

Synthèse des résultats de mesures des pesticides dans l'air sur le site Caen Chemin Vert

2022-2023

Référence : PI_2024_13

Date de diffusion : Mars 2025

Atmo Normandie

3 Place de la Pomme d'Or, 76000 ROUEN

Tél. : +33 2.35.07.94.30

Fax : +33 2.35.07.94.40

contact@atmonormandie.fr

Avertissement

Atmo Normandie est l'association agréée de surveillance de la qualité de l'air en Normandie. Elle diffuse des informations sur les problématiques liées à la qualité de l'air dans le respect du cadre légal et réglementaire en vigueur et selon les règles suivantes.

La diffusion des informations vers le grand public est gratuite. Atmo Normandie est libre de leur diffusion selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site internet (www.atmonormandie.fr), ... Les documents ne sont pas systématiquement rediffusés en cas de modification ultérieure.

Lorsque des informations sous quelque forme que ce soit (éléments rédactionnels, graphiques, cartes, illustrations, photographies...) sont susceptibles de relever du droit d'auteur elles demeurent la propriété intellectuelle exclusive de l'association. Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle de ces informations faites sans l'autorisation écrite d'Atmo Normandie est illicite et constituerait un acte de contrefaçon sanctionné par les articles L.335-2 et suivants du Code de la Propriété Intellectuelle.

Pour le cas où le présent document aurait été établi pour partie sur la base de données et d'informations fournies à Atmo Normandie par des tiers, l'utilisation de ces données et informations ne saurait valoir validation par Atmo Normandie de leur exactitude. La responsabilité d'Atmo Normandie ne pourra donc être engagée si les données et informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées, quelles qu'en soient les répercussions.

Atmo Normandie ne peut en aucune façon être tenue responsable des interprétations, travaux intellectuels et publications diverses de toutes natures, quels qu'en soient les supports, résultant directement ou indirectement de ses travaux et publications.

Les recommandations éventuellement produites par Atmo Normandie conservent en toute circonstance un caractère indicatif et non exhaustif. De ce fait, pour le cas où ces recommandations seraient utilisées pour prendre une décision, la responsabilité d'Atmo Normandie ne pourrait en aucun cas se substituer à celle du décideur.

Toute utilisation totale ou partielle de ce document, avec l'autorisation contractualisée d'Atmo Normandie, doit indiquer les références du document et l'endroit où ce document peut être consulté.

Point d'information n° PI_2024_13

Le 3 mars 2025,

La Rédactrice,



Anne FRANCOIS DUBOC

La Directeur adjoint,



Christophe LEGRAND

Atmo Normandie – 3, Place de la Pomme d'Or - 76000 ROUEN

Tél. : 02 35 07 94 30 – Mail : contact@atmonormandie.fr

www.atmonormandie.fr

Résumé

La surveillance des pesticides au niveau national prévoit une mesure par région, sur un site urbain de fond. En Normandie, le choix s'est porté sur la station de mesure urbaine entourée de grandes cultures de Caen Chemin Vert. 72 substances actives semi-volatiles y sont mesurées, selon un calendrier non continu mais intensifié lors des périodes de traitements.

L'objectif de ce suivi pérenne national est de suivre au fil des ans l'évolution de l'état des lieux du niveau d'imprégnation de fond (hors situation de proximité ou influence directe d'une seule culture) en résidus de pesticides dans l'air ambiant (source INERIS). Le présent rapport expose les résultats de la surveillance pour les années 2022 et 2023.

Il en ressort les éléments suivants :

- Parmi les 72 substances actives mesurées, 5 substances parmi les herbicides sont quantifiées à une fréquence supérieure à 20% : la Pendimethaline, le Prosulfocarbe, le Triallate, le Metolachlore(-s) et le Propyzamide. Le Prosulfocarbe est la substance qui se distingue en termes de concentration.
- Une augmentation des herbicides est constatée en cohérence avec les périodes d'épandage (en automne et au printemps notamment). Les concentrations varient d'une année sur l'autre. Les maximas sont obtenus en automne 2022, en particulier pour le prosulfocarbe. Les conditions météorologiques exceptionnelles de 2023 avec de fortes précipitations peuvent expliquer en partie la baisse des niveaux d'herbicides en 2023. Cependant il ne peut être écarté d'autres causes possibles telles que des pratiques agricoles et des quantités épandues différentes d'une année sur l'autre.
- On voit l'impact de l'interdiction de certaines substances, avec une baisse nette de leur détection dans l'air. Néanmoins, dans le cas du lindane interdit, une rémanence de la contamination de l'environnement est constatée. Ainsi, le lindane fait toujours partie des substances fréquemment détectée dans l'air.
- Les résultats sur le site de Caen restent dans les fourchettes de ce qui est observé sur d'autres sites comparables en France.
- En perspective pour la campagne de mesure de 2025, la liste des substances mesurées va évoluer en lien avec l'évolution des pratiques et des substances utilisées, mais aussi en lien avec le développement des méthodes d'analyses en laboratoire.
- Les résultats des mesures de pesticides dans l'air en France sont disponibles pour tous à partir du lien <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/base-de-donnee-de-surveillance-de-pesticides-dans-l-air-par-les-aasqa-a-partir-de-2002/>
- Aucune interprétation sanitaire ne peut être donnée à ce stade. Cependant, les mesures des Associations Agréées pour la Surveillance de la Qualité de l'Air sont utilisées par l'ANSES qui travaille sur les aspects sanitaires.

Sommaire

1. Introduction.....	6
2. Déroulement.....	7
3. Station de mesure « Caen Chemin Vert ».....	9
4. Conditions météorologiques.....	10
5. Substances mesurées dans l'air ambiant.....	11
6. Aperçu des achats de substances pesticides en Normandie.....	12
7. Les résultats 2022-2023.....	15
7.1. Substances quantifiées dans l'air ambiant.....	15
7.2. Présentation des résultats hebdomadaires (en histogrammes cumulés).....	19
7.3. Présentation des résultats en moyennes et maxi.....	20
7.4. Quelques comparaisons avec d'autres régions.....	22
7.4.1. Comparaison avec d'autres sites urbains.....	22
7.4.2. Comparaison avec des sites ruraux.....	23
7.4.3. Exemple d'une substance : le Prosulfocarbe.....	24
8. Conclusion et perspectives.....	28
Annexe 1 : Liste des 72 substances semi-volatiles mesurées – Source : Liste CNEP / ANSES.....	29
Annexe 2 : Achat de substances phytopharmaceutiques en France en 2022.....	30
Annexe 3 : Substances possibles à ajouter aux analyses en 2025 et indication de leur consommation en Normandie.....	31

Sigles, symboles et abréviations

AASQA : Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'air

AMLP : Alerte des Médecins sur Les Pesticides

ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

ARS : Agence Régionale de Santé

ATMO FRANCE : Association régie par la loi 1901, la Fédération Atmo France représente les AASQA au niveau national et permet de partager expertise et moyens.

BNV-D : Base de données de l'OFB - Banque nationale des ventes de produits phytopharmaceutiques (PPP) par les distributeurs agréés

BQA : Bureau de la Qualité de l'Air à la direction générale de l'énergie et du climat

CNEP : Campagne Nationale Exploratoire des Pesticides

DRAAF : Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

ECOCHOIX : Association écologiste agissant dans l'Ouest du Pays de Caux, département de la Seine-Maritime

E-Phy : Base de données de l'ANSES - Catalogue des produits phytopharmaceutiques et de leurs usages, des matières fertilisantes et des supports de culture autorisés en France

INERIS : Institut National de l'Environnement industriel et des Risques

LCSQA : Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air

LQ : Limite de Quantification

LD : Limite de détection

PHYTATMO : Base de données des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'air pour les pesticides

OFB : Office français de la biodiversité

PPV : PhytoPharmacoVigilance

SILEBAN : Société d'Investissement LEgumière et maraîchère de Basse Normandie

Unité :

ng/m³ : nanogramme (10⁻⁹g) par mètre cube

1. Introduction

De juin 2018 à juin 2019, ATMO NORMANDIE a participé à la Campagne Nationale de mesure Exploratoire des résidus de Pesticides dans l'air ambiant (CNEP)¹. Le site urbain entouré de grandes cultures « Caen Chemin Vert » faisait partie des 3 sites normands investigués. Cette campagne a permis pour la première fois en France de recueillir des éléments de connaissance précieux² avec un cadrage national (ANSES, LCSQA-INERIS, ATMO France, AASQA, BQA). L'harmonisation sur l'ensemble du territoire français a porté sur les points suivants : liste commune de 75 molécules (Liste CNEP-ANSES), dont 72 substances semi-volatiles, choix d'une typologie de fond (hors proximité directe du champs), focalisation sur les principaux profils agricoles, harmonisation des méthodes de prélèvement, choix de laboratoires d'analyse de même compétence, saisie des données dans la base PHYTATMO, interprétation des résultats et accès des résultats au public³. Afin de limiter les coûts des mesures, le calendrier des mesures n'est pas continu et est intensifié lors des périodes de traitement. Il ne représente donc pas une exposition en continu sur l'année.

En Normandie, il a été décidé en parallèle de constituer un groupe de travail régional (Chambre régionale d'agriculture de Normandie, DRAAF, SILEBAN, DREAL et ARS Normandie, Santé publique France - Cire de Normandie, Région, Associations AMLP et Ecochoix) afin d'apporter une vision locale sur cette thématique. Celui-ci a fait le choix de poursuivre les mesures une année supplémentaire dans les mêmes conditions, ce qui nous mène jusqu'en juin 2021 (avec une période d'arrêt des mesures durant le confinement du printemps 2020).

Ensuite, la campagne nationale a repris en juillet 2021 mais cette fois sur le principe d'un site urbain par région. Pour la Normandie, le choix s'est porté sur la station « Caen Chemin Vert » à la fois urbaine et entourée de grandes cultures, sur laquelle existait déjà un historique.

Le présent rapport fait le bilan des résultats obtenus sur le site urbain « Caen Chemin Vert » pour les années 2022-2023. Il complète le rapport de la campagne exploratoire (CNEP)¹ dans lequel le lecteur peut retrouver la présentation des choix méthodologiques et des limites des études sur les pesticides. En l'absence de valeurs réglementaires ou sanitaire, l'interprétation des mesures se fait par comparaison avec les autres régions.

Cette synthèse des résultats jusqu'en 2023 est disponible pour toute personne intéressée sur le site internet d'Atmo Normandie <https://www.atmonormandie.fr/publications/campagne-de-mesure-exploratoire-des-pesticides-dans-lair-ambiant>. Il est d'ores et déjà prévu de continuer les mesures en 2024 et 2025.

¹ **ATMO NORMANDIE** - Campagne de mesure exploratoire des pesticides dans l'air ambiant sur trois sites Normands Juin 2018 à mars 2020 <https://www.atmonormandie.fr/publication/campagne-de-mesure-exploratoire-des-pesticides-dans-lair-ambiant-sur-trois-sites>

² **LCSQA/Ineris**-DRC-20-172794-02007C - Résultats de la Campagne Nationale Exploratoire de mesure des résidus de Pesticides dans l'air ambiant (2018-2019) - CNEP - <https://www.lcsqa.org/fr/rapport/resultats-de-la-campagne-nationale-exploratoire-de-mesure-des-residus-de-pesticides-dans>

³ <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/base-de-donnee-de-surveillance-de-pesticides-dans-l-air-par-les-aasqa-a-partir-de-2002/>

2. Déroulement

Secteur concerné	<ul style="list-style-type: none"> • Station de mesure « Caen Chemin Vert » • Appelée aussi « Caen la Mer »
Typologie	<ul style="list-style-type: none"> • Site urbain • Entouré de grandes cultures • Hors proximité directe du champs (en fond)
Polluants mesurés	<ul style="list-style-type: none"> • 72 substances semi-volatiles (liste CNEP-ANSES) – Voir annexe 1 • Le Glyphosate n'est pas mesuré sur cette station en 2022-2023
Type de mesures	<ul style="list-style-type: none"> • Prélèvements sur mousses et filtres • Mesures sur une semaine • Analyses en laboratoire (IANESCO, Poitiers)
Période de mesure présentée	<ul style="list-style-type: none"> • 2022 - 2023
Calendrier des mesures	<ul style="list-style-type: none"> • Non continu, • Intensifié lors des périodes de traitement • 25 mesures hebdomadaires en 2022, 23 mesures en 2023⁴

Tableau 1: Déroulement de la campagne de mesure des pesticides à la station "Caen Chemin Vert" jusqu'en 2023

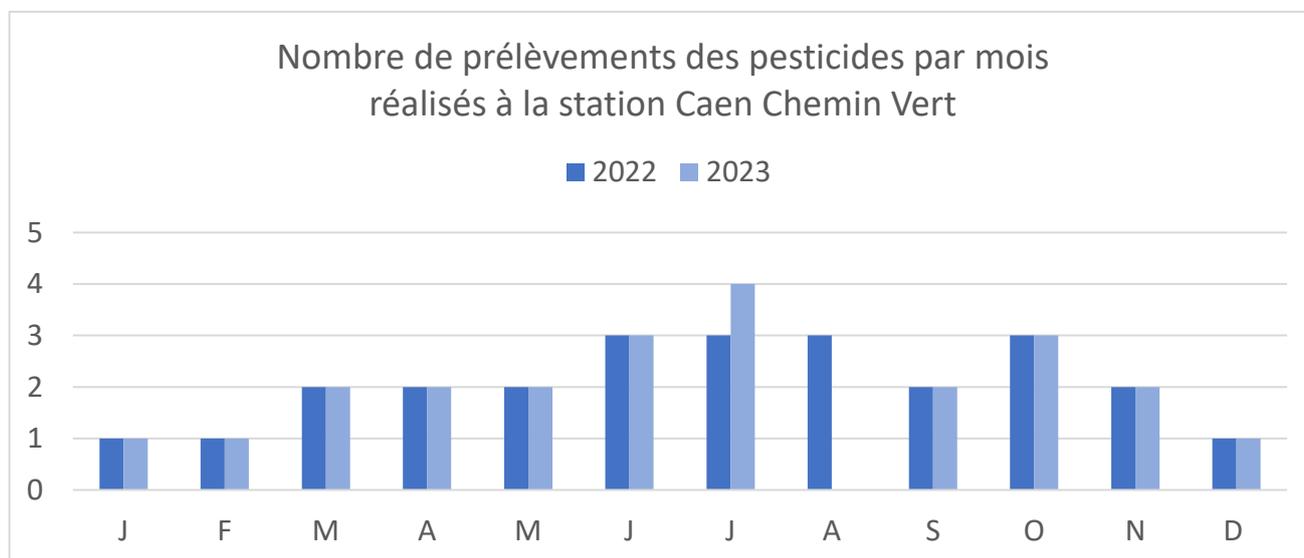


Figure 1 : Calendrier mensuel des prélèvements non continus intensifiés lors des périodes de traitements agricoles⁵

⁴ Certaines mesures ont été invalidées en raison d'un problème de transport des échantillons vers le laboratoire

⁵ Pour les prélèvements qui se chevauchent sur deux mois, c'est la date de début qui est prise en compte ici.



**Station de mesure de Caen Chemin Vert
(avec têtes de prélèvement des différents appareils en toiture)**



**Appareil de prélèvement des pesticides
(avec tête de prélèvement PM10)**



**Cartouche de prélèvement dans le Préleveur
(mousse polyuréthane PUF+ filtre quartz de 47 mm) exposée
durant 7 jours**



**Intérieur de l'appareil de prélèvement
montré ci-dessus**

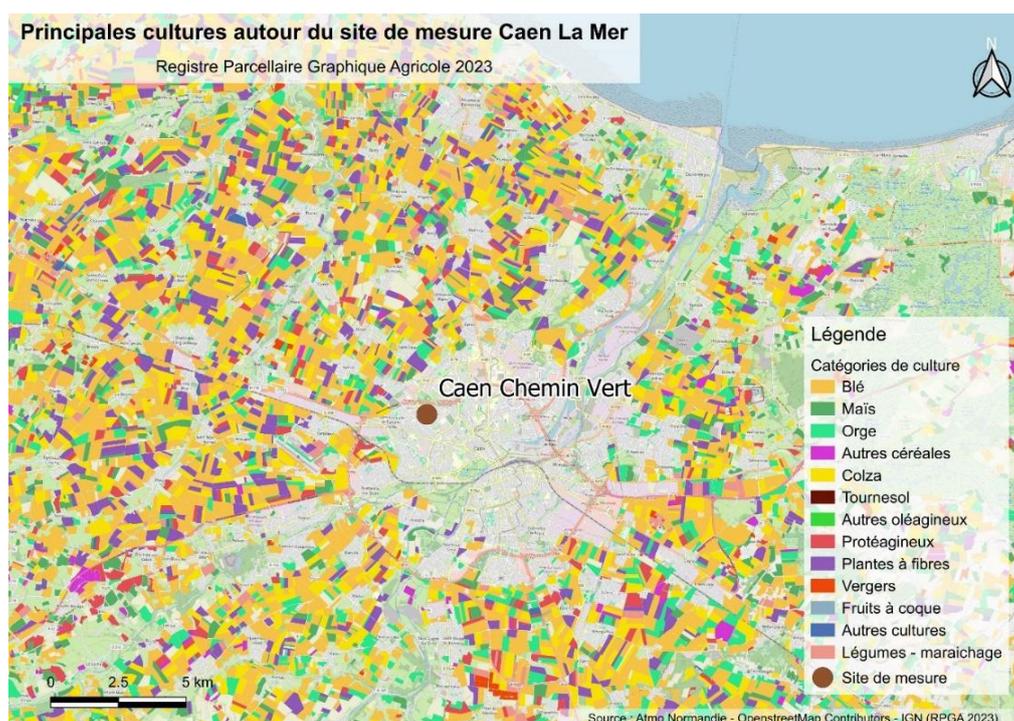
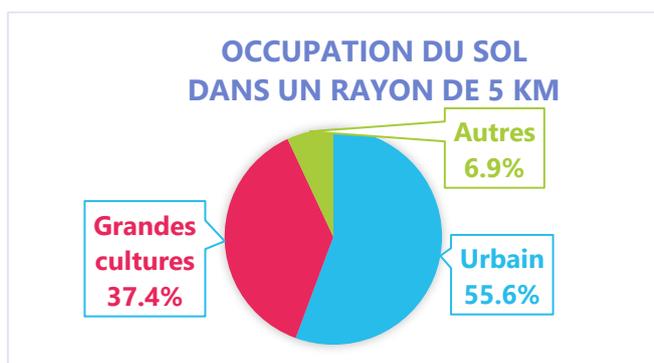
Figure 2 : Photographies de la station de mesure des pesticides de Caen Chemin vert

3. Station de mesure « Caen Chemin Vert »

Le site de mesure est choisi selon les recommandations de la CNEP. « L'objectif de ce suivi pérenne national est de suivre au fil des ans l'évolution de l'état des lieux du niveau d'imprégnation de fond (hors situation de proximité ou influence directe d'une seule culture) en résidus de pesticides dans l'air ambiant obtenu lors de la CNEP. » source : LCSQA INERIS. <https://www.lcsqa.org/fr/rapport/resultats-de-la-campagne-nationale-exploratoire-de-mesure-des-residus-de-pesticides-dans>

Le site de mesure « Caen Chemin Vert » présente les caractéristiques suivantes :

- **Typologie :**
Urbaine
- **Culture dominante :**
Grandes cultures.
- **Part de zones urbanisées :**
55,6% dans un rayon de 5 km.

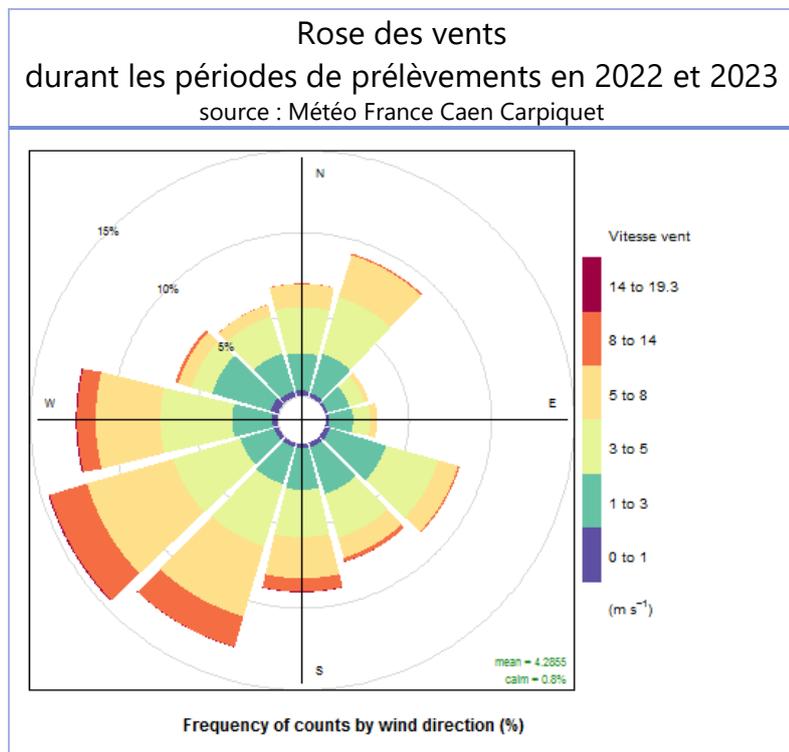


Principales cultures	Pourcentage dans un rayon de 5 km
BLE TENDRE	31.6
PRAIRIES PERMANENTES	22.6
COLZA	10.2
ORGE	9.7
MAIS GRAIN ET ENSILAGE	9.0
PLANTES A FIBRES	4.9
FOURRAGE	3.1
PROTEAGINEUX	2.6

Figure 3 : Détail des cultures dites « Grandes cultures » autour du point de mesure "Caen la Mer" (RPGA 2023)

4. Conditions météorologiques

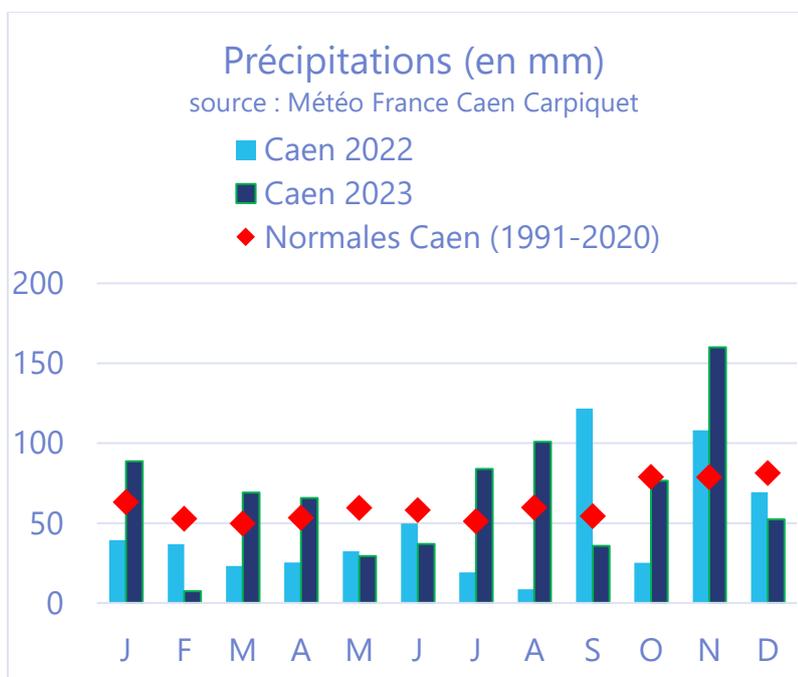
Les vents



Commentaire :

Les vents dominants proviennent du **sud-ouest et ouest**. Le site de mesure des pesticides est donc le plus souvent sous les vents des cultures qui se trouvent au sud-ouest / ouest. Cependant, bien que moins fréquents, les vents venant du **nord-ouest, nord et nord-est** sont présents aussi, ainsi que les vents venant du **sud à sud-est**. Le site de mesure des pesticides est donc à un moment ou à un autre sous les vents de presque toutes les cultures qui entourent la ville.

Les précipitations



Commentaire :

Les mois de **septembre et novembre de l'année 2022** ont été très pluvieux. L'année 2023 aura été globalement plus pluvieuse que la normale (en **janvier, mars et avril, juillet, août et novembre** tout particulièrement). Une forte pluviométrie fait baisser les concentrations de pesticides dans l'air, du fait du lessivage des basses couches atmosphériques. Par ailleurs, d'après la Chambre d'agriculture de Normandie, les conditions météorologiques impactent les pratiques agricoles et la quantité épanchée de pesticides..

Figure 4 : Conditions météorologiques en 2022 et 2023 (source Météo France Caen Carpiquet)

5. Substances mesurées dans l'air ambiant

La liste des 72 substances semi-volatiles à mesurer dans l'air ambiant (appelée **liste CNEP- ANSES**) a été établie par l'ANSES lors du démarrage de la Campagne Nationale Exploratoire des Pesticides dans l'air ambiant (CNEP) en 2018⁶.

Ce sont les substances qui sont mesurées à Caen Chemin Vert en 2022-2023. Cette liste est présentée dans l'annexe 1. Précisons que le glyphosate, substance polaire qui nécessite une méthode de mesure différente, ne fait pas partie des substances semi-volatiles mesurées à Caen en 2022-2023. La mesure de cette substance est prévue en 2026 pour la Normandie (au moyen d'un appareil de prélèvement spécifique) selon un calendrier tournant dans les différentes régions de France.

Pour comprendre les résultats des mesures, il est important de connaître l'évolution des autorisations des mises sur le marché et des retraits du marché des substances phytosanitaires. Ainsi, par exemple, les substances Chlorothalonil (fongicide), Chlorpyrifos méthyl (insecticide) qui étaient fréquemment achetés en Normandie et trouvées dans l'air lors de la CNEP (avant 2020) sont maintenant interdites à la vente. De même, le Mancozèbe (fongicide qui a été fréquemment acheté en Normandie d'après la BNVD mais non mesuré dans l'air ambiant en raison de la difficulté analytique) n'est plus autorisé depuis fin 2021. Un autre exemple est l'herbicide S-Métolachlore autorisé en 2022-2023 et fréquemment trouvé dans l'air, qui est prévu d'être interdit à partir du deuxième semestre 2024. La base E-Phy tenue par l'ANSES permet de suivre les autorisations et retraits. Elle est accessible à partir de ce lien : <https://ephy.anses.fr>

Une réflexion est menée au niveau national sur la pertinence d'élargir et faire évoluer la liste CNEP des substances à mesurer dans l'air ambiant. Une des contraintes est d'ordre analytique, certaines substances étant plus difficiles à doser. L'autre est la priorisation des substances en fonction des travaux de l'ANSES sur les aspects sanitaires. En parallèle, la question d'ajouter d'autres substances d'intérêt local peut être posée au niveau régional. Pour cela, la connaissance des substances les plus utilisées en Normandie apporte des éléments d'information.

⁶ <https://www.lcsqa.org/fr/rapport/resultats-de-la-campagne-nationale-exploratoire-de-mesure-des-residus-de-pesticides-dans>

6. Aperçu des achats de substances pesticides en Normandie

La banque nationale des ventes des distributeurs de produits phytopharmaceutiques (BNVD) permet de connaître les substances les plus achetées (pour tous profils agricoles confondus). L'unité est la masse (kg ou tonne). Elle est accessible à partir de ce lien <https://ventes-produits-phytopharmaceutiques.eaufrance.fr/>. Les données disponibles à ce jour sont celles de l'année 2022. Le détail par département est aussi disponible (voir le tableau 2). Une comparaison peut être faite avec le niveau national (Voir l'annexe 2).

Les 50 produits phytopharmaceutiques les plus achetés en Normandie en 2022 sont présentés sur la figure 5. Parmi ceux-ci :

- Certaines substances sont mesurées : elles font partie de la liste CNEP / ANSES des 72 substances semi-volatiles prioritaires par l'ANSES pour la campagne nationale exploratoire des pesticides dans l'air (CNEP). Les données sont entrées dans la base de données PHYTATMO. On y retrouve par exemple le Prosulfocarbe et la Pendiméthaline, qui sont achetés en Normandie (BNVD 2022).
- L'herbicide Glyphosate, substance polaire de la liste CNEP / ANSES et acheté en Normandie (BNVD 2022), demande une méthode de mesure différente dans l'air ambiant. Le retour d'expérience de la campagne nationale exploratoire des pesticides dans l'air (CNEP) a montré que le Glyphosate est très fréquemment quantifié dans l'air mais à des concentrations généralement peu élevées.

10 substances les plus achetées en 2022 (en kg)	Calvados	Eure	Manche	Orne	Seine Maritime
Huile de vaseline	23 108	357 020	61	0	450 279
Prosulfocarbe	105 920	271 614	37 790	71 222	202 922
Glyphosate	76 651	133 732	36 154	69 970	121 724
Pendiméthaline	30 356	75 084	20 845	44 042	62 229
Chlortoluron	45 541	107 144	5 884	13 042	48 219
Soufre	70 540	45 535	17 876	15 774	49 494
Chloromequat chlorure	31 557	69 316	4 249	24 389	37 928
Soufre pour pulvérisation (micronisé)	20 744	59 431	12 773	13 632	39 677
S-Métolachlore	20 909	19 266	48 802	22 296	14 920
Flufénacet	17 756	48 981	4 362	19 290	27 567

Tableau 2 : Détail des achats par départements pour 10 substances (en gras les 2 achats les plus importants par substance)

Du fait des coûts de mesure et d'analyses, le Glyphosate n'est pas mesuré en routine sur tous les sites de mesures français en même temps. Un calendrier tournant sur les différentes régions a été mis en place au niveau national. Il prévoit la mesure dans l'air du Glyphosate en Normandie sur le site de Caen Chemin Vert durant l'année 2026.

- Certaines substances pourront être ajoutées à la liste des substances analysées dès 2025. En effet, les méthodes d'analyses pour ces substances ont déjà été développées par le(s) laboratoire(s) à la demande d'AASQA d'autres régions lors des années précédentes. Pour Atmo Normandie, le laboratoire est IANESCO à Poitiers. Des données d'autres régions sont déjà entrées dans la base de données PHYTATMO, permettant des comparaisons. Le détail de l'ensemble de ces substances est donné dans l'annexe 3. On trouve dans cette catégorie par exemple les herbicides Chlortoluron et Flufenacet, qui sont achetés en Normandie (BNVD 2022).
- D'autres substances demandent un développement des méthodes d'analyse, un achat de solutions étalons et la réalisation de tests, et pour ce faire un coût supplémentaire. Les données de ces substances n'existent pas dans la base de données PHYTATMO à l'heure actuelle. Une des substances concernées est le Chlormequat chlorure (régulateur de croissance), acheté en Normandie (BNVD 2022).
- Enfin, d'autres substances (hors liste CNEP / ANSES) ne sont pas des substances semi-volatiles. Ainsi l'huile de vaseline utilisée comme insecticide / acaricide ressort comme le produit acheté en plus grande quantité en Normandie en 2022 (notamment en Seine Maritime et dans l'Eure). D'après le laboratoire IANESCO, la vaseline est un mélange d'hydrocarbures à chaînes de plus de 25 carbones. La vaseline est donc peu volatile à température ambiante, tout du moins les hydrocarbures qui la composent. Les produits à rechercher seraient plutôt les solvants qui y sont inclus (plus d'explications à partir du lien <https://cosmetotheque.com/2020/11/03/les-huiles-volatiles>).

Le Soufre est utilisé comme fongicide et également comme engrais. Il fait partie des substances achetées en Normandie sous plusieurs formes (Soufre, Soufre micronisé pour pulvérisation - BNVD 2022). Il a déjà été mesuré dans l'air en Nouvelle-Aquitaine (mais pas en Normandie) dans le cadre du projet PestiRiv⁷. L'Anses traite les résultats de cette étude avec une publication du rapport prévu d'ici juin/juillet 2025. Des données de cette région sont disponibles (entre 100 et 900 ng/m³) dans la base de données PHYTATMO. Le Soufre est a priori à doser avec les métaux, donc ne peut pas être ajouté aux 72 substances semi-volatiles de la liste CNEP / ANSES analysés sur les mêmes échantillons.

⁷ Lien vers l'étude PestiRiv : <https://www.anses.fr/fr/content/lancement-de-pestiriv-une-%C3%A9tude-in-%C3%A9dite-sur-l-%E2%80%99exposition-aux-pesticides-des-personnes-vivant>

Achat de substances phytopharmaceutiques en Normandie en 2022 (BNVD)

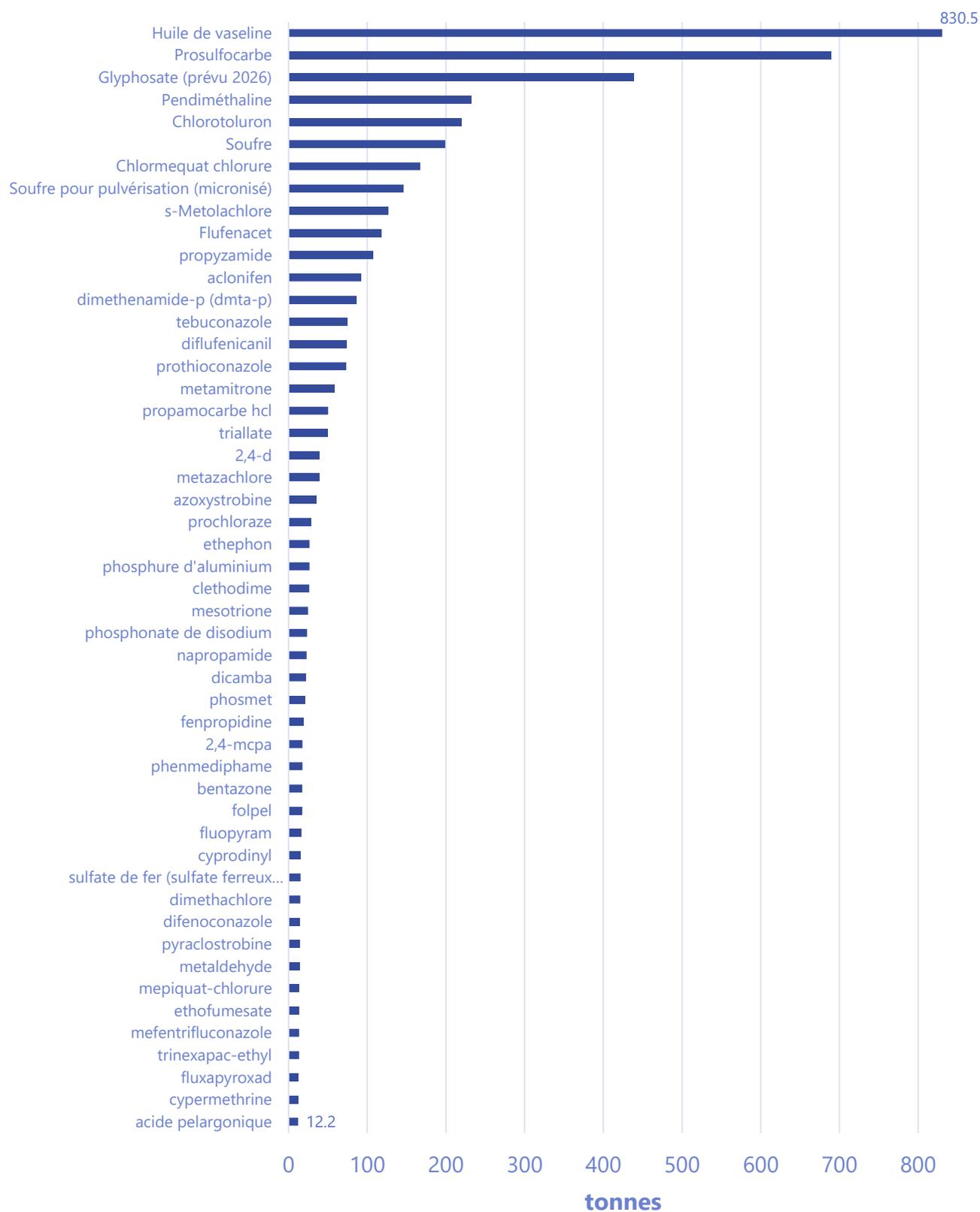


Figure 5 : Les cinquante substances phytopharmaceutiques les plus achetées en Normandie en 2022 (BNVD)

7. Les résultats 2022-2023

7.1. Substances quantifiées dans l'air ambiant

L'attention est portée ci-dessous sur **la quinzaine de substances présentes dans l'air ambiant à la station Caen Chemin Vert**. Les substances les plus souvent quantifiées⁸ sont indiquées en gras dans le **tableau 3**. En effet, la **Figure 6** montre que certaines substances sont très souvent supérieures à la limite de quantification (LQ)⁹ durant les mesures, d'autres substances plus rarement. (En dehors de ces 15 pesticides, les autres substances mesurées ont une fréquence de quantification égale à zéro).

Le sigle \emptyset utilisé dans ce rapport indique que la substance était interdite au moment des mesures.

Herbicides	Fongicides	Insecticides
Pendimethaline	Pyrimethanil	Lindane \emptyset
Prosulfocarbe	Cyprodinil	Chlorpyriphos methyl
Triallate	Tebuconazole	\emptyset
Metolachlore(-s)		Permethrine \emptyset
Propyzamide		
Diflufenicanil		
Clomazone		
Fenpropidine		
Metazachlore		

Tableau 3 : Substances quantifiées à la station Caen Chemin vert (parmi 72 mesurées)

⁸ Une substance quantifiée a une concentration supérieure à la limite de quantification

⁹ Limite de quantification (LQ) : Plus petite quantité d'une substance pour laquelle la méthode analytique est capable de donner une valeur quantifiée avec une bonne précision (c'est-à-dire une faible incertitude).

\emptyset : Substance interdite

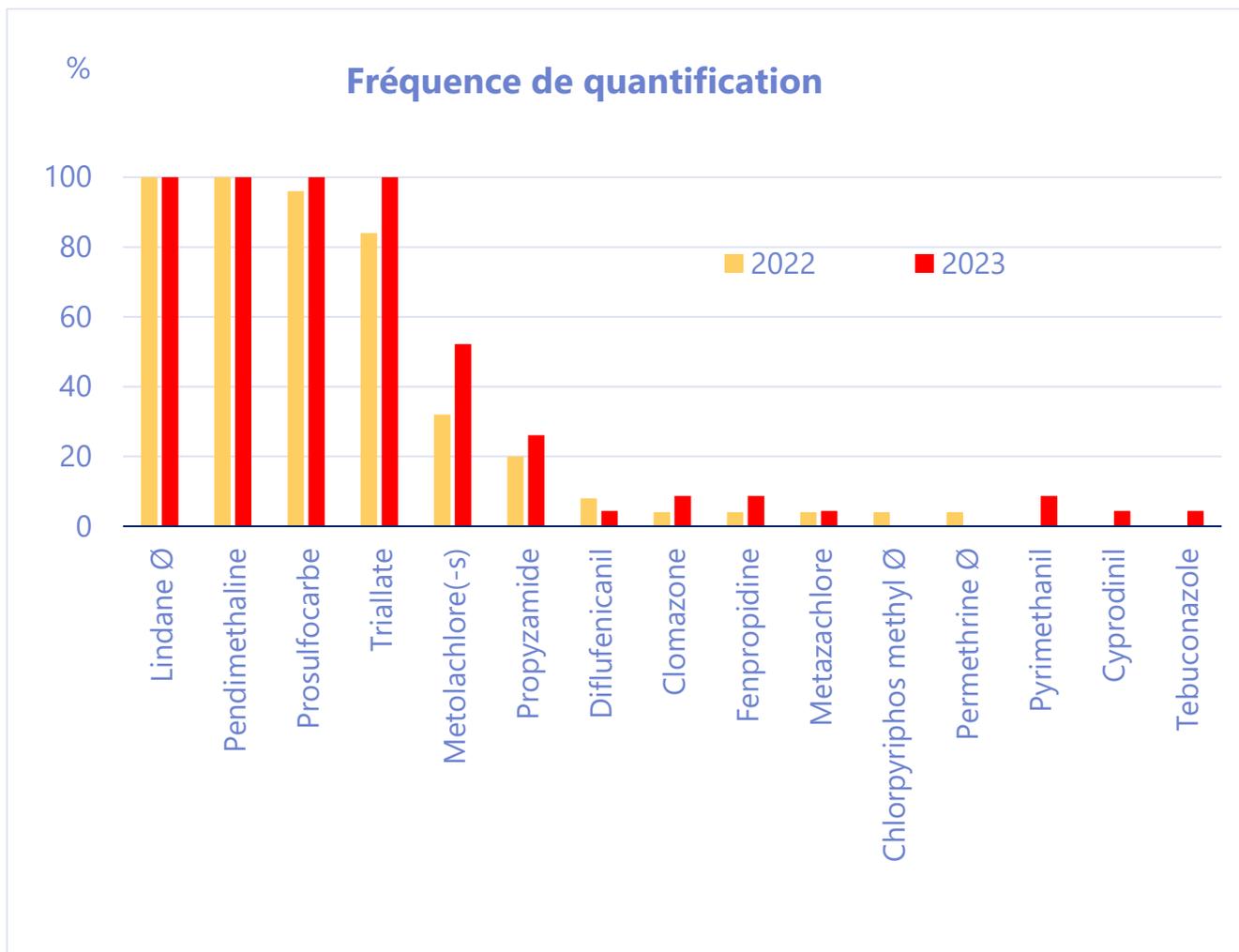


Figure 6 : Substances quantifiées (parmi 72 mesurées) en 2022 et 2023 à Caen Chemin Vert

Commentaires :

Cas du Lindane Ø : L'insecticide Lindane est interdit en agriculture depuis 1998 (dans le traitement du bois depuis 2006 et dans les traitements anti-poux depuis 2008). Il est cependant toujours présent dans l'air ambiant à la station Caen Chemin Vert comme partout en France en raison de sa persistance. Rémanent dans les sols, et aussi dans les anciens bâtiments, il se retrouve dans l'air par volatilisation et remise en suspension¹⁰. Sa fréquence de quantification est de 100% à Caen Chemin Vert.

¹⁰ Le cas du Lindane est cité dans le rapport du LCSQA INERIS lors de la CNEP ainsi que dans le rapport d'Atmo Nouvelle Aquitaine sur les mesures de biocides en air intérieur

<https://www.lcsqa.org/fr/rapport/resultats-de-la-campagne-nationale-exploratoire-de-mesure-des-residus-de-pesticides-dans>

https://www.atmo-nouvelleaquitaine.org/sites/nouvelleaquitaine/files/content/migrated/atoms/files/rapportatmona_rd_ext_17_2_16_mesures_pesticides_qai_prse_v2021_02_22.pdf

Ø : Substance interdite

Les herbicides :

Les substances **Pendiméthaline, Prosulfocarbe, Triallate, Métolachlore(-s)¹¹ et Propyzamide** sont retrouvées dans l'air ambiant à la station Caen Chemin Vert (avec une fréquence de quantification comprise entre 20% et 100%).

Viennent ensuite **les herbicides Diflufenicanil, Clomazone, Fenpropidine, Metazachlore** avec une fréquence de quantification entre 4 et 9% (ce qui correspond à une ou deux mesures quantifiées par année de mesure).

Une légère augmentation de la fréquence de quantification est constatée en 2023 pour plusieurs substances herbicides. (Voir Figure 8) ; La pendiméthaline reste stable à 100%.

L'insecticide Chlorpyrifos methyl (interdit en 2020) montre encore une mesure quantifiée en 2022 puis disparaît en 2023. (Voir Figure 7). La **Perméthrine** (interdite) montre une seule mesure quantifiée en 2022.

Les fongicides Pyrimethanil, Tébuconazole, Cyprodinil apparaissent dans les résultats de 2023 avec seulement une ou deux mesures quantifiées selon la substance. Le Chlorothalonil (fongicide interdit depuis mai 2020) n'apparaît plus du tout en 2021-2022-2023.

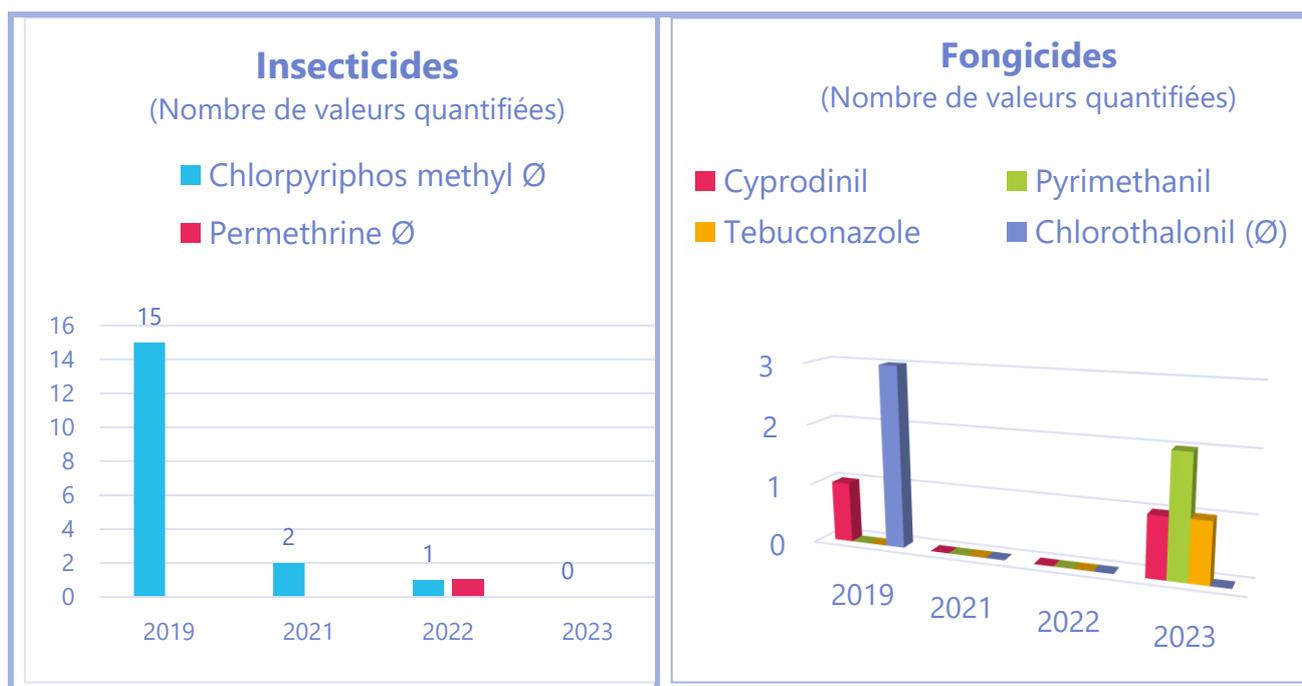


Figure 7 : Evolution entre 2019 et 2023 pour quelques substances insecticides et fongicides

¹¹ En perspective : Interdiction de l'herbicide S-métolachlore (date de fin d'utilisation des stocks de produits fixée au 23/07/2024) en raison de l'entrée en vigueur du règlement d'exécution (UE) 2024/20 de la commission du 12 décembre 2023 portant sur le non-renouvellement de l'approbation de cette substance active.

Ø : Substance interdite

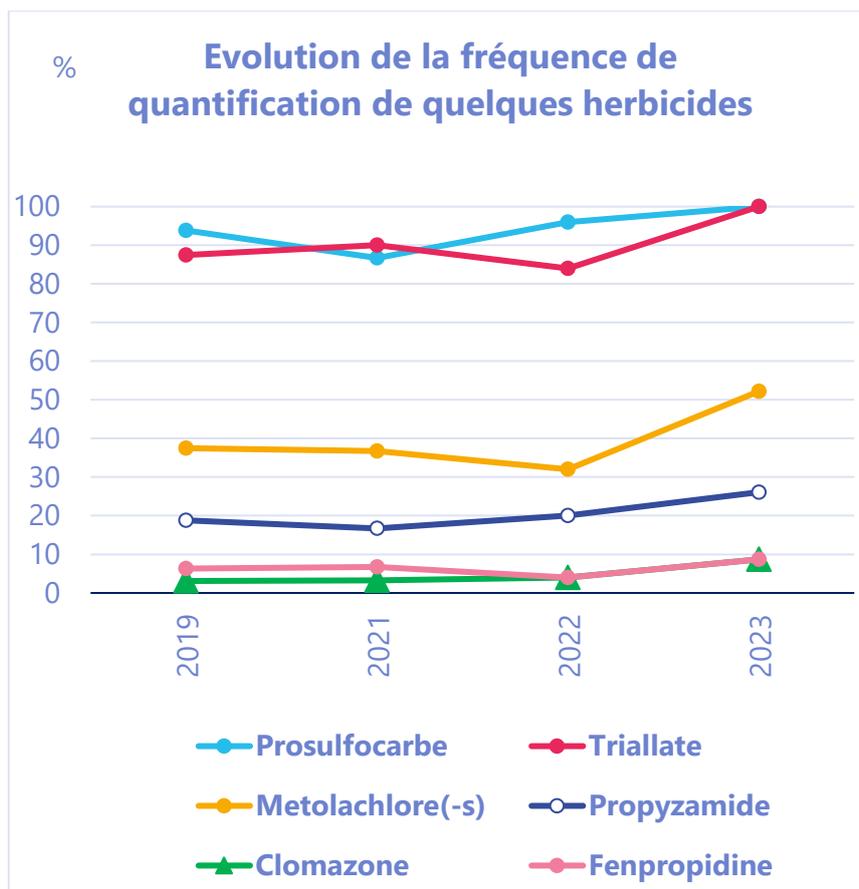


Figure 8 : Augmentation de la fréquence de quantification de plusieurs herbicides en 2023

7.2. Présentation des résultats hebdomadaires (en histogrammes cumulés)

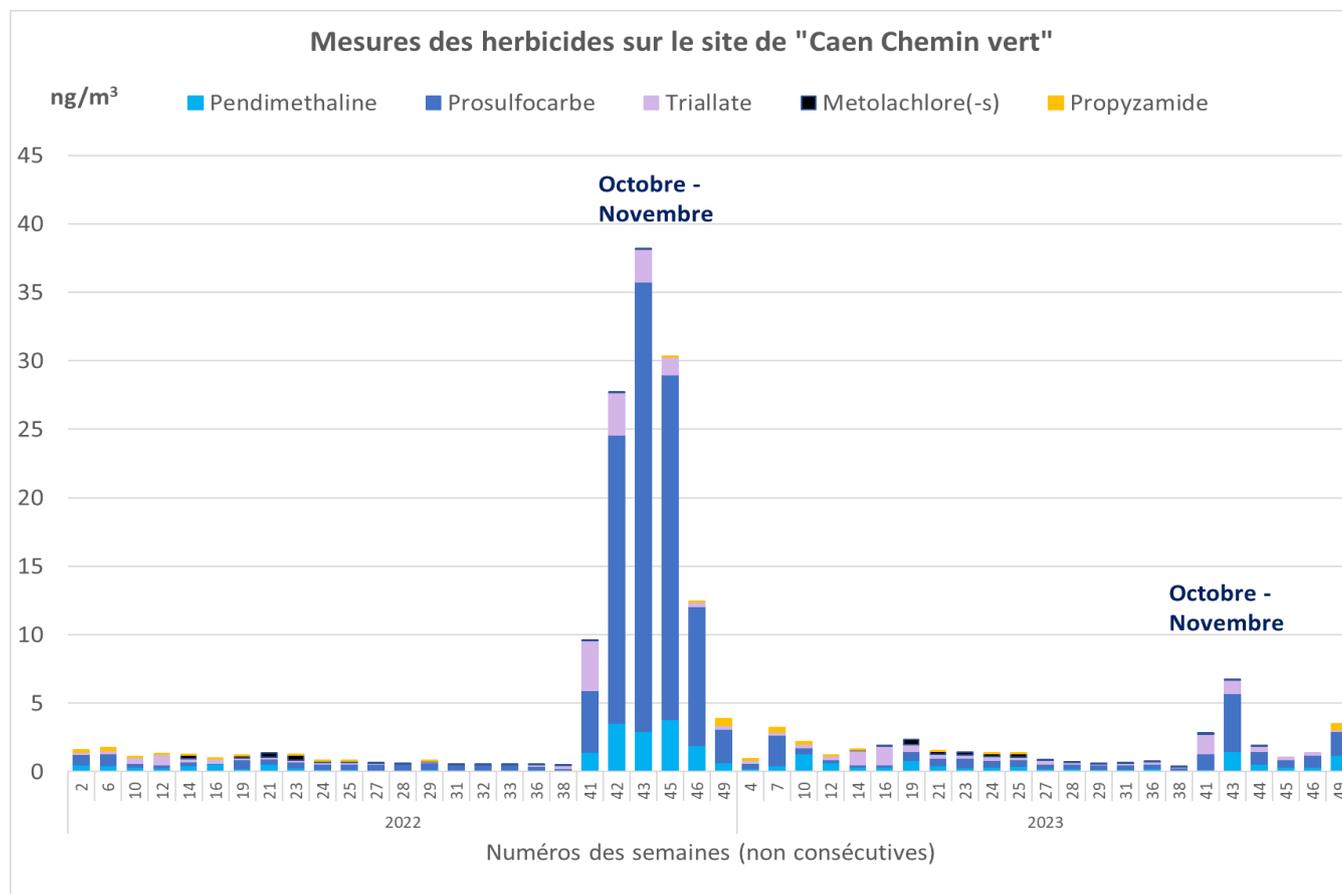


Figure 9 : Résultats hebdomadaires des mesures de 5 pesticides les plus quantifiés dans l'air ambiant (hors lindane Ø), en 2022 et 2023 selon un calendrier intensifié au moment des épandages

Commentaire :

Les 5 pesticides les plus quantifiés dans l'air ambiant (hors cas particulier du lindane Ø) sont des herbicides. La période des épandages d'herbicides en octobre-novembre est mise en évidence sur la Figure 9 avec des maxima obtenus en octobre-novembre pour la **Pendiméthaline** (bleu turquoise), le **Prosulfocarbe** (bleu foncé), le **Triallate** (mauve) notamment. Ces substances présentent les plus fortes concentrations en ng/m³. Les concentrations sont nettement plus importantes en 2022 qu'en 2023, ce qui peut être lié à la forte pluviométrie des mois d'octobre et novembre 2023 (Voir en figure 4) et/ou aux quantités de substances épandues. En effet, une forte pluviométrie fait baisser les concentrations de pesticides dans l'air, du fait du lessivage des basses couches atmosphériques. Par ailleurs, selon la Chambre d'agriculture de Normandie, les conditions météorologiques impactent les pratiques agricoles et la quantité épandue de pesticides.

Les autres herbicides apparaissent sur d'autres périodes. En effet, l'herbicide **Propyzamide** (jaune) est présent sur la période décembre à mars. Le **S-Metolachlore** (en noir) est présent sur la période avril à juin.

Ø : Substance interdite

7.3. Présentation des résultats en moyennes et maxi

Site de Caen Chemin Vert	Moyenne annuelle en ng/m ³ (Moyenne des moyennes mensuelles ¹²)			
	2019	2021	2022	2023
Substance				
Nombre de mesures	32	30	25	23
Lindane Ø	0.08	0.09	0.09	0.10
Pendiméthaline	0.34	0.52	0.75	0.52
Prosulfocarbe	1.25	1.76	3.62	0.86
Triallate	0.19	0.38	0.50	0.36
Metolachlore (s)	0.05	0.05	0.05	0.06
Propyzamide	0.06	0.03	0.08	0.09
Diflufenicanil	0.002	0.01	0.01	0.01
Clomazone	0.01	0.02	0.01	0.01
Fenpropidine	0.13	0.05	0.04	0.01
Metazachlore	0.00	0.02	0.01	0.01
Chlorpyriphos méthyl Ø	0.17	0.04	0.02	0.003
Permethrine Ø	0.00	0.002	0.01	0.00
Pyrimethanil	0.0005	0.00	0.003	0.01
Cyprodinil	0.002	0.002	0.001	0.005
Tebuconazole	0.005	0.01	0.003	0.01

Tableau 4 : Evolution des moyennes annuelles entre 2019 et 2023 pour 15 substances

Commentaire :

Les concentrations en moyennes annuelles sont présentées (Tableau 4) pour les 15 substances qui ont des concentrations quantifiées. (En dehors de ces 15 substances, les 57 autres pesticides mesurés ont des concentrations inférieures aux limites de détection¹²).

Les plus fortes concentrations (en ng/m³) sont obtenues pour les herbicides Pendiméthaline, Prosulfocarbe et Triallate, avec une augmentation en 2022 (en gras dans le tableau).

Il est important de préciser que les proportions des concentrations ne donnent pas directement une vision de l'impact sanitaire. Il n'existe pas à l'heure actuelle de valeur réglementaire ou sanitaire sur les pesticides dans l'air ambiant. Aucune interprétation sanitaire ne peut être donnée à ce stade. Cependant, les mesures des Associations Agréées pour la Surveillance de la Qualité de l'Air sont utilisées par l'ANSES qui travaille sur les aspects sanitaires.

¹² Calcul de la moyenne annuelle : Il s'agit de la moyenne des moyennes mensuelles afin de minimiser le biais dû au nombre différent de mesures selon les mois.

Ø : Substance interdite

Substance	2019	2021	2022	2023
Nombre de mesures	32	30	25	23
<i>Lindane</i> ∅	0.212 15/04/2019	0.177 12/04/2021	0.166 11/07/2022	0.301 04/09/2023
<i>Pendiméthaline</i>	3.881 28/10/2019	2.876 02/11/2021	3.804 07/11/2022	1.481 23/10/2023
<i>Prosulfocarbe</i>	14.925 18/11/2019	16.355 15/11/2021	32.777 24/10/2022	4.265 03/10/2023
<i>Triallate</i>	0.896 28/10/2019	2.672 11/10/2021	3.657 10/10/2022	1.411 09/10/2023
<i>Metolachlore (s)</i>	0.352 03/06/2019	0.293 10/05/2021	0.357 07/06/2022	0.352 09/05/2023
<i>Propyzamide</i>	0.323 02/12/2019	0.158 15/11/2021	0.452 05/12/2022	0.425 05/12/2023
<i>Diflufenicanil</i>	0.015 14/01/2019	0.036 15/11/2021	0.050 07/11/2022	0.050 05/12/2023
<i>Clomazone</i>	0.186 02/09/2019	0.233 06/09/2021	0.168 05/09/2022	0.178 04/09/2023
<i>Fenpropridine</i>	1.337 01/07/2019	1.080 26/04/2021	0.798 04/04/2022	0.335 31/07/2023
<i>Metazachlore</i>	0.000	0.123 06/09/2021	0.084 05/09/2022	0.110 04/09/2023
<i>Chlorpyrifos méthyl</i> ∅	0.958 18/11/2019	0.362 11/10/2021	0.183 05/12/2022	0.059 17/04/2023
<i>Permethrine</i> ∅	0.000	0.061 12/04/2021	0.204 19/09/2022	0.000
<i>Pyrimethanil</i>	0.030 08/04/2019	0.000	0.036 07/06/2022	0.121 22/05/2023
<i>Cyprodinil</i>	0.058 15/04/2019	0.034 06/04/2021	0.031 04/04/2022	0.070 04/04/2023
<i>Tebuconazole</i>	0.075 27/05/2019	0.075 07/06/2021	0.077 04/04/2022	0.153 05/06/2023

Tableau 5 : Maxima des 15 substances quantifiées et date du maximum (date de début du prélèvement)

∅ : Substance interdite

7.4. Quelques comparaisons avec d'autres régions

Source des données : Phytatmo- Atmo Grand Est – Lig'Air – Air Breizh – Air Paris – Atmo Nouvelle Aquitaine

7.4.1. Comparaison avec d'autres sites urbains

Détection de la substance (%)	Caen CV (14)	Tours (37)	Reims_SC (51)	Poitiers (86)	Paris 18 (75)	Mordelles (35)	Bordeaux (33)
Pendiméthaline	100%	90%	77.9%	90 %	93.9 %	90.6 %	48%
Prosulfocarbe	100 %	48 %	57 %	37.1 %	77.6 %	47.2 %	30.7%
Triallate	100 %	66 %	84.4 %	70 %	91.8 %	56.6 %	22.7 %
Metolachlore(-s)	69.4 %	52 %	26.7 %	48.6 %	51 %	52.8 %	53.3 %
Propyzamide	49 %	28 %	30.2 %	25.7 %	51 %	24.5 %	13.3 %
Typologie / Profil agricole	Urbain/ Grandes cultures	Urbain/ Grandes cultures	Urbain/ Grandes cultures	Urbain/ Grandes cultures	Urbain/ Non défini	Urbain/ Non défini	Urbain/ Mixte Vignes et Grandes cultures
Nombre de données ¹³ Phytatmo 2022-23	48	50	86	64	46	53	69

Tableau 6 : Fréquence de détection de 5 substances sur 7 sites urbains ou périurbains en 2022-2023

Commentaire : La comparaison cherche à situer le cas de Caen Chemin Vert par rapport à d'autres villes, en regardant si les substances pesticides très présentes dans l'air le sont d'une façon générale en ville. La comparaison s'effectue ici sur la fréquence de détection¹⁴ des 5 substances les plus présentes à la station Caen Chemin Vert (hors cas particulier du Lindane interdit). Il s'agit d'herbicides.

Le tableau 7 met en évidence la présence de ces 5 substances dans les sept sites urbains (ou périurbains) étudiés.

¹³ Les mesures des différentes régions entrées dans la base de données Phytatmo ont un calendrier commun (même répartition dans l'année) auxquels s'ajoutent des prélèvements supplémentaires spécifiques à chaque région.

¹⁴ Une substance est détectée lorsqu'elle a une concentration supérieure à la limite de détection. La limite de détection (LD) est la plus petite concentration du composé à doser que la méthode analytique est capable de détecter (mais pas de quantifier) avec un bon niveau de confiance. A partir de cette concentration, on peut affirmer que le composé est présent.

7.4.2. Comparaison avec des sites ruraux

Détection de la substance (%)	Caen Chemin Vert (14)	Bazoches (45)	Montroy (17)	Voué (10)
Pendiméthaline	100%	96.1 %	85.7%	89.2 %
Prosulfocarbe	100 %	78.4 %	37.1 %	66.2 %
Triallate	100 %	90.2 %	52.9 %	89.2 %
Metolachlore(-s)	69.4%	52.9 %	35 %	24.3 %
Propyzamide	49 %	52.9 %	35.7 %	51.4 %
Typologie / Profil agricole	Urbain / Grandes cultures	Rural / Grandes cultures	Rural / Grandes cultures	Rural / Grandes cultures
Nombre de données ¹¹ (Phytatmo 2022-23)	48	51	64	74

Tableau 7 : Comparaison de la fréquence de détection de 5 substances à Caen Chemin vert avec trois sites ruraux

Commentaire : La comparaison cherche à situer les résultats urbains de Caen Chemin Vert par rapport à des situations rurales de même profil agricole, en regardant si les substances pesticides présentes dans l'air le sont plus souvent à la campagne qu'en ville. Il s'agit de sites hors proximité immédiate du champ selon les critères de la CNEP. Comme au chapitre précédent, la comparaison s'effectue sur la fréquence de détection des 5 substances les plus présentes à la station Caen Chemin Vert (hors cas particulier du Lindane interdit). Ce sont des herbicides.

Le tableau 8 met en évidence que la fréquence de détection de ces 5 substances est dans l'ensemble aussi élevée à Caen que dans les trois sites ruraux étudiés. Rappelons cependant que la fréquence de détection informe seulement sur la présence de la substance mais pas sur sa quantité. De plus, il est important de rappeler que la comparaison se base sur les 5 molécules les plus présentes à Caen Chemin Vert et non sur celles les plus présentes sur les trois autres sites de la comparaison.

7.4.3. Exemple d'une substance : le Prosulfocarbe

Comparaison entre situations urbaines ou périurbaines de profils « Grandes cultures » ou « non défini » :

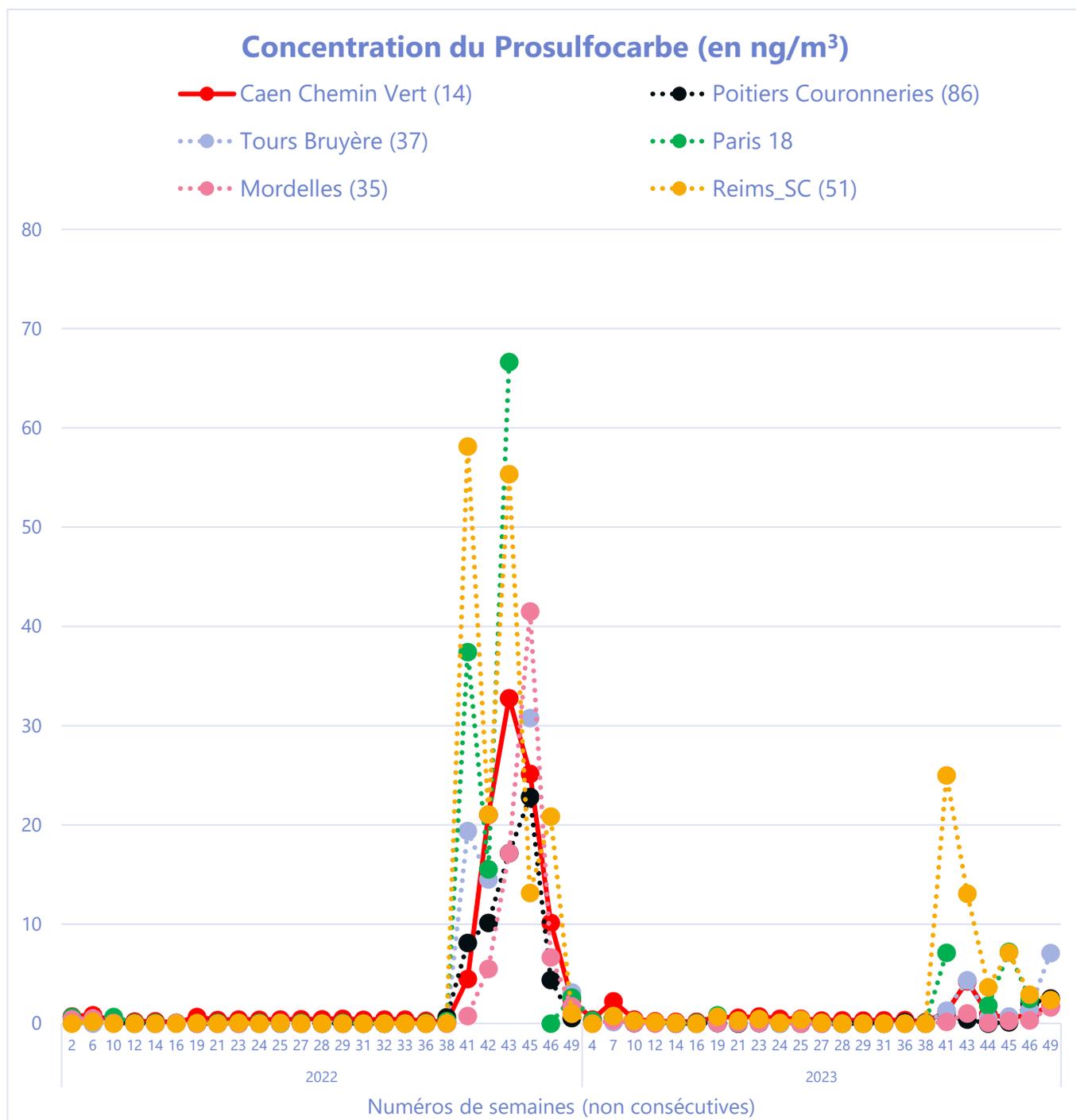


Figure 10 : Concentration du Prosulfocarbe en situation urbaine ou périurbaine avec des profils agricoles « Grandes cultures » ou « non définis » (Paris 18 ou Mordelles) – source : Phytatmo- Atmo Grand Est – Lig’Air – Air Breizh – Air Paris – Atmo Nouvelle Aquitaine

Comparaison avec des situations rurales de profil « Grandes cultures » :

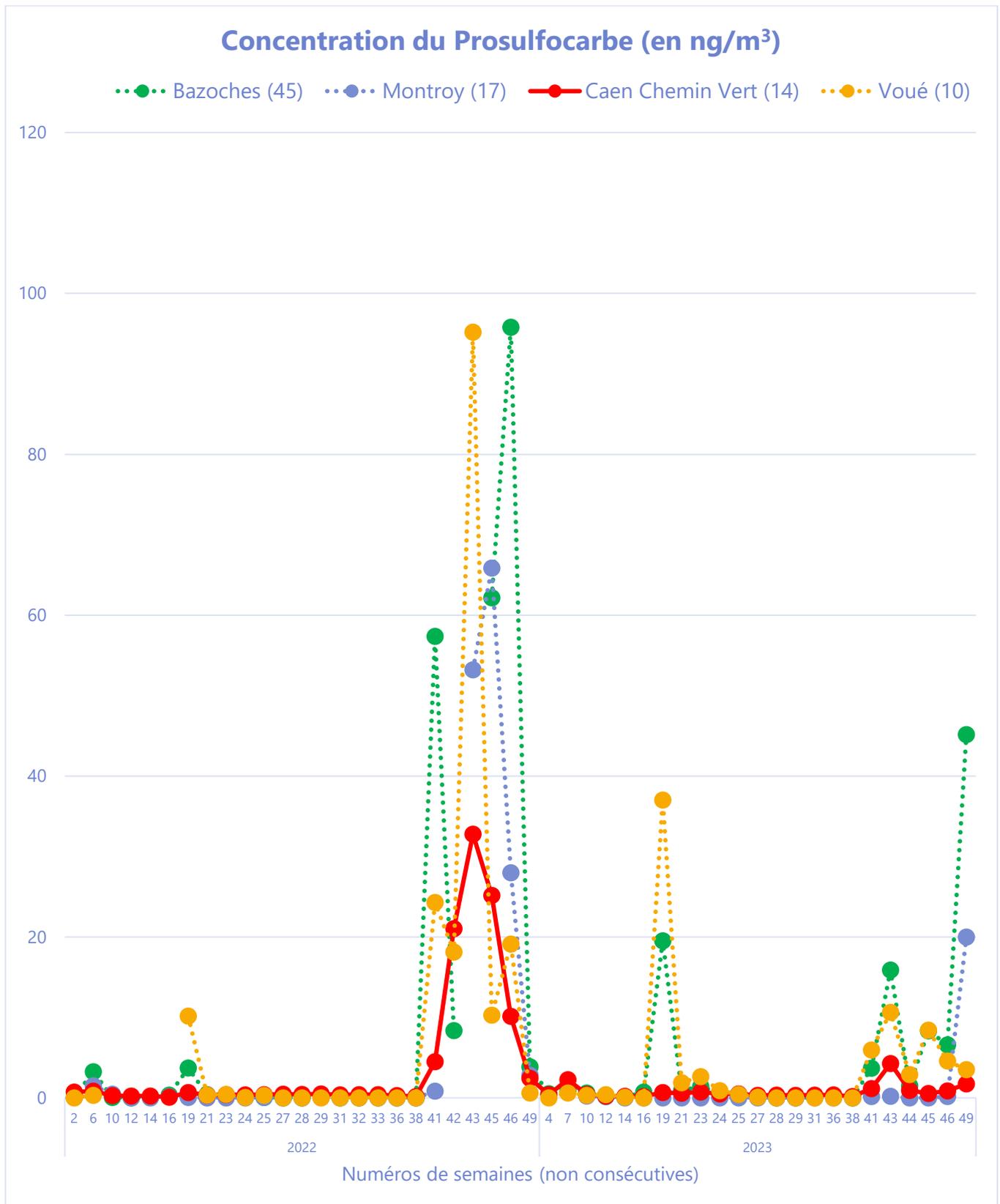


Figure 11 : Concentration du Prosulfocarbe à Caen Chemin Vert et en situations rurales avec un profil agricole « Grandes cultures » – source : Phytatmo - Atmo Grand Est – Lig’Air – Atmo Nouvelle Aquitaine

Comparaison avec une situation urbaine de profil agricole « Vignes » :

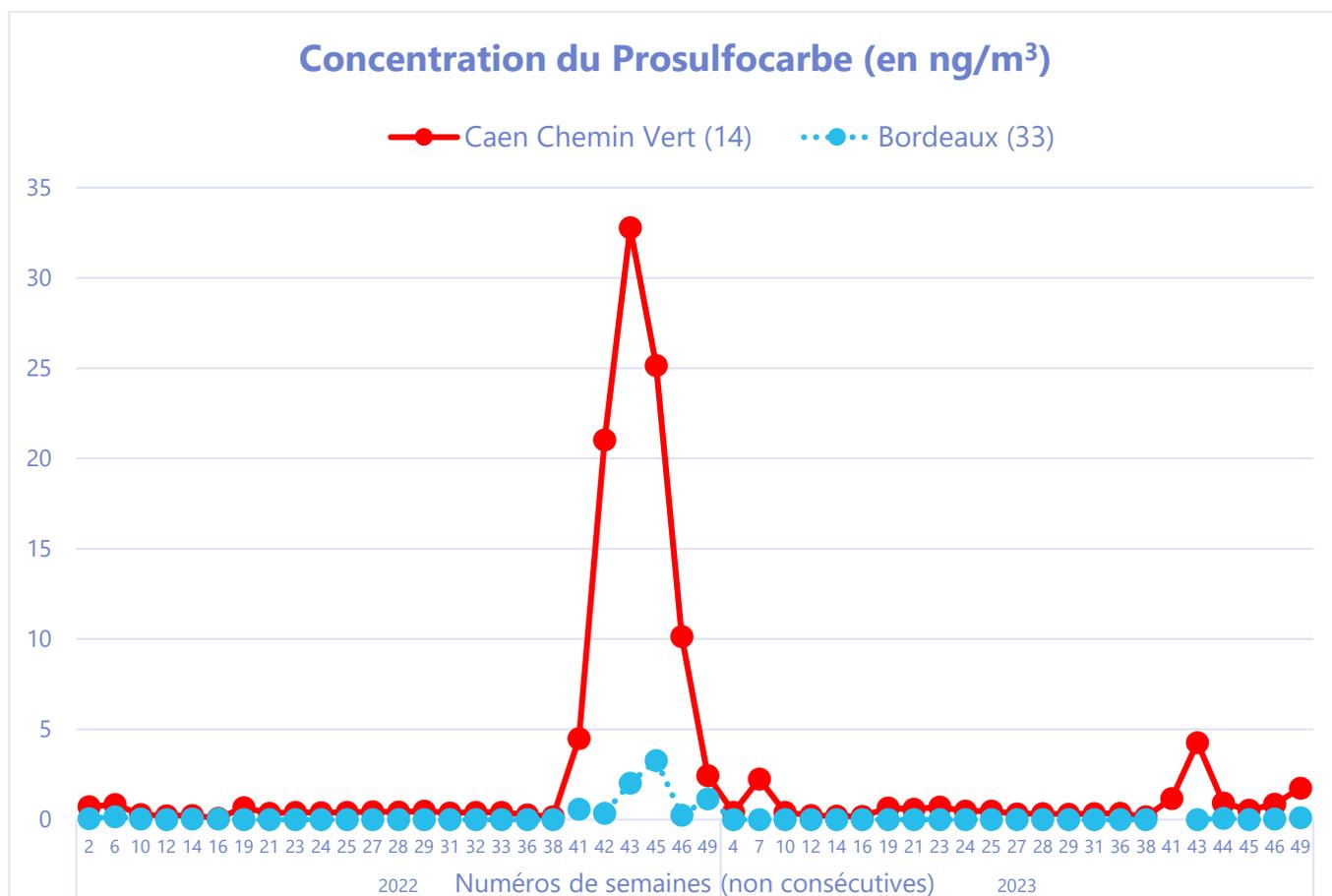


Figure 12 : Concentration du Prosulfocarbe à Caen Chemin Vert et en situations urbaine avec un profil agricole mixte « Vignes / Grandes cultures » – source : Phytatmo – Atmo Nouvelle Aquitaine

Commentaire :

Ce paragraphe présente les résultats d'une seule substance herbicide (le prosulfocarbe) par comparaisons avec différents sites d'autres régions de typologie rurale ou urbaine (les données sont accessibles sur la base de données Phytatmo). L'exemple du prosulfocarbe est choisi en raison de la forte présence de cette substance dans beaucoup de régions. On cherche à mieux connaître le comportement de cette substance dans l'air ambiant et à apporter quelques éléments d'informations sur sa présence plus ou moins importante à la campagne ou en ville, ses concentrations plus ou moins élevées d'une région à l'autre, et sur son profil saisonnier plus ou moins similaire d'un site à un autre.

La base de données Phytatmo où sont enregistrées les mesures des pesticides réalisées par les associations agréées pour la surveillance de la qualité de l'air en France permet des comparaisons à des dates communes et selon une méthodologie de mesure comparable. (Source des données présentées : Atmo Grand Est – Lig'Air – Air Breizh – Air Paris - Atmo Nouvelle Aquitaine). Il est important de préciser que tous les prélèvements effectués sur les autres sites français ne figurent pas sur ces graphiques, mais que seuls les prélèvements correspondant au calendrier de Caen Chemin Vert sont présentés.

Sans pouvoir aller plus loin sur les interprétations, ces comparaisons apportent quelques éléments d'information sur le prosulfocarbe :

- Les concentrations du Prosulfocarbe augmentent durant la même saison partout (en octobre-novembre).
- L'année 2022 est partout plus polluée en Prosulfocarbe dans l'air que l'année 2023
- Les concentrations du Prosulfocarbe à Caen Chemin Vert ne sont pas les plus fortes en situation urbaines entourées de Grandes cultures, sur les quelques cas étudiés.
- Les concentrations du Prosulfocarbe sur le site urbain à Caen Chemin Vert sont plus faibles que celles des sites ruraux de profil Grandes cultures.
- Les concentrations du Prosulfocarbe à Caen Chemin Vert (site urbain entouré de grandes cultures) sont plus élevées que celle d'un site urbain à dominance viticole (mais également influencé par les grandes cultures) dans le cas de la station de mesure de Bordeaux. En effet, la fiche PPV de l'ANSES pour le Prosulfocarbe (décembre 2018) n'indique pas d'usage autorisé pour le désherbage dans la Vigne (voir tableau 6).

Usages autorisés

A ce jour, en France, 12 préparations commerciales contenant du prosulfocarbe disposent d'une AMM pour les produits phytopharmaceutiques (usages professionnels uniquement), correspondant à 13 usages autorisés décrits dans le tableau ci-dessous (chiffres au 06/12/2018).

Tableau 1. Usages autorisés pour le prosulfocarbe

Blé*Désherbage	Porte graine - Graminées fourragères et à gazons*Désherbage
Orge*Désherbage	Arbres et arbustes*Désherbage*Pépi. Pl. terre
Seigle*Désherbage	Arbres et arbustes*Désherbage*Plantat. Pl. terre
Pomme de terre*Désherbage	Carotte*Désherbage
PPAMC*Désherbage	Fraisier*Désherbage
Porte graine - PPAMC, Florales et Potagères*Désherbage	Oignon*Désherbage
	Pavot*Désherbage

Tableau 8 : Extrait de la fiche de Phytopharmacovigilance du Prosulfocarbe (ANSES Décembre 2018)

8. Conclusion et perspectives

Cette synthèse présente les mesures de pesticides dans l'air à la station urbaine « Caen Chemin Vert » entourée de grandes cultures pour les années 2022-2023.

Parmi 72 substances actives semi-volatiles mesurées (liste CNEP/ANSES), 6 substances sont quantifiées pour au moins 20% des prélèvements : il s'agit des herbicides Pendimethaline, Prosulfocarbe, Triallate, Metolachlore(-s), Propyzamide.

De plus, comme les années précédentes, le Lindane, substance insecticide interdite depuis 1998, est retrouvée dans 100% des prélèvements du fait de sa rémanence. Présent dans les sols et les bois de charpentes, le Lindane peut retourner à l'atmosphère par volatilisation ou remise en suspension. Cependant, ses concentrations restent faibles.

Le profil saisonnier des substances herbicides observé sur ces 2 années correspond à celui des années précédentes (augmentation en automne et au printemps en particulier). A noter que ces prélèvements ne couvrent pas l'année entière étudiée mais ciblent en priorité les saisons de traitement des cultures. Les maximas sont obtenus en automne 2022, en particulier pour le prosulfocarbe. Les conditions météorologiques exceptionnelles de 2023 avec de fortes précipitations peuvent expliquer en partie la baisse des niveaux d'herbicides en 2023. Cependant il ne peut être écarté d'autres causes possibles telles que des pratiques agricoles et des quantités épandues différentes d'une année sur l'autre.

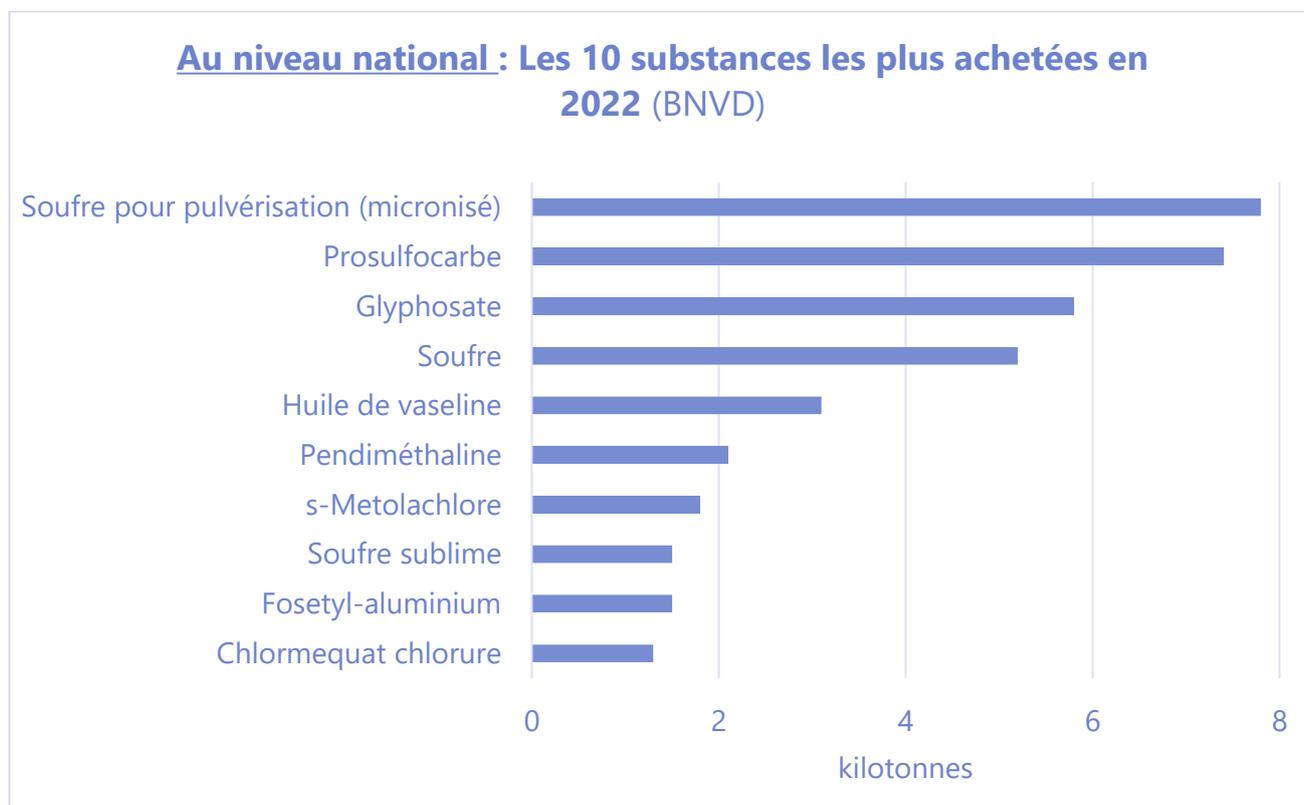
A noter que pour comprendre les résultats des mesures des pesticides dans l'air, il est important de connaître l'évolution des autorisations des mises sur le marché et des retraits du marché des substances phytosanitaires. (Base de données E-Phy). C'est le cas du Chlorothalonil (fongicide), et du Chlorpyrifos méthyl (insecticide) très présents lors du démarrage de la CNEP, qui ont été retirés du marché depuis et qui ne sont plus détectées dans les mesures en 2023. En prévision pour 2024-2025 sera probablement mise en évidence le retrait du marché du Metolachlore(-s).

Les achats de substances actives en Normandie sont regardés grâce à la BNVD (2022) car ils peuvent aider à identifier les substances d'intérêt régional. Parmi les 50 substances les plus achetées, 17 substances peuvent être ajoutées à la liste CNEP/ANSES des substances mesurées dès 2025 car d'autres régions ont développé leur méthode analytique avec le laboratoire d'analyses.

Annexe 1 : Liste des 72 substances semi-volatiles mesurées – Source : Liste CNEP / ANSES

2,4-D (ESTERS)		Flumetraline
2,4-DB (ESTERS)		Fluopyram
Acetochlore		Folpel
Bifenthrine		Heptachlore
Boscalid		Iprodione
Bromadiolone		Lambda cyhalothrine
Bromoxynil octanoate		Lenacil
Butraline		Lindane
Carbetamide		Linuron
Chlordane		Metamitrone
Chlordecone		Metazachlore
Chlorothalonil		Metolachlore(-s)
Chlorprophame		Metribuzine
Chlorpyriphos ethyl		Mirex
Chlorpyriphos methyl		Myclobutanil
Clomazone		Oryzalin
Cypermethrine		Oxadiazon
Cyproconazole		Oxyfluorfe
Cyprodinil		Pendimethaline
Deltamethrine		Pentachlorophenol
Diclorane		Permethrine
Dieldrine		Phosmet
Difenoconazole		Piperonyl butoxide (PBO)
Diflufenicanil		Prochloraz
Dimethenamide(-p)		Propyzamide
Dimethoate		Prosulfocarbe
Diuron		Pyrimethanil
Endrine		Pyrimicarbe
Epoxiconazole		Spiroxamine
Ethion		Tebuconazole
Ethoprophos		Tebuthiuron
Etofenprox		Terbutryne
Fenarimol		Tolyfluanide
Fenpropidine		Triadimenol
Fipronil		Triallate
Fluazinam		Trifloxystrobine

Annexe 2 : Achat de substances phytopharmaceutiques en France en 2022



Annexe 3 : Substances possibles à ajouter aux analyses en 2025 et indication de leur consommation en Normandie

Substance	Fonction de la substance	Achat en Normandie (En tonnes) - BNVD 2022
Chlortoluron	Herbicide	219.8
Flufenacet	Herbicide	118.0
Azoxystrobine	Fongicide	35.3
Pyraclostrobine	Fongicide	14.0
Ethofumesate	Herbicide	13.4
Fluxapyroxad	Fongicide	12.4
Terbuthylazine	Herbicide	12.1
Metconazole	Fongicide	11.8
Benzovindiflupyr	Fongicide	5.3
Pinoxaden	Herbicide	5.0
Tritosulfuron	Herbicide	4.5
Tau-fluvalinate	Insecticide	3.2
Clodinafop-propargyl	Herbicide	1.7
Metrafenone	Fongicide	1.3
Metsulfuron-methyl	Herbicide	1.3
Esfenvalerate	Insecticide	0.5
Chlorantraniliprole	Insecticide	0.3

Tableau 9 : Substances pouvant être analysées dès 2025 et indication de leur achat en Normandie (BNVD 2022)

Commentaire : A partir de 2025, 17 pesticides pourront être ajoutées en Normandie à la liste CNEP / ANSES des substances analysées (sans coût supplémentaires). En effet, la méthode d'analyse a déjà été développée les années précédentes au laboratoire d'analyse IANESCO à la demande des AASQA de plusieurs régions. Ces substances pourront être renseignées dans la base de données Phytatmo.



RETROUVEZ TOUTES
NOS **PUBLICATIONS** SUR :
www.atmonormandie.fr

Atmo Normandie

3 Place de la Pomme d'Or, 76000 ROUEN

Tél. : +33 2.35.07.94.30

Fax : +33 2.35.07.94.40

contact@atmonormandie.fr

