



SURVEILLANCE RÉGIONALE DES PESTICIDES

Résultats

Mai 2024 à mai 2025



air pays de
la loire
www.airpl.org



Sommaire

Synthèse	2
Introduction	4
Surveillance régionale des pesticides.....	5
Le dispositif régional de mesures	5
Les résultats	8
Conclusions	18
Perspectives	18
Annexes	19

Contributions

Coordination de l'étude - Rédaction : François Ducroz, Mise en page : Bérangère Poussin, Exploitation du matériel de mesure : équipe métrologie d'Air Pays de la Loire, Validation : Arnaud Rebours.

Conditions de diffusion

Air Pays de la Loire est l'organisme agréé pour assurer la surveillance de la qualité de l'air dans la région des pays de la Loire, au titre de l'article L. 221-3 du code de l'environnement, précisé par l'arrêté du 2 août 2025 pris par le Ministère chargé de l'Environnement.

A ce titre et compte tenu de ses statuts, Air Pays de la Loire est garant de la transparence de l'information sur les résultats des mesures et les rapports d'études produits selon les règles suivantes :

Air Pays de la Loire, réserve un droit d'accès au public aux résultats des mesures recueillies et rapports produits dans le cadre de commandes passées par des tiers. Ces derniers en sont destinataires préalablement.

Air Pays de la Loire a la faculté de les diffuser selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site Internet www.airpl.org, etc...

Air Pays de la Loire ne peut en aucune façon être tenu responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses ou de toute œuvre utilisant ses mesures et ses rapports d'études pour lesquels Air Pays de la Loire n'aura pas donné d'accord préalable.

Remerciements

Nous tenons à remercier messieurs les Maires des collectivités d'Angers, Pouillé, Plessis-Grammoire, pour avoir accepté l'installation de nos préleveurs.

Cette étude a reçu le support financier, du Ministre de la Transition écologique, de la Biodiversité et des Négociations internationales sur le climat et la nature, de l'Agence régionale de santé (ARS), de la Direction régionale de l'agriculture de l'alimentation et de la forêt (DRAAF) et de la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) des Pays de la Loire.

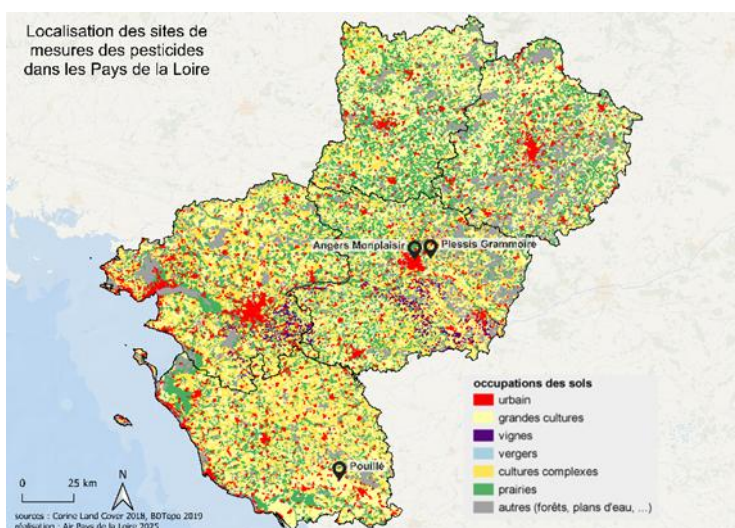
Synthèse

Un suivi depuis 2018

Les différentes études menées notamment par les Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (AASQA) depuis une vingtaine d'années montrent la présence de pesticides dans l'air en milieu rural (zones de grandes cultures, viticoles, arboricoles, de maraîchage), en lien avec les périodes de traitement, mais également en milieu urbain. Cette problématique représente une préoccupation croissante du grand public et a été intégrée dans certains plans d'actions nationaux (PNSE, Ecophyto). La présence de pesticides dans l'air ambiant n'est pas réglementée. Toutefois ils sont considérés comme des polluants d'intérêt national¹ et font l'objet d'une surveillance à l'échelle nationale. Dans les Pays de la Loire, cette surveillance se concrétise par des mesures permanentes depuis 2018 en zone urbaine dans le quartier Monplaisir à Angers. En complément, grâce à des financements locaux (ARS des Pays de la Loire, DRAFF et DREAL des Pays de la Loire), Air Pays de la Loire a pu compléter cette surveillance en mettant en œuvre de 2019 à 2022 des mesures dans différents environnements agricoles (grandes cultures, viticulture, maraîchage). Ces mesures ont fait l'objet d'un rapport disponible sous www.airpl.org³. En 2024, cette surveillance régionale a été relancée et se traduit par la mise en œuvre de mesures sur 3 ans dans différents environnements selon la stratégie suivante :

- Mai 2024-mai 2025 : mesures réalisées simultanément en environnement de grandes cultures à Pouillé et à Plessis-Grammoire (grandes cultures, vergers)
- Mai 2025-mai 2026 : mesures en zones viticoles simultanément à la Chapelle-Heulin (vignoble nantais) et à Terranjou (Martigné-Briand, vignoble du Maine-et-Loire)
- Mai 2026-mai 2027 : mesures réalisées simultanément en environnement de grandes cultures à Pouillé et en zone urbaine au Mans.

Ce rapport présente, les résultats issus des mesures effectuées de mi-2024 à mi-2025.



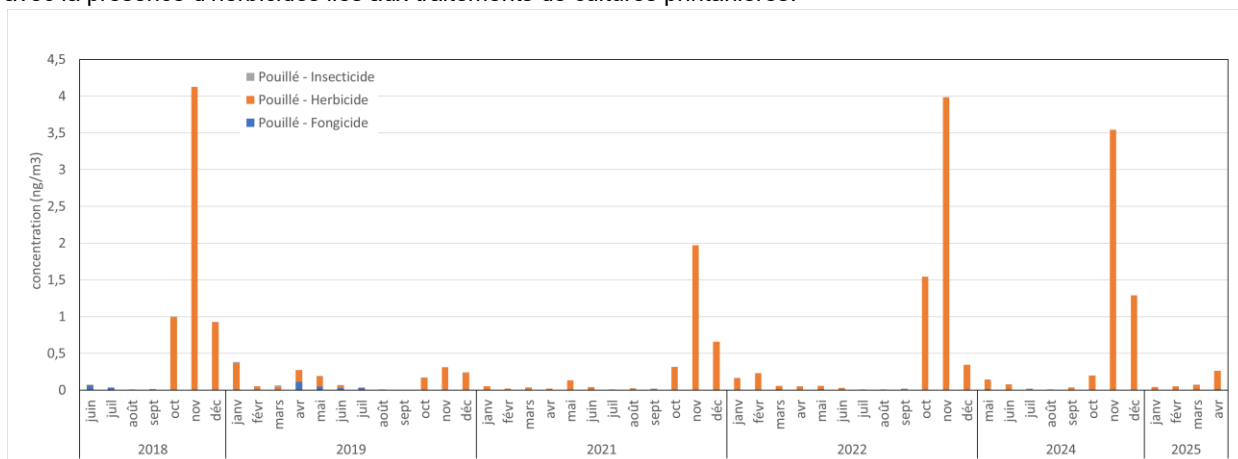
Localisation des sites de mesures réalisées de mi-2024 à mi-2025

Sur les 93 molécules recherchées, 26 substances actives ont été détectées au moins sur l'un des sites. Les molécules les plus fréquemment quantifiées dans l'air sont le lindane (ancien insecticide interdit depuis 1998) qui est quantifié dans la quasi-totalité des prélèvements, la pendiméthaline, le S-métolachlore, triallate et le prosulfocarbe qui sont des herbicides utilisés en grandes cultures. Les concentrations les plus élevées sont enregistrées pour les herbicides avec notamment avec le prosulfocarbe et dans une moindre mesure de la pendiméthaline, du S-métolachlore et du triallate.

¹ <https://www.lcsqa.org/fr/rapport/liste-des-polluants-dinteret-national>

³ <https://www.airpl.org/rapport/surveillance-des-pesticides-dans-l-air-ambiant-en-pays-de-la-loire-resultats-2018-a-2022>

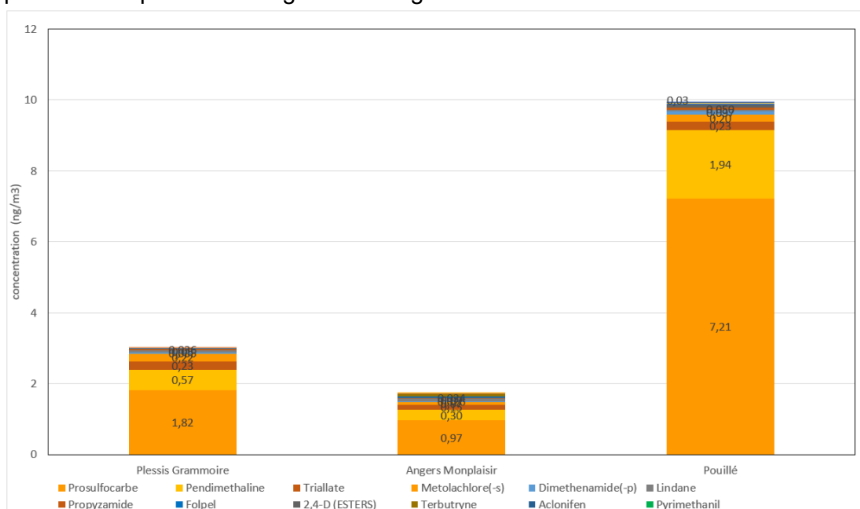
Les concentrations les plus élevées sont enregistrées en octobre-novembre par la présence d'herbicides dans l'air en lien avec les traitements préparatoires aux cultures d'hiver et dans une moindre mesure au printemps en lien avec la présence d'herbicides liés aux traitements de cultures printanières.



Évolution mensuelle des concentrations en fongicides, herbicides et insecticides sur le site de Pouillé

En termes d'évolution interannuelle, les concentrations enregistrées à Pouillé durant l'année 2024-2025 s'inscrivent dans les tendances générales observées entre 2018 et 2022. Une tendance à la hausse des concentrations en pendiméthaline est observée à partir de 2018 et particulièrement entre 2018 et 2020. À partir de l'automne 2021 une stabilité des concentrations semble se dégager. Une baisse continue des moyennes en S-métolachlore est également observée depuis 2019. Enfin une tendance à la hausse des niveaux en triallate est visible à partir de l'automne 2021. L'étude menée à partir des résultats enregistrés entre 2018 et 2022⁴ a montré que ces évolutions interannuelles dans les concentrations dans l'air sont liées aux quantités de ces molécules utilisées d'une année sur l'autre.

Au Plessis-Grammoire, les résultats montrent une prédominance des herbicides notamment de grandes cultures avec une évolution temporelle conforme à celle des autres sites. La concentration moyenne demeure inférieure d'un facteur 3 à celle enregistrée sur le site de Pouillé, ce dernier présentant des concentrations en herbicides de grandes cultures (prosulfocarbe, pendiméthaline>triallate et S-métolachlore) plus élevées. Elle est toutefois 1.5 fois plus élevée que celle enregistrée à Angers.



Concentration moyenne des différents pesticides sur les 3 sites de la surveillance

La présence de captane et chlorphyrphos éthyl (fongicide et insecticide) qui avait été mise en évidence sur le site de la Plesse situé à 7 km du site de Plessis-Grammoire et dans le quartier Monplaisir à Angers en 2007 n'est plus d'actualité en 2024-2025. Ces substances actives étaient utilisées à l'époque en arboriculture. En 2024-2025, ces 2 molécules n'ont plus été détectées dans l'air ni au Plessis-Grammoire ni à Angers. L'utilisation de chlorphyrphos éthyl a été interdite à partir d'avril 2020. Le captane a vu son utilisation fortement limitée.

Perspectives

Le suivi qui sera effectué en 2025-2026 en zones viticoles (vignoble nantais à la Chapelle-Heulin et vignoble du Maine-et-Loire à Martigné-Briand) va permettre :

- De consolider les résultats de mesures réalisées sur le site de la Chapelle-Heulin entre 2020 et 2022.
- D'étudier un nouvel environnement viticole à Martigné-Briand en comparant notamment les résultats avec ceux obtenus à la Chapelle-Heulin.

⁴ https://www.airpl.org/sites/default/files/reports/airpl-PESTI2022_rapport-f.pdf

Introduction

Le terme pesticide, dérivé du mot anglais pest (« ravageurs »), désigne les substances ou les préparations utilisées pour la prévention, le contrôle ou l'élimination d'organismes jugés indésirables, qu'il s'agisse de plantes, d'animaux, de champignons ou de bactéries. Parmi les pesticides, on distingue les produits phytosanitaires utilisés pour la protection des cultures, les produits biocides à usage non agricole et les médicaments antiparasitaires à usage vétérinaire ou humain.

Les produits phytosanitaires regroupent de nombreuses substances classées en famille selon leurs cibles notamment : les herbicides détruisent les végétaux concurrents des cultures, les insecticides éliminent les insectes et les fongicides, les champignons causant des maladies aux cultures.

L'usage de ces produits a des répercussions sur l'air ambiant. Ainsi, la présence de pesticides dans l'air a été mise en évidence en France depuis plus de 20 ans par plusieurs études menées notamment par les Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (AASQA). Elles montrent leur présence en milieu rural (zones de grandes cultures, viticoles, arboricoles, de maraîchage), en lien avec les périodes de traitement, mais également en milieu urbain. Cette problématique représente une préoccupation croissante du grand public et a été intégrée dans certains plans d'actions nationaux (PNSE, Ecophyto). La présence de pesticides dans l'air ambiant n'est pas réglementée. Toutefois ils sont considérés comme des polluants d'intérêt national⁵ et font donc l'objet d'une surveillance à l'échelle nationale. Dans les Pays de la Loire cette surveillance se traduit par des mesures permanentes depuis 2018 en zone urbaine dans le quartier Monplaisir à Angers. En complément, grâce à des financements locaux (ARS des Pays de la Loire, DRAAF et DREAL des Pays de la Loire), Air Pays de la Loire a pu compléter cette surveillance en mettant en œuvre de 2019 à 2022 des mesures dans différents environnements agricoles (grandes cultures, viticulture, maraîchage). Ces mesures ont fait l'objet d'un rapport disponible sous www.airpl.org⁷. En 2024 cette surveillance régionale a été relancée et se concrétise par la mise en œuvre de mesures sur 3 ans dans différents environnements selon la stratégie suivante :

- Mai 2024-mai 2025 : mesures réalisées simultanément en environnement de grandes cultures à Pouillé et au Plessis-Grammoire (vergers, grandes cultures).
- Mai 2025-mai 2026 : mesures en zones viticoles simultanément à la Chapelle-Heulin et Terranjou (Martigné-Briand).
- Mai 2026-mai 2027 : mesures réalisées simultanément en environnement de grandes cultures à Pouillé et en zone urbaine au Mans.

L'objectif de ce suivi est :

1. D'apporter des éléments d'information (concentrations atmosphériques) aux organismes de santé sur l'exposition par inhalation de la population générale aux pesticides présents dans l'air ; dans différents types d'environnements agricoles.
2. De suivre sur le long terme l'impact des actions de réduction de l'utilisation des phytosanitaires sur les concentrations enregistrées dans l'air.

Ce rapport présente, les résultats issus des mesures effectuées de mai 2024 à mai 2025 à Pouillé et au Plessis-Grammoire complétés avec ceux issus des mesures réalisées à Angers.

⁵ <https://www.lcsqa.org/fr/rapport/liste-des-polluants-dinteret-national>

⁶ <https://www.airpl.org/rapport/surveillance-des-pesticides-dans-l-air-ambiant-en-pays-de-la-loire-resultats-2018-a-2022>

⁷ <https://www.airpl.org/rapport/surveillance-des-pesticides-dans-l-air-ambiant-en-pays-de-la-loire-resultats-2018-a-2022>

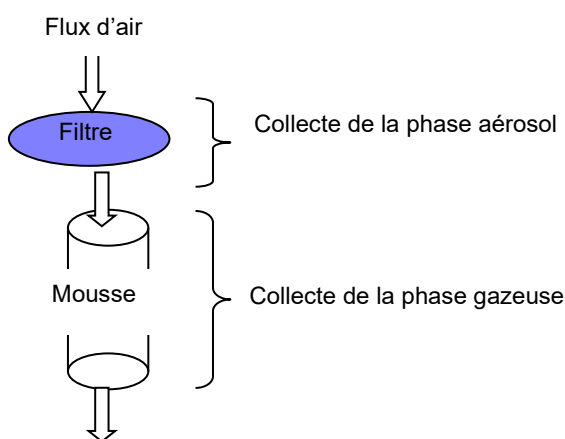
Surveillance régionale des pesticides

Le dispositif régional de mesures

93 molécules collectées et analysées

93 substances actives ont été recherchées dans l'air. Cette liste correspond à la liste définie dans le cadre de la surveillance nationale⁸ qui prend en compte les principaux traitements utilisés dans les différentes principales pratiques culturales (grandes cultures, arboriculture, viticulture, maraîchage) en France. Cette liste nationale est complétée d'une liste régionale intégrant certaines molécules CMR (cancérogènes, mutagènes, toxiques pour la reproduction) particulièrement utilisée en région⁹. La liste des molécules est mentionnée en annexe 3.

Technique de collecte et d'analyse et d'analyse



Afin d'appréhender la totalité des produits phytosanitaires présents dans l'atmosphère, le dispositif de collecte prélève pour chaque échantillon les particules inférieures à 10 µm (PM10) et la phase gazeuse (adsorption sur mousses de polyuréthane). Le principe de collecte est présenté dans la figure suivante. Ce système de collecte est conforme aux préconisations de l'Anses notamment pour la prise en compte des PM10 qui permet d'évaluer la fraction des particules inhalées. Il fait l'objet d'une normalisation par l'AFNOR (NF XPX 43-058).

Principe de collecte des pesticides dans l'air



Collecteur moyen débit

Après un prélèvement de 7 jours à l'aide d'un collecteur moyen débit (partisol 1 m³/h ; cf. photo suivante), l'échantillon est envoyé en laboratoire (IANESCO Chimie) pour extraction et analyse selon la norme AFNOR (ISO XPX 43-059). L'extraction est commune pour le filtre et la mousse de chaque prélèvement. De ce fait, la concentration mesurée pour chaque molécule correspond à la teneur moyenne sur 7 jours sans distinction des phases particulaires et gazeuses.

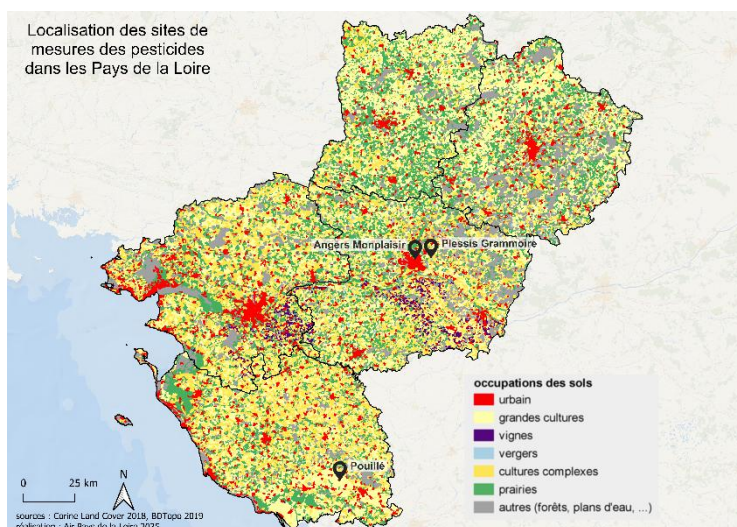
⁸ <https://www.lcsqa.org/fr/rapport/liste-des-polluants-dinteret-national>

⁹ Celle liste complémentaire correspond aux molécules CMR non présentes dans la liste nationale, achetées en région (données issues de la banque nationale des ventes (BNVD) et possiblement collectables et analysables selon les normes AFNOR).

Localisation des sites de mesure

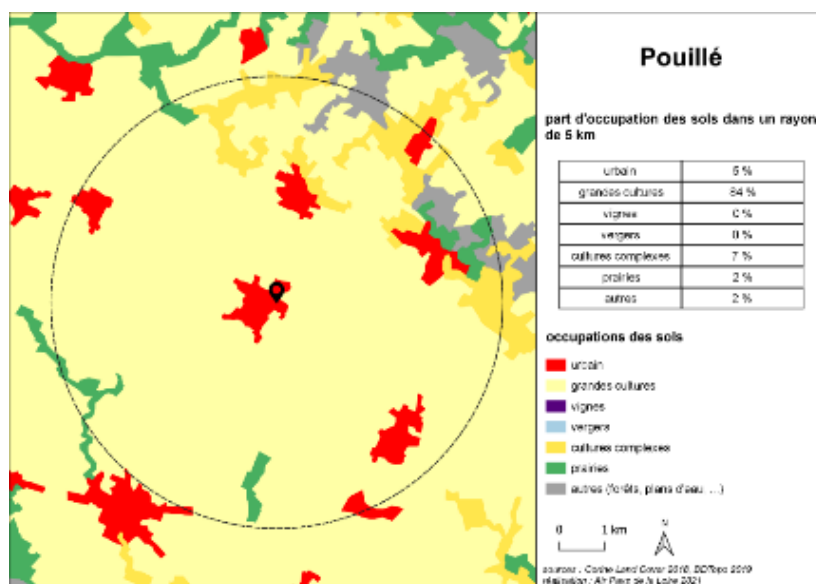
De mai 2024 à mai 2025, en complément de la station pérenne localisée à Angers, le suivi s'est concrétisé par la mise en œuvre de mesures simultanément sur 2 sites :

- 1 site en zone de grandes cultures en sud Vendée sur la commune de Pouillé. Ce site avait déjà été instrumenté entre 2018 et 2022.
- 1 site sur la commune du Plessis-Grammoire située dans la zone arboricole de Maine-et-Loire.



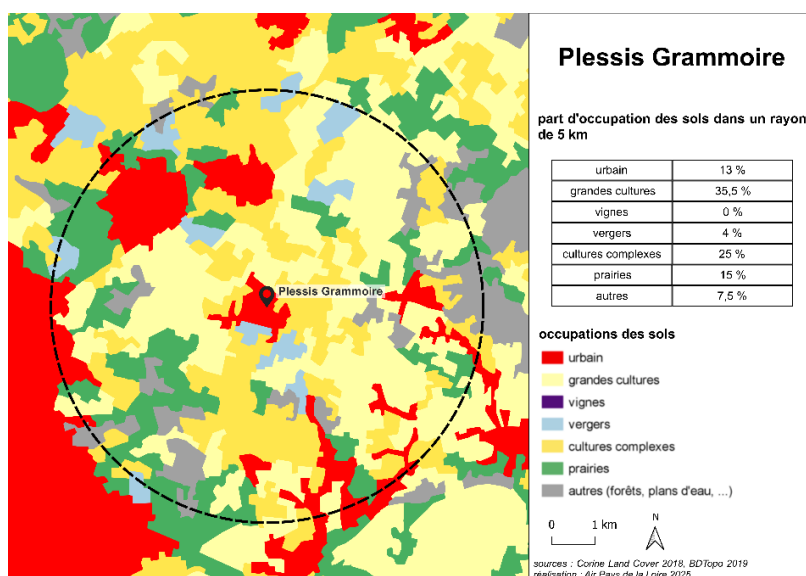
Localisation des sites de mesure mis en œuvre entre mai 2024 et mai 2025

L'objectif étant d'appréhender l'exposition de la population générale à la présence de pesticides dans l'air, les sites de mesure sont localisés en zones habitées à une distance minimale de 200 m de la parcelle traitée la plus proche. Les cartes suivantes font un focus sur l'occupation des sols sur chaque site dans l'environnement proche (rayon de 5 km).



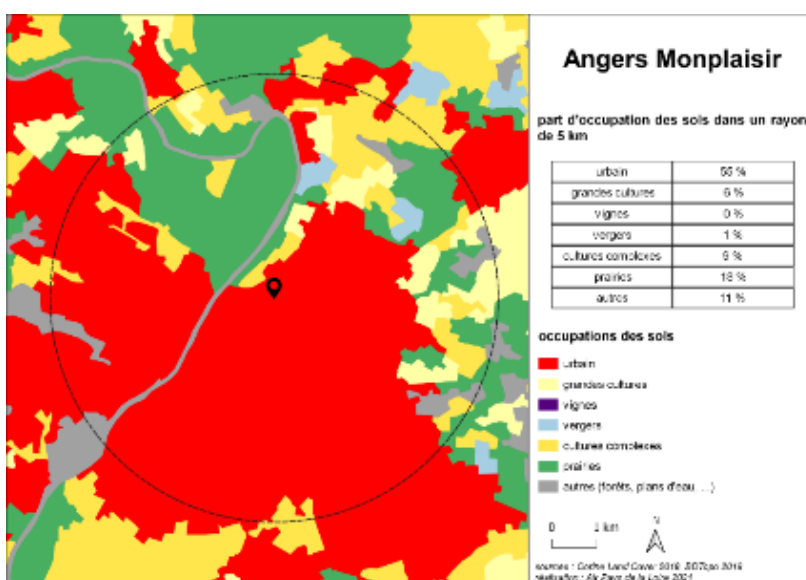
Le collecteur a été installé au niveau de l'espace vert de la résidence des Tournesols dans le bourg de Pouillé.

Son environnement proche se caractérise par une large présence de grandes cultures qui représente plus de 80 % de l'occupation des sols.



Le préleveur a été installé sur un emplacement situé au niveau de l'espace vert derrière la maison des associations (23 rue de la mairie).

L'environnement proche se caractérise par la présence de grandes cultures et « cultures complexes » (maraîchages horticultures) et de vergers notamment à proximité immédiate des habitations.



Le site d'Angers a été installé au niveau de l'école Paul Valéry dans le quartier Monplaisir dans le nord de la commune présentant une forte densité de population.

L'environnement proche se caractérise par un tissu urbain prépondérant.

Les périodes de mesure

Date de début de mesure

Les mesures mises en œuvre dans le cadre de la surveillance régionale sur les sites de Plessis-Grammoire et de Pouillé ont débuté en mai 2024 pour se terminer en mai 2025.

Stratégie temporelle

La stratégie temporelle d'échantillonnage a suivi la recommandation de l'Anses de réaliser les prélèvements sur l'ensemble de l'année avec la possibilité de privilégier certaines périodes de l'année propices aux périodes de traitement.

Dans la mesure du possible, les mesures ont été synchronisées entre les différents sites pour une meilleure comparaison intersites et rationaliser les temps d'intervention sur le terrain. Le planning de mesures est reporté en annexe 4. Trois prélèvements invalides sont à déplorer à Angers, 1 à Plessis-Grammoire et 1 à Pouillé (cf. annexe 4).

Le graphique suivant montre, la moyenne enregistrée respectivement sur les 3 sites.



Concernant les fongicides, le folpel et le pyrimethanil présentent des concentrations inférieures à 0,1 ng/m³ en moyenne sur les 3 sites.

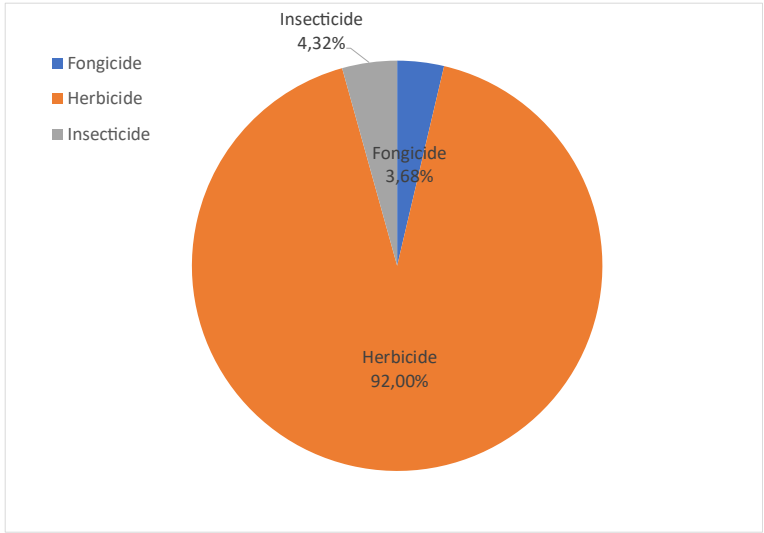
En complément des 72 substances actives de la liste nationale, 21 molécules d'intérêt régional ont été intégrées pour le suivi 2024-2025 (cf. annexe 3).

Parmi ces 21 molécules, seules cinq (Aclonifen, Bromuconazole, Chlortoluron, Flurochloridone, Kresoxim methyl) ont été détectées au maximum à 3 reprises sur l'ensemble des sites à des concentrations très faibles proches des limites de détection analytique.

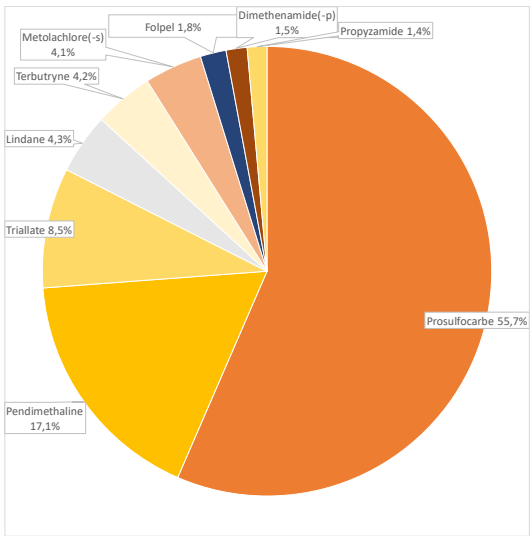
Contribution des différents pesticides à la concentration totale

Les graphiques suivants montrent pour chaque site de mesure la contribution des différentes familles de pesticides (fongicides, insecticides, herbicides) et des substances actives à la concentration totale.

Angers Monplaisir

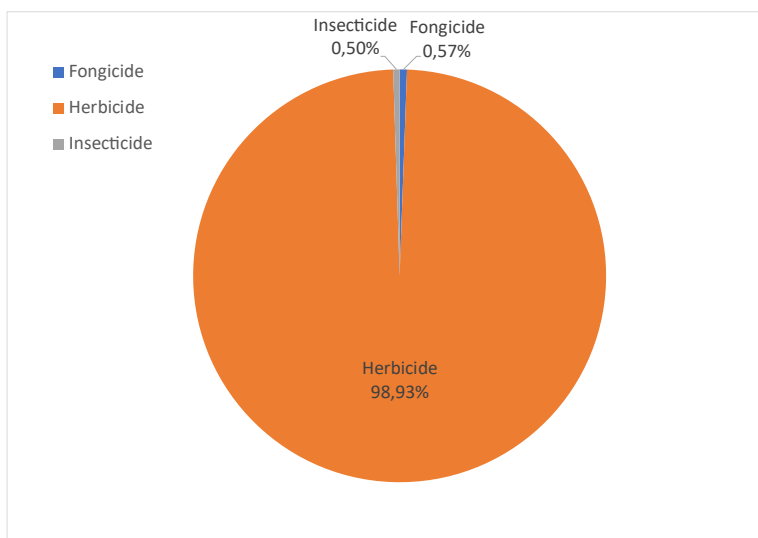


Contribution du type de pesticides à la concentration totale sur le site d'Angers

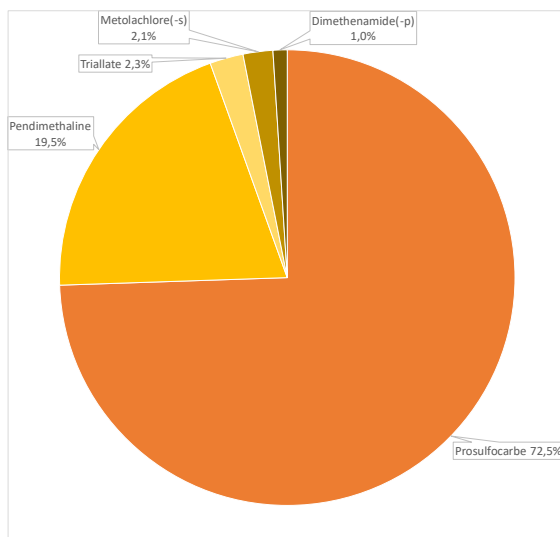


Contribution des différentes substances actives à la concentration totale sur le site d'Angers

À Pouillé

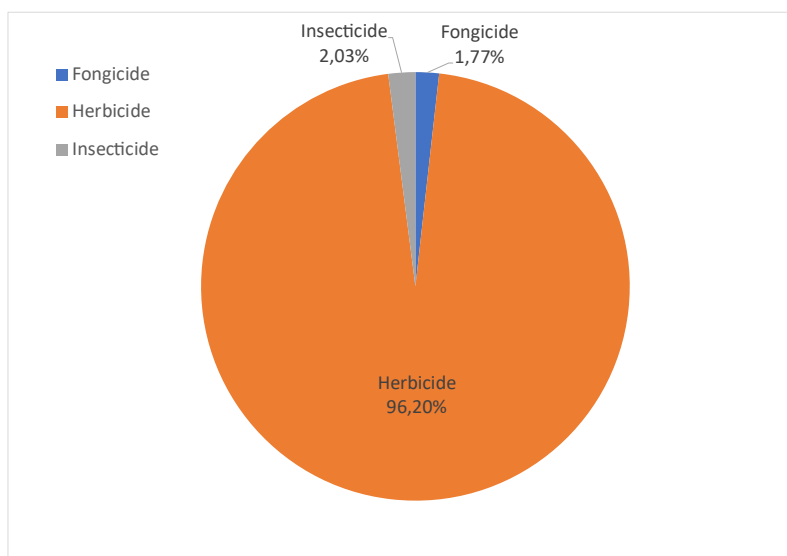


Contribution du type de pesticides à la concentration totale sur le site de Pouillé

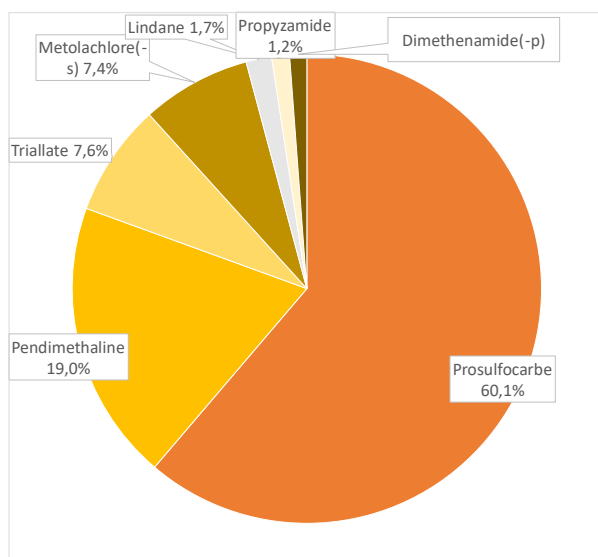


Contribution des différentes substances actives à la concentration totale sur le site de Pouillé

Au Plessis-Grammoire



Contribution du type de pesticides à la concentration totale sur le site du Plessis-Grammoire



Contribution des différentes substances actives à la concentration totale sur le site du Plessis-Grammoire

Sur l'ensemble des sites, la contribution des différents pesticides se caractérise par :

- Une part prépondérante des herbicides (prosulfocarbe, pendiméthaline, triallate et S-métolachlore) et particulièrement sur le site de grandes cultures de Pouillé où la quasi-totalité de la concentration moyenne toutes molécules confondues est représentée par des herbicides.
- Une très faible contribution des insecticides et des fongicides qui représentent en moyenne respectivement moins de 5 % de la concentration totale.

Durant le printemps et l'été 2007, Air Pays de la Loire avait réalisé des mesures de pesticides simultanément en zone arboricole au lieu-dit la Plesse situé à 7 km du site de Plessis-Grammoire sur la commune d'Écouflant et à l'école P Valéry dans le quartier Monplaisir à Angers¹⁰. Il est alors intéressant de mettre en perspective les résultats obtenus à l'époque avec ceux enregistrés actuellement pour les molécules mesurées en 2007 et en 2024-2025.

En 2007, le captane (fongicide), le chlorphyrphos éthyl (insecticide) avaient été détectés dans plus de 30 % des prélèvements à des concentrations pouvant dépasser les 5 ng/m³ notamment sur le site de La Plesse. Ces substances actives étaient utilisées à l'époque en arboriculture. En 2024-2025 ces 2 molécules n'ont plus été détectées dans l'air ni au Plessis-Grammoire ni à Angers. L'utilisation de chlorphyrphos éthyl a été interdite à partir d'avril 2020. Le captane a vu son utilisation fortement limitée¹¹¹².

¹⁰ https://www.airpl.org/sites/default/files/2021-11/PESTICIDES_-ARBO_2007.pdf

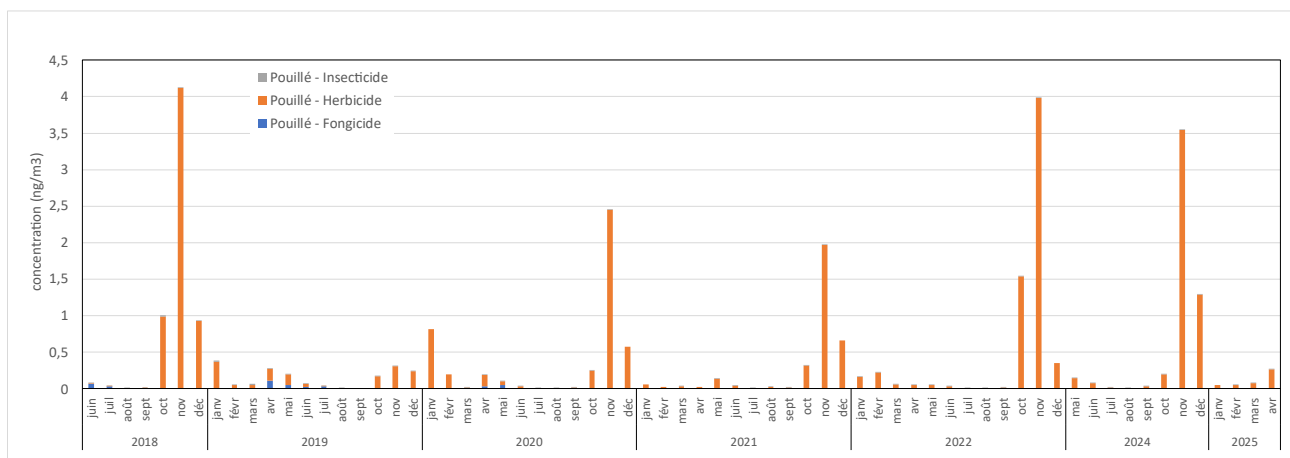
¹¹ <https://ephy.anses.fr/substance/captan>

¹² <https://ephy.anses.fr/actualites/modification-autorisations-mise-march%C3%A9-produits-base-substance-captane>

Évolution temporelle des concentrations

Les graphiques suivants montrent pour chaque site de mesure l'évolution mensuelle des concentrations en pesticides en distinguant leurs différents types d'actions (herbicides, fongicides, insecticides).

À Pouillé

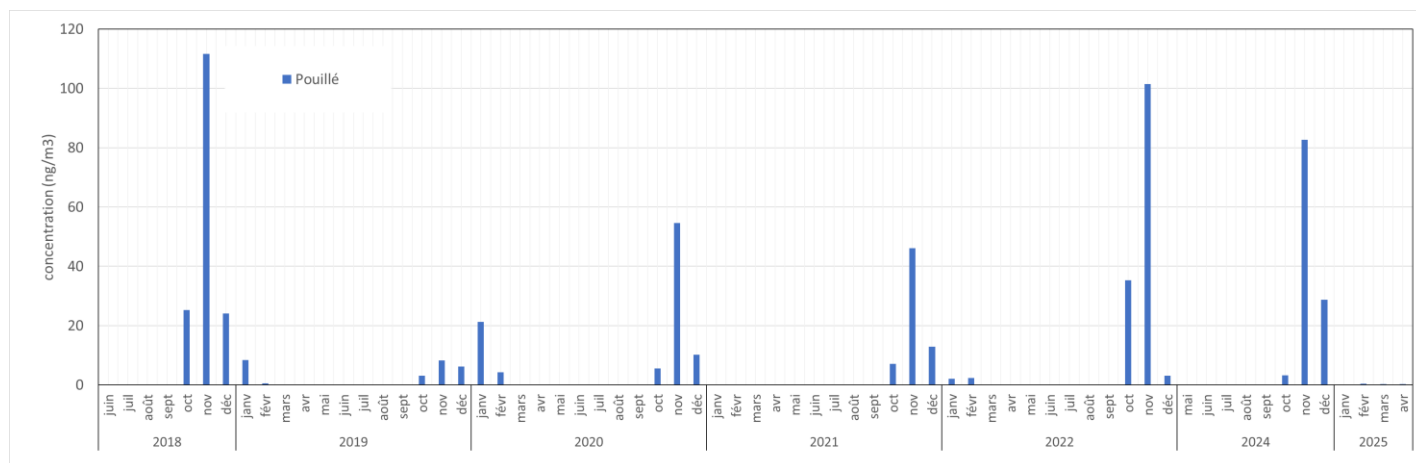


Évolution mensuelle des concentrations en fongicides, herbicides et insecticides sur le site de Pouillé

Sur le site de Pouillé, l'évolution temporelle se caractérise par des niveaux les plus élevés en herbicides durant l'automne et le début de l'hiver (mi-octobre à début décembre) en lien avec les traitements préparatoires aux cultures d'hiver.

Les niveaux enregistrés durant l'automne 2024 sont comparables à ceux enregistrés les automnes précédents (hormis l'automne 2019 où les niveaux ont été significativement plus faibles).

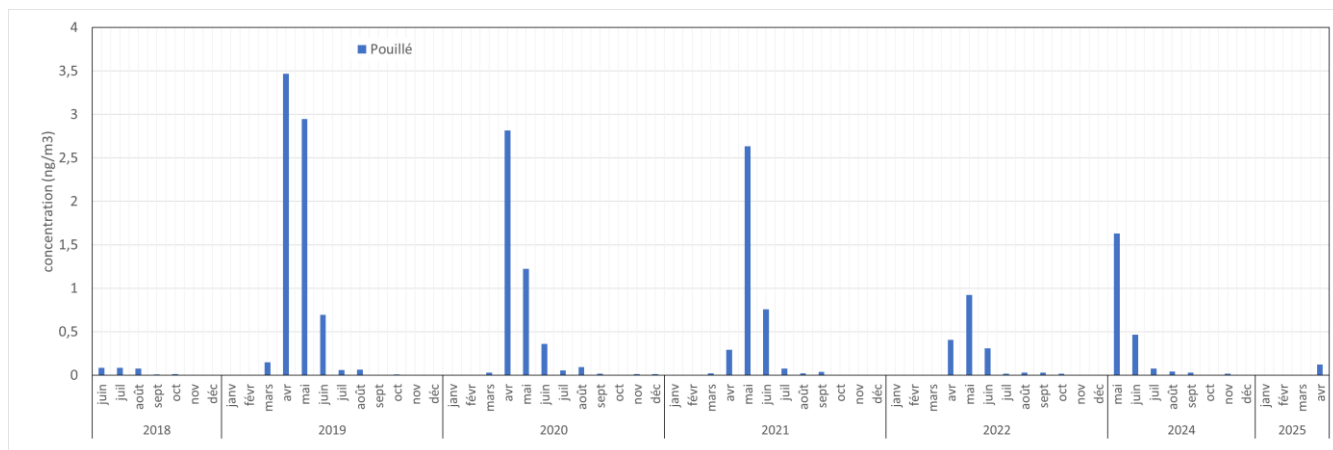
Cette différence est essentiellement liée à l'évolution temporelle des concentrations en prosulfocarbe plus faibles à l'automne 2019 (cf. graphique suivant) en lien avec des conditions météorologiques peu propices au traitement.¹³



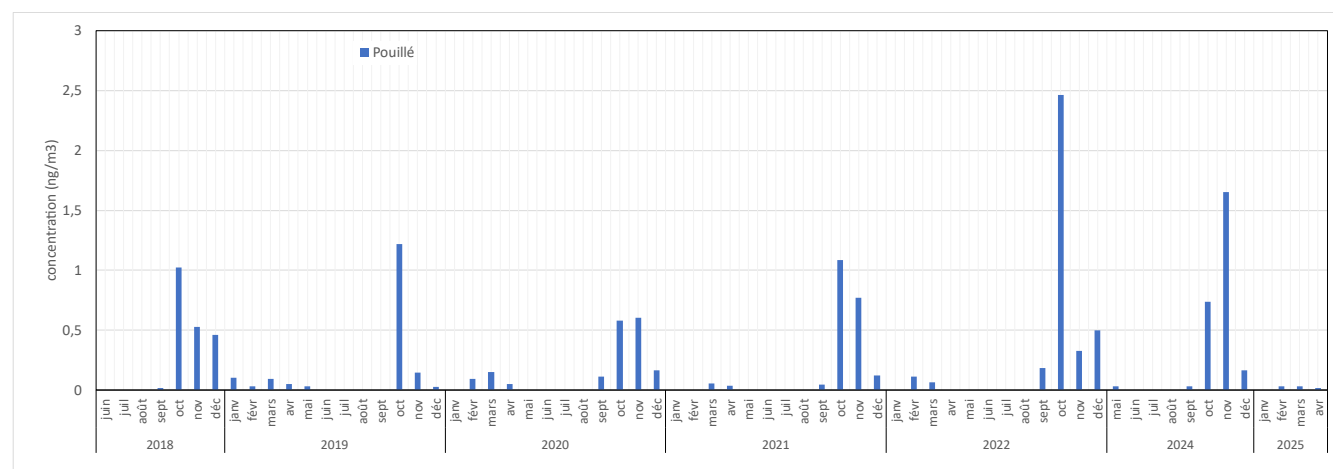
Évolution mensuelle des concentrations en prosulfocarbe sur le site de Pouillé

¹³ https://www.airpl.org/sites/default/files/reports/airpl-PESTI2022_rapport-f.pdf

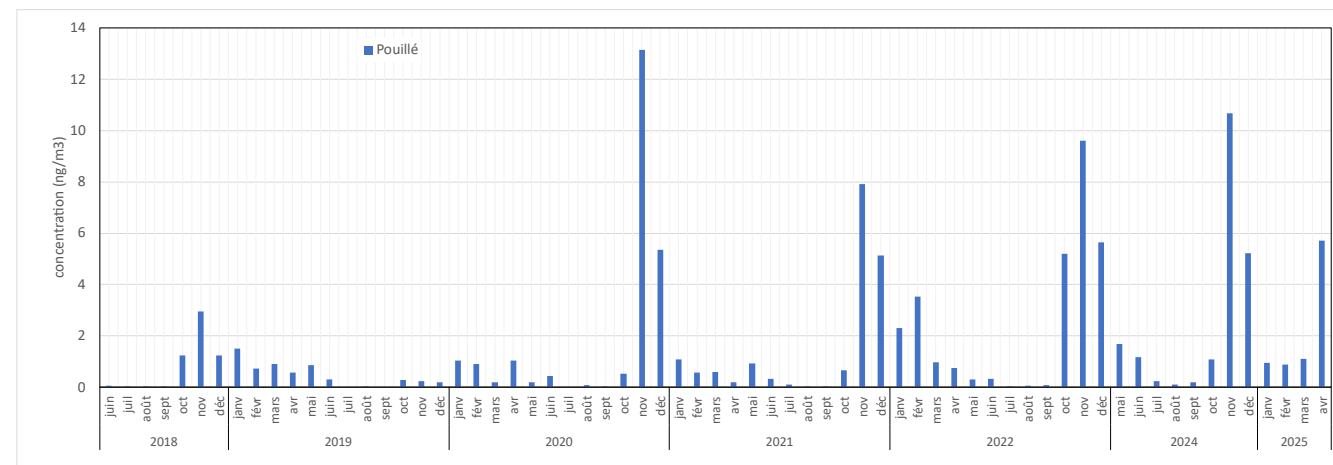
Les graphiques suivants montrent l'évolution temporelle des autres herbicides :



Évolution mensuelle des concentrations en S-métolachlore sur le site de Pouillé



Évolution mensuelle des concentrations en triallate sur le site de Pouillé



Évolution mensuelle des concentrations en pentiméthaline sur le site de Pouillé

Le suivi supplémentaire réalisé en 2024-2025 sur le site de Pouillé permet de consolider les conclusions issues du suivi en continu réalisé entre 2018 et 2022.

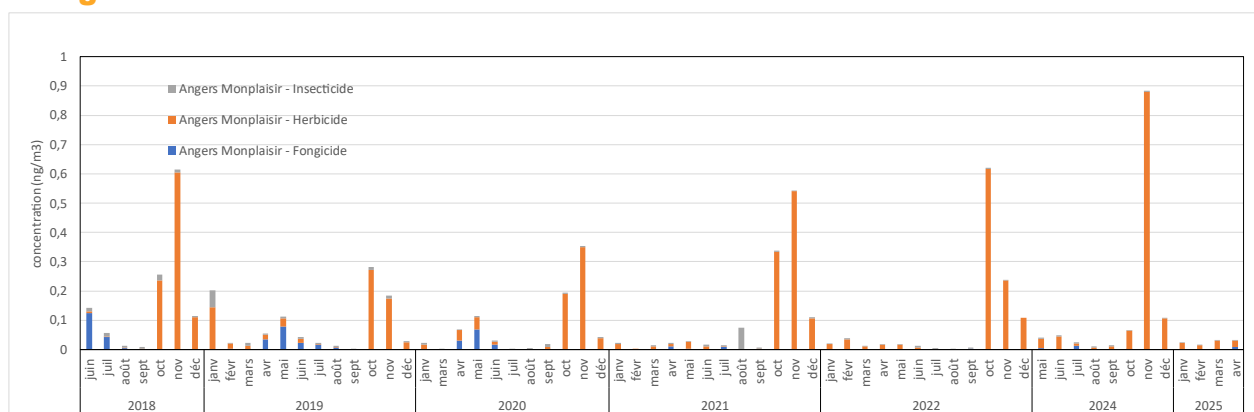
- Le S-métolachlore se retrouve dans l'air durant le printemps (avril à juin) en lien avec les traitements des cultures de printemps.
- L'évolution temporelle en pendiméthaline se caractérise par des concentrations plus élevées à l'automne (octobre-décembre) et, contrairement au prosulfocarbe, également au printemps (avril-juin). Son utilisation sur une plus grande variété de cultures et des cultures de printemps peut expliquer cette différence.
- Le triallate, herbicide de pré semi utilisé sur les grandes cultures (betterave fourragère, betterave industrielle, colza, lin, luzerne, orge pois protéagineux, tournesol) et également en cultures légumières (épinards, pois de conserve) se retrouve principalement dans l'air à l'automne et au printemps en lien avec la préparation des cultures d'hiver et de printemps.

En termes d'évolution interannuelle, les concentrations enregistrées durant l'année 2024-2025 s'inscrivent dans les tendances générales observées entre 2018 et 2022¹⁴ :

- Une tendance à la hausse des concentrations en pendiméthaline à partir de 2018 et particulièrement entre 2018 et 2020. À partir de l'automne 2021 une stabilité des niveaux de concentrations semble se dégager.
- Une baisse continue des moyennes en S-métolachlore depuis 2019. Son utilisation a été interdite à partir de juin 2024.
- Une tendance à la hausse des niveaux en triallate à l'automne à partir de 2021.

L'étude menée à partir des résultats enregistrés entre 2018 et 2022¹⁵ a montré que ces évolutions interannuelles sont liées aux quantités de ces molécules utilisées d'une année sur l'autre.

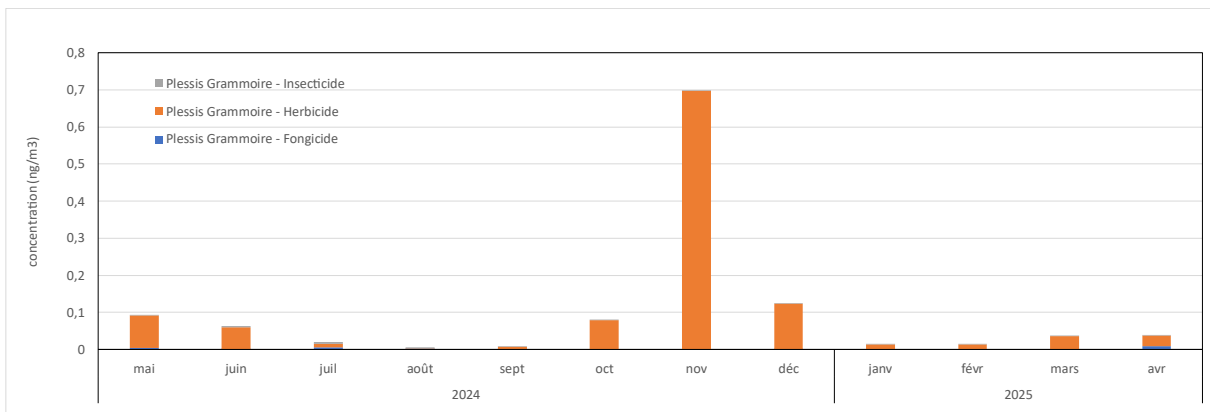
À Angers



Évolution mensuelle des concentrations en pesticides sur le site d'Angers

L'évolution au sein de l'année se caractérise par une présence accrue de pesticides dans l'air à Angers durant l'automne (octobre à décembre) et particulièrement d'herbicides. On peut noter également une augmentation des concentrations en fongicides et dans une moindre mesure en herbicides au printemps (avril à juin) de 2018 à 2020. La tendance observée en 2021 et 2022 avec les fongicides et insecticides qui ne sont quasiment plus retrouvés dans l'air se confirme en 2024-2025.

Au Plessis-Grammoire

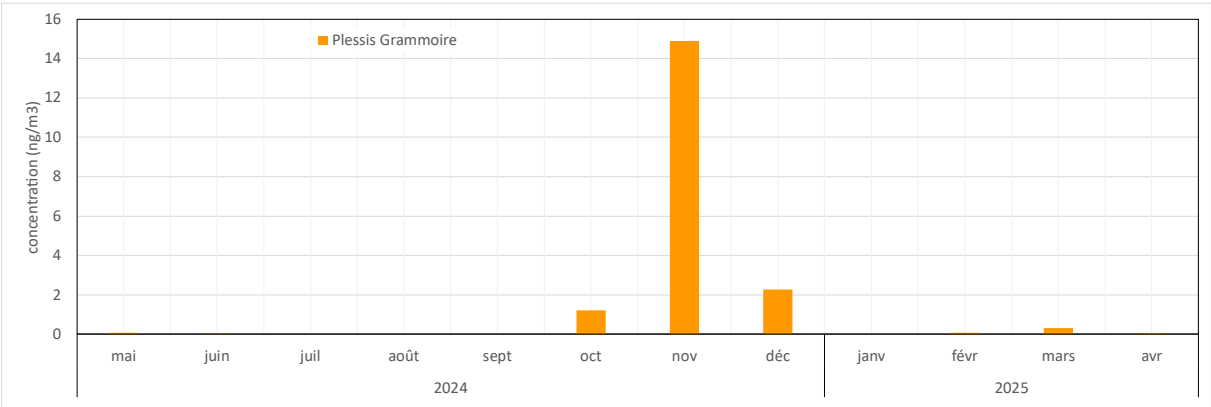


Évolution mensuelle des concentrations en pesticides sur le site du Plessis-Grammoire

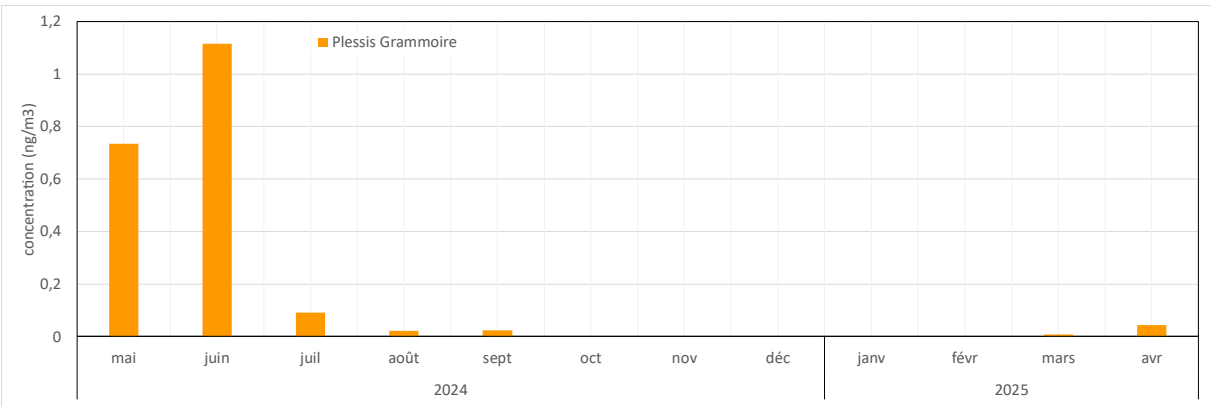
¹⁴ https://www.airpl.org/sites/default/files/reports/airpl-PESTI2022_rapport-f.pdf

¹⁵ https://www.airpl.org/sites/default/files/reports/airpl-PESTI2022_rapport-f.pdf

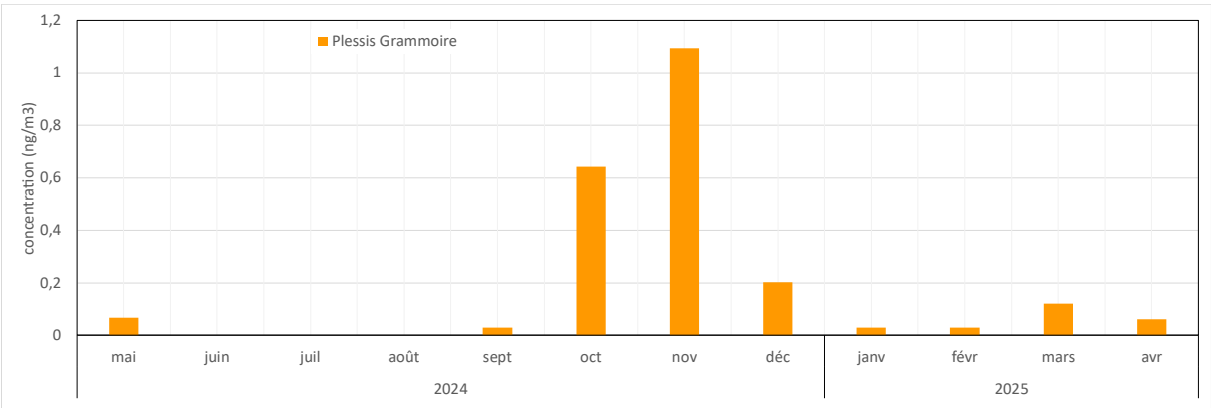
L'évolution temporelle est conforme à celle déjà rencontrée sur les autres sites (concentration plus importance durant l'automne). Elle est liée à celle des principaux herbicides (prosulfocarbe, S-métolachlore, pendiméthaline et triallate (cf. graphiques suivants).



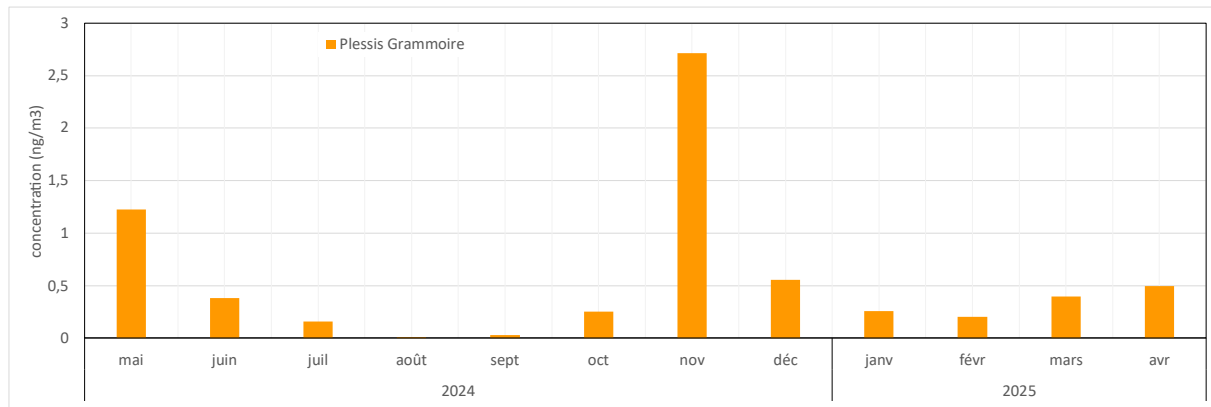
Évolution mensuelle des concentrations en prosulfocarbe sur le site du Plessis-Grammoire



Évolution mensuelle des concentrations en S-métolachlore sur le site du Plessis-Grammoire



Évolution mensuelle des concentrations en triallate sur le site du Plessis-Grammoire

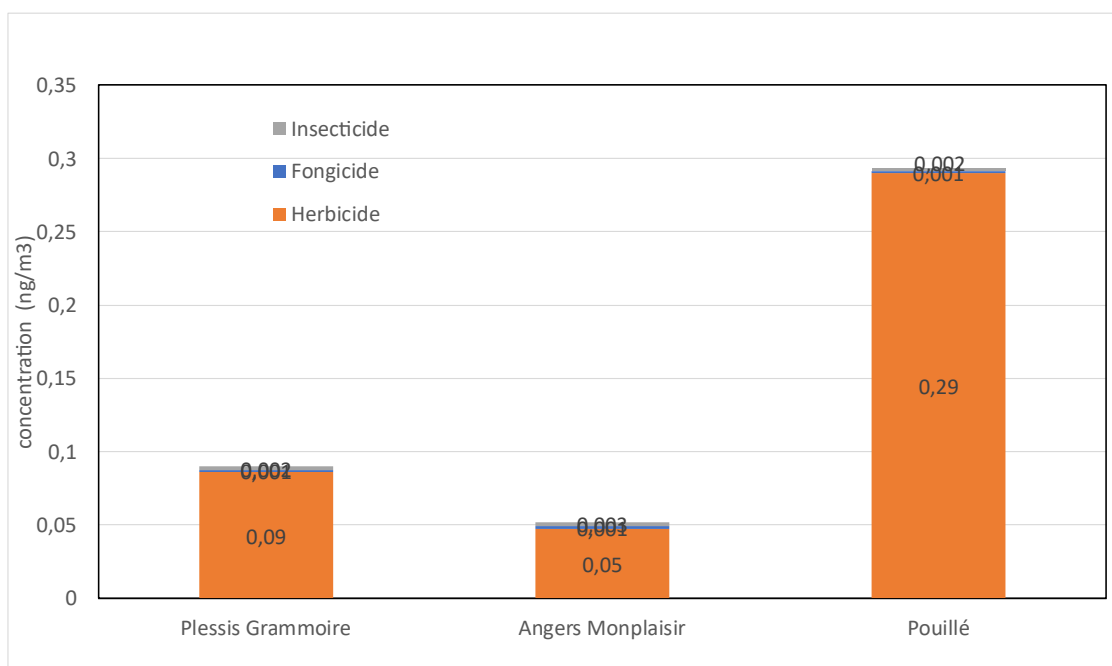


Évolution mensuelle des concentrations en pendiméthaline sur le site du Plessis-Grammoire

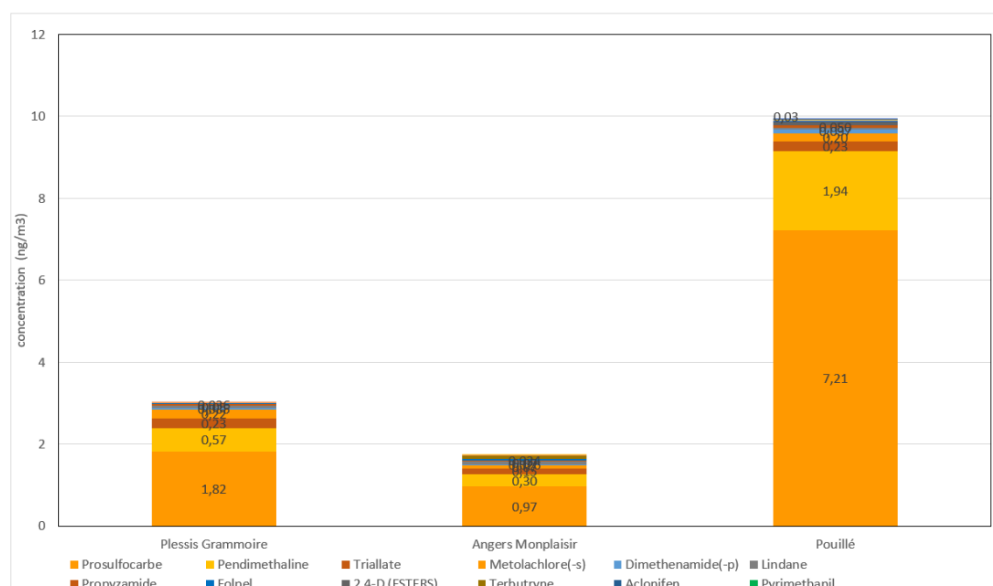
L'évolution temporelle pour ces substances actives est conforme à celles observées sur les autres sites.

Comparaison intersites

Le graphique suivant montre les concentrations moyennes enregistrées sur les 3 sites de mesure.



Concentration moyenne par type de pesticides sur les 3 sites de la surveillance



Concentration moyenne des différents pesticides sur les 3 sites de la surveillance

Au Plessis-Grammoire, la concentration moyenne en pesticides se situe entre celles de Pouillé et d'Angers. La concentration demeure inférieure d'un facteur 3 à celle enregistrée sur le site de Pouillé, ce dernier présentant des concentrations en herbicides de grandes cultures (prosulfocarbe, pendiméthaline>triallate et S-métolachlore) plus élevées. Cette hiérarchie est à mettre en relation avec le type d'occupation des sols dans l'environnement proche des sites. À Pouillé les grandes cultures représentent plus de 80 % de l'occupation des sols, contre 35 % au Plessis-Grammoire.

Conclusions

Le suivi annuel réalisé de mi-2024 à 2025 des pesticides dans l'air a permis de confirmer les résultats des années précédentes sur le site de Pouillé :

- Une prédominance des herbicides avec notamment la présence du prosulfocarbe et dans une moindre mesure de pendiméthaline, S-métolachlore et triallate par rapport aux fongicides et insecticides.
- Des niveaux plus élevés en octobre et novembre des herbicides dans l'air en lien avec les traitements préparatoires aux cultures d'hiver et dans une moindre mesure au printemps en lien avec les traitements à cette saison.
- En termes d'évolution interannuelle, les concentrations enregistrées durant l'année 2024-2025 s'inscrivent dans les tendances générales observées entre 2018 et 2022. Une tendance à la hausse des concentrations en pendiméthaline à partir de 2018 et particulièrement entre 2018 et 2020 est observée. À partir de l'automne 2021, une stabilité des niveaux de concentrations semble se dégager. Une baisse continue des moyennes en S-métolachlore depuis 2019 est également observée. Enfin une tendance à la hausse des niveaux en triallate est visible à partir de l'automne 2021. L'étude menée à partir des résultats obtenus entre 2018 et 2022 a montré que ces évolutions sont liées aux quantités de substances utilisées d'une année sur l'autre.

Les mesures mises en œuvre dans la zone arboricole d'Anjou au Plessis-Grammoire ont permis d'investiguer un nouvel environnement. Les résultats montrent une prédominance des herbicides notamment de grandes cultures avec une évolution temporelle conforme à celles des autres sites. Au Plessis-Grammoire, la concentration moyenne en pesticides totaux demeure inférieure d'un facteur 3 à celle enregistrée sur le site de Pouillé, ce dernier présentant des concentrations en herbicides de grandes cultures (prosulfocarbe, pendiméthaline, triallate et S-métolachlore) plus élevées sur le site Pouillé. Elle est toutefois 1.5 fois plus élevée que celle enregistrée à Angers.

La présence de captane et du chlorphyrphos éthyl (fongicide et insecticide) qui avait été mise en évidence sur le site de la Plesse situé à 7 km du site de Plessis-Grammoire et dans le quartier Monplaisir à Angers en 2007 n'est plus d'actualité en 2024-2025. Ces substances actives étaient utilisées à l'époque en arboriculture. En 2024-2025, ces 2 molécules n'ont plus été détectées dans l'air ni au Plessis-Grammoire ni à Angers. L'utilisation de chlorphyrphos éthyl a été interdite à partir d'avril 2020. Le captane a vu son utilisation fortement limitée.

Perspectives

Le suivi qui sera effectué en 2025-2026 en zones viticoles (vignoble nantais à la Chapelle-Heulin et vignoble du Maine-et-Loire à Martigné-Briand) va permettre :

- De consolider les résultats de mesures réalisées sur le site de la Chapelle-Heulin entre 2020 et 2022.
- D'étudier un nouvel environnement viticole à Martigné-Briand en comparant notamment les résultats avec ceux obtenus à la Chapelle-Heulin.

Annexes

- Annexe 1 : Air Pays de la Loire
- Annexe 2 : sources et puits des produits phytosanitaires dans l'atmosphère
- Annexe 3 : molécules collectées et analysées dans l'air ambiant
- Annexe 4 : planning de prélèvement

Annexe 1 : Air Pays de la Loire

Air Pays de la Loire est l'organisme agréé par le Ministère chargé de l'Environnement pour assurer la **surveillance de la qualité de l'air de la région des Pays de la Loire** 24h/24 et 7j/7.

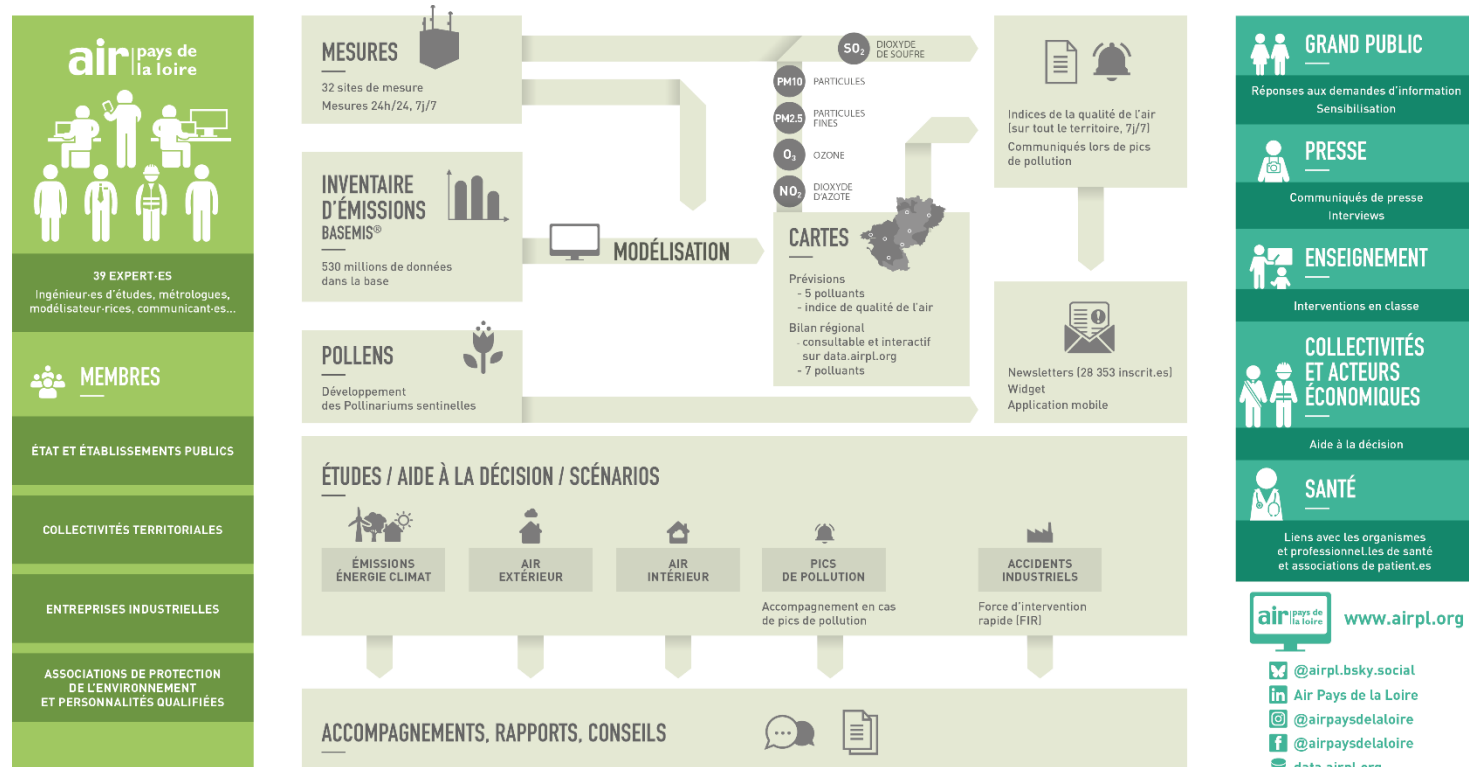
Air Pays de la Loire met quotidiennement à disposition de tous des informations sur la qualité de l'air :

- sur www.airpl.org : mesures en temps réel, prévisions régionales et urbaines, rapports d'études, actualités...
- via des newsletters gratuites : indices de qualité de l'air du jour et du lendemain, alertes pollution et alertes pollens ;
- sur Bluesky (@airpl.bsky.social) et Facebook (Air Pays de la Loire)

Ses domaines d'expertise portent sur :

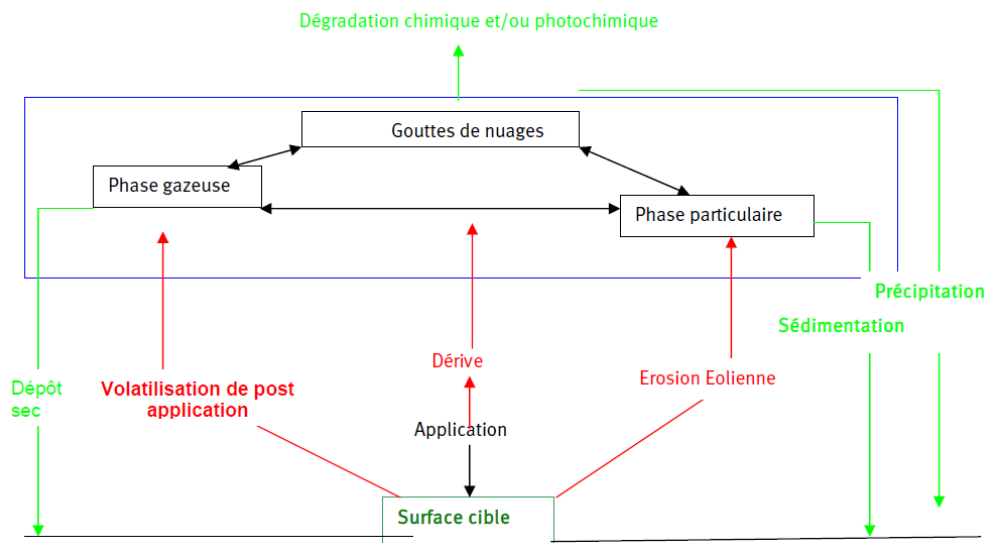
- **qualité de l'air extérieur** : mesures en temps réel, prévisions de qualité de l'air, cartographies, études autour d'industries, dans des zones agricoles...
- **qualité de l'air intérieur** : mesures dans des établissements recevant du public, appui aux collectivités dans les constructions de bâtiments, études spécifiques...
- **émissions, énergie, climat** : inventaire régional des émissions de polluants, gaz à effet de serre et des données énergétiques (BASEMIS®), aide à la décision pour les collectivités (plans climat air énergie territoriaux)...
- **pollens** : diffusion en temps réel des résultats sur la région.

Organisé sous forme pluri-partenaire, Air Pays de la Loire réunit quatre groupes de partenaires : l'État, des collectivités territoriales, des industriels et des associations de protection de l'environnement et de défense des consommateurs.



Annexe 2 : sources et puits des produits phytosanitaires dans l'atmosphère

Le schéma ci-après montre les différentes voies d'entrée et de sortie des produits phytosanitaires dans l'atmosphère.



Les sources

Les trois principales sources de pesticides dans l'atmosphère sont :

- La dérive lors du traitement
- La volatilisation post traitement pour les molécules volatiles
- L'érosion éolienne

La dérive lors de l'application

Les produits phytosanitaires sont dans la plupart des cas appliqués sous forme de solutions pulvérisées sur le sol et/ou les cultures. Plus rarement, ils sont incorporés à la terre sous forme de granulés ou de graines enrobées.

La dérive correspond à la proportion de produits phytosanitaires qui passe dans l'air lors de la pulvérisation. Ces pertes sont extrêmement variables (de quelques % à plus de 50 %) selon le type de pulvérisation, la taille des gouttelettes pulvérisées, les conditions météorologiques, la nature du champ et des cultures. Les produits ne peuvent être utilisés en pulvérisation ou poudrage que si le vent a un degré d'intensité inférieur ou égal à 3 sur l'échelle de Beaufort. (Arrêté du 4 mai 2017 relatif à la mise sur le marché et à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques et de leurs adjuvants visés à l'article L. 253-1 du code rural et de la pêche maritime).

La volatilisation de post traitement

Cette perte se fait après le traitement. Elle dépend de nombreux paramètres tels que les propriétés physico-chimiques de la substance épandue, de facteurs météorologiques, de la structure et propriétés du sol et du mode d'application du composé. Le potentiel de volatilisation d'un composé chimique est contrôlé non seulement par la pression de vapeur intrinsèque du composé mais aussi par les facteurs qui influent le comportement de la molécule à l'interface sol-liquide-gaz. Le seul examen de la pression de vapeur ne permet donc pas de conclure sur le degré de volatilité d'un composé. Il faut plutôt s'intéresser à la composante de Henry K qui correspond au rapport de la pression de vapeur sur la fraction molaire dans l'eau.

Jun et al (1983) considèrent comme fortement volatiles les molécules dont la constante de Henry est supérieure à 10^{-5} .

L'érosion éolienne

Compte tenu de leurs propriétés physico-chimiques, certains produits phytosanitaires peuvent être retenus par les constituants minéraux et organiques du sol. Les particules du sol arrachées par le vent vont donc alimenter l'atmosphère en pesticides. Cette érosion éolienne est surtout sensible dans les régions ventées et sur les grandes plaines dégagées et concerne les cultures à faibles couvertures végétales et celles qui laissent le sol à nu durant de longues périodes.

Les puits de produits phytosanitaires

Nous retrouvons donc dans l'air des produits phytosanitaires sous forme gazeuse et/ou particulaire. Une fraction des pesticides présente dans l'air va retourner au sol par les précipitations ou par dépôt sec. Le dépôt sec correspond à la fois à la chute par gravité des particules présentes dans l'air et aux dépôts d'espèces gazeuses par diffusion.

Enfin, certains pesticides présents dans l'air vont subir des réactions chimiques qui vont les dégrader en d'autres produits. Ces réactions de dégradation encore mal connues sont généralement des réactions d'oxydation avec notamment les radicaux OH, l'ozone et les oxydes d'azote présents dans l'atmosphère et des réactions de destruction par le rayonnement solaire (réactions de photolyse).

Annexe 3 : molécules analysées dans l'air ambiant

									</	

Annexe 4 : planning de prélèvements

Angers

Début	Fin	n° semaine	Volume réel (m³)	Commentaire
Date & Heure	Date & Heure			
13/5/24 11:15	21/5/24 11:00	20	192,0	
27/5/24 10:18	3/6/24 13:00	22	170,8	
3/6/24 13:05	10/6/24 13:02	23	168,1	
10/6/24 13:07	17/6/24 13:02	24	168,0	
17/6/24 13:09	24/6/24 10:00	25	165,0	
1/7/24 11:12	8/7/24 11:15	27	166,9	
8/7/24 11:19	11/7/24 11:00	28	72,5	prélèvement invalide
15/7/24 11:00	22/7/24 13:00	29	170,4	
5/8/24 10:55	12/8/24 10:45	32	167,7	
12/8/24 10:50	19/8/24 9:44	33	169,1	
19/8/24 9:49	26/8/24 11:12	34	167,3	
2/9/24 9:15	9/9/24 11:08	36	169,9	
16/9/24 11:10	23/9/24 11:14	38	167,5	
7/10/24 12:01	14/10/24 10:14	41	166,1	
14/10/24 10:19	21/10/24 9:30	42	169,3	
21/10/24 9:37	28/10/24 14:37	43	172,0	
4/11/24 10:35	12/11/24 11:10	45	193,0	
12/11/24 11:16	18/11/24 11:05	46	0,0	prélèvement invalide
18/11/24 11:12	25/11/24 11:06	47	169,0	analyse invalide
2/12/24 11:45	9/12/24 10:04	48	167,4	
13/1/25 10:36	20/1/25 10:22	3	167,8	
11/2/25 11:55	18/2/25 10:15	7	166,3	
3/3/25 10:29	10/3/25 9:47	10	167,3	
17/3/25 9:58	24/3/25 9:57	12	169,0	
7/4/25 11:06	14/4/25 11:15	15	165,9	
22/4/25 12:02	29/4/25 8:35	17	164,9	

Pouillé

Début	Fin	n° semaine	Volume réel (m³)	Commentaire
Date & Heure	Date & Heure			
14/5/24 10:45	21/5/24 9:51	20	169,3	
28/5/24 11:05	4/6/24 10:10	22	167,3	
4/6/24 10:15	11/6/24 11:33	23	169,4	
11/6/24 11:37	18/6/24 13:31	24	168,5	
18/6/24 13:36	25/6/24 10:42	25	164,9	
25/6/24 10:42	2/7/24 10:45	26	167,9	
2/7/24 10:50	9/7/24 8:59	27	168,3	
9/7/24 9:04	16/7/24 10:40	28	168,8	
16/7/24 10:45	23/7/24 11:10	29	167,8	
23/7/24 11:15	30/7/24 10:50	30	168,3	
30/7/24 10:55	6/8/24 10:45	31	167,5	
6/8/24 10:55	13/8/24 11:10	32	167,8	
13/8/24 11:15	20/8/24 13:12	33	173,0	
20/8/24 13:16	27/8/24 8:33	34	163,2	
3/9/24 11:39	10/9/24 12:39	36	169,0	
17/9/24 8:54	24/9/24 13:27	38	170,1	
8/10/24 8:55	15/10/24 13:02	41	172,2	
15/10/24 13:07	22/10/24 13:07	42	165,9	
22/10/24 13:12	29/10/24 16:10	43	172,0	
29/10/24 16:13	5/11/24 9:36	44	162,3	
5/11/24 9:40	12/11/24 13:26	45	171,9	
12/11/24 13:33	19/11/24 10:56	46	166,0	
19/11/24 10:59	26/11/24 9:36	47	0,0	prélèvement invalide
3/12/24 10:44	10/12/24 12:53	49	170,2	
14/1/25 8:30	21/1/25 9:52	3	168,5	
11/2/25 10:25	18/2/25 13:15	7	170,9	
4/3/25 11:07	11/3/25 14:15	10	172,2	
18/3/25 14:06	25/3/25 10:17	12	164,5	
8/4/25 10:22	15/4/25 9:32	15	167,1	
22/4/25 9:21	29/4/25 11:16	17	169,2	

Plessis-Grammoire

Début	Fin	n° semaine	Volume réel (m ³)	Commentaire
Date & Heure	Date & Heure			
13/5/24 10:45	21/5/24 11:30	20	192,8	
27/5/24 9:42	3/6/24 13:30	22	171,6	
3/6/24 13:35	10/6/24 12:12	23	166,8	
10/6/24 12:20	17/6/24 13:30	24	169,2	
17/6/24 13:35	24/6/24 13:05	25	167,0	
24/6/24 13:10	1/7/24 10:40	26	168,4	
1/7/24 10:43	8/7/24 10:45	27	166,6	
8/7/24 10:48	11/7/24 12:00	28	72,3	prélèvement invalide
15/7/24 11:35	22/7/24 13:30	29	170,5	
22/7/24 13:33	29/7/24 11:45	30	165,6	
29/7/24 11:50	5/8/24 11:30	31	167,9	
5/8/24 11:40	12/8/24 11:15	32	167,8	
12/8/24 11:20	19/8/24 9:14	33	168,2	
19/8/24 9:18	26/8/24 10:48	34	167,3	
2/9/24 8:45	9/9/24 10:16	36	169,5	
16/9/24 10:20	23/9/24 10:41	38	167,9	
7/10/24 11:30	14/10/24 9:47	41	166,2	
14/10/24 9:55	21/10/24 8:53	42	169,0	
21/10/24 9:00	28/10/24 14:08	43	172,2	
28/10/24 14:15	4/11/24 10:05	44	163,7	
4/11/24 10:09	12/11/24 10:32	45	192,7	
12/11/24 10:38	18/11/24 10:37	46	143,5	
18/11/24 10:42	25/11/24 10:30	47	168,8	
2/12/24 11:21	9/12/24 9:37	48	167,6	
13/1/25 10:07	20/1/25 9:42	3	167,6	
11/2/25 11:17	18/2/25 10:45	7	167,4	
3/3/25 9:50	10/3/25 13:41	10	172,0	
17/3/25 10:27	24/3/25 9:15	12	167,8	
7/4/25 10:40	14/4/25 11:50	15	168,7	
22/4/25 12:30	29/4/25 7:48	17	163,6	



AIR PAYS DE LA LOIRE

5 rue Édouard-Nignon
CS 70709 – 44307 Nantes cedex 3
Tél + 33 (0)2 28 22 02 02
contact@airpl.org

air | pays de
la loire
www.airpl.org