre et autres légumes.

Bien qu'il ne soit plus autorisé sur le marché, le lindane reste parmi les molécules les plus retrouvées en 2017, comme constaté les 3 années antérieures. Cette année, parmi les molécules interdites, on retrouve également le tolylfluanide et la diphénylamine, qui n'avaient respectivement plus été détectées dans le cadre de la surveillance depuis 2014 et 2011.

#### Chlorothalonil

Le chlorothalonil est un fongicide utilisé en produit phytosanitaire en agriculture contre diverses maladies (céréales et pommes de terre), en usage non agricole (gazon, arbres et arbustes d'ornement, cultures florales) et en biocide (peinture « anti-fouling » pour la protection des coques de bateau). Il agit préventivement par inhibition des réactions enzymatiques de spores de champignons provoquant leur mort. Ce mode d'action préventif peut sans doute expliquer son large spectre de détection sur la quasi-totalité de la période de prélèvement. Il n'a donc pas de périodes préférentielles d'usage sur l'année, et sa période de détection est étendue sur presque toute la durée de l'étude. Sa concentration moyenne est en hausse par rapport à l'année 2016 et se situe à 1,88 ng/m<sup>3</sup> en 2017. Sa fréquence de détection reste de 100% en 2017 (d'avril à juillet). Selon la Chambre d'Agriculture Hauts-de-France, les concentrations relevées en chlorothalonil peuvent s'expliquer par le large spectre d'action de cette molécule, utilisée pour de nombreuses cultures. En 2017, les maladies fongiques susceptibles d'être traitées par le chlorothalonil ont été régulièrement recensées par les Bulletins de Santé du Végétal :

- du 4 avril au 13 juin principalement sur le blé et l'orge, ainsi qu'en fin de période sur le pois,
- du 20 juin au 4 juillet sur la féverole,
- et à partir du 27 juillet, jusqu'à fin septembre, sur le mildiou.

#### Prosulfocarbe

Le prosulfocarbe est un herbicide généralement utilisé en avril-mai, ainsi qu'à l'automne, sur les céréales (blé) et les pommes de terre. Sa teneur moyenne est du même ordre que l'an passé sur le site de mesure de Lille, avec 0,84 ng/m<sup>3</sup> en 2017. Sa fréquence de détection est quant à elle en augmentation, passant de 53% à 65% cette année. Le prosulfocarbe a été principalement détecté sur les mois de mai et juin, ainsi qu'à la fin du mois d'avril et début juillet, en lien avec la période d'usage habituel de la substance pour les mois d'avril et de mai. Sa présence ultérieure n'a pas été corrélée à des usages recommandés sur adventices, d'après la Chambre d'Agriculture Hauts-de-France.

## Triallate

Le triallate est un herbicide de pré-semis ayant une action sur les graminées adventices lors de leur germination. Cet herbicide de la famille des carbamates s'utilise principalement sur les grandes cultures (betterave, colza), ainsi que sur les cultures légumières. D'après la Chambre d'Agriculture Hauts-de-France, il est utilisé pour les cultures d'orge, sur la période de février-mars. Cette molécule a été détectée sur la quasi-totalité de la campagne de mesure (hormis 1 semaine en juin et 2 semaines en juillet, portant sa détection à 82% cette année. Sa fréquence de détection relativement importante s'accompagne d'une concentration moyenne dans l'air ambiant de 0,23 ng/m<sup>3</sup>, en augmentation par rapport à 2016. Selon la Chambre d'Agriculture Hauts-de-France, les BSV font peu état de la présence d'adventices sur les cultures visées par le triallate. Par ailleurs, la période de juin semble tardive pour l'utilisation de cette molécule.

## Pendiméthaline

La pendiméthaline est un herbicide dont le champ d'application s'étend à un grand nombre de dicotylédones et de graminées, en bloquant la levée des graines germées ou en empêchant le développement de très jeunes plantules. Son usage est autorisé sur beaucoup de cultures. Sa persistance d'action est assez longue et elle s'utilise principalement sur les grandes cultures (blé), les arbres fruitiers (pommiers), la vigne (sur les cultures installées) ainsi que sur les cultures légumières. Elle est utilisée sur la période mars-avril pour le maïs et commence à être utilisée à l'automne sur les cultures de blé. Contrairement à 2016, la pendiméthaline est plus fréquente en 2017, puisqu'on la retrouve d'avril à début juillet (hormis 1 semaine fin juin), puis elle n'est plus mise en évidence. Sa concentration moyenne est en baisse à 0,14 ng/m<sup>3</sup> en 2017 (période d'avril à septembre). D'après la Chambre d'Agriculture Hauts-de-France, sa présence en avril est détectée avant tout signalement d'adventices, tandis qu'en mai, elle peut s'expliquer par la présence d'adventices sur maïs. Elle précise également que cette molécule est préconisée pour le désherbage des allées de parcs, jardins et trottoirs, sa détection pouvant ainsi être reliée à cet usage.

## Ethofumesate

L'éthofumesate est un herbicide pour les cultures de betteraves ou encore de graminées fourragères. Cette molécule n'est recherchée que depuis 2015 dans la liste de substances actives. L'éthofumesate a été détecté à l'état de traces en 2015 mais n'a pas été détecté en 2016. D'après la Chambre d'Agriculture Hauts-de-France, il est utilisé pour les cultures de betteraves, sur la période d'avril/mai. Sur le secteur lillois, l'éthofumesate est d'ailleurs largement utilisé sur les cultures de betteraves. Sa détection, au cours des 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> semaines de mai, correspond ainsi à la période d'utilisation. Cependant, il devrait être retrouvé plus fréquemment, en raison de son utilisation quasi systématique. Sa détection en juin, à une valeur maximale de 2,35 ng/m<sup>3</sup>, ne semble pas expliquée par les BSV, qui n'ont communiqué ni sur la levée, ni sur la présence d'adventices pour ce qui concerne la culture de betterave. Cependant, la conjoncture agricole de 2017 pourrait expliquer sa présence plus importante que précédemment, la culture de betteraves industrielles gagnant du terrain sur les céréales (l'année 2017 est marquée par la fin des quotas betteraviers, conduisant à 20% de surfaces supplémentaires en France, comme en région Hauts-de-France). La France est le premier pays producteur mondial de sucre de betteraves.

## Chlorpyrifos éthyl

Le chlorpyrifos éthyl est un insecticide pouvant s'appliquer sur les pommes de terre (traitement du sol) et les vignes (traitement des parties aériennes). Il est moins retrouvé en 2017 (dernière semaine de juin, 3 semaines en juillet et au mois d'août), contrairement à 2016 où il était retrouvé sur toute la période de mi-mai à

septembre. Sa fréquence de détection est ainsi plus faible en 2017, passant de 65% à 24%. Sa concentration moyenne est quant à elle divisée par 2 en 2017, pour atteindre 0,07 ng/m<sup>3</sup> cette année, sur la période d'avril à septembre. Sur le territoire, cette substance active est cependant très peu utilisée pour les grandes cultures. Globalement, sa présence est en lien avec les signalements du BSV : larves de pyrales du maïs, de même que vols et pontes de pyrales du maïs. En revanche, sa détection en août ne semble pas liée à la présence d'insectes et d'utilisation de la molécule sur les betteraves.

### Tetraconazole

Le tetraconazole est un fongicide des grandes cultures (dont betteraves et blé) et de la vigne. Non détecté ces dernières années, il a été mesuré en 2017 au cours de la 1<sup>ère</sup> quinzaine d'avril et 1 semaine courant juin (du 14 au 21). Sur la période du 4 avril au 13 juin, la présence de maladies fongiques sur blé a été relayée par les BSV, selon la Chambre d'Agriculture Hauts-de-France : oïdium, rouille jaune, rouille brune, piétin verse et septoriose. L'usage de ce fongicide pour lutter contre les maladies précitées semble par conséquent tout à fait plausible, en lien avec la culture du blé sur le secteur lillois.

### Lindane

Le lindane est un insecticide sans autorisation de mise sur le marché depuis l'année 1998. Il est retrouvé sur la quasi-totalité des prélèvements réalisés en 2017, hormis sur les 3 dernières semaines d'avril et au cours de la 1<sup>ère</sup> semaine de mai. Sa fréquence de détection passe ainsi de 94% en 2016 à 76% en 2017. Son comportement est décrit dans le paragraphe suivant « 6.7.2. Molécules sans autorisation de mise sur le marché en usage phytosanitaire en 2017 ».

### S-métolachlore

Le S-métolachlore est l'isomère racémique S du métolachlore (substance sans autorisation de mise sur le marché). Cette molécule est un herbicide utilisé pour lutter contre les graminées annuelles et certaines dicotylédones, notamment sur les cultures de pommes de terre et de betteraves. Depuis l'interdiction de l'atrazine, cette molécule est devenue l'un des produits les plus vendus pour le désherbage chimique du maïs. Il est détecté cette année sur la période de fin avril à mi-juillet. On constate à nouveau que la fréquence de détection continue de baisser, puisqu'il est détecté dans 71% des prélèvements en 2017. Sa concentration moyenne dans l'air ambiant est également en baisse cette année, pour atteindre 0,06 ng/m<sup>3</sup>. D'après la Chambre d'Agriculture Hauts-de-France, sa présence sur cette période correspond assez bien aux traitements au S-métolachlore, en lien avec des signalements d'adventices sur maïs.

### Chlorprophame

Le chlorprophame est un herbicide pour le traitement des tas de pommes de terre en bâtiment sur la période septembre-octobre. Non détecté en 2015, retrouvé en 2016 au cours de la dernière semaine du mois de mai, il est détecté en 2017 sur la 1<sup>ère</sup> semaine de mai. La concentration retrouvée est bien plus importante qu'en 2016, à hauteur de 1,20 ng/m<sup>3</sup> cette année, contre 0,02 ng/m<sup>3</sup> en 2016. Selon la Chambre d'Agriculture Hauts-de-France, sa présence pourrait peut-être correspondre à des désherbages en légumes ou en endives.

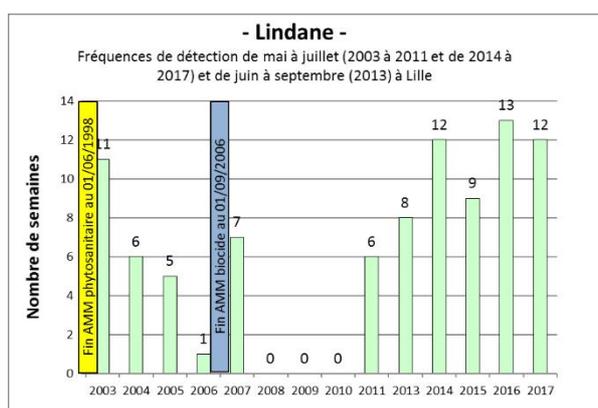
Comme ces 2 dernières années, les molécules les plus détectées en 2017 restent majoritairement des herbicides. Les bonnes conditions climatiques de cette année ont favorisé le développement des productions végétales, sous des pressions parasitaires assez faibles, grâce notamment au déficit en pluviométrie peu propice aux maladies fongiques et aux adventices. En effet, si la sécheresse a impacté négativement la pousse de l'herbe, elle a également permis d'avoir une pression fongique faible en céréales et pommes de terre. Le retour des pluies à partir d'août redevient propice au développement de maladies cryptogamiques.

## 6.7.2. Molécules sans autorisation de mise sur le marché en usage phytosanitaire en 2017

En 2017, parmi les 12 substances dépourvues d'autorisation de mise sur le marché ayant été recherchées, 3 ont été détectées (lindane, tolylfluanide et diphenylamine).

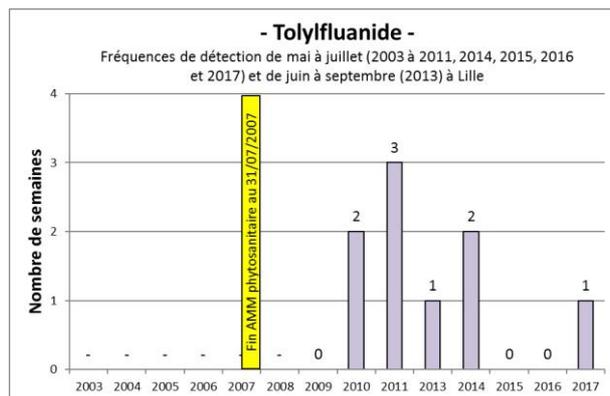
### ☐ Lindane

Le lindane ne possède plus d'autorisation de mise sur le marché en tant que produit phytosanitaire depuis 1998 et en tant que biocide depuis septembre 2006. Fréquemment présent de 2003 à 2007, le lindane n'a pourtant plus été retrouvé pendant deux ans, en 2008 et 2009. Depuis septembre 2010, le lindane est de retour dans l'air de l'agglomération lilloise. Cette année, il est détecté sur la quasi-totalité de la période de mesure, hormis sur la période de la 2<sup>ème</sup> semaine d'avril jusqu'à la 1<sup>ère</sup> semaine de mai incluse. Les concentrations relevées restent faibles, proches de sa limite de détection (0,05 ng/m<sup>3</sup>) et une valeur maximale est relevée en juin à 0,28 ng/m<sup>3</sup>.



### ☐ Tolyfluanide

Le tolylfluanide ne dispose plus d'autorisation de mise sur le marché depuis le 1<sup>er</sup> février 2008. En 2015 et 2016, le tolylfluanide n'était plus détecté. Cette année, la molécule est de nouveau retrouvée, lors du prélèvement effectué sur la semaine du 14 au 21 juin, avec une concentration remarquable de 1,08 ng/m<sup>3</sup> (les concentrations oscillant entre 0,03 ng/m<sup>3</sup> et 0,62 ng/m<sup>3</sup>, lors de sa détection dans les campagnes menées entre 2010 et 2014).

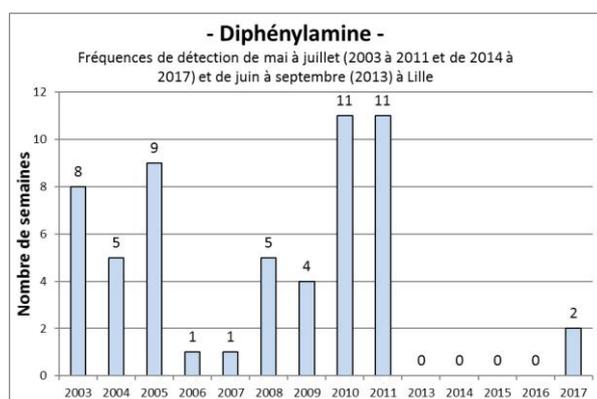


## Diphenylamine

La diphenylamine ne possède plus d'autorisation de mise sur le marché depuis le 30 mai 2010, mais son utilisation a été autorisée jusqu'au 30 mai 2011. Cette substance active, pourtant la plus retrouvée lors de la campagne de 2011, n'a pas été retrouvée dans l'air ambiant du secteur lillois, au cours des campagnes réalisées entre 2013 et 2016. Au cours des campagnes menées avant 2013, la détection de la diphenylamine en dehors de sa période d'usage habituelle d'août à novembre avait permis d'émettre plusieurs hypothèses afin d'expliquer son comportement. En effet, la substance est habituellement utilisée pour ses propriétés fongicides afin de traiter les denrées entreposées (pommes, poires). Le fait de la retrouver dans l'air ambiant du territoire avant 2013 permet d'avancer l'hypothèse selon laquelle la substance serait utilisée pour d'éventuels autres usages. La diphenylamine étant une substance qui peut entrer dans la composition d'autres produits, l'hypothèse de la contamination analytique a également été formulée.

Après avoir effectué des recherches avec le laboratoire en charge des analyses jusqu'en 2011, la piste de la contamination analytique avait été écartée. L'absence de diphenylamine, durant trois années consécutives suite au changement de laboratoire en 2013, semble conforter le doute sur une possible interférence analytique non identifiée. Il n'est donc pas à exclure que les concentrations relevées entre 2003 et 2011 ne soient pas représentatives des niveaux réels de diphenylamine dans l'air ambiant.

Cette année, la diphenylamine est retrouvée à l'état de traces, à deux reprises sur la période de mai à juillet : au cours de la 3<sup>ème</sup> semaine du mois de mai, ainsi qu'en 2<sup>ème</sup> semaine de juin. L'absence d'usage autorisé et de détection ces 4 dernières années, ainsi que la détection à l'état de traces (quantité légèrement inférieure ou égale à la limite de détection) et des analyses réalisées dans le même laboratoire depuis 2013, pourraient laisser penser à un potentiel réenvol du sol, en raison des conditions exceptionnelles de sécheresse en 2017.

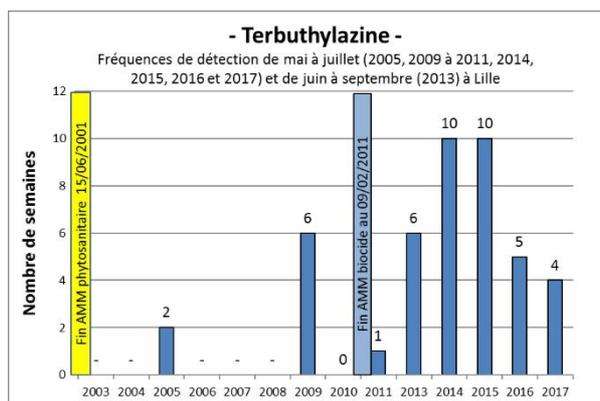


### 6.7.3. Autres molécules

Les molécules suivantes disposent d'une autorisation de mise sur le marché en 2017 et ont été détectées au cours de la campagne de mesures 2017.

#### Terbutylazine

La terbuthylazine est une molécule herbicide, inhibitrice de la photosynthèse, sans autorisation de mise sur le marché depuis mars 2003 dans les produits phytosanitaires et depuis 2009 pour les premières formulations de produits biocides. D'après la Chambre d'Agriculture Hauts-de-France, elle était toujours autorisée en Europe et en Belgique en 2016 et **elle est de nouveau autorisée en France depuis mai 2017 sur maïs** (grain et fourrage). Cette année, on la retrouve ainsi à quatre reprises, la 1<sup>ère</sup> fois au cours de la dernière semaine de mai puis au cours de 3 semaines du mois de juin : du 31 mai au 7 juin, du 14 au 21 juin et du 21 au 28 juin. La concentration la plus élevée est relevée du 14 au 21 juin 2017, avec 0,23 ng/m<sup>3</sup>. Son usage semblerait diminuer au fil des années, en concentrations ainsi qu'en fréquences de détection (4 semaines de prélèvements en 2017, contre 5 en 2016). Cette année, son utilisation correspond à la levée d'adventices sur maïs signalée dans les BSV. D'après la Chambre d'Agriculture Hauts-de-France, ces périodes se recoupent avec celles de l'usage de terbuthylazine.



#### Oxadiazon

Herbicide peu spécifique des grandes cultures, l'oxadiazon possède une autorisation de mise sur le marché, mais n'aurait plus d'usage en agriculture depuis 2015, d'après la Chambre d'Agriculture Hauts-de-France. En 2017, il est mis en évidence au cours de la semaine du 14 au 21 juin, à hauteur de 0,42 ng/m<sup>3</sup>. Il n'avait pas été mis en évidence en 2016 et son utilisation semble plutôt en lien avec des pratiques autres que les pratiques agricoles.

#### Cymoxanil

Le cymoxanil est un fongicide pouvant être employé sur les grandes cultures (pomme de terre) ou sur les cultures légumières (tomate, laitue, etc.). Son spectre d'activité se limite aux champignons de la famille du mildiou (Prénosporacées). Le cymoxanil s'utilise en association avec d'autres substances actives (fongicides, insecticides), comme le folpel ou le chlorothalonil. En 2017, il est présent (détecté mais non quantifié) au cours de la 2<sup>ème</sup> quinzaine du mois de mai, au cours de la semaine du 14 au 21 juin puis sur une période de 3 semaines, allant de fin juin à mi-juillet, ainsi qu'au mois d'août. D'après la Chambre d'Agriculture Hauts-de-France, sa présence correspond en partie à la présence de mildiou sur pommes de terre.

### ▣ Pyriméthanil

Le pyriméthanil est un fongicide utilisé pour les cultures de pois. En 2016, le pyriméthanil est retrouvé lors de la dernière semaine du mois de juin, avec une concentration de 0,07 ng/m<sup>3</sup>. Cette année, il est présent au cours de la troisième semaine du mois de juin, du 14 au 21 juin, toujours en lien avec les pratiques agricoles. En effet, au cours de cette semaine, le BSV a émis la présence d'antracnose sur les pois protéagineux. Une correspondance est ainsi établie entre la détection de cette molécule et le signalement d'une maladie fongique sur pois.

### ▣ Cyprodinil

Le cyprodinil est un fongicide des cultures de céréales (blé, orge) et des arbres fruitiers (pommier, poirier) dont l'activité s'exerce sur de nombreux champignons comme l'oïdium du blé. En 2016, le cyprodinil a été détecté à deux reprises, au cours de la première quinzaine d'avril, avec une concentration maximale de 0,11 ng/m<sup>3</sup>. Cette année, il est mis en évidence au cours de la semaine du 14 au 21 juin, à une concentration de 0,58 ng/m<sup>3</sup>. Sa présence pourrait correspondre à la détection de pétrin-verse sur blé et d'helminthosporiose sur orge, maladies ciblées par ce fongicide, signalées dans les semaines précédentes et ce depuis le mois d'avril.

### ▣ Diflufenicanil

Le diflufenicanil fait partie des herbicides utilisés sur céréales. Cette molécule est également disponible comme désherbant total pour les particuliers. Le diflufenicanil est souvent utilisé en mélange avec d'autres molécules comme le chlortoluron. En 2016, la substance n'a pas été détecté lors de la campagne. Cette année, le diflufenicanil est relevé au cours de la semaine du 14 au 21 juin, avec une concentration de 0,09 ng/m<sup>3</sup>. D'après la Chambre d'Agriculture Hauts-de-France, une seule alerte a été donnée par le BSV, pour la levée d'adventice sur blé, au cours de la semaine du 19 au 26 avril 2017. Cet usage pourrait donc être lié à des pratiques autres qu'agricoles.

### ▣ 2,4-D

Le 2,4-D est un herbicide utilisé pour lutter contre les adventices dans un nombre important de cultures (blé, maïs, orge, seigle, prairies permanentes, cultures fruitières, etc.) et est également utilisé en zone non agricole pour lutter contre les mauvaises herbes dans les gazons. Recherché pour la première fois en 2017, il est détecté au cours des 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> semaine de juin (concentration maximale de 0,19 ng/m<sup>3</sup> relevée du 14 au 21 juin), ainsi qu'au cours de la dernière semaine du mois de juillet. D'après la Chambre d'Agriculture, les BSV ont peu donné d'alertes concernant la présence d'adventices. Les BSV ayant répertorié leur présence sont ceux de la 3<sup>ème</sup> semaine d'avril, de la 1<sup>ère</sup> semaine et 2<sup>ème</sup> quinzaine de mai, ainsi que celui de la 2<sup>ème</sup> semaine de juin. Sa présence en juin pourrait ainsi correspondre à des traitements sur cultures agricoles, tandis que sa détection en juillet se rapprocherait plus d'usages non agricoles.

***Les substances qui figurent dans le tableau suivant possèdent une autorisation de mise sur le marché mais n'ont pas été détectées cette année sur le site de mesure.***

Nom de la substance	Usage associé
Aclonifen	Herbicide sur la pomme de terre
Clomazone	Herbicides des grandes cultures
Chlortoluron	
Dimethenamide(-p)	
Flurochloridone	
Linuron	
Bifénox	
Isoproturon	Herbicides sur blé tendre
Iodosulfuron methyl sodium	
Mesosulfuron methyl	Herbicide des cultures porte-graines
Métazachlore	
Phenmediphame	Herbicides sur la betterave sucrière
Métamitrone	
Propyzamide	Herbicide à large spectre d'activité
Cyazofamide	Fongicide de la pomme de terre
Epoxiconazole	Fongicides des grandes cultures
Fenpropidine	
Fenpropimorphe	
Krésoxim-méthyl	
Metconazole	
Tébuconazole	
Captane	Fongicides de la vigne
Dimétomorphe	
Fenhexamide	
Folpel	Fongicides des grandes cultures et de la vigne
Spiroxamine	
Propiconazole	Fongicide du bananier et de la rose
Boscalid	Fongicides à large spectre d'activité
Cyproconazole	
Difénoconazole	
Trifloxistrobine	Insecticide des grandes cultures
Chlorpyrifos méthyl	Insecticide de la vigne
Fenoxycarbe	Insecticide des cultures de pommes
Bétacyfluthrine	Insecticides au large spectre d'activité
Cyperméthrine	
Deltaméthrine	

Parmi les 5 nouvelles molécules recherchées cette année, seul le 2,4-D a été détecté.

Nom de la substance	Usage associé
2,4-D	Herbicide au large spectre d'activité
2,4-MCPA	Herbicide des grandes cultures
Fluazinam	<i>Fongicide qui n'a pu être dosé dans les échantillons<sup>8</sup></i>
Fludioxonil	Fongicide au large spectre d'activité
Myclobutanil	Fongicide au large spectre d'activité

*La présence des substances dans l'atmosphère peut ainsi, pour certaines molécules, être corrélée aux pratiques agricoles communiquées par la Chambre d'Agriculture Hauts-de-France ou le BSV (Bulletin de Santé du Végétal), ou à une rémanence, ou encore à une utilisation par des particuliers.*

<sup>8</sup> Le fluazinam n'a pas été dosé dans nos échantillons de 2017, en raison de conditions d'analyses non répétables et d'une limite de quantification élevée en solutions d'étalonnage. Son analyse aurait nécessité la mise en œuvre d'une technique supplémentaire, non prévue initialement.

## 7. Conclusion et perspectives

En 2017, dans le cadre de son Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air (PRSQLA 2017-2021), Atmo Hauts-de-France a réalisé une campagne de mesures sur la commune de Lille (depuis 2013, la surveillance des pesticides s'effectue au niveau de la station fixe située dans le quartier de Lille Fives), afin de surveiller et d'évaluer le comportement des pesticides dans l'air, ainsi que l'exposition d'une grande partie de la population régionale. La période de mesure s'étend du 5 avril au 27 septembre 2017, avec des prélèvements hebdomadaires répartis sur 25 semaines. 68 substances actives ont été recherchées.

Les conditions météorologiques observées pendant cette campagne de mesure 2017 ont été exceptionnelles. Météo-France met notamment en avant le caractère « remarquable » de l'association chaleur et sécheresse cette année. Au cours de la période hivernale, le temps a été globalement sec, en raison d'une pluviométrie plutôt déficitaire, avec un temps printanier et ensoleillé dès le mois de mars, ne favorisant pas le développement de maladies cryptogamiques ou d'adventices. Le printemps reste ensuite très sec, marqué par des températures élevées pour la saison. Ces conditions sont restées moins favorables au développement d'adventices et de champignons, mais se sont révélées propices au développement d'insectes, pour lequel l'usage d'insecticides a été moindre qu'en 2016, avec une diminution de l'ordre de 38% cette année. La période estivale se montre quant à elle plus contrastée, avec une pluviométrie en hausse sur le trimestre et à l'inverse des températures qui diminuent progressivement. L'ensemble de ces conditions a favorisé le retour des mauvaises herbes et des champignons, et à contrario la disparition progressive des insectes en septembre. Comme habituellement, les herbicides sont majoritairement présents au printemps, mais l'année 2017 a été exceptionnelle pour son usage en fongicides, aussi bien en termes de période d'usage que de concentrations relevées. Leur usage a été plus précoce (le maximum est relevé dès le mois d'avril) et plus important cette année, en lien avec les conditions climatiques exceptionnelles. La substance majoritairement responsable des niveaux de fongicides observés est le chlorothalonil (fongicide utilisé sur les céréales et la pomme de terre). En effet, la pression parasitaire de l'année 2017 est liée aux conditions climatiques et les maladies fongiques susceptibles d'être traitées par le chlorothalonil ont été régulièrement recensées par les Bulletins de Santé du Végétal dès le 4 avril. Les insecticides restent quant à eux présents sur l'ensemble de la période de mesures, à de faibles quantités.

Les concentrations totales de pesticides sur le site de Lille en 2017 sont en augmentation par rapport aux années précédentes, en raison de conditions météorologiques exceptionnelles. Elles prennent la seconde place en termes de concentrations élevées, derrière l'année 2006 (3,27 ng/m<sup>3</sup> en 2017, contre 4,76 ng/m<sup>3</sup> en 2006). Ces conditions climatiques remarquables de sécheresse et de fortes chaleurs ont pu favoriser un transfert plus facile vers l'atmosphère des molécules dans l'air, lors des périodes de traitements, expliquant notamment les très fortes concentrations relevées cette année pour les 2 substances actives majoritairement utilisées en Hauts-de-France (chlorothalonil et prosulfocarbe). Les concentrations les plus importantes sont observées, comme chaque année au printemps, en lien avec la croissance des végétaux cultivés et les traitements qui leur sont appliqués.

En 2017, les concentrations retrouvées dans l'air ambiant de l'agglomération lilloise ont été provoquées par 19 substances, contre 17 en 2016. Sur les 68 molécules recherchées, 3 substances sans autorisation de mise sur le marché et 16 molécules pourvues d'une autorisation ont été détectées. Les pesticides les plus présents

dans l'air ambiant du territoire lillois sont majoritairement des produits possédant une autorisation de mise sur le marché, et sont utilisés sur les cultures les plus caractéristiques de la région Hauts-de-France (céréales, betteraves et pommes de terre).

Trois exceptions cependant : le lindane interdit depuis 1998, le tolylfluanide interdit depuis 2008 et la diphénylamine interdite depuis 2011. La présence des substances dans l'atmosphère peut ainsi, pour certaines molécules, être corrélée aux pratiques agricoles communiquées par la Chambre d'Agriculture Hauts-de-France ou le BSV (Bulletin de Santé du Végétal), ou à une rémanence, ou encore à une utilisation par des particuliers.

La molécule présentant la plus forte concentration cette année sur le site de mesure lillois est le chlorothalonil (fongicide), suivi par le prosulfocarbe (herbicide). Ce constat est le même qu'en 2016. Les niveaux en chlorothalonil et en prosulfocarbe présentent respectivement des valeurs de 1,88 ng/m<sup>3</sup> et 0,84 ng/m<sup>3</sup>.

Les substances les plus fréquemment détectées telles que la pendiméthaline (herbicide), le triallate (herbicide) ou encore le prosulfocarbe (herbicide) ont par ailleurs montré des teneurs relativement importantes dans l'air ambiant (voire supérieures à 1 ng/m<sup>3</sup> pour le triallate et le prosulfocarbe).

Parmi les 5 nouvelles molécules recherchées en 2017, seul le 2,4-D a été quantifié, les autres molécules n'ayant pas été détectées. A noter que le fluazinam n'a pu être dosé par le laboratoire d'analyses.

**Une nouvelle campagne est prévue en 2018, sur le site de Lille Fives, dans la poursuite de la surveillance mise en place depuis 2003. Début 2018, en raison de travaux nationaux avec l'Anses et l'INERIS, dans le cadre d'une Campagne Nationale Exploratoire Pesticides (CNEP), ce site a été maintenu et 3 autres ont été proposés pour la surveillance en Hauts-de-France.**

# Annexe

## Annexe 1 : Modalités de surveillance

### Les stations de mesures

En 2016, la région Hauts-de-France comptait **62 sites de mesures fixes de la qualité de l'air** (cf. [site atmo-hdf.fr](http://www.atmo-hdf.fr)<sup>9</sup>) et **7 stations mobiles**.

#### Station fixe

Par définition, une station de mesures fixe fournit des informations sur les concentrations de polluants atmosphériques sur un même site en continu ou de manière récurrente.

#### Station mobile

La station mobile mesure également des concentrations de polluants atmosphériques et des paramètres météorologiques mais de manière ponctuelle et sur différents sites. Autrement dit, elle constitue un laboratoire de surveillance de la qualité de l'air amené à être déplacé sur l'ensemble de la région pour répondre à des campagnes de mesures ponctuelles, en complément de la mesure en continu de la qualité de l'air par le dispositif de mesures fixe.



### Critères d'implantation des stations fixes

Chaque station de mesures vise un objectif de surveillance particulier. Selon cet objectif et en application des recommandations<sup>10</sup> du [LCSQA](http://www.lcsqa.org) (Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air) et de la Fédération Atmo, elle doit respecter des critères d'implantation en lien avec sa classification, mais aussi :

- la métrologie (bonnes conditions de dispersion des polluants, absence d'obstacle, alimentation électrique, accès pour les techniciens...);
- la sécurité de la population (la station ne doit pas gêner ni mettre en danger la population);
- une exposition de la population la plus représentative (installation du site dans une zone à forte densité de population, absence de source de pollution très locale).

---

*Les stations fixes sont classées selon l'environnement d'implantation : station **urbaine**, station **périurbaine** ou station **rurale** (proche d'une zone urbaine, régionale ou nationale).*

*Ensuite, chaque mesure réalisée dans la station (c'est-à-dire chaque polluant suivi) est classée selon le type d'influence prédominante : **mesure sous influence industrielle**, **mesure sous influence trafic** ou **mesure de fond** (mesure n'étant pas sous l'influence d'une source spécifique).*

---

<sup>9</sup> <http://www.atmo-hdf.fr/accéder-aux-données/mesures-des-stations.html>

<sup>10</sup> Guide de recommandations du LCSQA et de la Fédération Atmo, *Conception, implantation et suivi des stations françaises de surveillance de la qualité de l'air*, Février 2017. <http://www.lcsqa.org/rapport/2016/imt-ld-ineris/guide-methodologique-stations-francaises-surveillance-qualite-air>

## Techniques de mesures

Afin de mesurer les concentrations des polluants atmosphériques, les stations sont équipées de matériels spécifiques. En fonction des polluants étudiés, différentes techniques de mesures peuvent être utilisées.

### Mesures avec analyse directe

Ces mesures sont effectuées par **des analyseurs** qui fournissent les concentrations des polluants 24h/24h, selon un pas de temps défini de 10 secondes à 15 minutes. Ces mesures permettent de suivre **en temps réel** les concentrations en polluants PM10, PM2.5, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, etc. et d'identifier d'éventuels pics de pollution. Elles nécessitent l'installation, au sein d'une station de mesure fixe ou mobile régulée en température et en tension, d'un dispositif de mesures comprenant en plus des analyseurs, des têtes de prélèvement, des lignes de prélèvements, une station d'acquisition de mesure et un modem.

Les **oxydes d'azote** sont ainsi analysés dans l'air ambiant par chimiluminescence (norme NF EN 14211).

Pour les **particules (PM10 et PM2.5)**, les méthodes utilisées (conformes à la NF EN 16450) sont équivalentes à la méthode de référence par pesée gravimétrique (normes NF EN 12341 pour les PM10 et NF EN 14907 pour les PM2.5). Ces méthodes sont :

- la microbalance par évaluation de la variation d'une fréquence de vibration du quartz,
- la jauge radiométrique bêta basée sur la variation de l'absorption d'un rayonnement beta.

La mesure du **monoxyde de carbone** se fait par absorption infrarouge (norme NF EN 14626).

L'analyse du **dioxyde de soufre** s'effectue par fluorescence du rayonnement ultraviolet (norme NF EN 14212).

L'**ozone** est mesuré par photométrie ultraviolet (norme NF EN 14625).

### Mesures avec analyse différée

#### Le prélèvement actif

Ces mesures sont réalisées en deux étapes : d'une part, le prélèvement sur support (filtre, mousse...) par des **préleveurs actifs** (aspiration d'un volume d'air), puis une **analyse en laboratoire**. Une alimentation électrique est nécessaire 24h/24h au bon fonctionnement de l'appareil de mesure. Une valeur moyenne est calculée pour la période de mesure (en général, les prélèvements ont lieu sur des périodes de 1 à 7 jours). Les fluctuations des concentrations sur une période plus fine, par ce biais, ne sont pas mises en évidence. De plus, le résultat n'est pas obtenu immédiatement, car il nécessite une analyse en laboratoire. Ce principe permet d'analyser de nombreux polluants : les métaux lourds (norme NF EN 14902), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (norme NF EN 15549), les dioxines, les furanes, les polychlorobiphényles dioxin like (PCB DL), les pesticides, le carbone élémentaire, les ions inorganiques, le levoglucosan etc.



### Le prélèvement passif

Ces mesures sont réalisées en deux étapes : d'une part, **le prélèvement passif (sans aspiration de l'air forcée) sur un support** (tubes, jauges...) puis une **analyse en laboratoire**. Cette technique repose sur les mouvements naturels de l'air, sans aspiration mécanique. Elle permet d'obtenir une concentration moyenne sur une période (de quelques heures à plusieurs semaines).

Ces techniques peuvent être de plusieurs types :

- par **tubes passifs** : les polluants sont piégés au passage de l'air par simple diffusion moléculaire sur un milieu absorbant ou adsorbant en fonction de la nature du polluant. Cette méthode permet de mesurer divers polluants : dioxyde d'azote, aldéhydes, ammoniac, composés organiques volatils, BTEX etc.
- par **jauge Owen** : les poussières sédimentables sont collectées dans un grand flacon (retombées sèches par sédimentation ou humides par les précipitations). L'analyse de ces poussières permet de rechercher une grande diversité de polluants, dont les métaux, les dioxines, les furanes et les polychlorobiphényles dioxin like.



---

*Atmo Hauts-de-France sous-traite les analyses à des laboratoires évalués et sélectionnés chaque année par ses soins à partir de cahiers des charges élaborés suivants des critères normatifs et réglementaires et tarifaires.*

---



SITE	ASE	PE MCS	PE MCS-Blanc Terrain	PE MCS	PE MCS
Date de prélèvement		26/07/2017	02/08/2017	02/08/2017 09/08/2017 16/08/2017 30/08/2017	06/09/2017 13/09/2017 20/09/2017
Date de réception		11/08/2017	11/08/2017	11/08/2017 30/08/2017 12/09/2017	29/09/2017
Code laboratoire		E17-28629	E17-28631	E17-28630 E17-30664 E17-30665 E17-32083	E17-34163 E17-34164 E17-34165
Dossier		D17-08-0533	D17-08-0533	D17-08-0533 D17-09-0074 D17-09-0578	D17-10-0045
Volume piégé en m3		101,004	NA	101,128 +98,874 +99,086 +100,897	101,167 +100,873 +101,167
Température à réception en °C		2,1	2,1	2,1 Non mesuré(frais) 3,1	Non mesuré (frais)

Molécule	Technique	RDT moyen %	CV %	RDT moyen %	CV %	LQ en ng piégé non corrigée du RDT	Résultat en ng piégé non corrigé du RDT (valeur positive (> LQ))	Résultat en ng piégé non corrigé du RDT (valeur positive (> LQ))	Résultat en ng piégé non corrigé du RDT (valeur positive (> LQ))	Résultat en ng piégé non corrigé du RDT (valeur positive (> LQ))
		PUF	PUF	XAD2	XAD2					
2,4D (ester de 2-éthylhexyle)	GC-MSMS	100	15	91	10	5			<20	<15
2,4-MCPA (ester de 2-éthylhexyle)	GC-MSMS	107	22	92	10	10	9		<40	<30
Acétochlore	GC-MSMS	75	19			10			<40	<30
Adonifen	GC-MSMS	94	15	88	4	20			<80	<60
Bifénax	GC-MSMS	121	21	64	18	80			<320	<240
Boscalid	LCMSMS	103	16	111	31	25			<100	<75
Captan	GC-MSMS	106	9	115	19	100			<400	<300
Carbendazime	LCMSMS	86	23	85	19	25			<100	<75
Chlorothalonil	GC-MSMS	69	23	90	26	20	34		<80	<60
Chlorprophame	GC-MSMS	73	37	85	26	25			<100	<75
Chlorpyrifos éthyl	GC-MSMS	84	18	83	6	10	28		65	<30
Chlorpyrifos méthyl	GC-MSMS	77	23	81	11	20			<80	<60
Chlortoluron	LCMSMS	99	19	101	16	25			<100	<75
Clomazone	LCMSMS	83	28	85	30	25			<100	<75
Cyazofamide	LCMSMS	98	18	108	28	25			<100	<75
Cyfluthrine (Béta)	GC-MSMS	125	17	115	7	30			<120	<90
Cymoxanil	LCMSMS	151	69	108	97	25	abs.	abs.	Pres.	abs.
Cyperméthrine (alpha+beta+théta+zeta)	GC-MSMS	116	25	82	9	40			<160	<120
Cyproconazole	LCMSMS	112	19	94	11	25			<100	<75
Cyprodinil	GC-MSMS	97	15	84	9	10			<40	<30
Deltaméthrine	GC-MSMS	98	15	82	12	20			<80	<60
Dichlobenil	GC-MSMS	70	28	71	8	20			<80	<60
Dicofol	GC-MSMS	118	17	<10	NA	50			<200	<150
Difenoconazole	LCMSMS	103	17	94	22	25			<100	<75
Diflufenicanil	GC-MSMS	106	23	87	6	5			<20	<15
Diméthénamide (+Diméthénamide P)	LCMSMS	84	21	87	25	25			<100	<75
Diméthomorphe	LCMSMS	87	24	89	23	25			<100	<75
Diphénylamine	LC-MSMS	80	42	71	72	25			<100	<75
Diuron	LCMSMS	102	16	101	14	25			<100	<75
Epoxiconazole	LCMSMS	104	17	97	24	25			<100	<75
Ethofumesate	GC-MSMS	89	19	90	11	25			<100	<75
Ethoprophos	GC-MSMS	87	25	90	30	20			<80	<60
Fenhexamide	LCMSMS	100	12	97	20	25			<100	<75
Fenoxycarbe	LCMSMS	94	16	100	26	25			<100	<75
Fenpropidine	LCMSMS	91	32	80	17	25			<100	<75
Fenpropimorphe	LCMSMS	95	31	96	19	25			<100	<75
Fluazinam	GC-MSMS	Non dosé		Non dosé			non dosé	non dosé	non dosé	non dosé
Fludioxonil	GC-MSMS	113	28	98	14	20			<80	<60
Flurochloridone	GC-MSMS	102	25	81	8	10			<40	<30
Flusilazole	GC-MSMS	114	22	86	4	30			<120	<90
Folpel	GC-MSMS	112	23	83	17	30			<120	<90
Iodosulfuron méthyl sodium	LCMSMS	82	33	21	17	25			<100	<75
Isoproturon	LCMSMS	110	12	97	9	25			<100	<75
Krésoxim méthyl	GC-MSMS	107	34	88	8	10			<40	<30
Lindane	GC-MSMS	84	17	82	8	5	7		25	18
Linuron	LCMSMS	100	16	109	11	25			<100	<75
Mésosulfuron méthyl	LCMSMS	68	57	29	34	25			<100	<75
Metamitron	LCMSMS	80	22	84	16	25			<100	<75
Métazachlore	GC-MSMS	90	10	86	4	12			<48	<36
Metconazole	LCMSMS	115	17	113	18	25			<100	<75
Métolachlore (+ S-Métolachlore)	GC-MSMS	83	16	80	4	5			<20	<15
Myclobutanil	GC-MSMS	101	23	88	10	20			<80	<60
Oxadiazon	GC-MSMS	100	25	89	6	5			<20	<15
Pendiméthaline	GC-MSMS	85	23	93	11	10			<40	<30
Phenmediphame	GC-MSMS	41	99	104	6	70			<280	<210
Procymidone	GC-MSMS	93	25	86	10	10			<40	<30
Propachlore	GC-MSMS	76	28	72	24	10			<40	<30
Propiconazole	LCMSMS	104	13	104	20	25			<100	<75
Propyzamide	GC-MSMS	86	12	84	9	10			<40	<30
Prosulfocarbe	LCMSMS	76	17	99	27	25			<100	<75
Pyriméthanal	GC-MSMS	84	15	85	10	10			<40	<30
Spiroxamine	LCMSMS	69	53	75	39	25			<100	<75
Tébuconazole	LCMSMS	104	20	91	22	25			<100	<75
Terbuthylazine	GC-MSMS	74	20	85	2	10			<40	<30
Tetraconazole	GC-MSMS	104	18	91	13	15			<60	<45
Tolyfluanide	GC-MSMS	91	14	80	14	10			<40	<30
Triallate	GC-MSMS	72	25	78	13	10			56	39
Trifloxystrobine	GC-MSMS	101	18	87	5	20			<80	<60
Date extraction							23/08/17	23/08/17	23/08/2017 6/9/2017 6/9/2017 19/9/2017	19/9/2017 19/10/2017 19/10/2017
Date analyse GC							29/09/17	15/11/2017	15/11/2017	15/11/2017
Date analyse LC							18/09/2017	27/11/2017	27/11/2017	27/11/2017
Lot de filtre							57406 (E17-08777)	57406 (E17-08777)	57406 (E17-08777)	57406 (E17-08777)
Lot de mousse							-(E17-08776)	-(E17-23061)	-(E17-08776) -(D16-02241-2) -(E17-23061)	-(E17-26839)
Lot de la résine							86692(E17-10293)	86692(E17-10293)	86692(E17-10293)	90428 (E17-26093)

## Annexe 3 : Teneurs annuelles individuelles

Famille	Molécule	Teneurs d'avril à septembre 2017 (en ng/m <sup>3</sup> )
		Lille Fives
Organo-chlorés	Lindane	0,06
	Captane	0,00
	Folpel	0,00
Organo-phosphorés	Ethoprophos	0,00
	Chlorpyriphos ethyl	0,07
	Chlorpyriphos méthyl	0,00
Azotés	Terbuthylazine	0,02
	Pendiméthaline	0,14
	Flurochloridone	0,00
Azoles	Flusilazole	0,00
	Cyproconazole	0,00
	Difenoconazole	0,00
	Metconazole	0,00
	Propiconazole	0,00
	Tetraconazole	0,07
	Tébuconazole	0,00
	Epoxiconazole	0,00
	Myclobutanil	0,00
Urées carbamates	Isoproturon	0,00
	Diuron	0,00
	Carbendazime	0,00
	Chlortoluron	0,00
	Chlorprophame	0,05
	Linuron	0,00
	Triallate	0,23
	Fenoxycarbe	0,00
	Prosulfocarbe	0,84
	Phenmediphame	0,00
Divers	Oxadiazon	0,01
	Métolachlore(-s)	0,06
	Métazachlore	0,00
	Diméthénamide(-p)	0,00
	Acétochlore	0,00
	Propyzamide	0,00
	Aclonifen	0,00
	Cymoxanil	0,00
	Fenhexamide	0,00
	Chlorothalonil	1,88

	Fenpropimorphe	0,00
	Fenpropidine	0,00
	Diméthomorphe	0,00
	Kresoxim méthyl	0,00
	Pyriméthanil	0,03
	Dichlobénil	0,00
	Procymidone	0,00
	Trifloxystrobine	0,00
	Propachlore	0,00
	Tolyfluanide	0,04
	Cyprodinil	0,02
	Boscalid	0,00
	Clomazone	0,00
	Bétacyfluthrine	0,00
	Cyperméthrine	0,00
	Deltaméthrine	0,00
	Dicofol	0,00
	Diflufénicanil	0,00
	Bifénox	0,00
	Cyazofamid	0,00
	Ethofumesate	0,09
	Iodosulfuron methyl sodium	0,00
	Mesosulfuron methyl	0,00
	Metamitrone	0,00
	2,4-D	0,01
	2,4-MCPA	0,00
	Fludioxonil	0,00
Amines	Diphénylamine	0,00
	Spiroxamine	0,00

## Annexe 4 : Fréquences de détection individuelles

Famille	Molécule	Fréquence de détection d'avril à juillet 2017 (en %)
		Lille Fives
Organo-chlorés	Lindane	76
	Captane	0
	Folpel	0
Organo-phosphorés	Ethoprophos	0
	Chlorpyriphos ethyl	24
	Chlorpyriphos méthyl	0
Azotés	Terbuthylazine	24
	Pendiméthaline	76
	Flurochloridone	0
Azoles	Flusilazole	0
	Cyproconazole	0
	Difenoconazole	0
	Metconazole	0
	Propiconazole	0
	Tetraconazole	18
	Tébuconazole	0
	Epoconazole	0
	Myclobutanil	0
Urées carbamates	Isoproturon	0
	Diuron	0
	Carbendazime	0
	Chlortoluron	0
	Chlorprophame	6
	Linuron	0
	Triallate	82
	Fenoxycarbe	0
	Prosulfocarbe	65
	Phenmediphame	0
Divers	Oxadiazon	6
	Métolachlore(-s)	71
	Métazachlore	0
	Diméthénamide(-p)	0
	Acétochlore	0
	Propyzamide	0
	Aclonifen	0
	Cymoxanil	35
	Fenhexamide	0
	Chlorothalonil	100

	Fenpropimorphe	0
	Fenpropidine	0
	Diméthomorphe	0
	Kresoxim méthyl	0
	Pyriméthanil	6
	Dichlobénil	0
	Procymidone	0
	Trifloxystrobine	0
	Propachlore	0
	Tolyfluanide	6
	Cyprodinil	6
	Boscalid	0
	Clomazone	0
	Bétacyfluthrine	0
	Cyperméthrine	0
	Deltaméthrine	0
	Dicofol	0
	Diflufénicanil	6
	Bifénox	0
	Cyazofamid	0
	Ethofumesate	18
	Iodosulfuron methyl sodium	0
	Mesosulfuron methyl	0
	Metamitrone	0
	2,4-D	18
	2,4-MCPA	0
	Fludioxonil	0
Amines	Diphénylamine	18
	Spiroxamine	0

## Annexe 5 : Maxima hebdomadaires individuels

Famille	Molécule	Maximum d'avril à juillet 2017 (en ng/m <sup>3</sup> )
		Lille Fives
Organo-chlorés	Lindane	0,28
	Captane	0,00
	Folpel	0,00
Organo-phosphorés	Ethoprophos	0,00
	Chlorpyriphos ethyl	0,38
	Chlorpyriphos méthyl	0,00
Azotés	Terbuthylazine	0,23
	Pendiméthaline	0,66
	Flurochloridone	0,00
Azoles	Flusilazole	0,00
	Cyproconazole	0,00
	Difenoconazole	0,00
	Metconazole	0,00
	Propiconazole	0,00
	Tetraconazole	1,66
	Tébuconazole	0,00
	Epoxiconazole	0,00
	Myclobutanil	0,00
Urées carbamates	Isoproturon	0,00
	Diuron	0,00
	Carbendazime	0,00
	Chlortoluron	0,00
	Chlorprophame	1,20
	Linuron	0,00
	Triallate	1,09
	Fenoxycarbe	0,00
	Prosulfocarbe	5,72
	Phenmediphame	0,00
Divers	Oxadiazon	0,42
	Métolachlore(-s)	0,30
	Métazachlore	0,00
	Diméthénamide(-p)	0,00
	Acétochlore	0,00
	Propyzamide	0,00
	Aclonifen	0,00
	Cymoxanil	0,00
	Fenhexamide	0,00
	Chlorothalonil	7,40

	Fenpropimorphe	0,00
	Fenpropidine	0,00
	Diméthomorphe	0,00
	Kresoxim méthyl	0,00
	Pyriméthanil	0,92
	Dichlobénil	0,00
	Procymidone	0,00
	Trifloxystrobine	0,00
	Propachlore	0,00
	Tolyfluanide	1,08
	Cyprodinil	0,58
	Boscalid	0,00
	Clomazone	0,00
	Bétacyfluthrine	0,00
	Cyperméthrine	0,00
	Deltaméthrine	0,00
	Dicofol	0,00
	Diflufénicanil	0,09
	Bifénox	0,00
	Cyazofamid	0,00
	Ethofumesate	2,35
	Iodosulfuron methyl sodium	0,00
	Mesosulfuron methyl	0,00
	Metamitrone	0,00
	2,4-D	0,19
	2,4-MCPA	0,00
	Fludioxonil	0,00
Amines	Diphénylamine	0,00
	Spiroxamine	0,00

# Annexe 6 : Calendrier des pratiques agricoles en 2017

Mesure des pesticides sur Lille en 2017		Avril		Mai		Juin		Juillet		Août		Septembre	
Semaine		Du 12/04/2017 au 19/04/2017		Du 17/05/2017 au 24/05/2017		Du 14/06/2017 au 21/06/2017		Du 05/07/2017 au 12/07/2017		Du 02/08/2017 au 09/08/2017		Du 06/09/2017 au 13/09/2017	
Période de prélèvement		hebdomadaire		hebdomadaire		hebdomadaire		hebdomadaire		hebdomadaire		mensuelle	
Famille	Molécule												
Organo-chlorés	Lindane												
	Captaf												
Organo-phosphorés	Fedgal												
	Ethoprophos												
	Chlorpyrifos ethyl												
Azotés	Chlorpyrifos methyl												
	Terbutylazine												
	Permethaline												
	Flurocholorane												
	Fluazulone												
	Cyproconazole												
	Diflucanazole												
	Miconazole												
	Proprazine												
	Tetraconazole												
Acéles	Tetraconazole												
	Spinosad												
	Imidacloprid												
	Spinetoram												
	Chlorpyrifos												
	Chlorpyrifos												
	Chlorpyrifos												
	Chlorpyrifos												
	Chlorpyrifos												
	Chlorpyrifos												
Urées carbamates	Lincos												
	Tolbata												
	Fenoxycarb												
	Prothiofos												
	Phenmedipham												
	Quadron												
	Metolachlor (s)												
	Metazachlor												
	Dimethamid(e)p												
	Acetochlor												
Divers	Progylamide												
	Azinphos												
	Cymoxanil												
	Fenacamide												
	Chlorobutol												
	Peropimorphie												
	Fenpropidine												
	Diméthomorph												
	Kresoxim methyl												
	Pyrimethanil												
Divers	Syrmone												
	Prochloraz												
	Triphos												
	Cyfluthrin												
	Beclafil												
	Gimazon												
	Beta cyfluthrine												
	Cypermethrine												
	Deltaméthrine												
	Diazof												
Amis	Bifenox												
	Carbofénthio												
	Ethofume sate												
	Iodosulfuron methyl sodium												
	Mesosulfuron methyl												
	Metamitron												
	Z4-D												
	Fludoxall												
	Diphénylamine												
	Spironamine												

Présence (traces)  
 Détecté au cours de la période de prélèvement (valeur en ng/m<sup>3</sup>)  
 Non détecté au cours de la période de prélèvement  
 Période d'usage de la substance active, connue des conseillers de la Chambre d'Agriculture Hauts-de-France, au travers des différentes spécialités commerciales  
 Signalement de maladies, d'insectes ou d'adventices par le BSV (Bulletin de Santé du Végétal)

**Légende**







RETROUVEZ TOUTES  
NOS **PUBLICATIONS** SUR :  
[www.atmo-hdf.fr](http://www.atmo-hdf.fr)

**Atmo Hauts-de-France**

Observatoire de l'Air

55, place Rihour

59044 Lille Cedex

