©Dusan Kostic-fotolia

# MESURES DES PESTICIDES dans l'air à Challans

## Année 2024

Cofinancé par l'Union Européenne

RÉGION PAYS DE LA LOIRE

LEADER GAL NORD-OUEST VENDEE

air pays de la loire
www.airpl.org

Air Pays de la Loire • juillet 25

# Sommaire

Synthèse ..... 2
Contexte ..... 6
Le dispositif de mesures ..... 7
Les résultats ..... 10
Conclusions ..... 17
Annexes ..... 18

### contributions

Coordination de l'étude - Rédaction : François Ducroz, 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 l'environnement, précisé par l'arrêté du 2 août 2022 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.

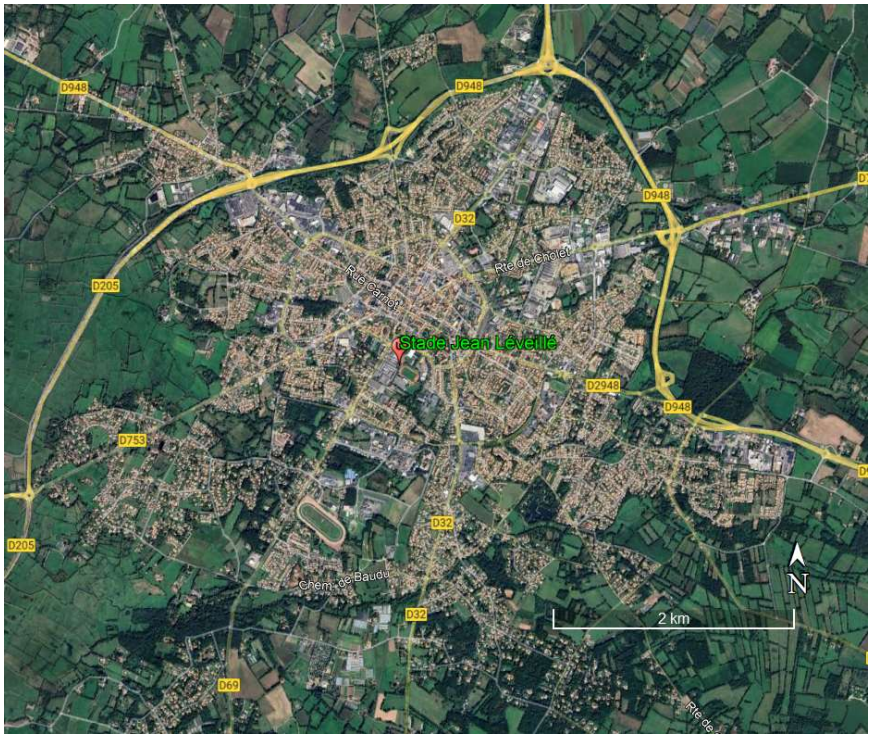
Air Pays de la Loire a la faculté de les diffuser selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site Internet www.airpl.org, etc…

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.

# Synthèse

## Des mesures durant un an à Challans

A la demande de Challans Gois Communauté, Air Pays de la Loire a réalisé une évaluation des concentrations atmosphériques de pesticides sur la commune de Challans selon la même méthodologie que celle préconisée au niveau national et mise en œuvre dans le cadre de la surveillance régionale[1]. Ce suivi permet notamment de documenter les niveaux de pesticides dans l'air en zone habitée de Challans et de mettre en perspective les concentrations mesurées avec celles enregistrées sur le site urbain d'Angers dédié à la surveillance nationale.

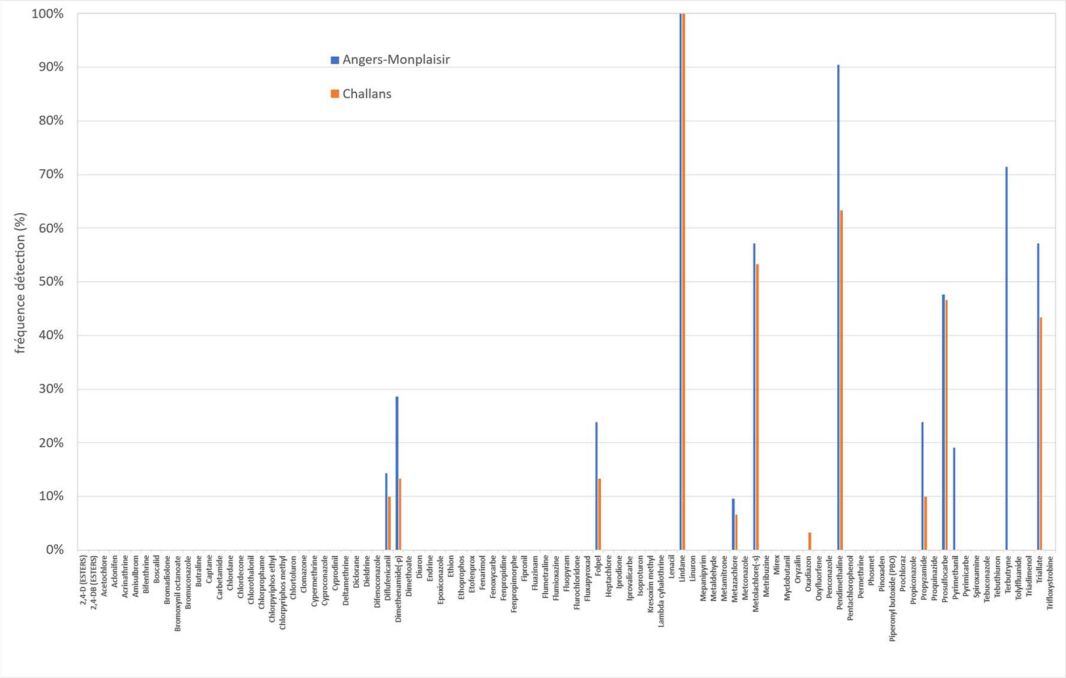



De février 2024 à janvier 2025, un préleveur collectant les particules inférieures à 10 µm et la phase gazeuse a été installé dans le bourg de Challans en zone habitée au niveau du stade Jean Léveillé à une distance minimale de 200 m de la parcelle traitée la plus proche conformément aux préconisations nationales. 93 molécules ont été ainsi été collectées puis analysées chaque semaine selon la stratégie d'échantillonnage proposée par l'ANSES[2] intégrant des prélèvements plus fréquents en période de traitements agricoles (traitements herbicides de grandes cultures au printemps et l'automne, traitements insecticides et fongicides des zones viticoles au printemps et l'été notamment).

[1] http://www.airpl.org/Publications/rapports/23-07-2021-surveillance-des-pesticides-dans-l-air-ambiant-en-Pays-de-la-Loire-resultats-2018-a-2020

[2] https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2014SA0200Ra.pdf

# Résultat 1 : 11 molécules retrouvées dans l'air




*Fréquences de quantification des 93 molécules étudiées*

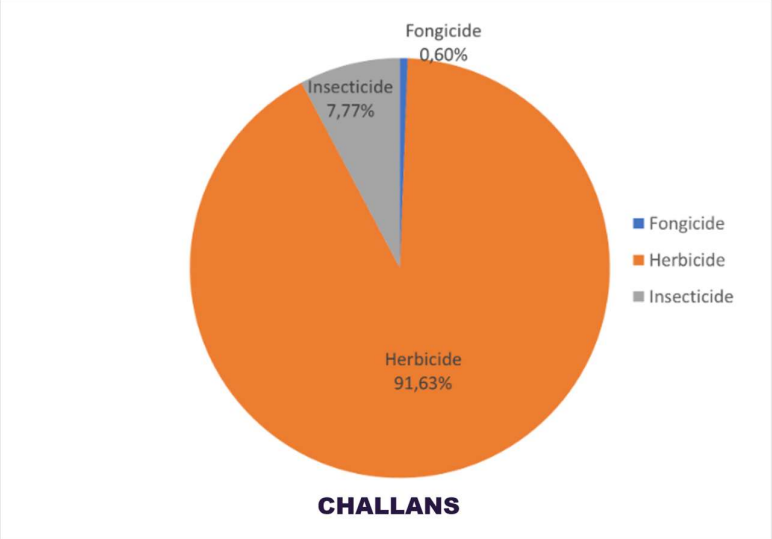
Sur les 93 substances actives recherchées, 11 ont été quantifiées au moins une fois. À titre de comparaison, durant la même période, 12 molécules ont été détectées à Angers. Le lindane (ancien insecticide utilisé), la pendiméthaline, le prosulfocarbe, le S-métolachlore, le triallate (herbicides de grandes cultures), sont les molécules les plus fréquemment quantifiées. Les autres molécules ont été quantifiées dans des proportions plus faibles inférieures à 15 %. D'une façon globale, cette hiérarchisation est conforme à celle enregistrée de 2018 à 2022 sur les différents sites de mesure dédiés à la surveillance régionale [3].

Il n'existe pas de relation systématique entre la fréquence de quantification et le niveau de concentration mesurée. Par exemple le lindane a été systématiquement quantifié dans tous les prélèvements mais à des concentrations inférieures à 0,2 ng/m$^3$.

Le prosulfocarbe présente la concentration moyenne la plus élevée (1,5 ng/m$^3$). Cet herbicide de grandes cultures est particulièrement sensible à la dérive et à la volatilisation après pulvérisation et, de fait, a une forte tendance à se retrouver dans l'air.

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

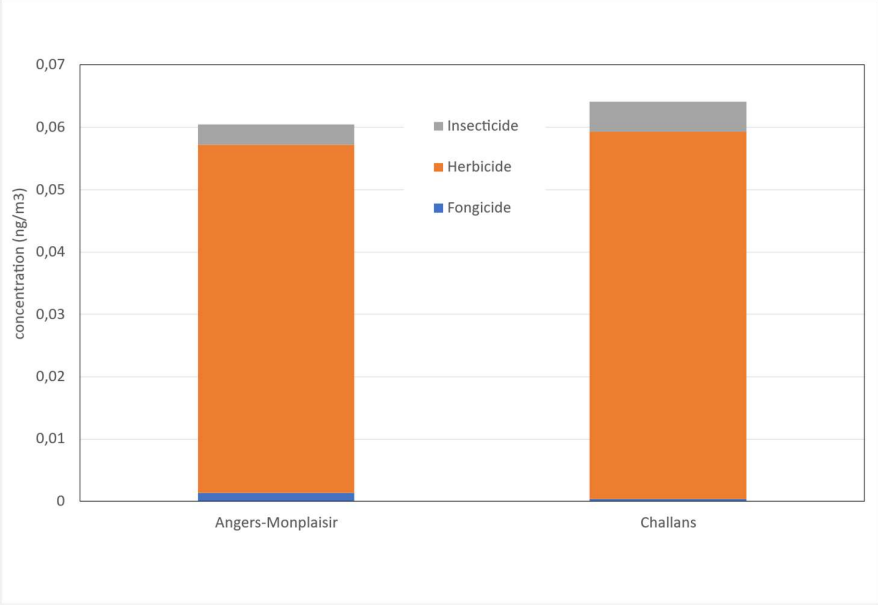
# Résultat 2 : une prépondérance des herbicides dans l'air




*Contribution du type de pesticides à la concentration totale à Challans*

À Challans, une prédominance des herbicides avec notamment la présence du prosulfocarbe et dans une moindre mesure de la pendiméthaline est observée. Cette prédominance des herbicides a également été observée sur le site d'Angers Les insecticides et fongicides restent minoritaires. Ils sont essentiellement représentés par le lindane et le folpel respectivement.

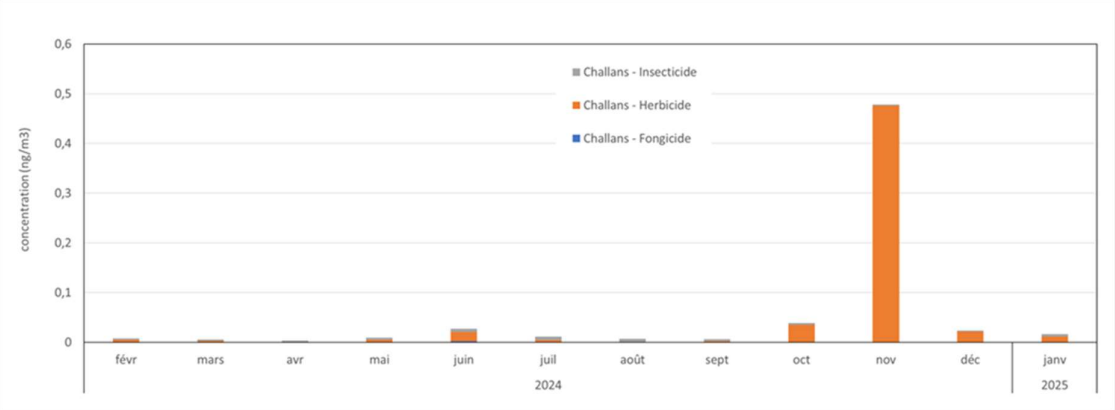
# Résultat 3 : une concentration moyenne équivalente au site urbain d'Angers




*Concentrations moyennes à Challans comparée à celle d'Angers*

À Challans, la concentration moyenne en pesticides est comparable celle observée le site urbain d'Angers.

# Résultats 4 : des concentrations plus élevées à l'automne




*Evolution temporelle des concentrations en pesticides à Challans*

L'évolution temporelle se caractérise par des niveaux les plus élevés en herbicides durant l'automne (octobre à novembre) en lien avec les traitements préparatoires aux cultures d'hiver. Dans une moindre mesure, la présence de pesticides dans l'air est également enregistrée au printemps et à l'été en lien avec des traitements herbicides sur les cultures de printemps et de fongicides durant l'été (notamment par le folpel).

Cette évolution temporelle est conforme à celle enregistrée à Angers et les années passées dans le cadre de la surveillance régionale[4].

# Conclusions

En conclusion, les niveaux de pesticides mesurés à Challans sont très proches de ceux enregistrés à Angers sur un site urbain éloigné des zones de traitements. Il ne semble donc pas nécessaire de poursuivre ce suivi.

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

# Contexte

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 familles 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 national [5]et font l'objet d'une surveillance nationale. Dans les Pays de la Loire cette surveillance se traduit par des mesures permanentes depuis 2018 dans le quartier Monplaisir à Angers.

Dans le cadre de son Plan Climat Air Energie Territorial, Challans Gois Communauté souhaite connaître la qualité de l'air sur son territoire et notamment sur la présence de pesticides dans l'air.

Afin de répondre à cet objectif, Challans Gois Communauté s'est rapprochée d'Air Pays de la Loire qui a proposé la mise en œuvre d'un suivi annuel des concentrations en pesticides dans l'air en zone habitée en complément de la réalisation de deux campagnes de mesures des polluants réglementés (dioxyde d'azote, particules inférieures à 10 µm, particules fines inférieures à 2.5 µm, ozone) et d'ammoniac

Les deux campagnes de mesures réalisées respectivement durant l'hiver 2024 puis l'été 2024 ont fait l'objet de rapports d'étude.

Concernant le suivi des pesticides, l'objectif est double :

- Obtenir une information sur les niveaux de concentration des pesticides dans l'air en zone habitée de Challans durant les principales périodes de traitement (printemps et automne pour les traitements herbicides, printemps et été pour les traitements insecticides et fongicides notamment en viticulture).
- Mettre en perspective les concentrations mesurées avec celles enregistrées à Angers dans le cadre de la surveillance nationale.

Ce rapport présente les résultats enregistrés à Challans durant l'année 2024.

.

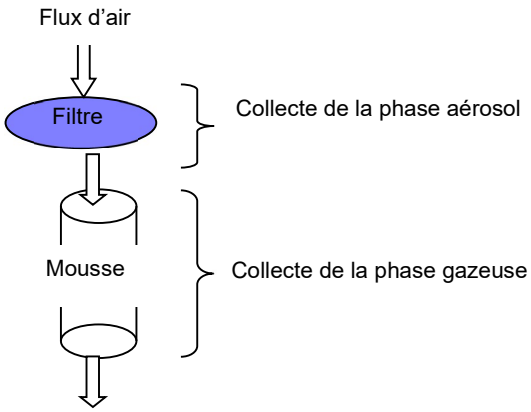
[5] https://www.lcsqa.org/fr/rapport/liste-des-polluants-dinteret-national

# Le dispositif 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 nationale[6] qui prend en compte les principaux traitements utilisés dans les différentes principales pratiques culturales (grandes cultures, arboriculture, viticulture, maraichage) en France, complétée d'une liste régionale intégrant certaines molécules CMR (cancérogènes, mutagènes, toxiques pour la reproduction) particulièrement utilisée en région[7]. La liste des molécules est mentionnée en annexe 3

## Technique de collecte et d'analyse




*Principe de collecte des pesticides dans l'air*

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).

*Collecteur moyen débit*

Après un prélèvement de 7 jours à l'aide d'un collecteur moyen débit (partisol 1 $m^3/h$ ; 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.

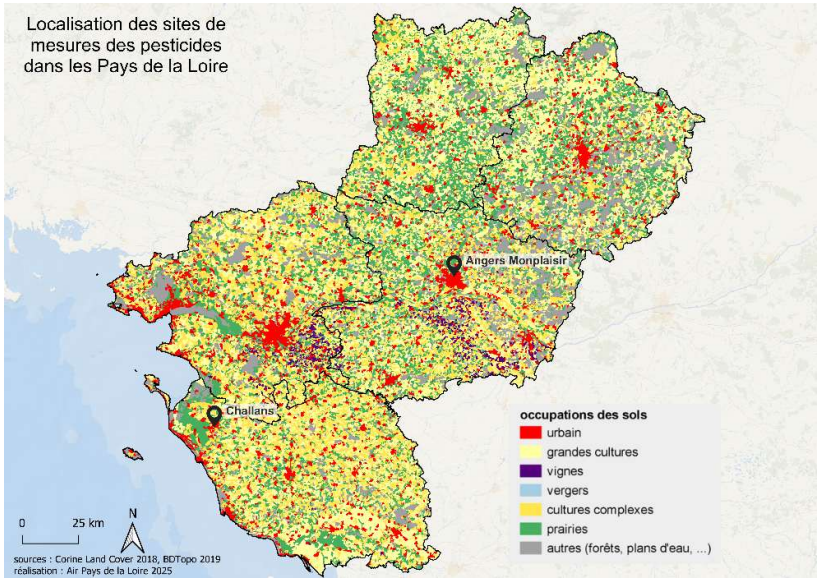
## Localisation du site de mesure

L'objectif étant d'appréhender l'exposition de la population à la présence de pesticides dans l'air, le site de mesure devait être localisé en zones habitées à une distance minimale de 200 m de la parcelle traitée la plus proche conformément aux préconisations nationales[8]. Le préleveur a été installé au niveau du stade Léveillé à Challans (cf. carte suivante).

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

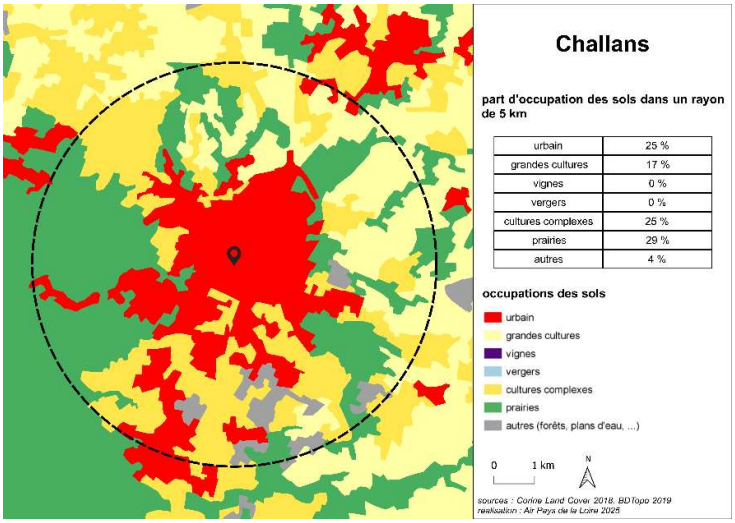
[7] Celle liste complémentaire correspond aux molécules CMR non présentes dans la liste nationale, achetées en région (données issues de la banque nationale des ventes (BNVD) et possiblement collectables et analysables selon les normes AFNOR.

[8] [8] https://www.lcsqa.org/fr/rapport/resultats-de-la-campagne-nationale-exploratoire-de-mesure-des-residus-de-pesticides-dans




*Localisation des sites de mesure des pesticides dans l'air à Challans et à Angers*

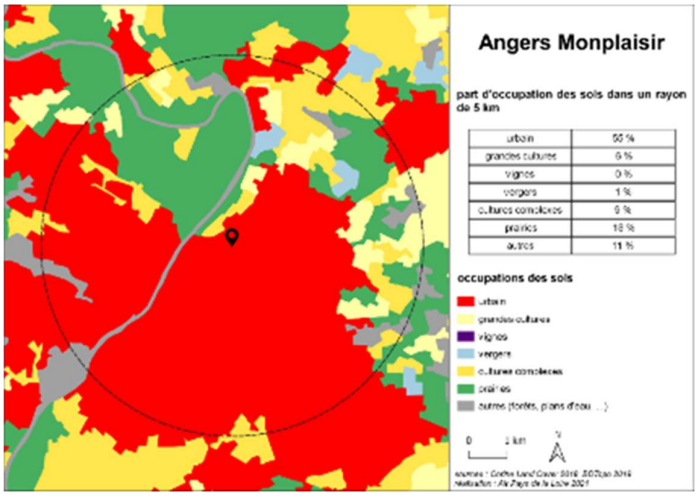
La carte suivante fait un focus sur l'occupation des sols dans l'environnement proche (rayon de 5 km) du site de mesure.




Dans un rayon de 5 km autour du site, l'environnement se caractérise par une prépondérance de prairies et d'un tissu urbain dense qui représentent plus de la moitié de l'occupation des sols. Les surfaces agricoles potentiellement émettrices de pesticides (grandes cultures, cultures complexes) représentent moins de 50 % de l'environnement proche du site

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 concentrations en pesticides sur ce site sont représentatives d'un milieu urbain de fond éloigné des principales zones de traitements[9].

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




# Les périodes de mesure

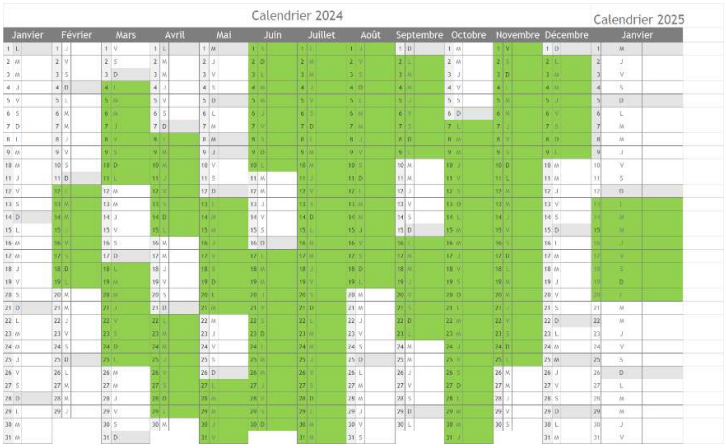
## Date de début de mesure

Les mesures ont débuté en février 2024 pour se terminer début janvier 2025.

## Stratégie temporelle

La stratégie d'échantillonnage temporel a suivi la recommandation de l'Anses de réaliser les prélèvements sur l'ensemble de l'année avec la possibilité de modifier la fréquence de prélèvement en fonction des périodes de l'année et pour prendre en compte de manière spécifique les périodes de traitement, périodes propices à la présence de pesticides dans l'air.

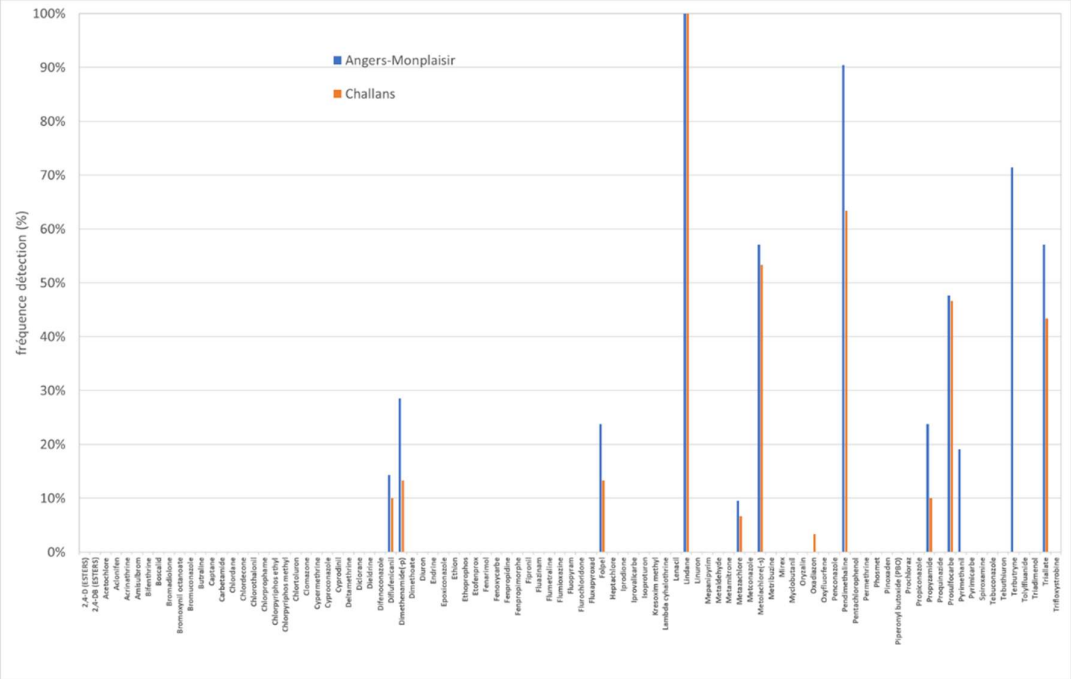
Le calendrier suivant présent les périodes de prélèvement mentionnées en vert (soit 30 semaines de prélèvements sur les 52 semaines de l'année):



# Les résultats

## Les molécules quantifiées et les concentrations moyennes rencontrées

Les deux graphiques suivants présentent la fréquence de quantification et les niveaux moyens enregistrés pour les 93 substances mesurées dans l'air à Challans. Une comparaison avec les résultats enregistrés à Angers est également reportée.

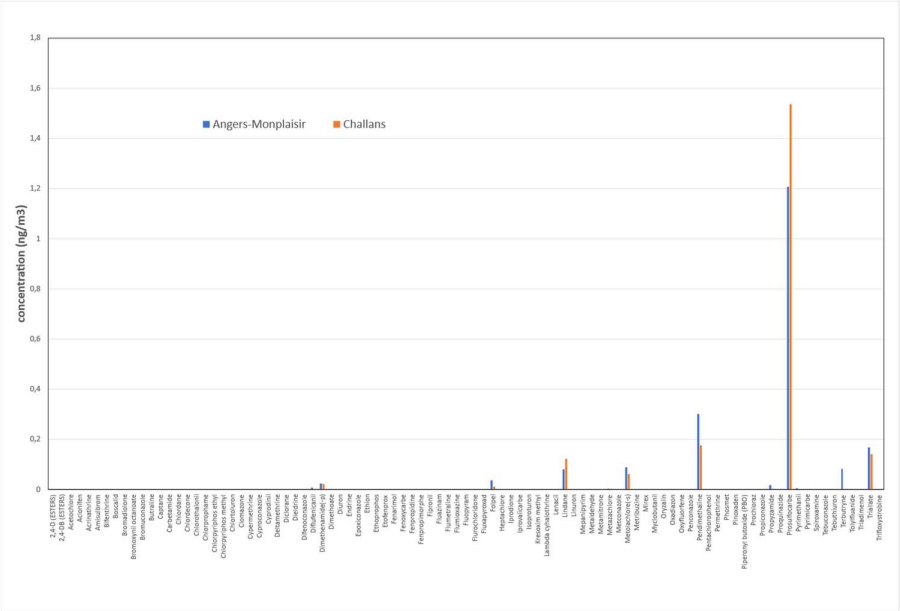



*Fréquence de quantification des 93 molécules*

Sur les 93 substances actives recherchées, 11 ont été quantifiées au moins une fois. À titre de comparaison, durant la même période, 12 molécules ont été détectées à Angers. Le lindane (ancien insecticide utilisé), la pendiméthaline, le prosulfocarbe, le S-métolachlore, le triallate (herbicides de grandes cultures), sont les molécules les plus fréquemment quantifiées. Les autres molécules ont été quantifiées dans des proportions plus faibles inférieures à 15 %. D'une façon globale, cette hiérarchisation est conforme à celle enregistrée de 2018 à 2022 sur les différents sites de mesure dédiés à la surveillance régionale [10].

En termes de niveaux de concentrations (cf. graphique suivant), le prosulfocarbe présente la concentration moyenne la plus élevée (1.5 ng/m$^3$). Bien que plus fréquemment quantifiée, la pendiméthaline présente une concentration moyenne de 0.18 ng/m$^3$. Les autres molécules présentent des concentrations moyennes inférieures à 0,13 ng/m$^3$. Cette hiérarchisation est conforme à celle enregistrée à Angers.

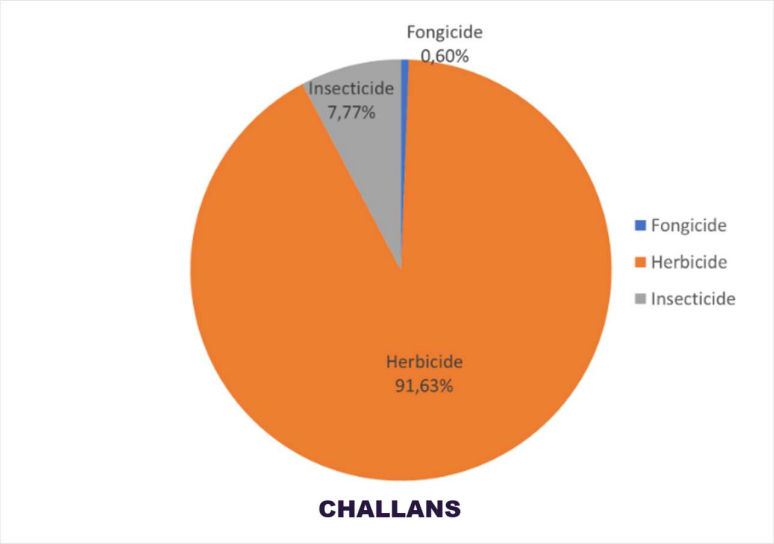
[10] https://www.airpl.org/rapport/surveillance-des-pesticides-dans-l-air-ambiant-en-pays-de-la-loire-resultats-2018-a-2022




*Concentrations moyennes enregistrées à Challans*

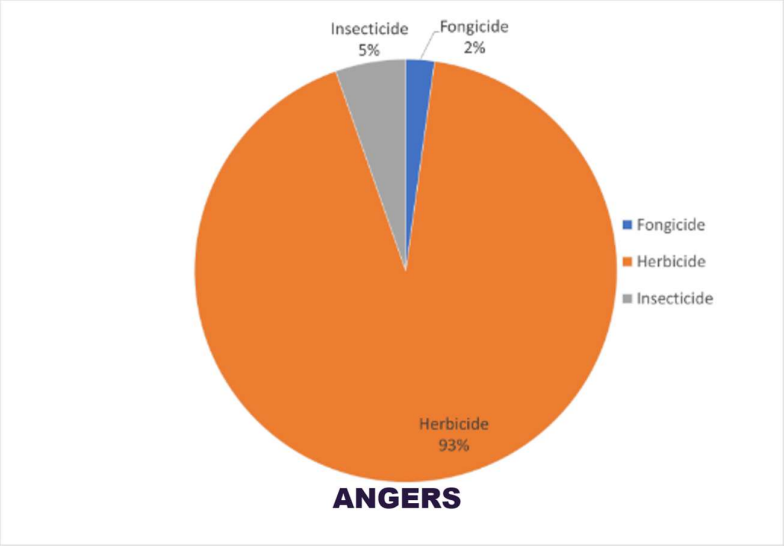
# Contribution des différents types de pesticides à la concentration totale

Le graphique suivant montre la contribution des différents types de pesticides (fongicides, insecticides, herbicides) à la concentration totale et la contribution de chaque molécule à la concentration totale des molécules étudiées.




*Contribution du type de pesticides à la concentration totale à Challans*

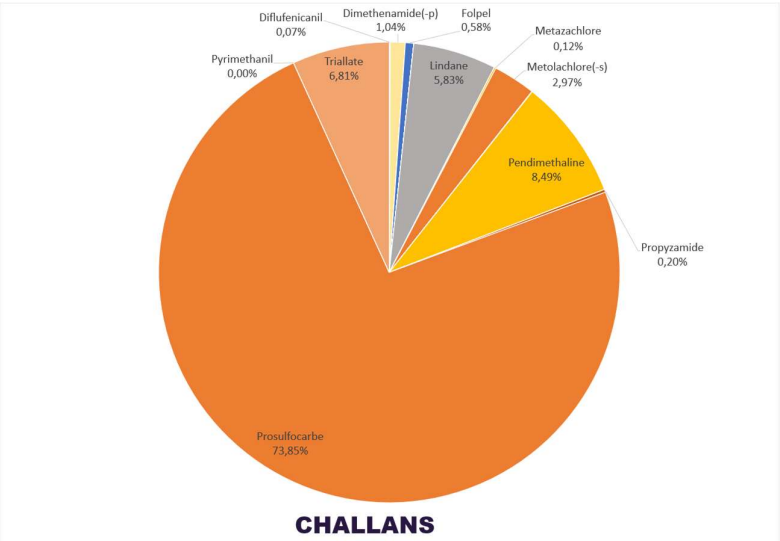
À Challans, les herbicides dans l'air ambiant représentent 91% de la concentration en pesticides ; les fongicides et insecticides respectivement moins de 9 % de la contribution totale.
Cette répartition est identique à celles observée sur le site d'Angers (cf. graphique suivant)




*Contribution du type de pesticides à la concentration totale à Angers*

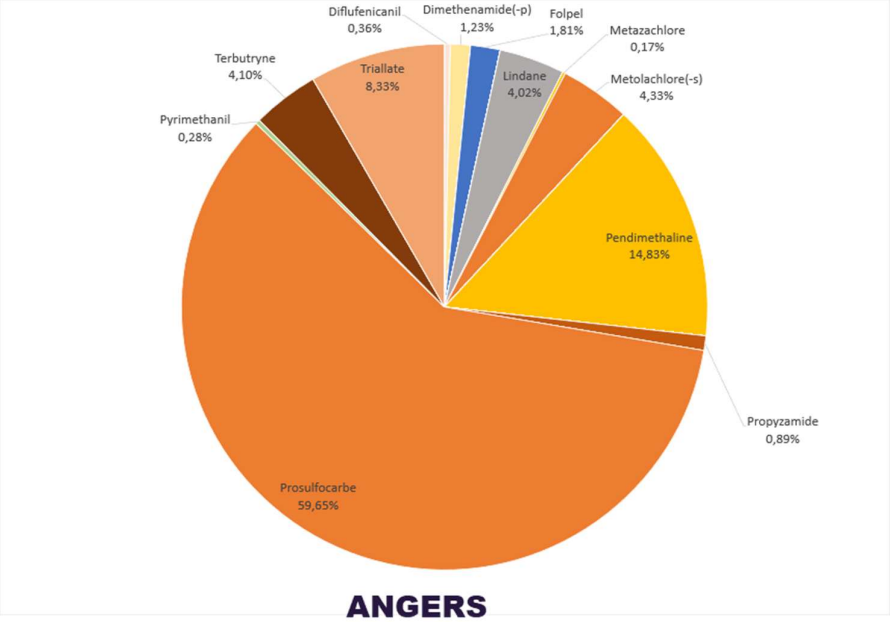
Concernant les molécules prépondérantes (cf. graphique suivant), nous retrouvons essentiellement des herbicides de grandes cultures (prosulfocarbe, pendiméthaline, S-métolachlore, triallate).

Le folpel (fongicide anti-mildiou utilisé notamment en vignes) est le fongicide le plus représenté tandis que le lindane est l'insecticide le plus présent. À noter que l'utilisation du lindane n'est plus autorisée depuis 1998.




*Contribution des pesticides à la concentration totale à Challans (les teintes de couleurs représentées sont en relation avec le type d'action soit teintes d'orange pour les herbicides ; bleues pour les fongicides, grises pour les insecticides)*

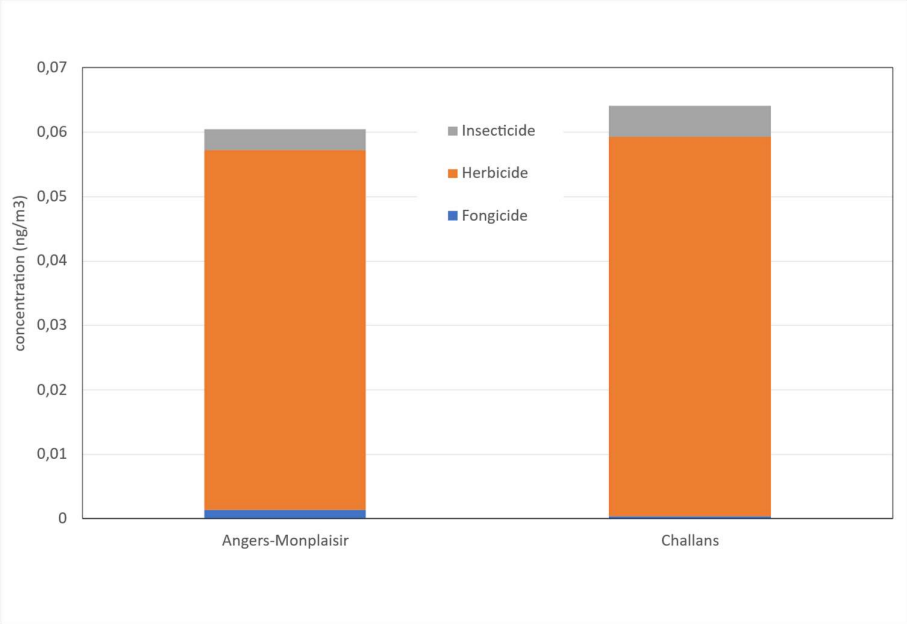
Cette distribution est proche de celle enregistrée sur le site urbain de fond d'Angers.




*Contribution des pesticides à la concentration totale à Angers (les teintes de couleurs représentées sont en relation avec le type d'action soit teintes d'orange pour les herbicides ; bleues pour les fongicides, grises pour les insecticides)*

# Comparaison intersites

Le graphique suivant montre les concentrations moyennes par type de pesticides enregistrées sur les deux sites de mesure

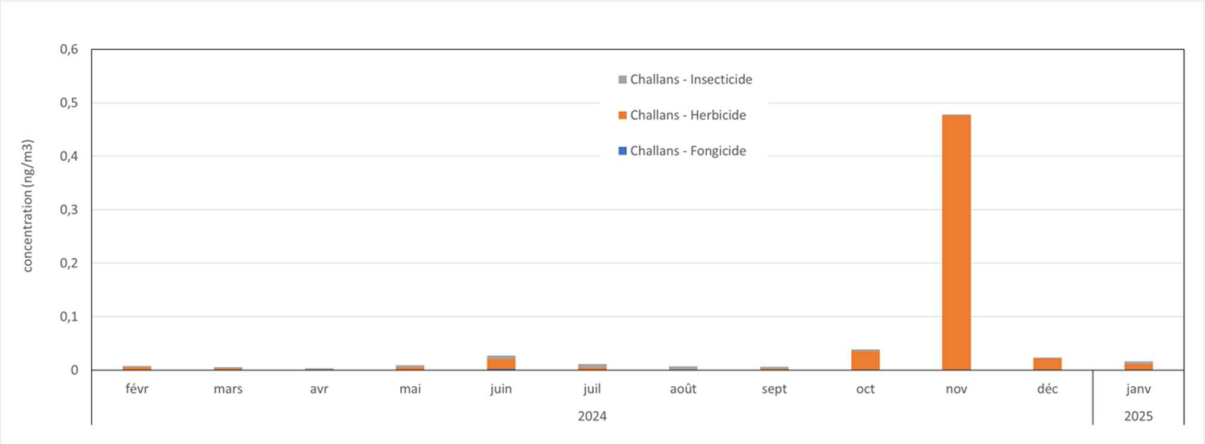



*Concentration moyenne par type de pesticides à Challans comparée à celle enregistrée à Angers*

À Challans, la concentration moyenne en pesticides est comparable à celle d'Angers. La concentration moyenne à Challans est donc représentative de celle d'un site éloigné des zones de traitements.

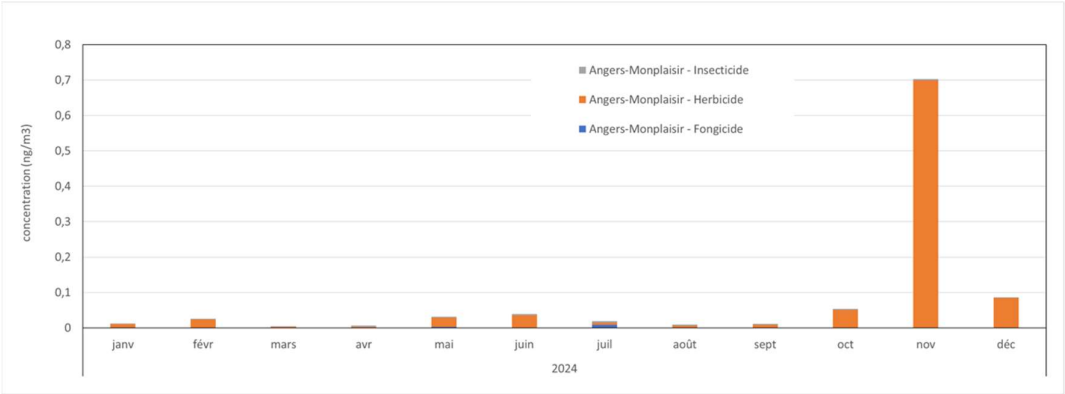
# Évolution temporelle des concentrations

Le graphique suivant montre l'évolution mensuelle des concentrations en pesticides en distinguant leurs différents types d'actions (herbicides, fongicides, insecticides).




*Évolution mensuelle des concentrations en fongicides, herbicides et insecticides à Challans*

L'évolution temporelle se caractérise par des niveaux les plus élevés en herbicides durant l'automne (octobre à novembre) en lien avec les traitements préparatoires aux cultures d'hiver. Dans une moindre mesure, la présence de pesticides dans l'air est également enregistrée au printemps en lien avec des traitements herbicides sur les cultures de printemps.
Cette évolution temporelle est conforme à celle enregistrée à Angers (cf. graphique suivant).

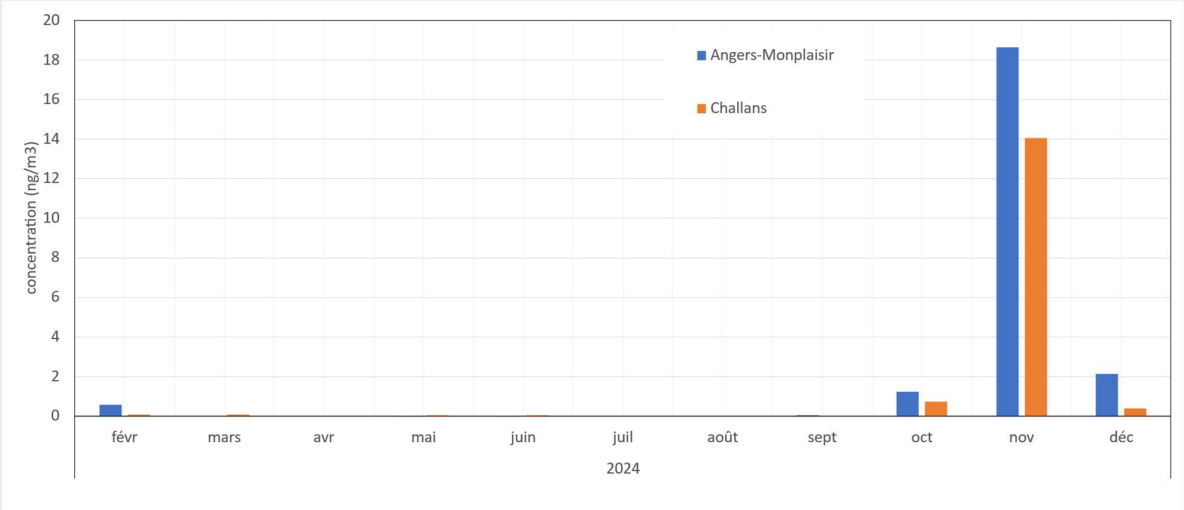



*Évolution mensuelle des concentrations en fongicides, herbicides et insecticides à Angers*

# Focus sur certaines molécules

Les graphiques suivants présentent l'évolution temporelle des concentrations pour certaines molécules. Les échelles des ordonnées sont volontairement adaptées au niveau de concentrations de chaque molécule afin de faire apparaitre distinctement les évolutions même en cas de faibles concentrations.

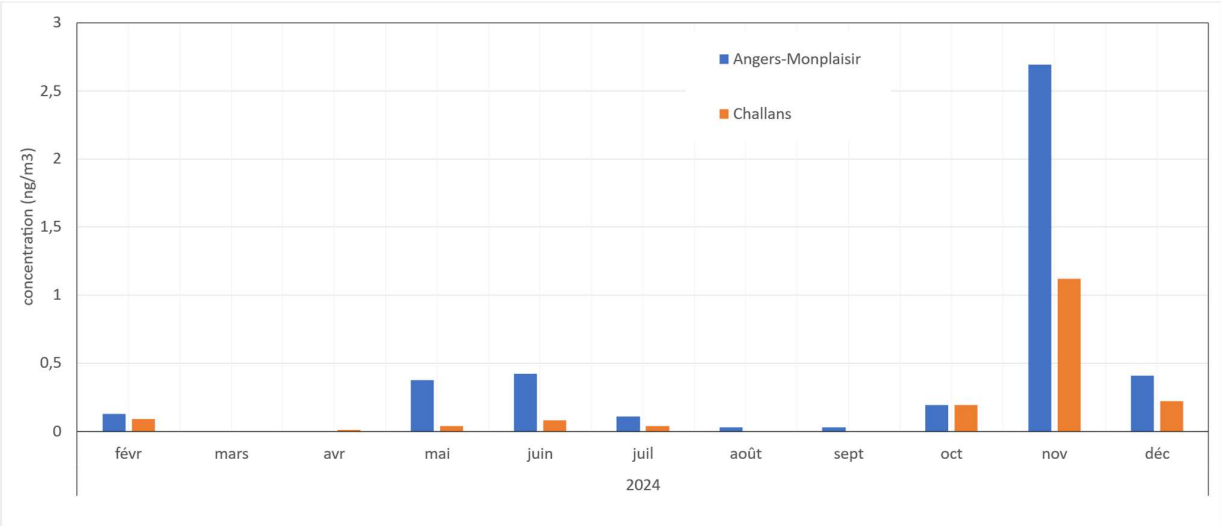
## Le prosulfocarbe




*Évolution mensuelle des concentrations en prosulfocarbe*

Le prosulfocarbe est présent exclusivement en fin d'année particulièrement à l'automne (octobre-décembre) en lien avec le désherbage des céréales d'hiver. Cette évolution est synchrone sur les deux sites

## La pendiméthaline

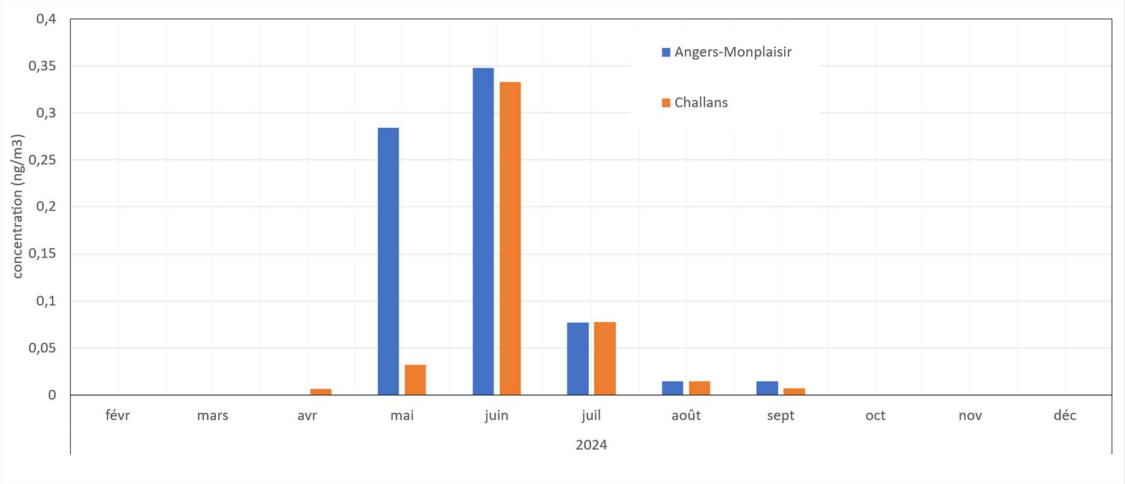



*Évolution mensuelle des concentrations en pendiméthaline*

L'évolution temporelle 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 par rapport au prosulfocarbe.

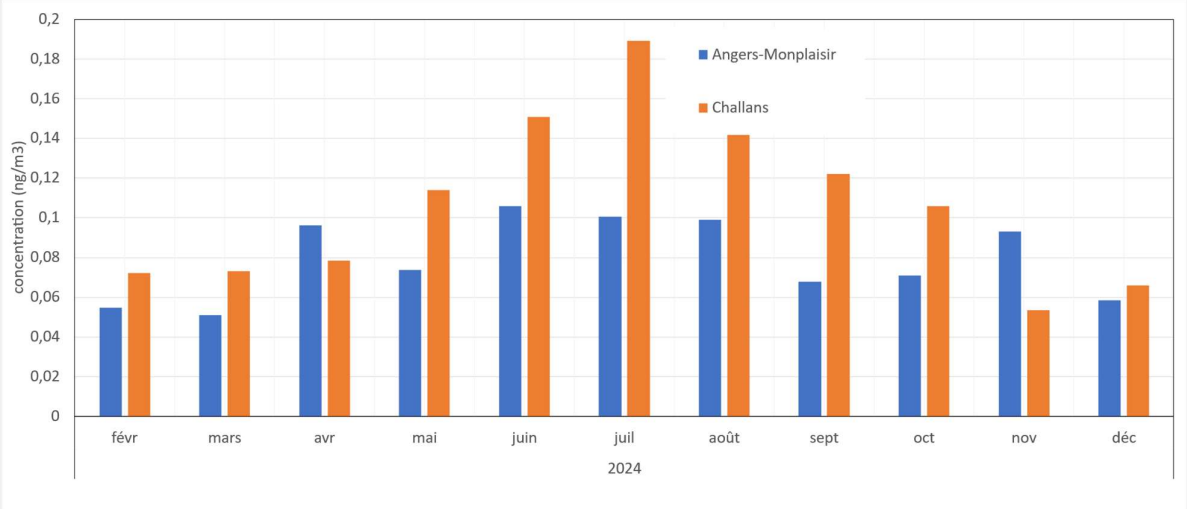
## Le S-métolachlore




*Évolution mensuelle des concentrations en S-métolachlore*

À Challans comme à Angers, le S-métolachlore se retrouve dans l'air durant le printemps (avril à juin) en lien avec les traitements des cultures de printemps.

## Le lindane




*Évolution mensuelle des concentrations en lindane*

Bien que son utilisation soit interdite depuis 1998, le lindane est quantifié tout au long de l'année sur les deux sites. À Challans, les niveaux enregistrés (inférieurs à 0.1 ng/m$^3$) et leur évolution temporelle sont conformes à ceux rencontrées sur le site d'Angers.

# Conclusions

Les mesures mises en œuvre à Challans durant l'année 2024 ont permis d'avancer les conclusions suivantes.

Le nombre de molécules quantifiées dans l'air de Challans (11 sur les 93 recherchées) est conforme à celui enregistré sur le site d'Angers durant le même période.

La concentration moyenne tous pesticides confondus est comparable à celle enregistrée à Angers (site éloigné des principales zones de traitements).

Les herbicides représentent plus de 90 % de la concentration totale en pesticides, une proportion comparable à celle observée à Angers.

Enfin l'évolution des concentrations à Challans est cohérente avec celle constatée à Angers avec des teneurs plus élevées en octobre et novembre et dans une moindre mesure durant le printemps en lien avec les traitements de préparation des cultures d'hiver et de printemps.

En conclusion, les niveaux de pesticides mesurés à Challans sont très cohérents avec ceux enregistrés sur un site urbain éloigné des zones de traitements. Il ne semble donc pas nécessaire de poursuivre ce suivi.

# 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 1 – Air Pays de la Loire

Air Pays de la Loire est l'organisme agréé par le Ministère 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.

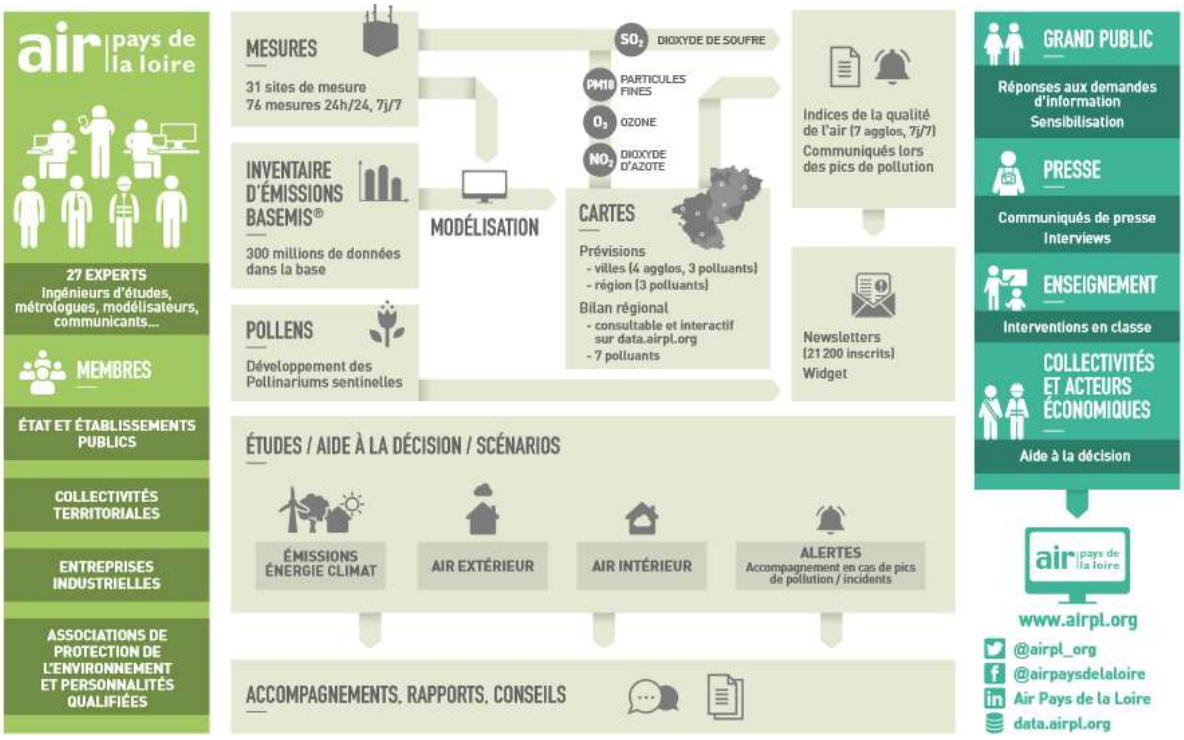
Air Pays de la Loire met quotidiennement à disposition de tous des informations sur la qualité de l'air :

- 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 Twitter (@airpl_org) et Facebook (Air Pays de la Loire)

Ses domaines d'expertise portent sur :

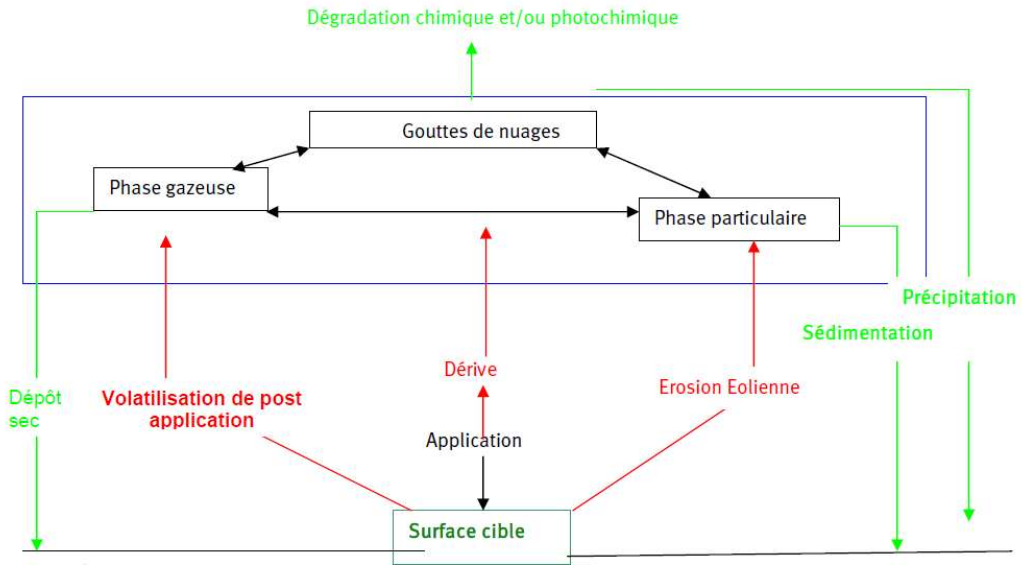
- **qualité de l'air extérieur** : mesures en temps réel, prévisions de qualité de l'air, cartographies, études autour d'industries, dans des zones agricoles…
- **qualité de l'air intérieur** : mesures dans des établissements recevant du public, appui aux collectivités dans les constructions de bâtiments, 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-partenariale, Air Pays de la Loire réunit quatre groupes de partenaires : l'Etat, 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 collectées puis analysées dans l'air ambiant.

| molécules | définition |
|---|---|
| 2,4-D (ESTERS) | Herbicide |
| 2,4-DB (ESTERS) | Herbicide |
| Acetochlore | Herbicide |
| Aclonifen | Herbicide |
| Acrinathrine | Herbicide |
| Amisulbrom | Fongicide |
| Bifenthrine | Insecticide |
| Boscalid | Fongicide |
| Bromadiolone | Rodenticide |
| Bromoxynil octanoate | Herbicide |
| Bromuconazole | Fongicide |
| Butraline | Herbicide |
| Captane | Fongicide |
| Carbetamide | Herbicide |
| Chlordane | Insecticide |
| Chlordecone | Insecticide |
| Chlorothalonil | Fongicide |
| Chlorprophame | Herbicide |
| Chlorpyriphos ethyl | Insecticide |
| Chlorpyriphos methyl | Insecticide |
| Chlortoluron | Herbicide |
| Clomazone | Herbicide |
| Cypermethrine | Insecticide |
| Cyproconazole | Fongicide |
| Cyprodinil | Fongicide |
| Deltamethrine | Insecticide |
| Diclorane | Insecticide |
| Dieldrine | Insecticide |
| Difenoconazole | Fongicide |
| Diflufenicanil | Herbicide |
| Dimethenamide(-p) | Herbicide |
| Dimethoate | Insecticide |
| Diuron | Herbicide |
| Endrine | Insecticide |
| Epoxiconazole | Fongicide |
| Ethion | Insecticide |
| Ethoprophos | Insecticide |
| Etofenprox | Insecticide |
| Fenarimol | Fongicide |
| Fenoxycarbe | Insecticide |
| Fenpropidine | Fongicide |
| Fenpropimorphe | Fongicide |
| Fipronil | Insecticide |
| Fluazinam | Fongicide |
| Flumetraline | Herbicide |

| | |
|---|---|
| Flumioxazine | Herbicide |
| Fluopyram | Fongicide |
| Flurochloridone | Herbicide |
| Fluxapyroxad | Fongicide |
| Folpel | Fongicide |
| Heptachlore | Insecticide |
| Iprodione | Fongicide |
| Iprovalicarbe | Fongicide |
| Isoproturon | Herbicide |
| Kresoxim methyl | Fongicide |
| Lambda cyhalothrine | Insecticide |
| Lenacil | Herbicide |
| Lindane | Insecticide |
| Linuron | Herbicide |
| Mepanipyrim | Fongicide |
| Metaldehyde | Molluscicide |
| Metamitrone | Herbicide |
| Metazachlore | Herbicide |
| Metconazole | Fongicide |
| Metolachlore(-s) | Herbicide |
| Metribuzine | Herbicide |
| Mirex | Insecticide |
| Myclobutanil | Fongicide |
| Oryzalin | Herbicide |
| Oxadiazon | Herbicide |
| Oxyfluorfene | Herbicide |
| Penconazole | Fongicide |
| Pendimethaline | Herbicide |
| Pentachlorophenol | Insecticide |
| Permethrine | Insecticide |
| Phosmet | Insecticide |
| Pinoxaden | Herbicide |
| Piperonyl butoxide (PBO) | Insecticide |
| Prochloraz | Fongicide |
| Propiconazole | Fongicide |
| Propyzamide | Herbicide |
| Proquinazide | Fongicide |
| Prosulfocarbe | Herbicide |
| Pyrimethanil | Fongicide |
| Pyrimicarbe | Insecticide |
| Spiroxamine | Fongicide |
| Tebuconazole | Fongicide |
| Tebuthiuron | Herbicide |
| Terbutryne | Herbicide |
| Tolylfluanide | Fongicide |
| Triadimenol | Fongicide |
| Triallate | Herbicide |
| Trifloxystrobine | Fongicide |