

RAPPORT D'ETUDE

Mesure des pesticides dans les Hauts-de-France en 2018-2019

Résultats de la campagne exploratoire nationale de mesures des résidus de
pesticides dans l'air



Auteur : Paul Quindroit

Vérificateur : Nathalie Dufour

Diffusion : juillet 2020

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 agréé du 1^{er} janvier au 31 décembre 2020, 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.

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. Les résultats sont analysés selon les objectifs de l'étude, le contexte et le cadre réglementaire des différentes phases de mesures, les financements attribués à l'étude et les connaissances météorologiques disponibles.

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°01/2020/PQu/V1**.

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
- 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

Cette analyse régionale des pesticides 2018/2019 a été possible grâce au concours des 4 communes qui ont accueilli les sites de mesure et au soutien financier de l'Agence Régionale de Santé des Hauts-de-France. Nous remercions Pascale Nempont et 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 : V2 basé sur trame vierge : EN-ETU-20

Date d'application : 01/01/2020

Sommaire

1. Synthèse de l'étude	7
2. Enjeux et objectifs de l'étude	8
3. Les pesticides	9
3.1. Définitions	9
3.2. Effets sur la santé	10
3.3. Mécanismes de contamination de l'atmosphère	10
3.4. Repères réglementaires	12
4. Contexte régional, émissions et sources connues	15
4.1. L'agriculture en région	15
4.2. Emissions et sources connues	17
5. Matériel et méthode	20
5.1. Les points de mesure et leur influence	20
5.2. Technique utilisée	21
6. Résultats globaux de l'étude	26
6.1. Validation des échantillons	26
6.2. Concentrations globales des échantillons sur les 4 sites	27
7. Résultats	29
7.1. Résultats globaux	29
7.2. Résultats sur le site de Lille (MC5)	32
7.3. Résultats sur le site de St Quentin (SQ2)	36
7.4. Résultats sur le site Thézy-Glimont (TG)	39
7.5. Résultats sur le site de West-Cappel (WC)	42
7.6. Substances les plus retrouvées ou spécifiques à la région	45
8. Conclusion et perspectives	50

Annexes

Annexe 1 : les sites de mesure	52
Annexe 2 : calendrier de prélèvements	56
Annexe 3 : liste des substances et raison de l'inclusion dans l'étude	58

Illustrations

Figure 1 : Dissémination des pesticides dans l'environnement (ensemble-pour-orgeval.fr, 2011) .10	10
Figure 2 : Devenir des pesticides dans l'environnement après traitement – Source : Université AIX-MARSEILLE, 2015	11
Figure 3 : L'orientation technico-économique des communes de la région Hauts-de-France en 2010 – Source : Atmo Hauts-de-France et Agreste.....	15
Figure 4 : Répartition des surfaces en France et dans les Hauts-de-France en 2016 – Agreste - Enquête structure des exploitations agricoles 2016.	16
Figure 5 : 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.....	17
Figure 6 : Situation géographique des 4 points de mesure des Hauts-de-France et exemple de préleveur pesticides utilisé dans le cadre de la campagne	20
Figure 7 : Photo du préleveur bas-débit, de la cartouche de prélèvement et schéma du principe de prélèvement des substances.....	21
Figure 8 : Photo du préleveur haut-débit et du porte-filtre.....	22
Tableau 1 : Substances recherchées en fonction de leurs familles. En rouge, les substances interdites ou non utilisées en France	25
Figure 9 : pourcentage de détection des 20 substances les plus retrouvées.....	27
Figure 10 : Variation dans le temps de la somme des concentrations	27
Figure 11 : Moyennes et concentrations maximales des substances en fonction du pourcentage de détection.....	28
Figure 12 : Somme de concentrations sur les 4 sites.....	29
Figure 13 : Evolution dans le temps de la somme des concentrations des 4 sites.....	30
Figure 14 : Evolution dans le temps de la somme des concentrations par famille de pesticides.....	30
Tableau 2 : Nombre de substances autorisées dont la moyenne est supérieure, égale ou inférieure à la moyenne nationale.....	31
Tableau 3 : Nombre de substances interdites dont la moyenne est supérieure, égale ou inférieure à la moyenne nationale.....	31
Figure 15 : Evolution dans l'année de la somme des concentrations en fonction de la famille des substances pour le site de Lille Fives	32
Figure 16: Evolution des concentrations annuelles en pesticides sur le site de Lille, sur la période de 2003 à 2019	33
Figure 17 : Moyennes et concentrations maximales des substances en fonction du pourcentage de détection sur le site de Lille Fives.....	33
Figure 18 : Contributions de chaque substance aux concentrations totales de fongicides, herbicides et insecticides sur le site de Lille Fives.....	34
Tableau 4 : Pourcentage de détection, moyenne, écart type et maximum des substances détectées	

sur le site de Lille Fives (ng/m ³).....	35
Figure 19 : Evolution dans l'année de la somme des concentrations en fonction de la famille des substances pour le site de Saint-Quentin	36
Figure 20 : Moyennes et concentrations maximales des substances en fonction du pourcentage de détection sur le site de Saint-Quentin.....	36
Figure 21 : Contributions de chaque substance aux concentrations totales de fongicides, herbicides et insecticides sur le site de Saint-Quentin.....	37
Tableau 5 : Pourcentage de détection, moyenne, écart type et maximum des substances détectées sur le site de Saint-Quentin (ng/m ³)	38
Figure 22 : Evolution dans l'année de la somme des concentrations en fonction de la famille des substances pour le site de Thézy-Glimont.....	39
Figure 23 : Moyennes et concentrations maximales des substances en fonction du pourcentage de détection sur le site de Thézy-Glimont.....	39
Figure 24 : Contributions de chaque substance aux concentrations totales de fongicides, herbicides et insecticides sur le site de Thézy-Glimont.....	40
Tableau 6 : Pourcentage de détection, moyenns, écart type et maximum des substances détectées sur le site de Thézy-Glimont (ng/m ³).....	41
Figure 25 : Evolution dans l'année de la somme des concentrations en fonction de la famille des substances pour le site de West-Cappel	42
Figure 26 : Moyennes et concentrations maximales des substances en fonction du pourcentage de détection sur le site de West-Cappel.....	42
Figure 27 : Contributions de chaque substance aux concentrations totales de fongicides, herbicides et insecticides sur le site de West-Cappel.....	43
Tableau 7 : Pourcentage de détection, moyenne, écart type et maximum des substances détectées sur le site de West-Cappel (ng/m ³)	44
Figure 28 : Historique de 2013 à 2019 des sommes des concentrations mensuelles de prosulfocarbe sur le site de Lille Fives	45
Figure 29 : Historique de 2013 à 2019 des sommes des concentrations mensuelles de pendiméthaline sur le site de Lille Fives	46
Figure 30 : Historique de 2014 à 2019 des sommes des concentrations mensuelles de triallate sur le site de Lille Fives.....	46
Figure 31 : Historique de 2013 à 2019 des sommes des concentrations mensuelles de chlorothalonil sur le site de Lille Fives	47
Figure 32 : Historique de 2014 à 2019 des sommes des concentrations mensuelles de chlorprophame sur le site de Lille Fives.....	47
Figure 33 : Historique de 2013 à 2019 des sommes des concentrations mensuelles de lindane sur le site de Lille Fives.....	48
Tableau 8 : Comparaison des pourcentages de détection, des moyennes et des maximums entre la campagne réalisée sur 3 sites picards (2012) et la CNEP (2018-2019).	48
Détail de la liste pour les Hauts-de-France ainsi que la raison pour laquelle la substance a été	

incluse. PPP = produit phytosanitaire, SA = substance active, H = herbicide, I = insecticide, F = fongicide et R = rodenticide58



1. Synthèse de l'étude

Objectif de l'étude : Cette première campagne nationale, déclinée dans la région Hauts-de-France, vise à améliorer les connaissances sur les pesticides présents dans l'air ambiant et ainsi mieux connaître l'exposition de la population sur le territoire national.

Lieux des mesures : 4 sites ont été sélectionnés dans les Hauts-de-France : 2 sites urbains, le site historique de Lille (Nord) et Saint-Quentin (Aisne) ; 2 sites ruraux, West-Cappel (Nord) et Thézy-Glimont (Somme).

Période de mesures : La période de mesures s'étend sur une année : du 26 juin 2018 au 25 juin 2019.

Polluants mesurés : 90 substances ont été recherchées lors de la campagne pour les Hauts-de-France. La sélection de ces substances à l'échelle nationale est basée sur plusieurs critères :

- Substances autorisées à usage phytosanitaire, biocides et antiparasitaires humains et vétérinaires ;
- Substances interdites mais vendues en France depuis moins de 3 ans ou persistantes ;
- Substances déjà retrouvées lors de campagnes de mesures historiques des AASQA.

Résultats :

Sur les 90 substances recherchées, 8 ne sont pas intégrées dans l'interprétation pour des raisons techniques. Le nombre de substances détectées est de 22 pour Lille, 35 pour Saint-Quentin, 34 pour Thézy-Glimont et 30 pour West-Cappel. 20 substances sont détectées sur l'ensemble des sites et 10 substances interdites d'utilisation sont détectées sur au moins un site. 2 substances présentent des concentrations moyennes supérieures à 1 ng/m³ sur les 4 sites : la pendiméthaline et le prosulfocarbe. Ces 2 substances sont historiquement quantifiées dans les Hauts-de-France et font partie des substances dont les concentrations sont les plus élevées dans la région. Ces substances sont utilisées sur les cultures de céréales (blé) et de pommes de terre, très présentes en Hauts-de-France. 2 autres substances, le chlorprophame et le fluazinam, ont des fréquences de détection plus importantes que les résultats des autres AASQA. L'usage spécifique de ces substances dans les Hauts-de-France sur la culture de pommes de terre et leur présence dans l'air ont été mises en évidence par les résultats de la Campagne Nationale Exploratoire des résidus de Pesticides dans l'air ambiant (CNEP) et ont confirmé les données historiques lors des campagnes menées entre 2013 et 2017 sur le site de Lille.

Les concentrations de substances sont significatives au printemps et à l'automne. Les herbicides sont la famille de substances qui contribue majoritairement à la charge totale en pesticides. De manière générale, les sites ruraux de West-Cappel et Thézy-Glimont, en lien avec la proximité des parcelles cultivées de ces sites, enregistrent les concentrations les plus élevées. Le site urbain de Saint-Quentin se démarque des autres sites urbains français par des concentrations plus élevées, liées à la proximité des grandes cultures du site de prélèvement. Les 4 sites des Hauts-de-France semblent être influencés par les grandes cultures.

Les substances les plus détectées sont reliées à un usage phytosanitaire et sont autorisées en France, hormis pour le lindane, interdit depuis 1998, qui est fréquemment détecté à cause de sa dégradation lente et sa volatilité. Aucune substance interdite en France, qui serait encore autorisée en Belgique, n'a été détectée lors de la CNEP.

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, sur la période d'avril à septembre.

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 campagnes historiques ne couvrent pas la période de septembre jusqu'à la fin de l'année). Les conditions météorologiques influent indirectement sur les niveaux et les substances 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^{er} « direct » jouant un rôle de dispersion/dissipation des substances dans l'air et le 2nd « 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 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 substances sans autorisation de mise sur le marché sont néanmoins régulièrement détectées.

En 2018, L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses), l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (Ineris) en tant que membre du Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA) et le réseau des Associations Agréées pour la Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) fédéré par ATMO France ont lancé une campagne de mesure des résidus de pesticides dans l'air. Cette première campagne nationale vise à améliorer les connaissances sur les pesticides présents dans l'air ambiant et ainsi mieux connaître l'exposition de la population sur le territoire national. 4 sites des Hauts-de-France ont été sélectionnés : le site historique de Lille Fives, Saint-Quentin, Thézy-Glimont et West-Cappel. L'objectif est de mesurer l'exposition de fond et non les situations de proximité sur une année glissante entière.



Les objectifs de l'année poursuivis sont les suivants :

- Collecter des données sur 4 points de mesures représentatifs de l'exposition de fond d'une grande majorité de la population régionale ;
- Poursuivre l'historique de mesures de plus de 10 ans, permettant de prendre en compte les disparités météorologiques d'une année à l'autre ;
- Poursuivre l'observation du comportement des nouvelles substances intégrées dans la liste de la CNEP par rapport aux substances traditionnellement recherchées sur le site de Lille ;
- Observer les fréquences de détection des substances en cours de retrait ou déjà sans autorisation de mise sur le marché.



3. Les pesticides

3.1. Définitions

Le terme « pesticides » est une appellation générique couvrant toutes les substances 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) et des 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 et des préparations contenant une ou plusieurs substances qui sont destinées à détruire, repousser ou rendre inoffensifs les organismes nuisibles, à en prévenir l'action ou à les combattre de toute autre manière, par une action chimique ou biologique. Ils sont utilisés par exemple comme désinfectants, produits d'hygiène humaine ou vétérinaire, produits de protection contre l'altération microbienne du bois, du plastique, du textile, ou du cuir, et comme antiparasitaires contre les insectes, les rongeurs, etc.
- les **médicaments** à usages humains ou vétérinaires correspondent à toute substance ou composition pouvant être utilisée chez l'homme ou l'animal, ou pouvant être administrée en vue soit de restaurer, de corriger ou de modifier des fonctions physiologiques en exerçant une action pharmacologique, immunologique ou métabolique, soit d'établir un diagnostic médical des maladies.

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

Classification par groupe chimique

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

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.
- **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 substances destinées 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'études¹ mais nos connaissances restent fragmentaires du fait du peu 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, etc.) représentent un échantillon de population directement exposé aux effets potentiels de ces substances. 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.

3.3. Mécanismes de contamination de l'atmosphère

La Figure 1 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.

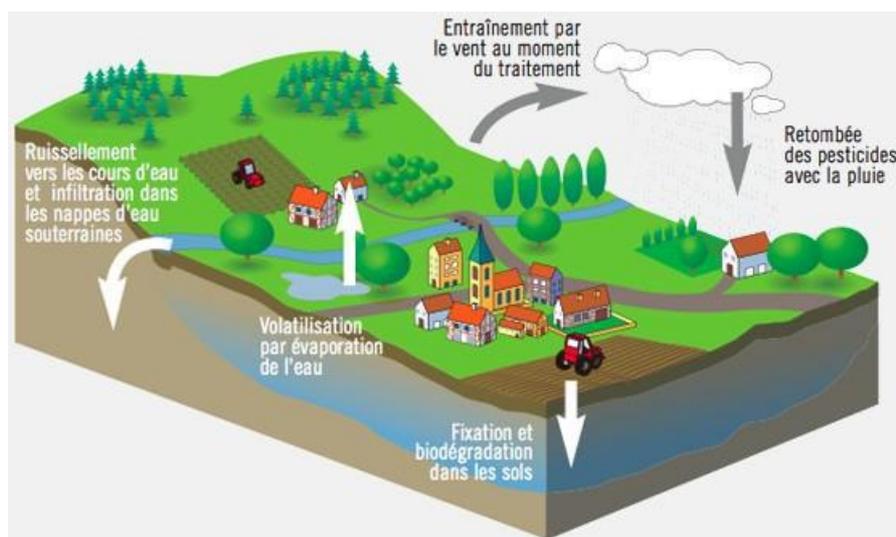


Figure 1 : Dissémination des pesticides dans l'environnement (ensemble-pour-orgeral.fr, 2011)

¹ « 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 Gagniol, Député et Jean-Claude Etienne, Sénateur

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 substances, 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.

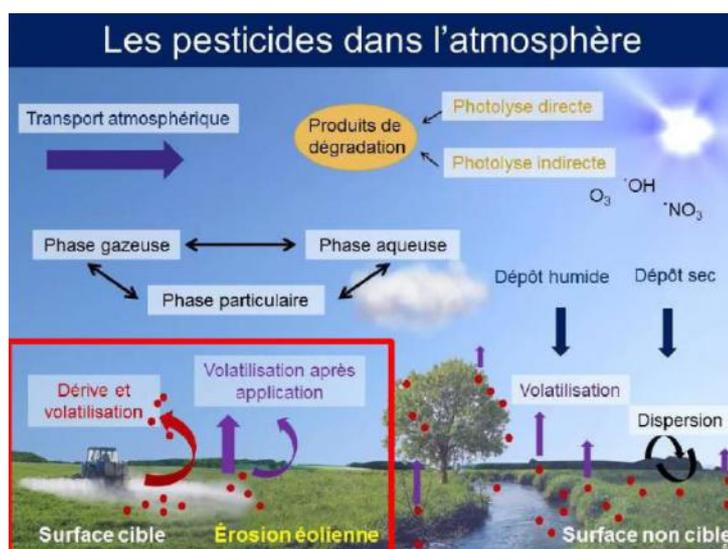
La distribution des pesticides entre ces trois phases dépendra des propriétés physiques et chimiques de la substance et des facteurs environnementaux (température, humidité de l'air, vent...).

Une substance 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. La substance peut être dégradée ou précipitée 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 dégradent immédiatement après leur application pour former des produits de dégradation, lesquels seront parfois plus toxiques que la substance elle-même. La Figure 2 représente les mécanismes d'évolution des pesticides dans l'atmosphère (transfert et comportement).

Figure 2 : Devenir des pesticides dans l'environnement après traitement – Source : Université AIX-MARSEILLE, 2015²



² J. SOCORRO, « Etude de la réactivité hétérogène de pesticides adsorbés sur des particules modèles atmosphériques : cinétiques et produits de dégradation. », Université AIX-MARSEILLE, 2015

3.4. Repères réglementaires

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

Autorisation de mise sur le marché (AMM)

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

[Produits phytosanitaires](#)

L'analyse des dossiers d'évaluation des préparations est réalisée au niveau d'un Etat membre rapporteur dans la zone où la préparation fait l'objet d'une demande d'autorisation portant sur un ou plusieurs usages précis. Les autres Etats membres de la zone ont la possibilité de commenter cette évaluation.

En France, les industriels déposent auprès de l'Anses une demande d'autorisation de mise sur le marché comportant, notamment, tous les éléments scientifiques nécessaires pour mener l'évaluation des risques liés à l'usage des produits. La procédure d'autorisation consiste à vérifier que les produits sont composés de substances autorisées pour l'usage spécifié et que, dans les conditions normales d'utilisation, ils sont efficaces et n'exercent aucun effet inacceptable sur la santé humaine ou animale, et sur l'environnement, selon les critères fixés par la réglementation. Cette procédure inclut également des exigences concernant l'emballage et l'étiquetage.

L'évaluation de ces demandes est réalisée à l'Anses dans le cadre d'expertises collectives, pluridisciplinaires et contradictoires. Elle se traduit par l'élaboration de rapports d'évaluation et par la publication d'avis scientifiques. Sur la base de ces rapports et avis, l'Agence prend, depuis le 1er juillet 2015, les décisions relatives à l'autorisation de mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques. Ces rapports d'évaluation sont par ailleurs mis à disposition des autres Etats membres dans le cadre de l'évaluation zonale.

[Biocides](#)

L'évaluation des substances biocides se fait au niveau européen. Pour chaque substance à évaluer, un Etat membre rapporteur est désigné. Il est chargé de produire un rapport d'évaluation qui est ensuite discuté avec l'ensemble des Etats membres en vue d'aboutir à une décision unique d'approbation ou de non-approbation de la substance au niveau communautaire.

L'autorisation des produits biocides est délivrée au niveau national ou au niveau européen. Seuls les produits biocides contenant des substances inscrites sur les listes positives ou en cours d'évaluation peuvent faire l'objet d'une demande d'AMM.

Les industriels souhaitant faire une demande d'autorisation de mise sur le marché d'un produit doivent déposer un dossier de demande d'AMM dans le pays où ils souhaitent commercialiser leur produit, via la plateforme européenne R4BP (Register for biocidal products). Le dossier de demande doit comporter toutes les informations permettant d'évaluer l'efficacité du produit pour tous les usages revendiqués, ainsi que les risques pour l'homme et l'environnement liés à son utilisation. Les industriels peuvent déposer une demande d'AMM

via une procédure de reconnaissance mutuelle si le produit a déjà été évalué et autorisé, conformément à la réglementation européenne en vigueur, par un autre Etat membre.

Au niveau français, l'Anses délivre les autorisations de mise à disposition sur le marché des produits, alors que le ministère chargé de l'écologie est l'autorité compétente pour l'approbation des substances au niveau européen.

Plan Ecophyto

Le plan Ecophyto est une initiative lancée en 2008 à la suite du Grenelle de l'Environnement (« Ecophyto 2008 ») puis révisé en 2015 (« Ecophyto II »). Il répond également à une exigence européenne issue de la directive 2009/128/CE pour une utilisation des produits phytopharmaceutiques compatible avec le développement durable.

Les objectifs du plan sont de :

- Réduire l'usage, les risques et les impacts des produits phytosanitaires ;
- Réduire de 25 % d'ici 2020 le recours aux produits phytosanitaires, en mobilisant l'ensemble des solutions techniques disponibles et efficaces ;
- Réduire de 50 % à l'horizon 2025 le recours aux produits phytosanitaires.

Le plan Ecophyto II se décline en six axes qui visent à :

1. Faire évoluer les pratiques et les systèmes ;
2. Amplifier les efforts de recherche, développement et innovation ;
3. Réduire les risques et les impacts des produits phytopharmaceutiques sur la santé humaine et sur l'environnement ;
4. Supprimer l'utilisation de produits phytopharmaceutiques partout où cela est possible dans les jardins, les espaces végétalisés et les infrastructures ;
5. Encourager, en favorisant une mobilisation des acteurs, la déclinaison territoriale du plan en cohérence avec les contraintes et potentialités locales, renforcer l'appropriation du plan par les acteurs du territoire et des filières et veiller à la cohérence des politiques publiques ;
6. S'appuyer sur une communication dynamique et des approches participatives, pour instaurer un débat citoyen constructif quant à la problématique des produits phytopharmaceutiques, et instaurer une gouvernance simplifiée.

A l'échelle de la Région Hauts-de-France, la feuille de route adoptée au printemps 2017 s'articule autour de 5 orientations stratégiques :

- Permettre aux professionnels agricoles d'agir en faveur de la réduction du recours aux produits phytopharmaceutiques tout en maintenant la performance économique des systèmes ;
- Accompagner les projets collectifs, de filières et de territoires visant la réduction des usages, des risques et des impacts de produits phytopharmaceutiques ;
- Améliorer les connaissances sur les risques sanitaires et les pratiques alternatives ;
- Poursuivre la transition vers le « zéro phyto » auprès des collectivités, établissements publics et jardiniers amateurs ;
- Développer une stratégie régionale de communication et de formation à destination des prescripteurs et usagers des produits phytopharmaceutiques.

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 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.

Depuis 2018, le bulletin des AMM proposé par l'Anses présente, 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).

Campagne exploratoire nationale de mesure des résidus de pesticides dans l'air

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. Le lancement de cette campagne est le fruit d'une collaboration entre l'Anses, le LCSQA et la fédération Atmo France. Elle répond aux engagements gouvernementaux au titre du plan national santé environnement (PNSE3), du plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PRÉPA) et de la feuille de route gouvernementale sur les produits phytopharmaceutiques. L'objectif est d'évaluer l'exposition moyenne de la population et les risques sanitaires associés puis, à terme, de définir une stratégie de surveillance pérenne des résidus de pesticides dans l'air. Cette campagne exploratoire d'un an comprend l'analyse de 90 substances, sur 50 sites de mesures, en France métropolitaine et dans les Départements et Régions d'outre-mer pour un total de 112 000 données et l'analyse de 1 800 échantillons sur la durée de la campagne.

La répartition des sites de prélèvements a été choisie afin de prendre en compte les différents types de zones d'habitation (52% de sites urbains/péri-urbains et 48% de sites ruraux) et de productions agricoles (26% de sites en grandes cultures, 9% de sites viticoles, 10% de sites arboricoles, 5% de sites en maraichage, 6% de sites d'élevage et 20% sans profil agricole). Ainsi 1 à 6 sites par région ont été retenus afin de couvrir les différentes situations d'exposition aux pesticides dans l'air.

Les substances ciblées entrent dans la composition des produits phytopharmaceutiques ainsi que de certains biocides, médicaments vétérinaires et antiparasitaires à usage humain. Elles ont été priorisées par l'Anses sur la base de leurs caractéristiques de danger et de critères d'utilisation, d'émission et de persistance dans l'air (Cf. page 20).

4. Contexte régional, émissions et sources connues

4.1. L'agriculture en région

La superficie agricole utilisée (SAU) couvre deux tiers du territoire régional (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%).

Figure 3 présente l'orientation-technico-économique des communes des Hauts-de-France.

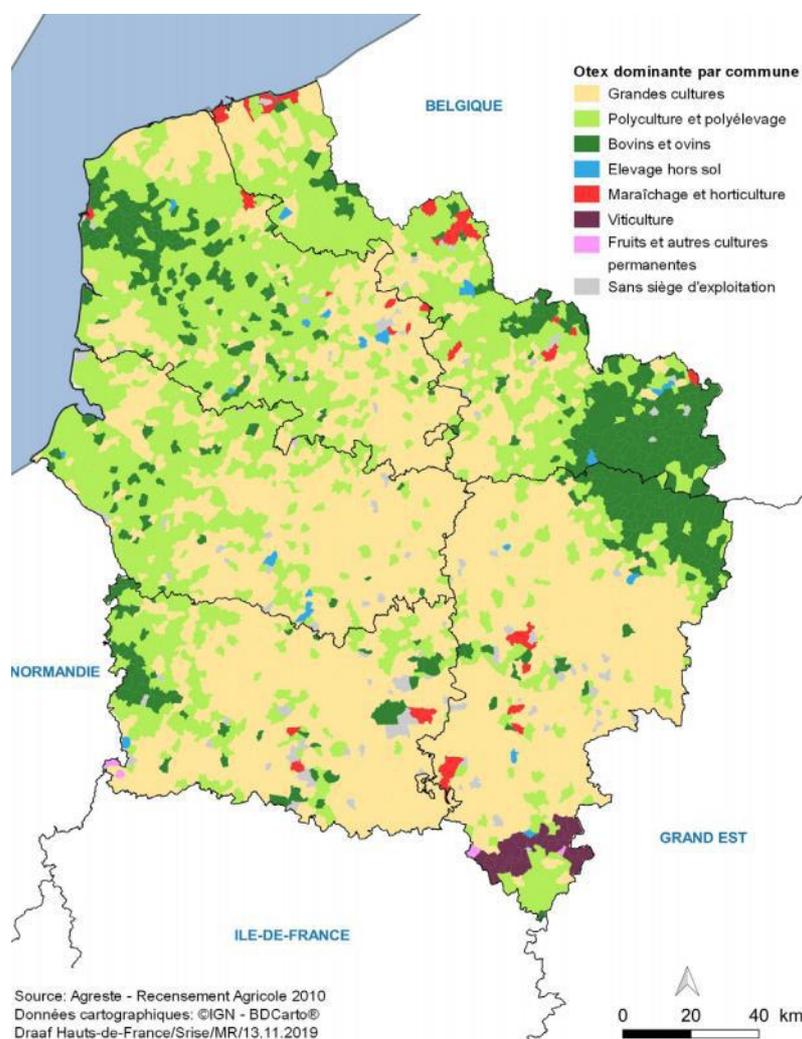


Figure 3 : L'orientation technico-économique des communes de la région Hauts-de-France en 2010 – Source : Atmo Hauts-de-France et Agreste

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

- 1^{ère} 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^{ère} productrice de blé tendre, betteraves industrielles, endives chicons, petits pois et pommes de terre (Source : Agreste - Statistique agricole annuelle 2018)
- Près d'un actif sur 10 de l'amont à l'aval de l'agriculture
- 1 œuf sur 10

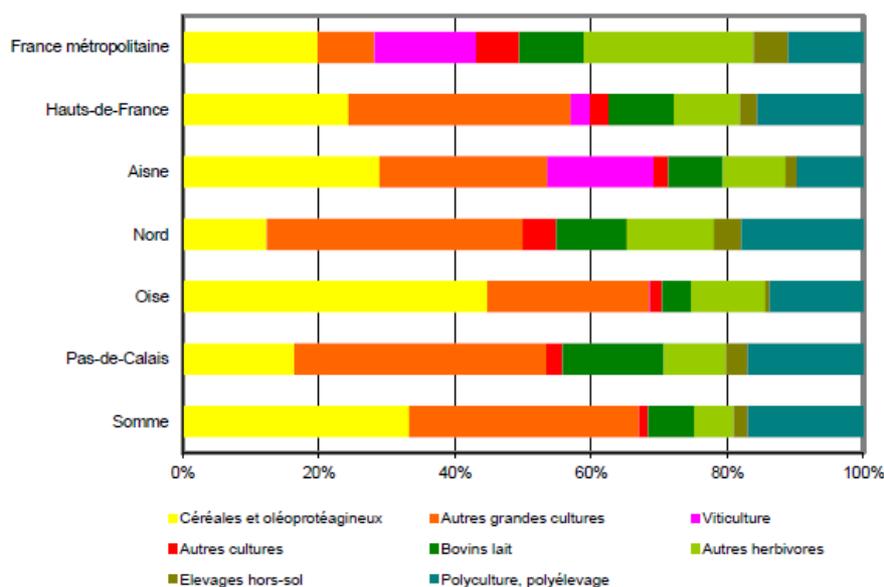


Figure 4 : Répartition des surfaces en France et dans les Hauts-de-France en 2016 – Agreste - Enquête structure des exploitations agricoles 2016.

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. La Figure 4 présente la répartition des surfaces en France comparativement à la région et aux départements des Hauts-de-France.

4.2. Emissions et sources connues

Usages phytosanitaires (traitement des végétaux)

Avec 28,8 millions d'hectares de surface agricole utile (SAU), la France est au 1^{er} 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 territoire³. En tonnage de produits consommés (de synthèse et autres), elle se situe au 2nd rang européen (66 659 tonnes), derrière l'Espagne (69 587 tonnes). L'Italie arrive ensuite en 3^{ème} position avec 49 011 tonnes.

En revanche, lorsque l'on parle en termes de « quantité de substances vendues rapportées à l'hectare », la France se retrouve en 9^{ème} place, avec 2,3 kg/ha⁴. 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.

Usages phytosanitaires en zone agricole :

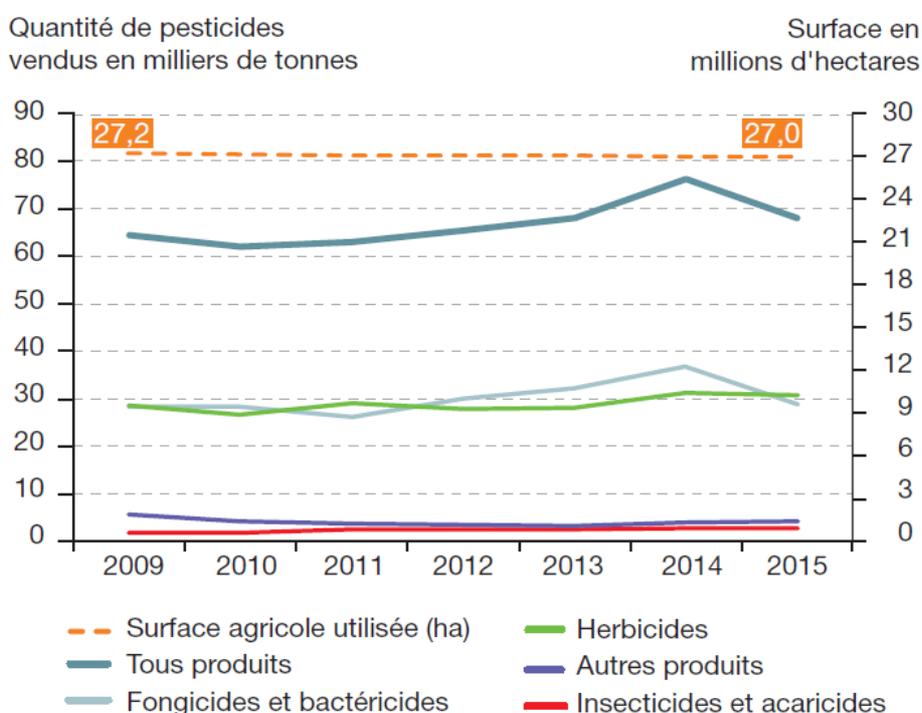


Figure 5 : Evolution des ventes de pesticides en France Métropolitaine de 2009 à 2015 – Source : Banque nationale de données des ventes des distributeurs de produits phytosanitaires (BNV-D), 2015. Traitements : SOeS, 2017

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 vendues. Les pesticides et substances utilisés sont sous l'influence du type de culture ainsi que des pratiques culturelles 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.

³ « Synthèse bibliographique sur les émissions de produits phytopharmaceutiques dans l'air », Rapport final ADEME, Juillet 2016

⁴ Plan Ecophyto II, 2015

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.

Cette augmentation des quantités vendues touche l'ensemble des grandes catégories de pesticides : fongicides et bactéricides, herbicides, insecticides et acaricides. La Figure 5 montre l'évolution des ventes de pesticides en France entre 2009 et 2015.

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.

Afin de réduire les risques liés à l'utilisation des phytosanitaires pour le grand public, la loi du 6 février 2014 (modifiée le 17 août 2015) visant à mieux encadrer l'utilisation des produits phytosanitaires sur le territoire national a interdit, depuis le 1er janvier 2019, la vente aux particuliers ainsi que la détention et l'utilisation par ces derniers, de tous les produits phytopharmaceutiques, à l'exception des produits de biocontrôle, des produits à faible risque et des produits dont l'usage est autorisé dans le cadre de l'agriculture biologique.

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.

En pratique, les biocides sont les substances ou préparations destinées à combattre des organismes nuisibles hors des médicaments, des produits cosmétiques et les produits à usage phytopharmaceutique.

Usages domestiques des pesticides (produits phytosanitaires et biocides)

Les pesticides sont aussi utilisés pour un usage domestique : pour protéger les plantes d'intérieur et d'extérieur, pour lutter contre les insectes, les rongeurs ou les parasites et moisissures du bois et comme médicaments antiparasitaires humains et vétérinaires contre les poux, les puces, les tiques, etc. Deux études ont été menées dans le Nord et le Pas-de-Calais afin de mesurer l'exposition de la population aux pesticides. HABIT'AIR Nord-Pas-de-Calais a recherché 32 pesticides dans 8 logements en 2006. 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). 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 et que les concentrations en pesticides ne montrent pas d'influence significative liée à la proximité des exploitations agricoles.

Enfin, l'Anses a réalisé en France métropolitaine en 2014 auprès d'un échantillon représentatif des ménages répartis sur l'ensemble du territoire (étude Pesti'home). Au total, 1507 ménages ont participé à l'enquête, basée sur un questionnaire et un inventaire à domicile des produits stockés. Il ressort que 75% des ménages ont utilisé au moins un produit pesticide dans l'année et que ce sont majoritairement des insecticides, puis des herbicides, des fongicides et enfin des répulsifs cutanés humains.

5. Matériel et méthode

5.1. Les points de mesure et leur influence

En 2018-2019, quatre sites ont fait l'objet de mesures de pesticides (Figure 6) :

- **Lille** (département du Nord) : située dans l'intercommunalité de la Métropole européenne de Lille c'est le site historique de mesures dans les Hauts-de-France. Depuis 2013, la surveillance des pesticides s'effectue au niveau de la station fixe située dans le quartier de Lille Fives. La typologie du site est de type urbain de fond avec une culture dominante maraîchage.
- **Saint-Quentin** (département de l'Aisne) : situé dans la communauté d'agglomération du Saint-Quentinois, la typologie du site est de type urbain de fond avec une culture dominante grandes cultures.
- **Thézy-Glimont** (département de la Somme) : situé dans la communauté d'agglomération Amiens métropole, la typologie du site est de type rural avec une culture dominante grandes cultures.
- **West-Cappel** (département du Nord) : situé dans la communauté de communes des Hauts de Flandre, la typologie du site est de type rural avec une culture dominante grandes cultures.

Les vues aériennes des sites dans un rayon de cinq kilomètres avec les types d'occupation du sol et le profil agricole principal sont présentées en Annexe 1.

Localisation des sites de mesures des Hauts-de-France



Exemple de préleveur pesticides

Figure 6 : Situation géographique des 4 points de mesure des Hauts-de-France et exemple de préleveur pesticides utilisé dans le cadre de la campagne

5.2. Technique utilisée

La norme XP X43-058 décrit une méthode de prélèvement des pesticides en phases gazeuse et particulaire contenus dans l'air ambiant et sont analysés selon la technique définie dans la norme XP X43-059.

Prélèvements

Avant prélèvement, les supports 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.

Pour cette étude, deux méthodes de prélèvement ont été mises en œuvre : une méthode de prélèvement bas débit et une méthode de prélèvement haut débit :

- Le prélèvement bas-débit pour 87 substances.
- Le prélèvement haut-débit spécifiquement pour le glyphosate, l'acide aminométhylphosphonique et le glufosinate ammonium.

Le prélèvement bas-débit est effectué à l'aide d'un préleveur de type « Partisol » à un débit de 1 m³/h sur une durée de 7 jours. La tête de prélèvement installée sur le Partisol a une coupure PM10, ne laissant ainsi passer que les particules dont le diamètre est inférieur à 10 µm.

L'échantillon est collecté sur une cartouche composée :

- d'un filtre en fibres de quartz (diamètre 47 mm) destiné à recueillir les substances sous leur forme particulaire,
- d'une mousse PUF (polyuréthane) piégeant les substances sous leur forme gazeuse.

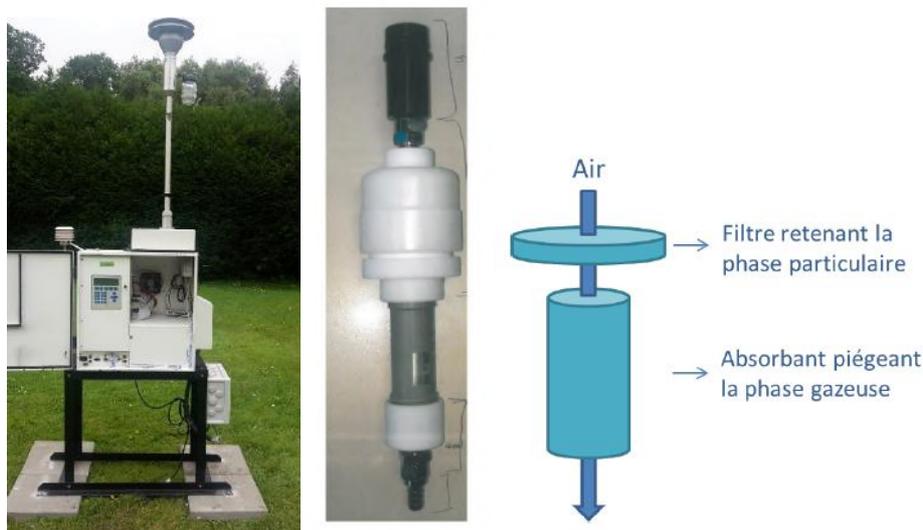


Figure 7 : Photo du préleveur bas-débit, de la cartouche de prélèvement et schéma du principe de prélèvement des substances

Le prélèvement haut-débit est réalisé à l'aide d'un préleveur de type « DA80 » à un débit de 30 m³/h sur une durée de 48 heures. La tête de prélèvement installée sur le DA80 ne laisse passer que les particules dont le diamètre est inférieur à 10 µm (tête de coupure PM10). Cette technique a été utilisée du fait de la très faible volatilité du glyphosate, de l'acide aminométhylphosphonique et du glufosinate ammonium afin de favoriser leur détection.

L'échantillon est collecté sur un filtre en fibres de quartz (diamètre 150 mm) destiné à recueillir les substances sous leur forme particulaire.



Figure 8 : Photo du préleveur haut-débit et du porte-filtre

Transport et stockage

Après prélèvement les échantillons sont transportés et ramenés dans les locaux d'Atmo Hauts-de-France à une température $< 5^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ et conservés moins de 48h à une température $< -18^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Les échantillons sont ensuite envoyés au laboratoire pour analyses à une température $< 5^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ en mode « colis express » : livraison sous 24 heures.

Période de prélèvement

La campagne de mesure en Hauts-de-France s'est déroulée sur la période du 26 juin 2018 au 25 juin 2019 (Annexe 2). Des prélèvements en continu hebdomadaires sont réalisés pour 87 substances et des prélèvements de 48h pour le glyphosate, l'acide aminométhylphosphonique et le glufosinate ammonium.

Blancs de stockage

Les blancs de stockage sont des supports de piégeage de référence qui permettent de déterminer si une contamination est survenue lors du transport et du stockage. Dans le cadre de la campagne exploratoire, seuls les blancs de stockage ont été considérés pertinents dans la mesure où les supports de piégeage ne sont jamais stockés dans les préleveurs Partisol et DA80. Des blancs de stockage ont été réalisés sur l'ensemble des préleveurs lors des premiers prélèvements.

Analyses

Les analyses sont effectuées par l'Institut d'Analyses et d'Essais en Chimie de l'Ouest (IANESCO). Elles ont été réalisées par chromatographie en phase gazeuse ou phase liquide couplée à la spectrométrie de masse en tandem en fonction des substances selon la norme AFNOR XPX 43-059. Les résultats d'analyses font la distinction entre limite de détection et limite de quantification :

- limite de détection (LOD) : concentration la plus basse à laquelle il est possible de détecter une substance,
- limite de quantification (LOQ) : concentration la plus basse à laquelle il est possible de quantifier avec exactitude une substance.

Ainsi, une substance pourra être soit détectée sous forme de trace (sans concentration associée) soit détectée en quantité suffisante pour lui affecter une concentration dans l'air.

Limites de détection et de quantification

Les LOD et LOQ les plus basses sont celles du 2,4-D, de la bifenthrine, du lindane, de l'oxadiazon, du metachlore(-s), du diflufenicanil et du glyphosate (LOD = 1,5 ng/m³ et LOQ = 5 ng/m³). Les LOD et LOQ les plus hautes sont celles du chlordane et de l'endrine (LOD = 30 ng/m³ et LOQ = 100 ng/m³).

Liste des substances recherchées

La liste des substances recherchés lors de la CNEP doit répondre à certains critères :

- les substances autorisées :
 - et vendues en France dans des produits phytopharmaceutiques ;
 - dans les produits biocides et antiparasitaires à usage vétérinaire et humain ;
- les substances interdites :
 - mais vendues en France depuis moins de 3 ans ;
 - persistantes ;
- les substances déjà retrouvées lors de campagnes de mesures des AASQA.

Au total, 90 substances ont été incluses dans la campagne pour les Hauts-de-France. La liste des substances ainsi que leurs familles est présentée dans le

Tableau 1. Parmi les substances étudiées, 12 substances ont été recherchées pour la première fois à l'échelle nationale. L'Annexe 3 présente le détail de la liste ainsi que la raison pour laquelle la substance a été intégrée.

Tableau 1 : Substances recherchées en fonction de leurs familles. En rouge, les substances interdites ou non utilisées en France

Herbicides (35)	Fongicides (28)	Insecticides (27)
2,4-D (ESTERS)	Boscalid	Abamectine
2,4-DB (ESTERS)	Chlorothalonil	Aldrine
Acetochlore	Cymoxanil	Bifenthrine
Amitrole	Cyproconazole	Bromadiolone
AMPA	Cyprodinil	Chlordane
Bromoxynil octanoate	Difénoconazole	Chlordécone
Butraline	Epoxiconazole	Chlormequat
Carbetamide	Fenarimol	Chlorpyrifos ethyl
Chlorprophame	Fenpropidine	Chlorpyrifos methyl
Clomazone	Fluazinam	Cyperméthrine
Dicamba	Fluopyram	Deltaméthrine
Diflufenicanil	Folpel	Diclorane
Dimethenamide(-p)	Iprodione	Dicofol
Diuron	Mancozebe	Dieldrine
Flumetraline	Manebe	Diméthoate
Glufosinate ammonium	Metiram	Endrine
Glyphosate	Myclobutanil	Ethion
Lenacil	Pentachlorophenol	Ethoprophos
Linuron	Prochloraze	Etofenprox
Métamitron	Pyriméthanil	Fipronil
Metazachlore	Spiroxamine	Heptachlore
Métolachlore(-s)	Tébuconazole	Lambda cyhalothrine
Métribuzine	Tolyfluanide	Lindane
Oryzalin	Triadiménol	Mirex
Oxadiazon	Trifloxystrobine	Permethrine
Oxyfluorène	Piperonyl butoxide (PBO)	Phosmet
Pendiméthaline	Pyrimicarbe	Toxaphene
Piclorame	Thirame	
Propyzamide		
Prosulfocarbe		
Quinmérac		
Tébuthiuron		
Tembotrione		
Terbutryne		
Triallate		

6. Résultats globaux de l'étude

6.1. Validation des échantillons

Validation technique

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 de juin 2018 à juin 2019, le pourcentage de prélèvements valides est de :

- 99% pour le site de Lille
- 90% pour le site de Saint-Quentin
- 98% pour le site de Thézy-Glimont
- 98% pour le site de West-Cappel

Parmi les 90 substances, 10 substances ont été exclues de la liste de recherche compte-tenu de leurs particularités chimiques nécessitant un développement analytique lourd et également des prélèvements dédiés. A noter que les substances appartenant à la famille des dithiocarbamates (Mancozèbe, Manèbe, Métiram, Thirame) ne disposent pas d'une méthode d'analyse permettant de les séparer. Le dicamba, le quinmerac et le piclorame ne peuvent être traités analytiquement comme les autres substances compte-tenu de leur forme chimique (sels), et nécessitent de ce fait des développements analytiques spécifiques qui ont été intégrés au programme de travail du LCSQA 2019/2020. Les isomères de la cyperméthrine n'étant pas séparables, cette substance a été quantifiée globalement (total des isomères alpha+ bêta+théta+zéta), les isomères du métolachlore n'étant pas séparables, cette substance a été quantifiée globalement (total des isomères R et S) et la perméthrine a été analysée de manière globale (total des formes cis et trans). Sur la base de l'examen des résultats des tests d'efficacité de piégeage, l'abamectine, l'aldrine, le dicofol, la tembotrione ne sont pas retenus sur les supports de piégeage. Ces substances ont donc été écartées de l'exploitation des données de la campagne. De plus, le cymoxanil cumule d'une part, une robustesse insuffisante de la méthode d'analyse mise en œuvre pour être validée et d'autre part, le fait de ne pas du tout être retenu sur les supports de piégeage. Il a de ce fait été écarté de l'exploitation des données.

Finalement, l'exploitation des données de la CNEP a porté sur 74 substances et 1 métabolite du glyphosate, soit 75 substances. Aucune contamination n'a été détectée sur l'ensemble des échantillons de blancs de stockage (307 mesures) pour les 4 sites.

Validation environnementale

La validation environnementale est réalisée par Atmo Hauts-de-France. Elle a pour objectif d'étudier la cohérence et la représentativité des données au regard du profil agricole et de la typologie du site de mesure. Certains résultats validés techniquement peuvent ainsi être invalidés environnementalement en raison d'incohérences spatiale, temporelle, météorologique ou impactés par des événements locaux.

6.2. Concentrations globales des échantillons sur les 4 sites

Détection des substances

La Figure 9 présente le pourcentage de détection des 20 substances les plus retrouvées durant la période de mesure et sur les 4 sites. Par ailleurs, 10 substances détectées sur au moins un des quatre sites sont interdites : acétochlore, diuron, éthion, fénarimol, heptachlore, lindane, mirex, oxadiazon, pentachlorophénol et perméthrine.

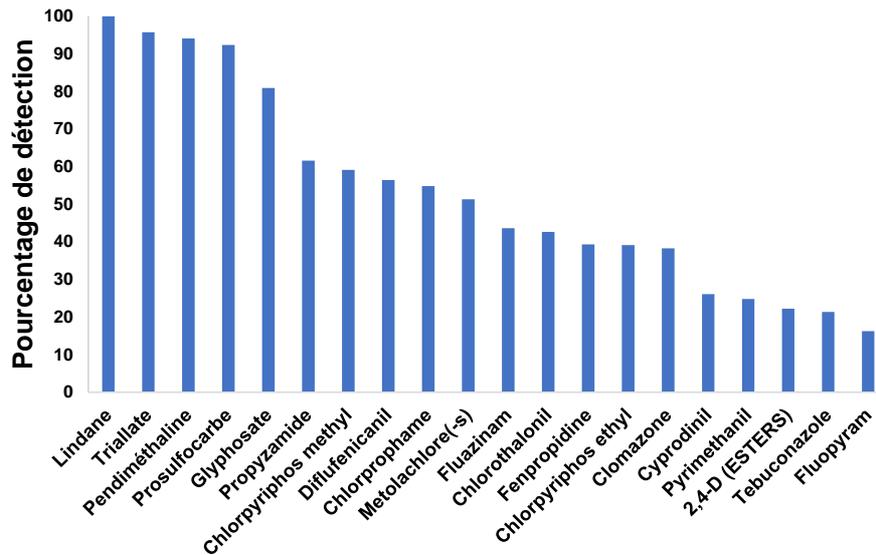


Figure 9 : pourcentage de détection des 20 substances les plus retrouvées

Evolution mensuelle des concentrations

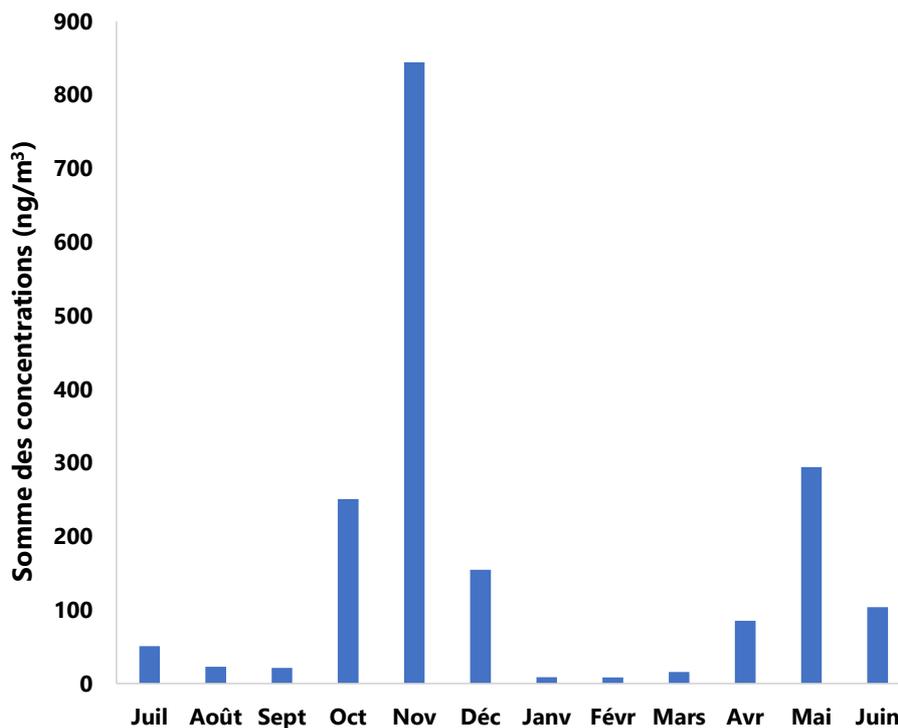


Figure 10 : Variation dans le temps de la somme des concentrations

La Figure 10 représente la somme des concentrations par mois sur les 4 sites de mesure. Les concentrations les plus importantes sont observées durant l'automne, en particulier aux mois d'octobre et novembre et au printemps, en particulier au mois de mai.

Les concentrations printanières, coïncident avec la croissance des végétaux cultivés et les traitements qui leur sont appliqués. Les concentrations durant les mois d'octobre et novembre visent à maintenir les parcelles propres et ainsi limiter les pertes de rendement. Des concentrations supérieures à la moyenne annuelle sont relevées, notamment en prosulfocarbe (herbicide utilisé principalement sur le blé tendre et la pomme de terre), en triallate (herbicide des grandes cultures et cultures légumières) et en pendiméthaline (herbicide utilisé sur les grandes cultures comme le blé, sur les arbres fruitiers, la vigne ou encore les cultures légumières).

En 2018, les conditions climatiques de sécheresse et de fortes chaleurs ont pu favoriser un transfert plus facile vers l'atmosphère des substances dans l'air, lors des périodes de traitements, expliquant notamment les concentrations supérieures à la moyenne cette année majoritairement utilisées en Hauts-de-France (chlorothalonil et prosulfocarbe).

Comparaison des concentrations par rapport à la détection des substances

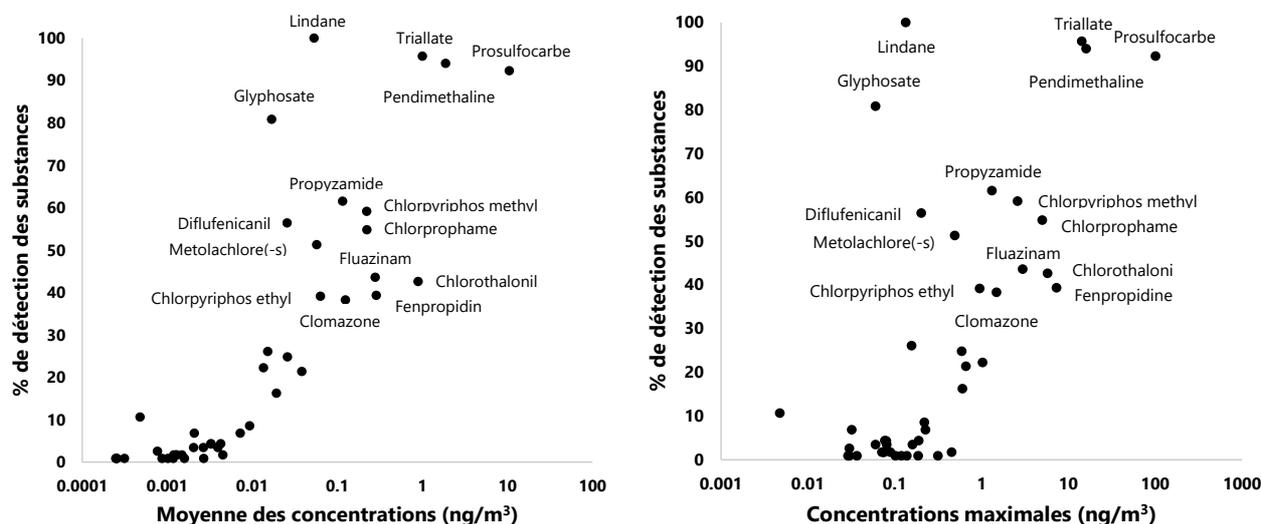


Figure 11 : Moyennes et concentrations maximales des substances en fonction du pourcentage de détection
Nota : échelle logarithmique sur l'axe des abscisses

La Figure 11 permet à la fois de considérer les substances étant les plus détectées mais aussi celles qui ont des moyennes et des concentrations maximales élevées. Les points se situant dans la partie supérieure droite du graphique représentent les substances avec un niveau de détection et des concentrations plus élevées (par exemple le prosulfocarbe, le triallate et la pendiméthaline). A l'inverse, les substances situées dans la partie inférieure gauche sont celles ayant des concentrations et un niveau de détection faibles.

Et au niveau national ?

Le rapport montre que le triallate, le chlorothalonil, le pendiméthaline, le prosulfocarbe et le glyphosate font aussi partie des 9 substances avec les fréquences de détection les plus élevées. 5 substances n'ont pas été détectées (carbetamide, chlordecone, dieldrine, oryzalin, tebuthiuron). Parmi les substances interdites, on retrouve aussi le lindane qui est très fréquemment détecté. La présence de prosulfocarbe est très marquée sur les sites grandes cultures sur le territoire métropolitain avec des concentrations moyennes annuelles supérieures 4 ng/m³. Le pendiméthaline et le triallate sont retrouvés sur l'ensemble des profils agricoles (viticulture, arboriculture,...) mais de manière plus marquée sur les sites grandes cultures.

7. Résultats

7.1. Résultats globaux

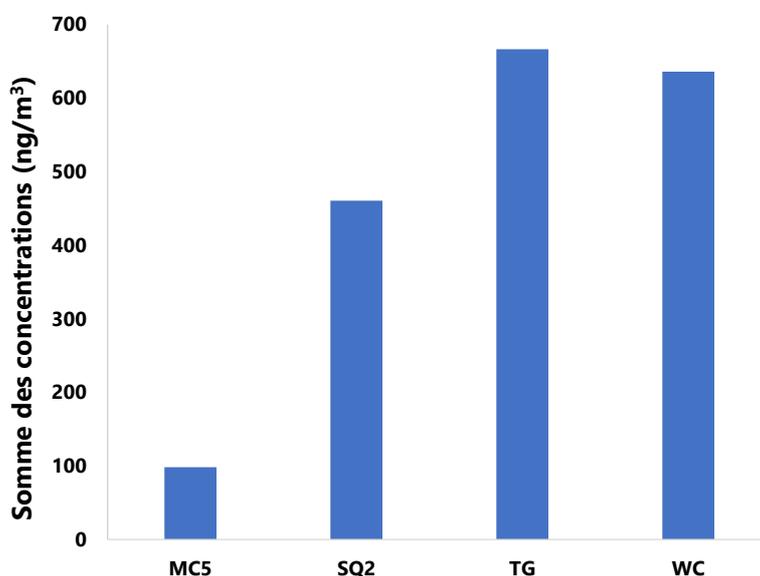


Figure 12 : Somme de concentrations sur les 4 sites

La Figure 12 représente la somme des concentrations par site. Les sites ruraux de Thézy-Glimont (TG) et West-Cappel (WC) sont ceux pour lesquelles les concentrations sont les plus élevées comparativement aux sites urbains de Lille (MC5) et de Saint-Quentin (SQ2). Les distances par rapport aux parcelles cultivées sont respectivement de 340 m, 90 m, 1 500 m et 720 m pour Thézy-Glimont, West-Cappel, Lille et Saint-Quentin. La proximité avec les parcelles cultivées peut expliquer les différences de niveaux entre les sites urbains et ruraux. Concernant Saint-Quentin, le profil secondaire « grandes cultures » et la proximité des parcelles cultivées par rapport au préleveur peut expliquer les concentrations relativement élevées par rapport à Lille. Cependant, à l'échelle des résultats nationaux, il n'a pas été montré de relation directe et proportionnelle entre le niveau de concentration et la distance du point de mesure à la première parcelle.

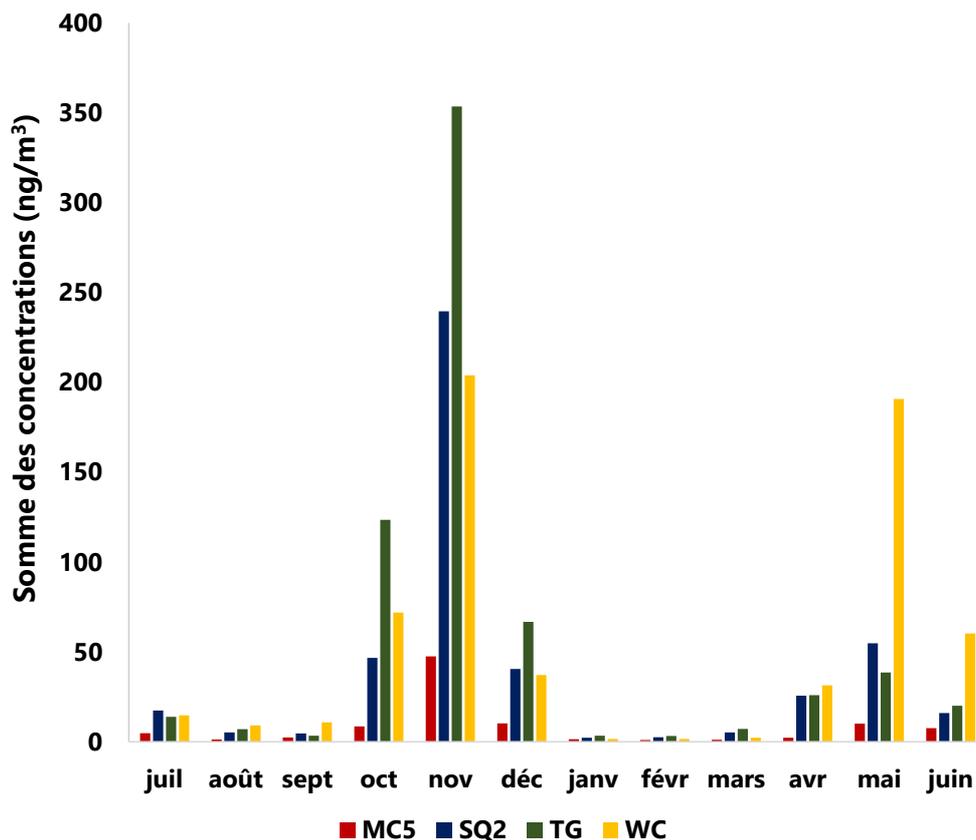


Figure 13 : Evolution dans le temps de la somme des concentrations des 4 sites

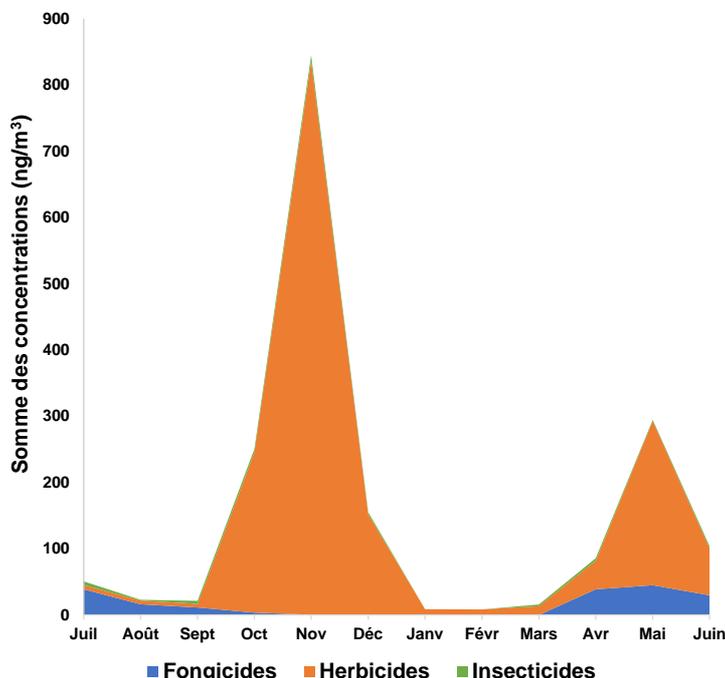


Figure 14 : Evolution dans le temps de la somme des concentrations par famille de pesticides

Les concentrations les plus élevées sur les 4 sites se retrouvent durant le printemps et l'automne (Figure 13). Au printemps, les herbicides et dans une moindre mesure les insecticides contribuent majoritairement à la somme des concentrations des pesticides alors qu'à l'automne ce sont uniquement les herbicides qui sont contributeurs (Figure 14). Pour les sites grandes cultures de Thézy-Glimont et West-Cappel on note l'utilisation

de pesticides sur l'ensemble de l'année mais avec deux périodes de concentrations élevées d'octobre à décembre 2018 et d'avril à juin 2019. Ces périodes correspondent à l'application d'herbicides alors que les fongicides sont essentiellement appliqués entre juillet et septembre 2018 et entre avril et juin 2019. Pour les sites sans profil agricole majoritaire (Lille et Saint-Quentin), le profil d'évolution temporelle est relativement proche de celui de la grande culture. A l'échelle nationale, la majorité des sites sans profil agricole majoritaire présentent un profil secondaire grande culture. On retrouve les pics de concentrations qui suivent la même temporalité. Enfin, les niveaux de concentrations sont plus élevés en milieu rural qu'en milieu urbain.

Les Tableaux Tableau 2 et Tableau 3 permettent de comparer les moyennes nationales des substances autorisées et interdites par rapport aux résultats des 4 sites des Hauts-de-France. De manière générale sur les 4 sites, les moyennes des substances mesurées sont inférieures aux moyennes nationales pour les substances autorisées et interdites. Le site de Lille est celui dont le nombre de substances dont la moyenne est inférieure à la moyenne nationale est le plus élevé et celui de Thézy-Glimont le plus faible. Toutes les substances interdites mesurées dans la campagne sont aussi interdites en Belgique hormis le diméthoate qui n'a pas été détecté.

Tableau 2 : Nombre de **substances autorisées** dont la moyenne est supérieure, égale ou inférieure à la moyenne nationale

	Lille	Saint-Quentin	Thézy-Glimont	West-Cappel
> Moyenne nationale	11	16	17	15
= Moyenne nationale	0	0	0	1
< Moyenne nationale	36	34	30	31

Tableau 3 : Nombre de **substances interdites** dont la moyenne est supérieure, égale ou inférieure à la moyenne nationale

	Lille	Saint-Quentin	Thézy-Glimont	West-Cappel
> Moyenne nationale	0	4	5	3
= Moyenne nationale	1	0	0	0
< Moyenne nationale	24	21	20	22

7.2. Résultats sur le site de Lille (MC5)

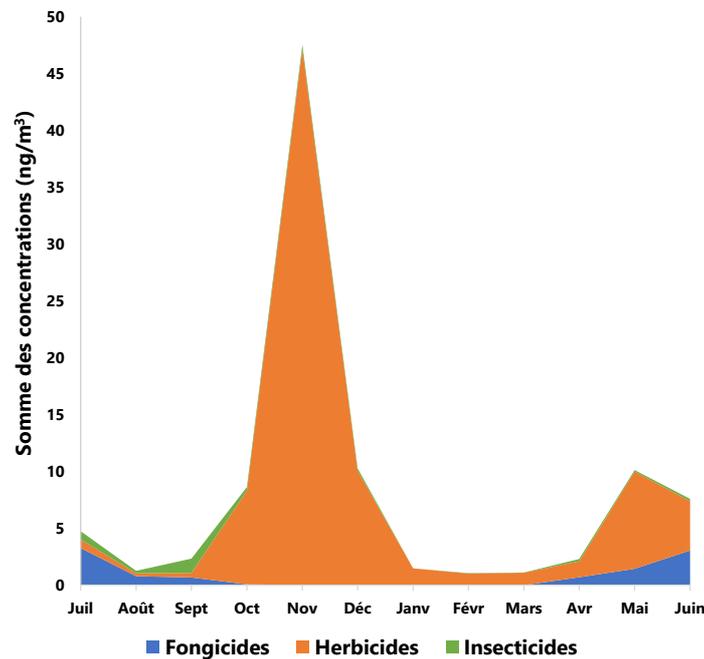


Figure 15 : Evolution dans l'année de la somme des concentrations en fonction de la famille des substances pour le site de Lille Fives

Pour le site urbain historique de Lille, ce sont principalement les herbicides qui contribuent à la somme de concentrations des pesticides à hauteur de 85% de la charge totale contre 11% pour les fongicides et 4% pour les insecticides. Durant le printemps, l'utilisation de fongicides occupe une place un peu plus importante avec 24% du total des concentrations contre 71% pour les herbicides et 6% pour les insecticides. Ces résultats sont cohérents avec les pratiques de traitement relatives aux cultures des Hauts-de-France. Les concentrations de fongicides sont principalement liées à l'utilisation de chlorothalonil (71%) et dans une moindre mesure au fluazinam (19%). Les concentrations en herbicides sont majoritairement liées au prosulfocarbe (65%), à la pendiméthaline (17%) et au triallate (12%) appliqués sur les cultures des Hauts-de-France. Une partie spécifique (Cf. page 45) est dédiée aux substances les plus détectées et dont les concentrations sont les plus importantes. En ce qui concerne les insecticides, le chlorpyriphos méthyl compte pour 41% des concentrations totales en insecticides, le chlorpyriphos éthyl, 29% et le lindane pour 27%.

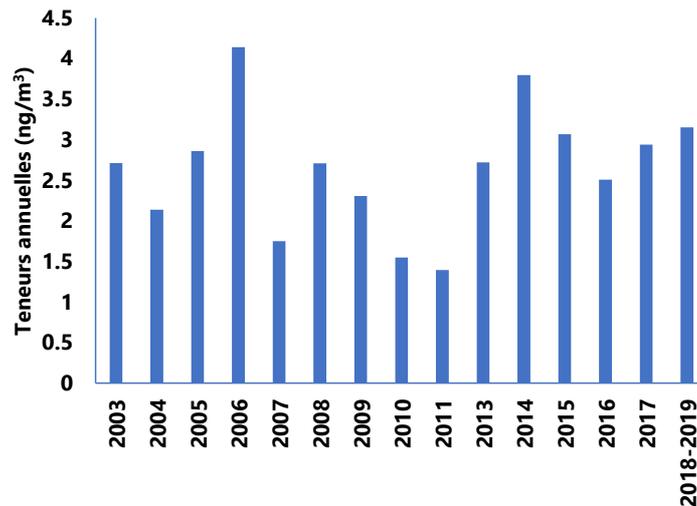


Figure 16: Evolution des concentrations annuelles en pesticides sur le site de Lille, sur la période de 2003 à 2019

La Figure 16 présente l'évolution des concentrations globales annuelles (moyenne des sommes hebdomadaires des valeurs de toutes les substances d'un échantillon) en pesticides sur la période de mai à septembre, pour chaque année depuis 2003. Le nombre de substances ayant fluctué depuis 2003, les 15 substances ayant les moyennes des sommes hebdomadaires les plus élevées ont été sélectionnées pour calculer les concentrations globales annuelles. En 2013, pour des raisons d'organisation et de moyens, le démarrage de la campagne s'est effectué plus tardivement (juin à septembre 2013). 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. Après une année 2016 marquée par une diminution des teneurs annuelles liée à des précipitations importantes, les résultats de la CNEP montrent une légère augmentation de 7% par rapport à l'année 2017 et 26% par rapport à 2016.

Quelles substances mesurait-on à Lille historiquement ?

Le comparatif entre la campagne de mesure 2017 à Lille et la CNEP 2018-2019 montre que 64 substances étaient recherchées en 2017, que 45% des substances de la campagne de 2017 sont incluses dans la CNEP et que 58% des substances de la CNEP sont incluses dans la campagne de 2017. D'autre part, 26 substances mesurées en 2017 ne sont pas incluses dans la CNEP mais 12 substances communes aux 2 campagnes comptent pour plus de 90% de la teneur annuelle en pesticides de mai à septembre.

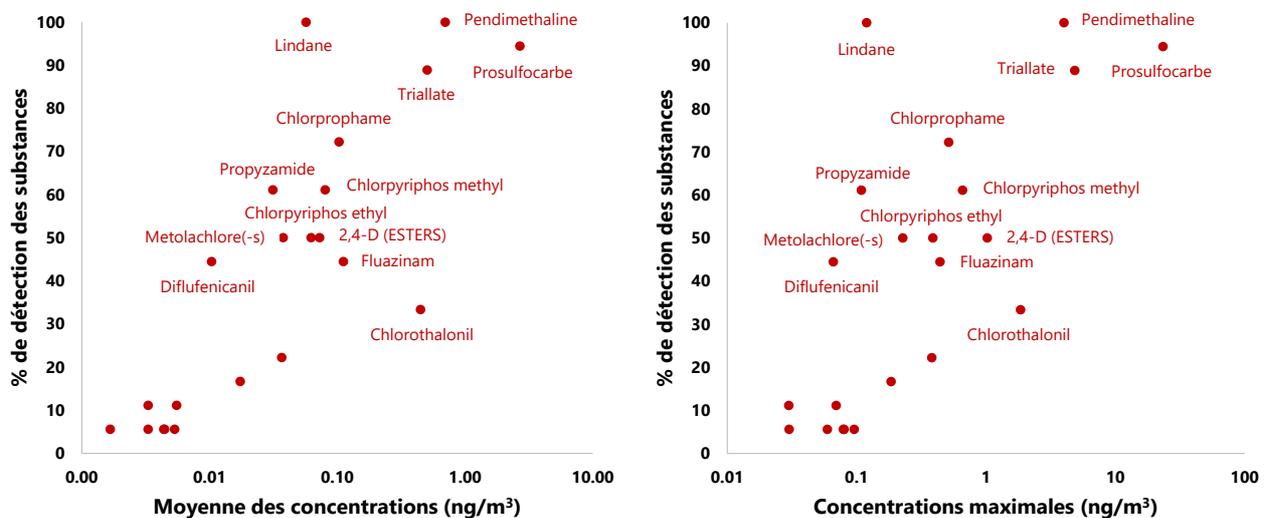


Figure 17 : Moyennes et concentrations maximales des substances en fonction du pourcentage de détection sur le site de Lille Fives

Comme pour les résultats à l'échelle de la région, 3 substances se distinguent par un pourcentage de détection, des concentrations moyennes et maximales élevées : le prosulfocarbe, le triallate et le pendiméthaline (Figure 17). Dans une moindre mesure le lindane et le chlorprophame présentent des niveaux de détection élevés (> 70%) mais des concentrations moyennes et maximales plus faibles, respectivement 0,06 ng/m³ et 0,12 ng/m³ pour le lindane et 0,10 ng/m³ et 0,52 ng/m³ pour le chlorprophame.

Le comparatif des niveaux observés à Lille par rapport aux grandes villes montre que Bordeaux ou Toulouse comptent plus de substances présentant des concentrations supérieures à celles de Lille, que Paris.

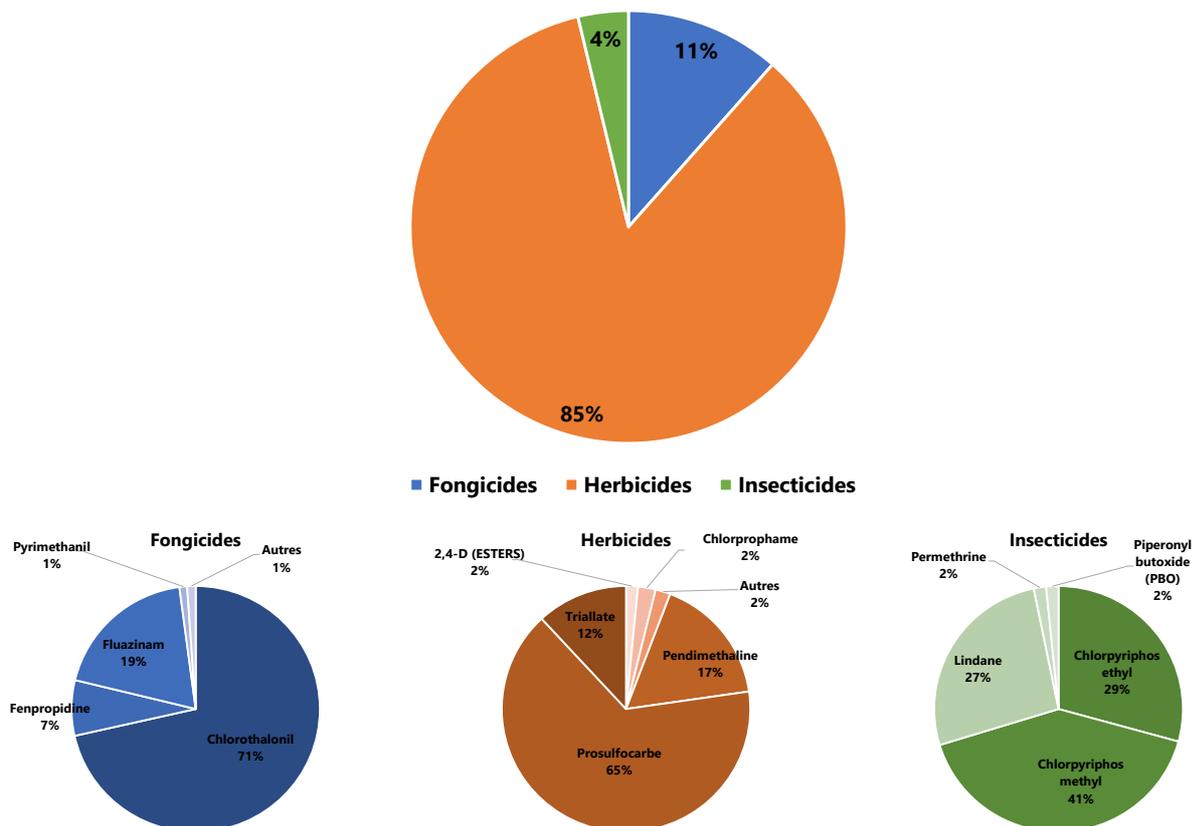


Figure 18 : Contributions de chaque substance aux concentrations totales de fongicides, herbicides et insecticides sur le site de Lille Fives

Tableau 4 : Pourcentage de détection, moyenne, écart type et maximum des substances détectées sur le site de Lille Fives
(ng/m³)

Substances	Famille	%	Moyenne	EcartType	Maximum
Lindane	I	100	0.06	0.03	0.12
Pendiméthaline	F	100	0.70	1.19	4.03
Prosulfocarbe	F	94	2.70	5.89	23.45
Triallate	H	89	0.51	1.12	4.87
Chlorprophame	H	72	0.10	0.13	0.52
Chlorpyriphos méthyl	I	61	0.08	0.16	0.66
Propyzamide	H	61	0.03	0.04	0.11
2,4-D (ESTERS)	H	50	0.07	0.24	1.03
Chlorpyriphos éthyl	I	50	0.06	0.12	0.39
Métolachlore(-s)	H	50	0.04	0.07	0.23
Diflufénicanil	H	44	0.01	0.02	0.07
Fluazinam	F	44	0.11	0.15	0.44
Chlorothalonil	F	33	0.45	0.63	1.86
Fenpropidine	F	22	0.04	0.10	0.38
Clomazone	H	17	0.02	0.05	0.19
Piperonyl butoxide (PBO)	F	11	0.00	0.01	0.03
Pyriméthanal	I	11	0.01	0.02	0.07
Cyprodinil	F	6	0.00	0.01	0.03
Dimethenamide(-p)	H	6	0.00	0.02	0.08
Métazachlore	H	6	0.01	0.02	0.10
Perméthrine	I	6	0.00	0.01	0.06
Tébuconazole	F	6	0.00	0.02	0.08
2,4-DB (ESTERS)	H	5	0.00	0.00	0.00

7.3. Résultats sur le site de St Quentin (SQ2)

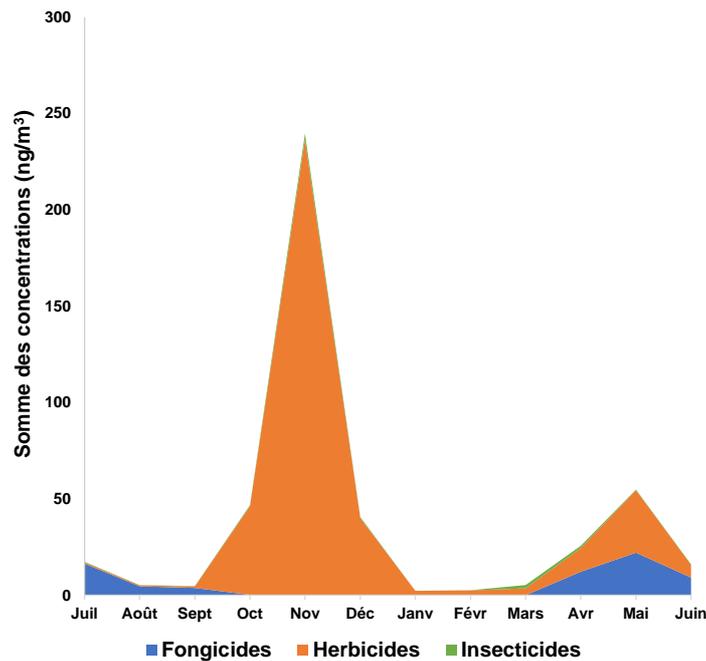


Figure 19 : Evolution dans l'année de la somme des concentrations en fonction de la famille des substances pour le site de Saint-Quentin

Pour le site urbain de Saint-Quentin, ce sont également principalement les herbicides qui contribuent à la somme de concentrations des pesticides à hauteur de 83% de la charge totale contre 15% pour les fongicides et 2% pour les insecticides. Durant le printemps, l'utilisation de fongicides occupe une place un peu plus importante avec 42% du total des concentrations contre 54% pour les herbicides et 4% pour les insecticides. Pour le mois de juillet, l'utilisation des fongicides compte pour 94% du total des concentrations contre 4% pour les herbicides et 2% pour les insecticides. Ces résultats sont cohérents avec les pratiques de traitement relatives aux cultures des Hauts-de-France. Les concentrations de fongicides sont principalement liées à l'utilisation de chlorothalonil et de fenpropidine. Les concentrations en herbicides sont majoritairement liées au prosulfocarbe. En ce qui concerne les insecticides, le chlorpyriphos méthyl compte pour 71% des concentrations totales en insecticides.

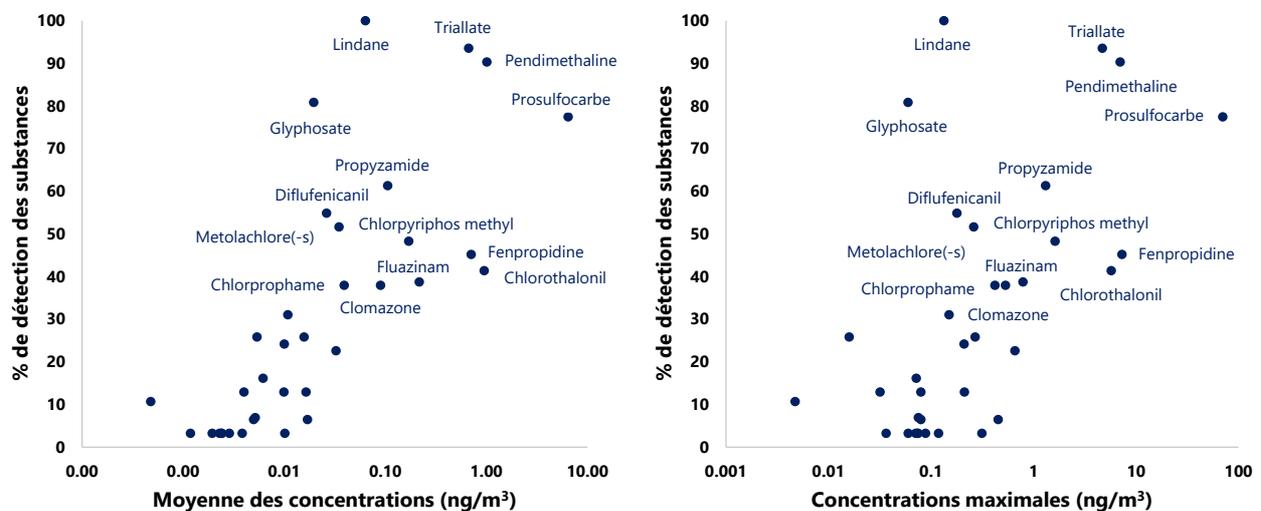


Figure 20 : Moyennes et concentrations maximales des substances en fonction du pourcentage de détection sur le site de Saint-Quentin

Le glyphosate était mesuré uniquement à Saint-Quentin. La substance est largement détectée (81%) mais à des concentrations relativement faibles (moyenne de 0,02 ng/m³ maximum de 0,06 ng/m³). Cette détection importante peut être expliquée par une limite de détection basse. Les mêmes conclusions sont tirées sur les autres sites en France ayant recherché le glyphosate. Le comparatif des moyennes annuelles sur les 7 autres sites ayant mesuré le glyphosate montre que les résultats à Saint-Quentin sont inférieurs par rapport aux profils agricoles grandes cultures, arboriculture et viticulture mais supérieurs aux profils élevage, maraichage et sans profil agricole. De plus, la moyenne mesurée à Saint-Quentin est inférieure par rapport à la moyenne nationale (0,04 ng/m³ à l'échelle nationale contre 0,02 ng/m³ à Saint-Quentin).

L'acide aminométhylphosphonique, produit de dégradation du glyphosate, est détecté à hauteur de 11% mais à des concentrations très faibles alors que le glufosinate ammonium n'est pas détecté.

Comme pour les résultats à l'échelle de la région, 3 substances se distinguent par un pourcentage de détection, des concentrations moyennes et maximales élevées : le prosulfocarbe, le triallate et la pendiméthaline (Figure 20). Dans une moindre mesure le lindane et le glyphosate présentent des niveaux de détection élevés (> 70%) mais des concentrations moyennes et maximales plus faibles, respectivement 0,06 ng/m³ et 0,13 ng/m³ pour le lindane.

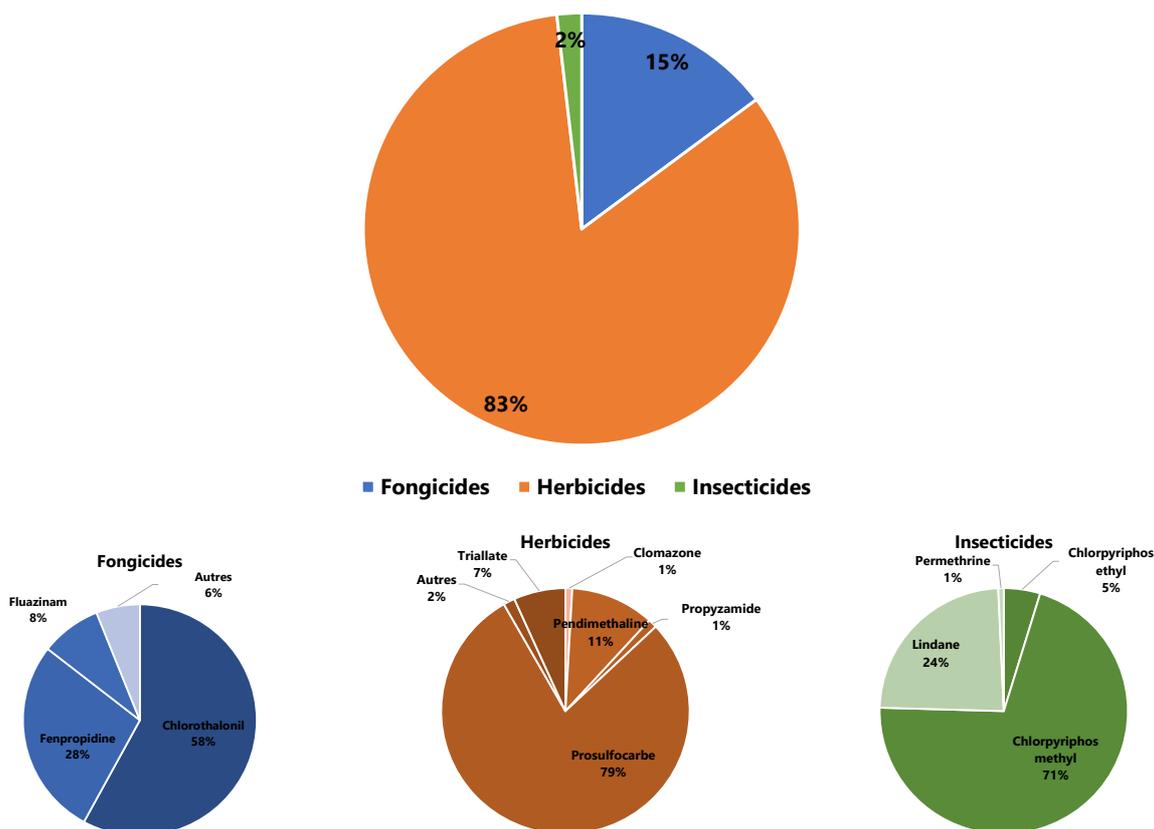


Figure 21 : Contributions de chaque substance aux concentrations totales de fongicides, herbicides et insecticides sur le site de Saint-Quentin

Tableau 5 : Pourcentage de détection, moyenne, écart type et maximum des substances détectées sur le site de Saint-Quentin (ng/m³)

Substances	Famille	%	Moyenne	EcartType	Max
Lindane	I	100	0.06	0.03	0.13
Triallate	H	94	0.67	0.98	4.72
Pendiméthaline	F	90	1.07	2.02	7.04
Glyphosate	H	81	0.02	0.02	0.06
Prosulfocarbe	F	77	6.46	19.05	70.42
Propyzamide	H	61	0.11	0.27	1.32
Diflufénicanil	H	55	0.03	0.05	0.18
Métolachlore(-s)	H	52	0.03	0.07	0.26
Chlorpyrifos méthyl	I	48	0.17	0.42	1.63
Fenpropridine	F	45	0.71	1.43	7.32
Chlorothalonil	F	41	0.96	2.12	5.76
Fluazinam	F	39	0.22	0.28	0.79
Chlorprophame	H	38	0.04	0.08	0.42
Clomazone	H	38	0.09	0.19	0.53
Cyprodinil	F	31	0.01	0.04	0.15
2,4-D (ESTERS)	H	26	0.01	0.01	0.02
Fluopyram	F	26	0.02	0.06	0.27
Chlorpyrifos éthyl	I	24	0.01	0.04	0.21
Tébuconazole	F	23	0.03	0.13	0.66
Pyriméthanal	I	16	0.00	0.02	0.07
Acétochlore	H	13	0.02	0.01	0.03
Métazachlore	H	13	0.01	0.04	0.21
Pentachlorophenol	I	13	0.01	0.03	0.08
Acide aminométhylphosphonique (AMPA)	H	11	0.00	0.00	0.00
Cyproconazole	F	7	0.00	0.02	0.08
Difénoconazole	F	6	0.00	0.02	0.08
Métamitron	H	6	0.01	0.08	0.45
Epoxyconazole	F	3	0.00	0.02	0.09
Folpel	F	3	0.03	0.06	0.31
Lénacile	H	3	0.00	0.02	0.12
Oxadiazon	H	3	0.00	0.01	0.04
Perméthrine	I	3	0.00	0.01	0.06
Prochloraze	H	3	0.00	0.01	0.08
Spiroxamine	F	3	0.00	0.01	0.07
Trifloxystrobine	F	3	0.00	0.01	0.07

7.4. Résultats sur le site de Thézy-Glimont (TG)

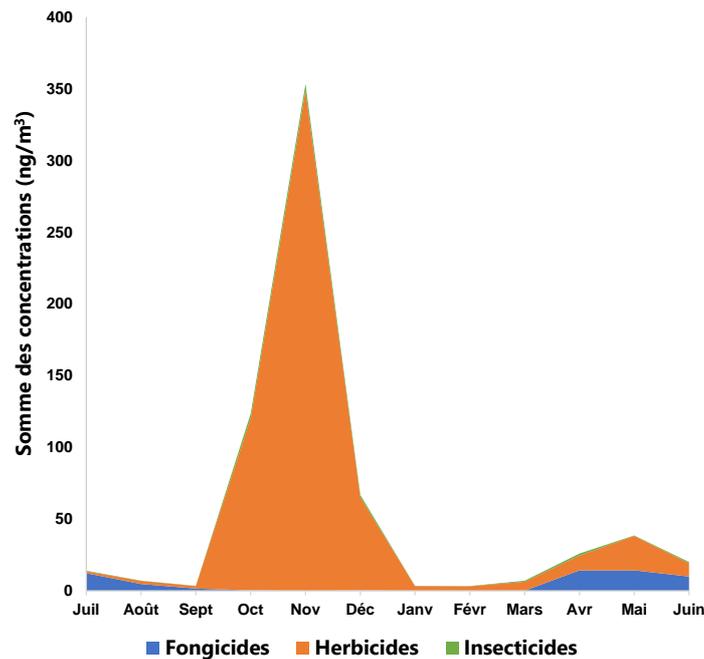


Figure 22 : Evolution dans l'année de la somme des concentrations en fonction de la famille des substances pour le site de Thézy-Glimont

Pour le site rural influencé par les grandes cultures de Thézy-Glimont, ce sont toujours principalement les herbicides qui contribuent à la somme de concentrations des pesticides à hauteur de 89% de la charge totale contre 9% pour les fongicides et 2% pour les insecticides. Durant le printemps, l'utilisation de fongicides occupe une place un peu plus importante avec 42% du total des concentrations contre 54% pour les herbicides et 4% pour les insecticides. Pour le mois de juillet, l'utilisation des fongicides compte pour 88% du total des concentrations contre 10% pour les herbicides et 2% pour les insecticides. Ces résultats sont cohérents avec les pratiques de traitement relatives aux grandes cultures des Hauts-de-France.

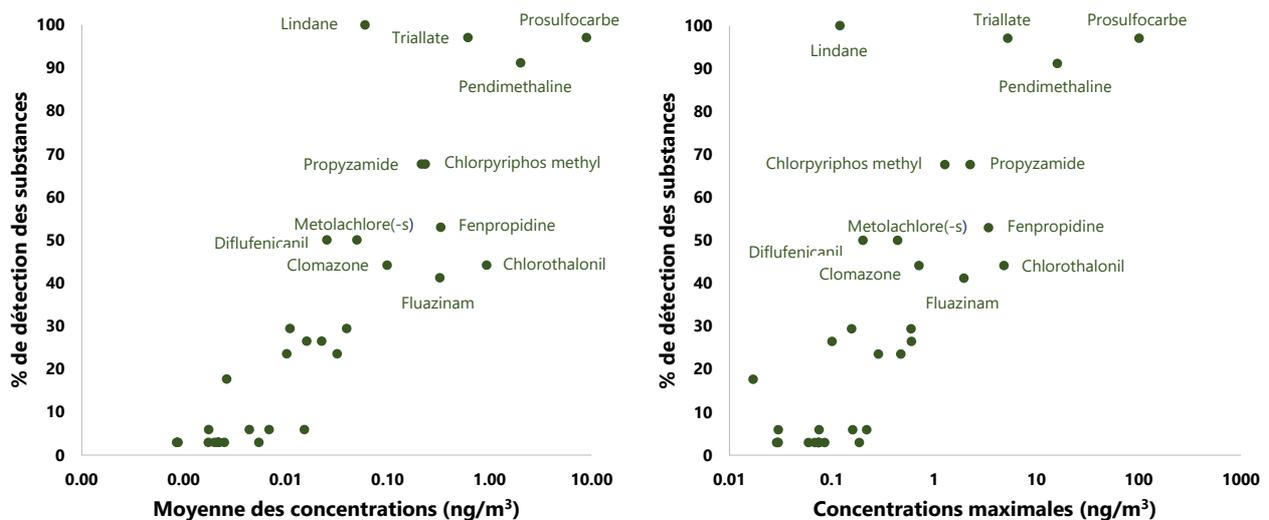


Figure 23 : Moyennes et concentrations maximales des substances en fonction du pourcentage de détection sur le site de Thézy-Glimont

Les concentrations de fongicides sont principalement liées à l'utilisation de chlorothalonil (61%) et dans une moindre mesure à la fenpropidine (20%) et au fluazinam (12%). Les concentrations en herbicides sont majoritairement liées au prosulfocarbe (77%) et à la pendiméthaline (16%). En ce qui concerne les insecticides, le chlorpyriphos méthyl compte pour 80% des concentrations totales en insecticides et le lindane pour 15%. Comme pour les résultats à l'échelle de la région, 3 substances se distinguent par un pourcentage de détection, des concentrations moyennes et maximales élevées : le prosulfocarbe, le triallate et la pendiméthaline (Figure 23). Dans une moindre mesure le lindane, le propyzamide et le chlorpyriphos méthyl présentent des niveaux de détection élevés (100% pour le lindane et 68% pour le propyzamide et le chlorpyriphos méthyl) mais des concentrations moyennes et maximales plus faibles, respectivement 0,06 ng/m³ et 0,12 ng/m³ pour le lindane, 0,22 ng/m³ et 2,26 ng/m³ pour le propyzamide et 0,24 ng/m³ et 1,28 ng/m³ pour le chlorpyriphos méthyl.

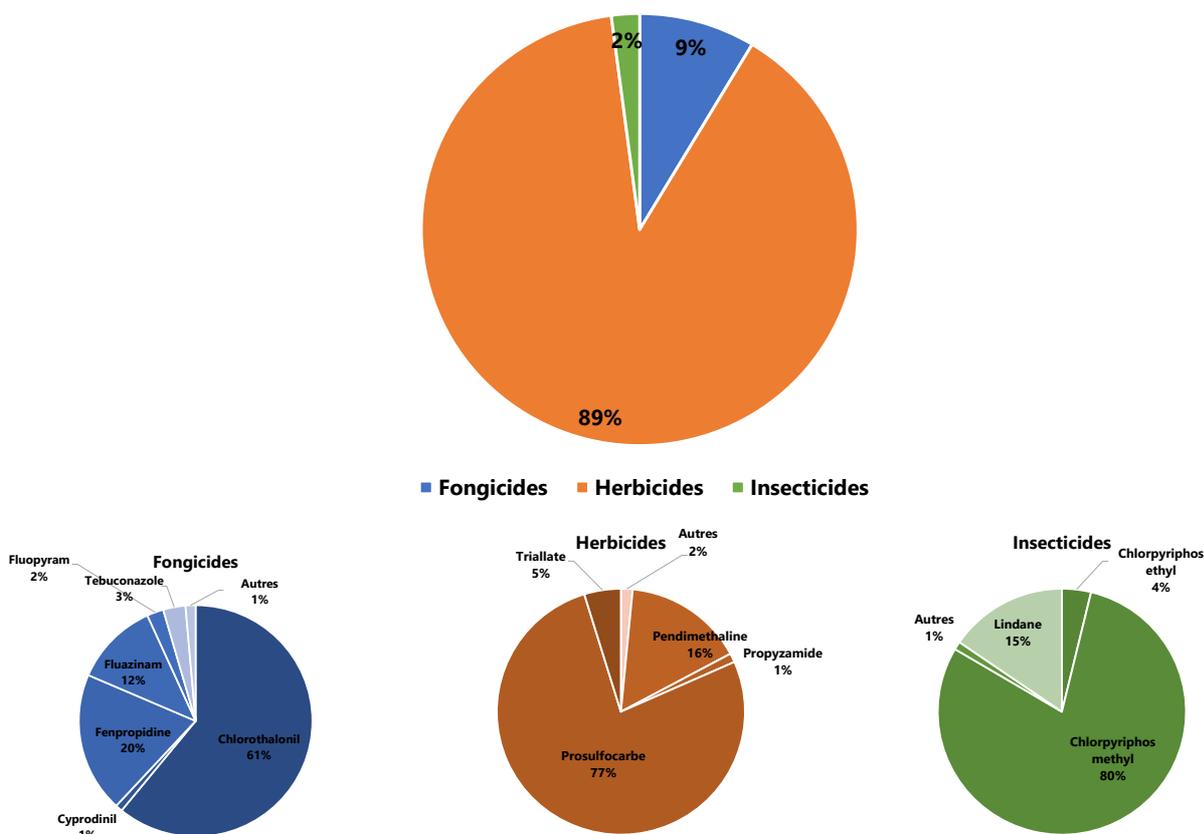


Figure 24 : Contributions de chaque substance aux concentrations totales de fongicides, herbicides et insecticides sur le site de Thézy-Glimont

Tableau 6 : Pourcentage de détection, moyennes, écart type et maximum des substances détectées sur le site de Thézy-Glimont (ng/m³)

Substances	Famille	%	Moyenne	EcartType	Max
Lindane	I	100	0.06	0.03	0.12
Prosulfocarbe	F	97	8.95	25.91	101.19
Triallate	H	97	0.62	1.13	5.27
Pendiméthaline	F	91	2.03	4.27	16.07
Chlorpyriphos méthyl	I	68	0.24	0.49	2.26
Propyzamide	H	68	0.22	0.33	1.28
Fenpropidine	F	53	0.33	0.80	3.42
Diflufénicanil	H	50	0.03	0.05	0.20
Métolachlore(-s)	H	50	0.05	0.12	0.44
Chlorothalonil	F	44	0.94	1.49	4.84
Clomazone	H	44	0.10	0.18	0.71
Fluazinam	F	41	0.33	0.41	1.96
Cyprodinil	F	29	0.01	0.03	0.16
Tébuconazole	F	29	0.04	0.12	0.60
Fluopyram	F	26	0.02	0.11	0.60
Pyriméthanal	I	26	0.02	0.03	0.10
Chlorprophame	H	24	0.03	0.10	0.47
Chlorpyriphos éthyl	I	24	0.01	0.05	0.29
2,4-D (ESTERS)	H	18	0.00	0.01	0.02
Acétochlore	H	6	0.00	0.01	0.03
Boscalid	F	6	0.00	0.02	0.08
Dimethenamide(-p)	H	6	0.01	0.03	0.16
Métazachlore	H	6	0.02	0.05	0.22
Cyproconazole	F	3	0.00	0.01	0.07
Epoconazole	F	3	0.00	0.01	0.09
Ethion	I	3	0.00	0.01	0.03
Fénarimol	F	3	0.01	0.03	0.19
Heptachlore	I	3	0.00	0.01	0.03
Mirex	F	3	0.00	0.00	0.03
Pentachlorophenol	I	3	0.00	0.01	0.07
Perméthrine	I	3	0.00	0.01	0.06
Prochloraze	H	3	0.00	0.01	0.07
Spiroxamine	F	3	0.00	0.01	0.07
Trifloxystrobine	F	3	0.00	0.01	0.07

7.5. Résultats sur le site de West-Cappel (WC)

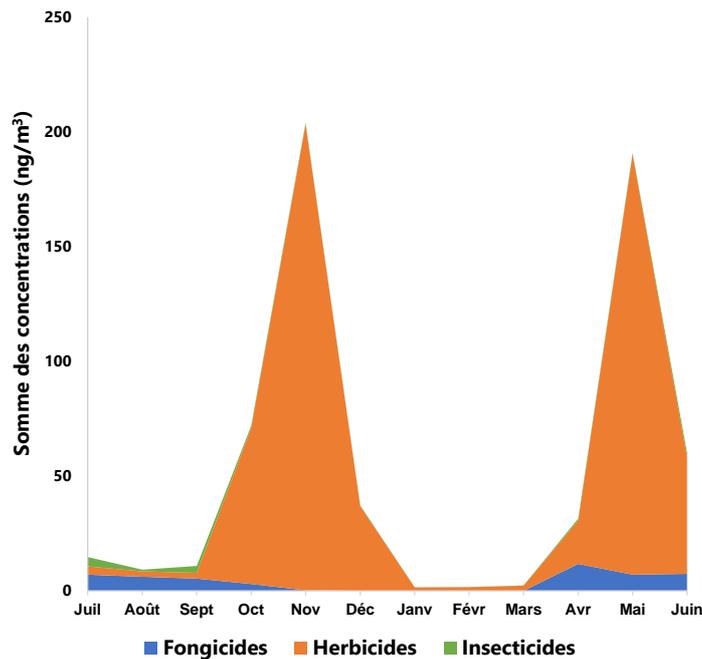


Figure 25 : Evolution dans l'année de la somme des concentrations en fonction de la famille des substances pour le site de West-Cappel

Pour le site rural influencé par les grandes cultures de West-Cappel, ce sont principalement les herbicides qui contribuent à la somme de concentrations des pesticides à hauteur de 90% de la charge totale contre 8% pour les fongicides et 2% pour les insecticides. Durant le printemps, l'utilisation d'herbicides compte pour 88% du total des concentrations contre 9% pour les fongicides et 3% pour les insecticides. Pour le mois de juillet, l'utilisation des fongicides compte pour 48% du total des concentrations contre 28% pour les insecticides et 24% pour les herbicides. Ces résultats sont cohérents avec les pratiques de traitement relatives aux grandes cultures des Hauts-de-France

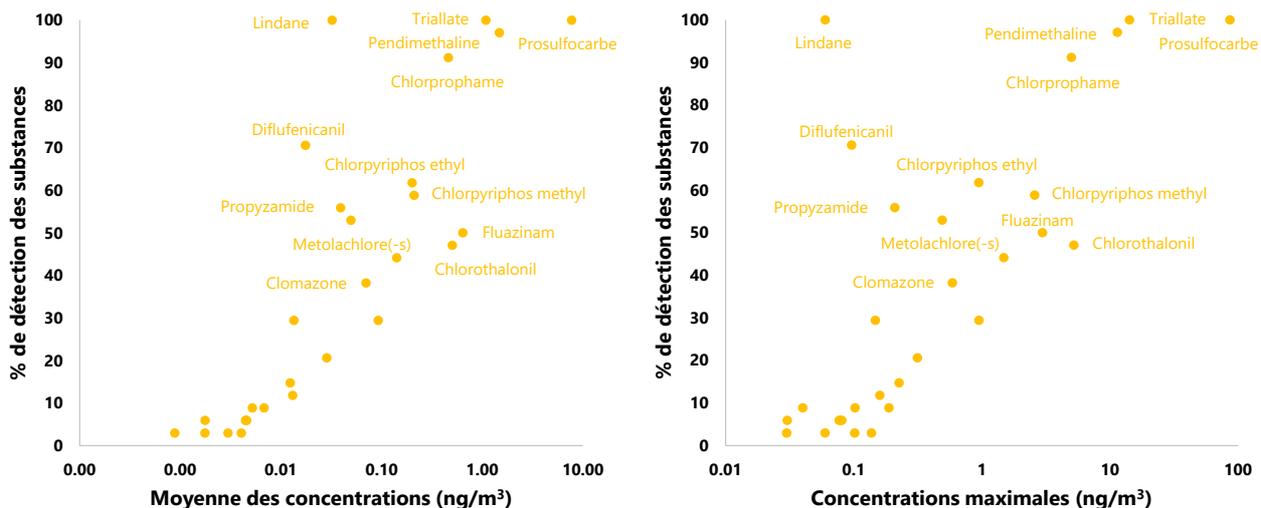


Figure 26 : Moyennes et concentrations maximales des substances en fonction du pourcentage de détection sur le site de West-Cappel

Les concentrations de fongicides sont principalement liées à l'utilisation de chlorothalonil (45%) et au fluazinam (39%). Les concentrations en herbicides sont majoritairement liées au prosulfocarbe (73%) et dans une moindre mesure à la pendiméthaline (12%) et au triallate (9%). En ce qui concerne les insecticides, le chlorpyriphos méthyl compte pour 52% des concentrations totales en insecticides et le chlorpyriphos éthyl pour 39%.

4 substances se distinguent par un pourcentage de détection, des concentrations moyennes et maximales élevées : le prosulfocarbe, le triallate, la pendiméthaline et le chlorprophame (Figure 26). Dans une moindre mesure le lindane et le diflufenicanil présentent des niveaux de détection élevés (> 70%) mais des concentrations moyennes et maximales plus faibles, respectivement 0,03 ng/m³ et 0,06 ng/m³ pour le lindane et 0,02 ng/m³ et 0,10 ng/m³ pour le diflufenicanil.

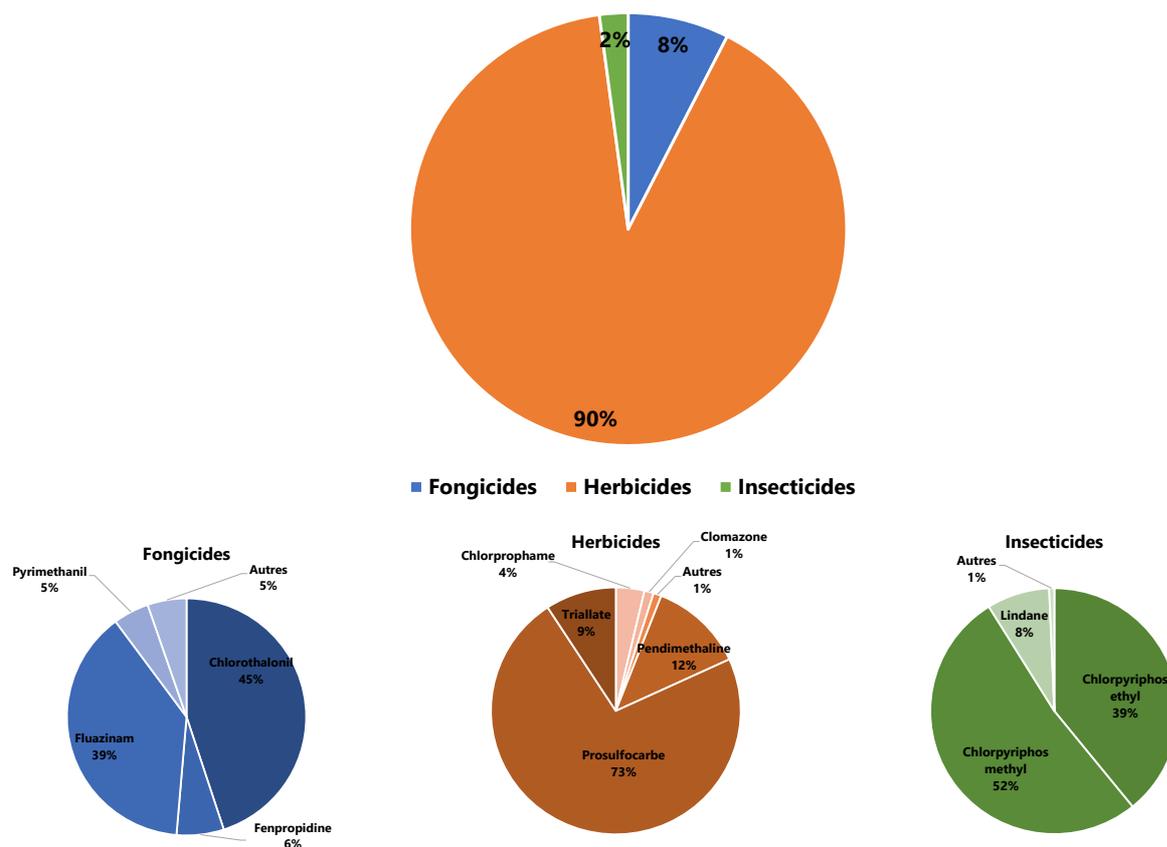


Figure 27 : Contributions de chaque substance aux concentrations totales de fongicides, herbicides et insecticides sur le site de West-Cappel

Tableau 7 : Pourcentage de détection, moyenne, écart type et maximum des substances détectées sur le site de West-Cappel (ng/m³)

Substances	Famille	%	Moyenne	EcartType	Max
Lindane	I	100	0.03	0.01	0.06
Prosulfocarbe	F	100	7.75	21.34	86.83
Triallate	H	100	1.09	2.62	14.29
Pendiméthaline	F	97	1.49	2.62	11.47
Chlorprophame	H	91	0.46	0.96	5.01
Diflufénicanil	H	71	0.02	0.03	0.10
Chlorpyriphos éthyl	I	62	0.20	0.26	0.95
Chlorpyriphos méthyl	I	59	0.21	0.51	2.60
Propyzamide	H	56	0.04	0.06	0.21
Métolachlore(-s)	H	53	0.05	0.12	0.49
Fluazinam	F	50	0.64	0.85	2.98
Chlorothalonil	F	47	0.51	1.15	5.25
Clomazone	H	44	0.14	0.39	1.49
Pyriméthanil	I	38	0.07	0.15	0.59
Cyprodinil	F	29	0.01	0.03	0.15
Fenpropridine	F	29	0.09	0.20	0.95
Tébuconazole	F	21	0.03	0.08	0.32
Dimethenamide(-p)	H	15	0.01	0.04	0.23
Diuron	H	12	0.01	0.04	0.16
2,4-D (ESTERS)	H	9	0.00	0.01	0.04
Boscalid	F	9	0.01	0.04	0.19
Métazachlore	H	9	0.01	0.02	0.10
Acétochlore	H	6	0.00	0.01	0.03
Cyproconazole	F	6	0.00	0.02	0.08
Difénoconazole	F	6	0.00	0.02	0.08
Fluopyram	F	6	0.00	0.02	0.08
Métribuzine	I	3	0.00	0.02	0.10
Perméthrine	I	3	0.00	0.01	0.06
Piperonyl butoxide (PBO)	F	3	0.00	0.01	0.03

7.6. Substances les plus retrouvées ou spécifiques à la région

Une attention a été portée plus particulièrement sur les substances les plus détectées et dont les concentrations mesurées étaient les plus élevées sur les 4 sites. Les pesticides les plus présents dans l'air ambiant sont 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.

Prosulfocarbe

Le prosulfocarbe est utilisé en avril-mai, ainsi qu'à l'automne, sur les céréales (blé) et les pommes de terre. 2 cultures très présentes en Hauts-de-France. Depuis septembre 2017, la réglementation impose d'appliquer le prosulfocarbe à l'aide de buses à injection d'air et de certaines rampes de pulvérisateurs à assistance d'air pour réduire la dérive. De plus, depuis 4 octobre 2018, la réglementation demande également d'attendre la fin des récoltes des cultures non cibles présentes dans un rayon de 1 km des parcelles de céréales lors des applications d'automne. Cette substance est traditionnellement détectée et fait partie des substances dont les concentrations sont les plus élevées. En 2017 sur le site de Lille, la concentration moyenne entre avril et septembre était de 0,84 ng/m³ (2^{ème} moyenne la plus élevée derrière le chlorothalonil). Entre 2013 et 2017, les campagnes de mesures des pesticides à Lille se focalisaient sur le printemps. Les résultats de la CNEP nous ont donc permis d'identifier que d'octobre à décembre un pic important avait lieu. Les niveaux de prosulfocarbe mesurés en Hauts-de-France font partie des plus élevés en France.

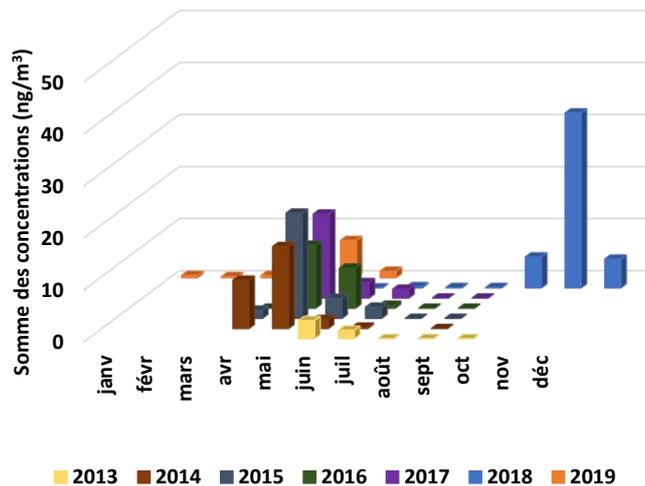


Figure 28 : Historique de 2013 à 2019 des sommes des concentrations mensuelles de prosulfocarbe sur le site de Lille Fives

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. Les niveaux observés entre avril et mai sont traditionnellement élevés depuis 2014 sur le site de Lille Fives (Figure 29). De plus, on remarque que des concentrations dix fois plus élevées sont mesurées entre juin et novembre 2018. La somme des concentrations en novembre 2018 est 7,62 ng/m³ contre 0,70 ng/m³ en juin.

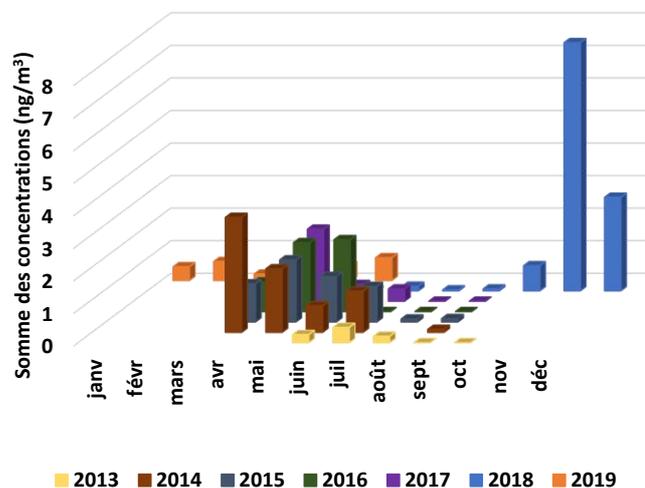


Figure 29 : Historique de 2013 à 2019 des sommes des concentrations mensuelles de pendiméthaline sur le site de Lille Fives

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. Il est utilisé pour les cultures d'orge, sur la période de février-mars. Les niveaux mesurés d'avril à juillet entre 2014 et 2019 à Lille Fives ont diminué de 77% à 92%. Des concentrations du même niveau que celles mesurées au printemps 2014 sont relevées à l'automne/hiver 2018 (somme des concentrations \approx 5 ng/m³ par mois).

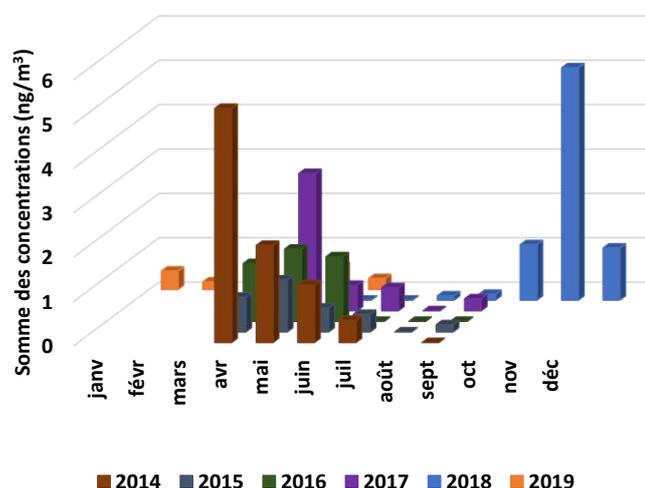


Figure 30 : Historique de 2014 à 2019 des sommes des concentrations mensuelles de triallate sur le site de Lille Fives

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.

Le chlorothalonil n'est plus autorisé à la vente et la distribution depuis le 20 février 2020 et la fin d'utilisation des stocks de produits est ? fixée au 20 mai 2020. Sa concentration moyenne est en baisse par rapport aux années précédentes, de 66% à 94% entre les mois d'avril et juin 2017 et 2019. Le chlorothalonil n'a pas été détecté en automne et en hiver. Selon la Chambre d'Agriculture Hauts-de-France, les concentrations relevées en chlorothalonil peuvent s'expliquer par le large spectre d'action de cette substance, utilisée pour de nombreuses cultures.

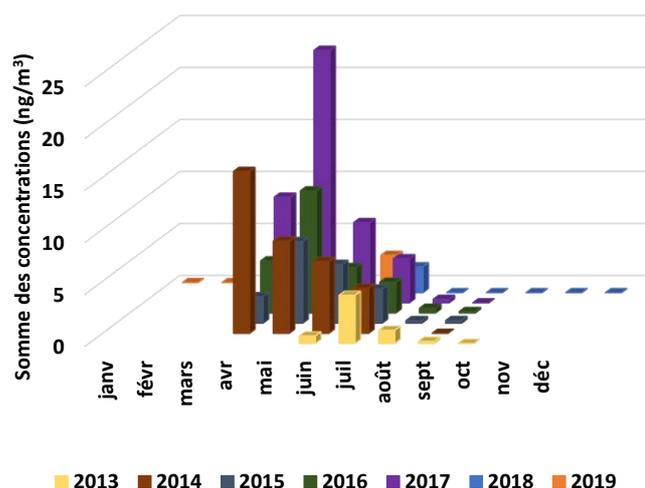


Figure 31 : Historique de 2013 à 2019 des sommes des concentrations mensuelles de chlorothalonil sur le site de Lille Fives

Chlorprophame

Le chlorprophame est un herbicide pour le traitement des tas de pommes de terre en bâtiment sur la période septembre-octobre. En juin 2019, la Commission Européenne a décidé le non-renouvellement de l'approbation de la substance. Les États membres ont au plus tard jusqu'au 8 octobre 2020 pour retirer leurs autorisations nationales des produits en contenant. A l'heure actuelle, la substance dispose d'autorisations en France pour les pommes de terre, les oignons et les racines de chicorée. Non détecté en 2015, retrouvé en 2016 au cours de la dernière semaine du mois de mai, il était détecté en 2017 durant la 1^{ère} semaine de mai. Entre 2018 et 2019, les niveaux observés sont relativement homogènes sur l'année avec des niveaux entre 0,07 ng/m³ et 0,52 ng/m³ par mois (non détecté en février, août et septembre). Selon la Chambre d'Agriculture Hauts-de-France, sa présence pourrait peut-être correspondre à des désherbages en légumes ou en endives.

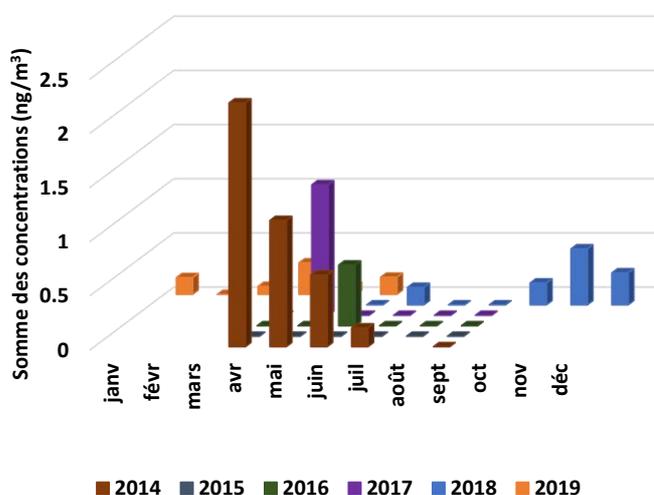


Figure 32 : Historique de 2014 à 2019 des sommes des concentrations mensuelles de chlorprophame sur le site de Lille Fives

Lindane

Le lindane, insecticide à large spectre d'activité, 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. Pour expliquer sa détection historique, plusieurs explications peuvent être apportées : le lindane est une substance qui se dégrade très lentement, c'est pourquoi elle se retrouve encore dans les sols, notamment les sols des régions d'agriculture intensive comme les Hauts-de-France. De plus, c'est une substance très volatile, ce qui peut expliquer sa présence dans l'atmosphère⁵. Cette année, il est détecté sur la totalité de la période de mesure. Les concentrations relevées restent néanmoins faibles et en diminution par rapport à 2017 (Figure 33).

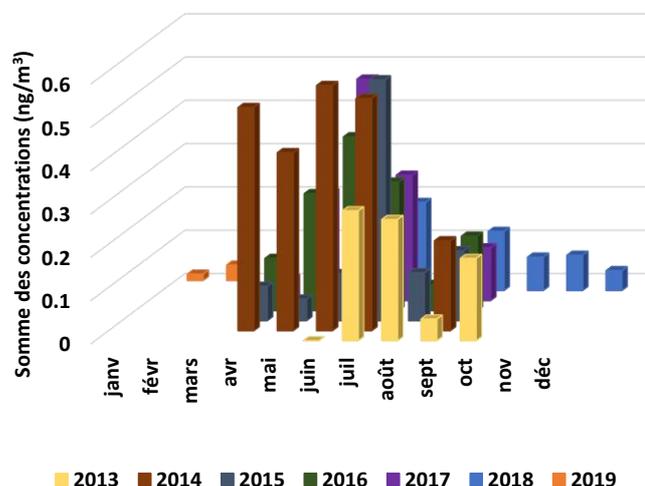


Figure 33 : Historique de 2013 à 2019 des sommes des concentrations mensuelles de lindane sur le site de Lille Fives

Fluazinam

Le fluazinam est un fongicide utilisé principalement pour protéger la culture de la pomme de terre du mildou pendant la période de pousse active. En 2012, une campagne de mesure a été effectuée en Picardie sur 3 sites mais uniquement de mai à septembre. Les niveaux observés et les pourcentages de détection durant cette campagne montrent des niveaux comparables à ceux obtenus durant la CNEP (Tableau 8).

Tableau 8 : Comparaison des pourcentages de détection, des moyennes et des maximums entre la campagne réalisée sur 3 sites picards (2012) et la CNEP (2018-2019).

Site	Année	% détection	Moyenne (ng/m ³)	Maximum (ng/m ³)
Estrées-Mons (80)	2012	54	0,24	0,77
Saulchery (02)	2012	46	0,16	1,92
Creil (60)	2012	47	0,15	2,10
Lille (59)	2018-2019 (CNEP)	44	0,11	0,44
Saint-Quentin (02)	2018-2019 (CNEP)	39	0,22	0,79
Thézy-Glimont (80)	2018-2019 (CNEP)	41	0,33	1,96
West-Cappel (59)	2018-2019 (CNEP)	50	0,64	2,98

⁵ Lindane, Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques, INERIS, 2005

Glyphosate

Le glyphosate est un herbicide non sélectif, utilisé principalement en grandes cultures entre les récoltes et le semis suivant. A noter qu'avant le 1^{er} janvier 2019 l'utilisation du glyphosate était autorisée pour les particuliers, l'Etat, les collectivités territoriales et les établissements publics. Entre 2011 et 2012, une campagne de mesure a été effectuée en Nord-Pas-de-Calais dans les logements et hors des logements de 4 exploitations agricoles mais uniquement de mars à avril. Les niveaux observés durant cette campagne montrent des niveaux comparables à ceux obtenus durant la CNEP sur le site de Saint-Quentin ($\pm 0,02 \text{ ng/m}^3$). A noter que les niveaux mesurés à l'intérieur des logements étaient plus élevés. Le rapport d'étude est disponible sur le lien suivant : https://www.atmo-hdf.fr/joomlatools-files/docman-files/Rapport_et_synthese_etudes/Rapport_Pesticides_et_Exploitations%20agricoles.pdf.

8. Conclusion et perspectives

La surveillance des pesticides a été réalisée de fin juin 2018 à fin juin 2019 sur 4 sites dans le cadre de la Campagne Nationale Exploratoire Pesticides (CNEP) :

- Lille : site urbain influencé par le maraîchage,
- Saint-Quentin : site urbain influencé par les grandes cultures,
- Thézy-Glimont : site rural influencé par les grandes cultures,
- West-Cappel : site rural influencé par les grandes cultures.

Sur les 90 substances recherchées, 8 ne sont pas intégrées dans l'interprétation pour des raisons techniques. Le nombre de substances détectées est de 22 pour Lille, 35 pour Saint-Quentin, 34 pour Thézy-Glimont et 30 pour West-Cappel. 20 substances sont détectées sur l'ensemble des sites. 10 substances interdites d'utilisation sont détectées sur au moins un site : 5 insecticides, 3 herbicides et 2 fongicides. Le lindane, interdit d'utilisation depuis 1998, est détecté à 100% pour les 4 sites et régulièrement détecté depuis le début des mesures dans les Hauts-de-France. Aucune substance interdite en France et autorisée en Belgique n'a été détectée lors de la CNEP.

2 substances présentent des concentrations moyennes supérieures à 1 ng/m³ sur les 4 sites : la pendiméthaline et le prosulfocarbe. D'autre part, ces 2 substances sont aussi celles dont les concentrations maximales ont été relevées à Lille, Saint-Quentin, Thézy-Glimont et West-Cappel. Les concentrations maximales sont respectivement de 2,70 ng/m³ et 0,70 ng/m³ pour le prosulfocarbe et la pendiméthaline à Lille, 70,42 ng/m³ et 7,04 ng/m³ à Saint-Quentin, 101,20 ng/m³ et 16,07 ng/m³ à Thézy-Glimont et 86,83 ng/m³ et 11,47 ng/m³ à West-Cappel. Le prosulfocarbe est utilisé en avril-mai, ainsi qu'à l'automne, sur les cultures de céréales (blé) et de pommes de terre, très présentes en Hauts-de-France. La pendiméthaline est un herbicide principalement utilisé sur les grandes cultures. Ces substances sont historiquement détectées dans les Hauts-de-France et font partie des substances dont les concentrations sont les plus élevées. 2 substances ont des fréquences de détection non négligeables par rapport aux résultats des autres AASQA :

- le chlorprophame : herbicide utilisé contre la germination des pommes de terre,
- le fluazinam : fongicide utilisé pour lutter contre le mildiou des pommes de terre.

L'usage spécifique de ces substances dans les Hauts-de-France sur la culture de pommes de terre et leur présence dans l'air ont été mises en évidence par les résultats de la CNEP et ont confirmé les données historiques lors des campagnes menées entre 2013 et 2017. La France étant le deuxième plus gros producteur de pommes de terre en Europe derrière l'Allemagne et les Hauts-de-France la région première productrice en France.

Les concentrations de substances sont significatives au printemps et à l'automne. Les herbicides sont la famille de substances qui contribue majoritairement à la charge totale en pesticides. Dans une moindre mesure, les fongicides contribuent entre 9% et 24% de la quantité totale durant le printemps. Les substances les plus détectées sont reliées à un usage phytosanitaire et sont autorisées en France (hormis pour le lindane).

Le site de West-Cappel, sous influence des grandes cultures, se démarque des autres sites au printemps avec un cumul lié à l'utilisation d'herbicides plus important par rapport aux autres sites. De manière générale, les sites ruraux ainsi que la proximité des parcelles cultivées des sites de West-Cappel et Thézy-Glimont enregistrent les concentrations les plus élevées. Le site urbain de Saint-Quentin se démarque des autres sites urbains français notamment par les concentrations de prosulfocarbe et de chlorothalonil mesurées. La proximité des parcelles cultivées et l'influence des grandes cultures peut expliquer ces niveaux (ce qui n'est

pas le cas pour les autres sites urbains français). Il n'a pas été démontré de corrélation entre les ventes de pesticides et les niveaux retrouvés dans l'air. En effet, les niveaux mesurés sont en grande partie liés à quelques herbicides alors qu'il se vend quasiment autant d'herbicides et de fongicides en France.

La CNEP a permis de relever plusieurs points : i) les substances les plus détectées et avec les concentrations les plus importantes historiquement mesurées sont retrouvées, ii) une liste de substances à surveiller spécifiquement peut être élaborée par rapport à l'historique et aux résultats de la CNEP, iii) la période de prélèvement des futures campagnes devrait être étendue à l'automne/hiver (ce qui n'est pas le cas sur le site de Lille depuis 2003), iv) une surveillance pérenne multisites permettrait de mieux cartographier l'exposition régionale de la population et v) la poursuite des mesures sur le site de Lille est nécessaire afin de poursuivre l'historique.

Le financement des prochaines campagnes reste un enjeu majeur à l'échelle de la région afin de suivre l'évolution des pesticides dans l'air.

Ces résultats de la CNEP consolident la surveillance mise en place par Atmo Hauts-de-France depuis 2003 et ouvrent de nouvelles perspectives :

- Les substances les plus détectées et avec les concentrations les plus élevées historiquement dans la région sont retrouvées durant cette étude. Les résultats peuvent donc permettre d'élaborer une liste de substances à surveiller spécifiquement.
- Les futures campagnes devront intégrer la période automne/hiver (ce qui n'était pas le cas jusqu'à présent sur le site de Lille depuis 2003)
- La poursuite des mesures sur le site de Lille est nécessaire pour compléter l'historique de données mais une surveillance pérenne multisites permettrait de mieux cartographier l'exposition régionale de la population.
- La pérennisation de la surveillance des pesticides en Hauts-de-France reste un enjeu majeur identifié par l'ensemble des partenaires. Atmo Hauts-de-France a été attentif à préserver l'historique de ses données et à les compléter malgré un contexte financier tendu, quitte à prendre sur ses fonds propres.
- Il est d'ores et déjà prévu de consolider les résultats de cette campagne avec des partenaires tels que la Chambre d'Agriculture, les territoires souhaitant s'investir sur ces sujets, les acteurs du monde de la santé, etc.

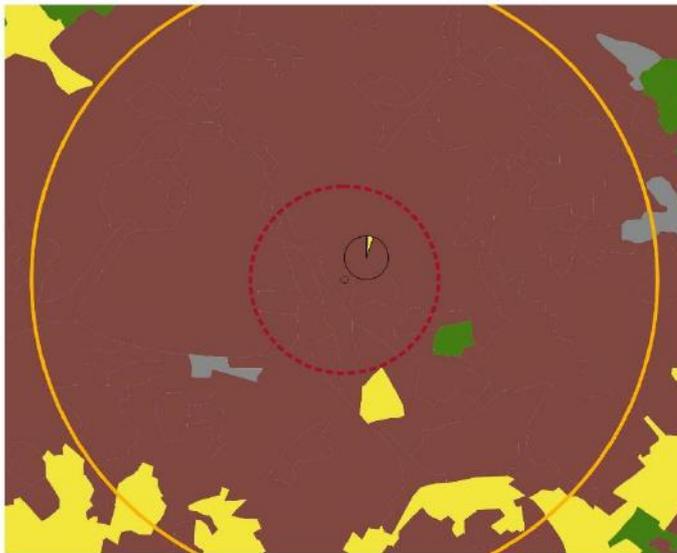
Annexes

Annexe 1 : les sites de mesure

Vues aériennes des sites dans un rayon de cinq kilomètres avec les types d'occupation du sol et le profil agricole principal

Site de Lille

site 11025 (LILLE)
culture dominante : Fond - culture secondaire : Maraichage
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 4.4%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 94.7%, part de cultures complexes : 0.4%
population dans un rayon de 5 km : 407812 habitants, population de la commune : 232440 habitants
distance à la plus proche parcelle : 1500 mètres

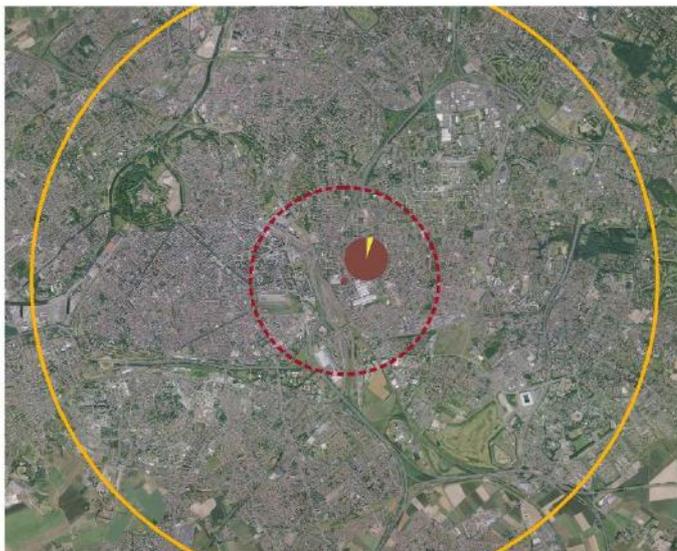


Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Fond
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km



Site de Saint-Quentin

site 18042 (SAINT-QUENTIN)

culture dominante : **Fond** - culture secondaire : Grandes cultures

part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 58.5%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 33.5%, part de cultures complexes : 1%

population dans un rayon de 5 km : 68116 habitants, population de la commune : 54443 habitants

distance à la plus proche parcelle : **720 mètres**



Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

Profil agricole principal des sites

- Elevage
- ◆ Grandes cultures
- Maraichage
- ▲ Vergers_arboriculture
- ★ Vignes
- Fond
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km



Site de Thézy-Glimont

site 18005 (THEZY-GLIMONT)

culture dominante : **Grandes cultures** - culture secondaire : sans
part de vigne : 0%, part de grandes cultures : 70.3%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 8.5%, part de cultures complexes : 1.3%
population dans un rayon de 5 km : 7931 habitants, population de la commune : 623 habitants
distance à la plus proche parcelle : **340 mètres**



Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

Profil agricole principal des sites

- Elevage
- ◆ Grandes cultures
- ◆ Maraîchage
- ▲ Vergers_arboriculture
- ★ Vignes
- Fond
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km



Site de West-Cappel

site 10042 (WEST-CAPPEL)

culture dominante : **Grandes cultures** - culture secondaire : **sans**
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 96.4%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 2.6%, part de cultures complexes : 0%
population dans un rayon de 5 km : 6711 habitants, population de la commune : 606 habitants
distance à la plus proche parcelle : **90 mètres**

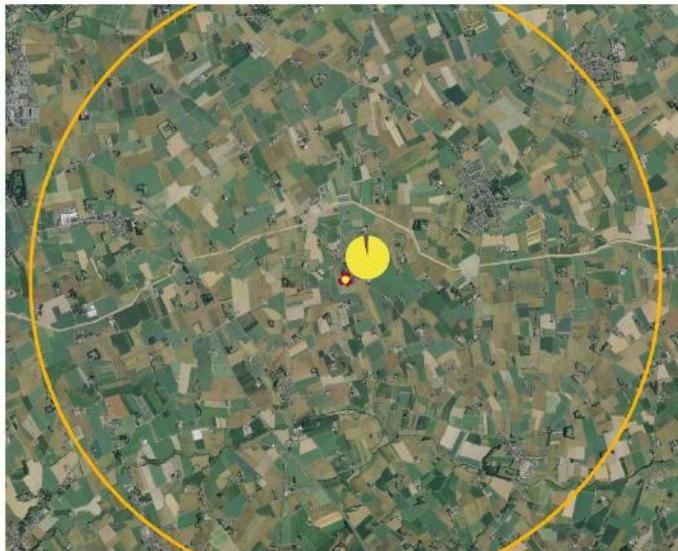


Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

Profil agricole principal des sites

- Elevage
- ◆ Grandes cultures
- ◆ Maraîchage
- ▲ Vergers_arboriculture
- ★ Vignes
- Fond
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km



Annexe 2 : calendrier des prélèvements

Calendrier de prélèvements sur les 4 sites ainsi que du glyphosate sur Saint-Quentin

Semaine	Lille	West-Cappel	Saint-Quentin	Thézy-Glimont	Saint-Quentin (glyphosate)
S25	1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)
S26		1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	
S27		1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	
S28	1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	
S29	Pas de prélèvement / uniquement récup. le 17/07				
S30		1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)
S31	1 (hebdo)				
S32	Pas de prélèvement / uniquement récup. le 07/08				
S33		1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	
S34	1 (hebdo)				
S35		1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)
S36	Pas de prélèvement / uniquement récup. le 04/09				
S37	1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	
S38	Pas de prélèvement / uniquement récup. le 18/09				
S39		1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)
S40	1 (hebdo)				
S41		1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	2 (48h)
S42		1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	2 (48h)
S43	1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	3 (48h)
S44		1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	3 (48h)
S45		1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	3 (48h)
S46	1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	3 (48h)
S47		1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	3 (48h)
S48		1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	2 (48h)
S49	1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	2 (48h)
S50		1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	
S51	Pas de prélèvement / uniquement récup. le 18/12				
S52	1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)
S1	Pas de prélèvement / uniquement récup. le 2/01				
S2	Pas de prélèvement / Pas de récup.				
S3	1 (hebdo)				
S4		1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)
S5	Pas de prélèvement / uniquement récup. le 29/01				
S6	1 (hebdo)				
S7	Pas de prélèvement / uniquement récup. le 12/02				
S8		1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)
S9	1 (hebdo)				
S10	Pas de prélèvement / uniquement récup. le 5/03				

S11		1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	2 (48h)
S12	1 (hebdo)				2 (48h)
S13		1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	3 (48h)
S14					3 (48h)
S15	1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	3 (48h)
S16		1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	3 (48h)
S17		1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	2 (48h)
S18	1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	2 (48h)
S19		1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	
S20		1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	
S21	1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)
S22		1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	
S23		1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	
S24	1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	
S25		1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)	1 (hebdo)
S26	Fin de campagne / uniquement récup. le 2/07				

Annexe 3 : liste des substances et raison de l'inclusion dans l'étude

Détail de la liste pour les Hauts-de-France ainsi que la raison pour laquelle la substance a été incluse. PPP = produit phytosanitaire, SA = substance active, H = herbicide, I = insecticide, F = fongicide et R = rodenticide

Substances	PPP	Biocide	Antiparasitaire humain	Antiparasitaire vétérinaire	SA interdite mais persistante	Raison de l'ajout	Famille
2,4-D (ESTERS)	X					Usage PPP	H
2,4-DB (ESTERS)	X					Usage PPP	H
Acetochlore	Interdite - dérogation jusqu'en 2013					Usage PPP	H
Acide aminométhylphosphonique (AMPA)	X					Usage PPP	H
Aldrine					X	Persistant	I
Bifenthrine	Approuvée en EU mais sans usage autorisé en France	X				Biocides	I
Boscalid	X					Usage PPP	F
Bromadiolone	X					Usage PPP	R
Bromoxynil octanoate	X					Usage PPP	H
Butraline					X	Persistant	H
Carbetamide	X					Usage PPP	H
Chlordane					X	Persistant	I
Chlordecone					X	Persistant	I

Chlorothalonil	X			3		Usage PPP	F
Chlorprophame	X					Usage PPP	H
Chlorpyriphos ethyl	X					Usage PPP	I
Chlorpyriphos methyl	X					Usage PPP	I
Clomazone	X					Usage PPP	H
Cymoxanil	X					Usage PPP	F
Cypermethrine	X	X		X		Multiplés usages	I
Cyproconazole	X					Usage PPP	F
Cyprodinil	X					Usage PPP	F
Deltamethrine	X			X		Usage PPP	I
Diclorane					X	Persistent	I
Dicofol	Approuvée en EU mais sans usage autorisé en France					Usage PPP	I
Dieldrine					X	Persistent	I
Difenoconazole	X					Usage PPP	F
Diflufenicanil	X					Usage PPP	H
Dimethenamide(-p)	X					Usage PPP	H
Dimethoate	Récemment interdite					Usage PPP	I
Diuron	X					Usage PPP	H
Endrine					X	Persistent	I
Epoxiconazole	X					Usage PPP	F

Ethion					X	Persistent	I
Ethoprophos	X					Usage PPP	I
Etofenprox	X	X				Usage PPP	I
Fenarimol					X	Persistent	F
Fenpropidine	X					Usage PPP	F
Fipronil	Approuvée en EU mais sans usage autorisé en France	X		X		Biocides antiparasitaire vét	I
Fluazinam	X					Usage PPP	F
Flumetraline					X	Persistent	H
Fluopyram	X					Usage PPP	F
Folpel	X					Usage PPP	F
Glufosinate ammonium	X					Usage PPP	H
Glyphosate	X					Usage PPP	H
Heptachlore					X	Persistent	I
Iprodione	X					Usage PPP	F
Lambda cyhalothrine	X			X		Usage PPP	I
Lenacil	X					Usage PPP	H
Lindane					X	Persistent	I
Linuron	X					Usage PPP	H
Metamitron	X					Usage PPP	H
Metazachlore	X					Usage PPP	H
Metolachlore(-s)	X					Usage PPP	H
Metribuzine	X					Usage PPP	H

Mirex					X	Persistant	I
Myclobutanil	X					Usage PPP	F
Oryzalin	X					Usage PPP	H
Oxadiazon	X					Usage PPP	H
Oxyfluorfone	X					Usage PPP	H
Pendimethaline	X					Usage PPP	H
Pentachlorophe nol					X	Persistant	F
Permethrine		X	X	X		Biocides antiparasitaire vet et hum	I
Phosmet	X					Usage PPP	I
Piperonyl butoxide (PBO)	X	X				Usage PPP	I
Prochloraz	X					Usage PPP	F
Propyzamide	X					Usage PPP	H
Prosulfocarbe	X					Usage PPP	H
Pyrimethanil	X					Usage PPP	F
Pyrimicarbe	X					Usage PPP	I
Spiroxamine	X					Usage PPP	F
Tebuconazole	X	X				Usage PPP et biocides	F
Tebuthiuron	Approuvée en EU mais sans usage autorisé en France				X	Persistant	H
Tembotrione	X					Usage PPP	H

Terbutryne		X				Biocides	H
Tolyfluanide		X				Biocides	F
Triadimenol	X					Usage PPP	F
Triallate	X					Usage PPP	H
Trifloxystrobine	X					Usage PPP	F

RETROUVEZ TOUTES
NOS **PUBLICATIONS** SUR :
www.atmo-hdf.fr

Atmo Hauts-de-France

Observatoire de l'Air

199, rue Colbert – Bâtiment Douai

59000 Lille

