

Evaluation des pesticides dans l'air ambiant en Occitanie



Campagne 2022-2023

ETU-2024-185 - Edition Octobre 2024

www.atmo-occitanie.org

contact@atmo-occitanie.org

09 69 36 89 53 (Numéro CRISTAL – Appel non surtaxé)

CONDITIONS DE DIFFUSION

Atmo Occitanie est une association de type loi 1901 agréée (décret 98-361 du 6 mai 1998) pour assurer la surveillance de la qualité de l'air sur le territoire de la région Occitanie. Atmo Occitanie est adhérent de la Fédération Atmo France.

Ses missions s'exercent dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996. La structure agit dans l'esprit de la charte de l'environnement de 2004 adossée à la constitution de l'État français et de l'article L.220-1 du Code de l'environnement. Elle gère un observatoire environnemental relatif à l'air et à la pollution atmosphérique au sens de l'article L.220-2 du Code de l'Environnement.

Atmo Occitanie met à disposition les informations issues de ses différentes études et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux. A ce titre, les rapports d'études sont librement accessibles sur le site :

www.atmo-occitanie.org

Les données contenues dans ce document restent la propriété intellectuelle d'Atmo Occitanie.

Toute utilisation partielle ou totale de données ou d'un document (extrait de texte, graphiques, tableaux, ...) doit obligatoirement faire référence à **Atmo Occitanie**.

Les données ne sont pas systématiquement rediffusées lors d'actualisations ultérieures à la date initiale de diffusion.

Par ailleurs, **Atmo Occitanie** n'est en aucune façon responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux et pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec **Atmo Occitanie** par mail :

contact@atmo-occitanie.org

SOMMAIRE

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS	3
1.1. CONTEXTE	3
1.2. OBJECTIFS.....	4
2. LE DISPOSITIF D’EVALUATION	5
2.1. DES MESURES POUR CHAQUE ENVIRONNEMENT AGRICOLE D’OCCITANIE	5
2.2. UN PROTOCOLE DE MESURE DEFINI AU NIVEAU NATIONAL.....	7
3. RESULTATS DES MESURES	9
3.1. NOMBRE DE MOLECULES PAR SITE DE MESURES.....	10
3.2. CUMUL DE CONCENTRATIONS	11
4. ANALYSE DETAILLEE PAR ENVIRONNEMENT AGRICOLE	14
4.1. ENVIRONNEMENT VITICOLE	14
4.2. ENVIRONNEMENT GRANDES CULTURES	18
4.3. ENVIRONNEMENT DE POLYCULTURE.....	23
5. COMPARAISON AVEC D’AUTRES SITE DE MESURES EN FRANCE	28
5.1. DES CUMULS HEBDOMADAIRES MEDIANS VARIABLES.....	28
5.2. FOCUS SUR LES MESURES DE GLYPHOSATE.....	31
6. PESTICIDES ET PERTURBATEURS ENDOCRINIENS.....	34
6.1. DES SUBSTANCES RETROUVEES SUR L’ENSEMBLE DES SITES	35
6.2. UNE PRESENCE REGULIERE DE CERTAINS COMPOSES DANS L’AIR AMBIANT.....	36
7. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES.....	38
TABLE DES ANNEXES	41

1. Contexte et objectifs

1.1. Contexte

Les sources d'exposition aux pesticides sont nombreuses. En milieu professionnel (production, traitement des cultures ou des animaux, travaux agricoles divers, etc.) comme en milieu domestique (à l'intérieur et/ou à proximité du logement, dans le jardin, sur les animaux domestiques, etc.), l'utilisation de ces produits peut entraîner une exposition par inhalation, ingestion et/ou voie cutanée mais également être responsable de contamination des aliments, de l'eau, du sol, de l'air, etc. Selon l'OMS, l'alimentation et l'eau potable sont les principales sources d'exposition aux pesticides pour la population générale.

Néanmoins, la part de ces différentes sources dans l'exposition de la population générale aux pesticides demeure encore difficile à déterminer aujourd'hui. Chaque année, quelle que soit la typologie du site investigué (en zone rurale ou au cœur des villes), des molécules de pesticides sont retrouvées dans les prélèvements d'air ambiant réalisés par Atmo Occitanie, et par d'autres associations agréées du réseau national de surveillance de la qualité de l'air. Une base de données¹ (en accès libre) de surveillance des pesticides dans l'air compile ces résultats de mesures en France réalisées depuis 2002.

Les concentrations, au-delà desquelles on considère qu'il existe un risque sanitaire pour l'homme (seuils sanitaires) sont définies par des organismes internationaux et/ou nationaux. Si des seuils sanitaires existent pour les concentrations en pesticides dans les aliments et l'eau de consommation, ils ne sont à ce jour pas encore déterminés pour les pesticides présents dans l'air. La poursuite de la stratégie de surveillance d'Atmo Occitanie répond ainsi aux besoins de connaissances scientifiques sur l'impact sanitaire de l'inhalation de pesticides, et d'apporter des réponses aux interrogations de la population.

L'arrêté du 16 avril 2021 relatif au dispositif national de surveillance de la qualité de l'air identifie les pesticides comme polluants dits d'intérêt national.

Atmo Occitanie poursuit l'amélioration des connaissances sur la présence de pesticides dans l'air et livre dans ce rapport le bilan 2022-2023 de cette surveillance dans notre région.

Une partie du dispositif d'évaluation de pesticides dans l'air ambiant est pérennisé depuis maintenant 5 ans par le biais de partenaires historiques locaux, à savoir la Région Occitanie, le Conseil Départemental de la Haute-Garonne et l'Agence Régionale de Santé. Une autre partie du dispositif bénéficie de fonds alloués par le Ministère de l'environnement, dans le cadre d'une stratégie de surveillance nationale, qui permet aux associations agréées de disposer d'un site de mesures par région sur l'ensemble du territoire. Pérenniser le dispositif de mesures reste un enjeu majeur pour Atmo Occitanie, pour suivre l'impact de l'évolution des pratiques agricoles en absence de réglementation et de valeur toxicologique de référence à l'inhalation.

Les résultats présentés dans ce rapport seront mis à disposition du grand public en open data, sur la base de données nationale de la qualité de l'air précédemment citée, et qui fait l'objet d'une actualisation à chaque fin d'année. Ces résultats sont notamment destinés aux professionnels de santé, et permettront d'enrichir les connaissances pour répondre de façon objective aux questions croissantes sur l'impact des pesticides sur la santé et l'environnement.

¹ <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/base-de-donnee-de-surveillance-de-pesticides-dans-l-air-par-les-aasqa-a-partir-de-2002/>

1.2. Objectifs

L'évaluation de la présence des pesticides à l'échelle régionale s'inscrit dans le projet associatif d'Atmo Occitanie, en répondant aux objectifs suivants :

- Mieux connaître qualitativement et quantitativement la présence de molécules pesticides dans l'air ;
- Etudier la variation de l'exposition aux pesticides au cours de l'année ;
- Etudier la variation d'exposition aux pesticides sur différents environnements agricoles ou non agricoles ;
- Etudier l'évolution de la composition du compartiment aérien d'une année sur l'autre ;
- Mettre à disposition l'ensemble des agences sanitaires, des professionnels et du grand public les données recueillies.

Le déploiement du dispositif d'évaluation s'appuie sur des travaux² de l'Anses et du LCSQA définissant les modalités de mise en œuvre d'une surveillance nationale des pesticides dans l'air ambiant. Dans une perspective d'évaluation sanitaire à large échelle, les mesures sont représentatives de l'exposition de fond des populations, c'est-à-dire de l'ensemble du bassin agricole, au-delà des simples communes concernées par les dispositifs de mesures.

En 2022-2023, l'évaluation des pesticides dans l'air a porté sur 82 molécules, pour la plupart bénéficiant d'autorisation de mise sur le marché en France. Les mesures se sont poursuivies sur les 5 sites historiques d'Occitanie, permettant une évaluation de divers environnements agricoles : polycultures, grandes cultures et viticulture.

Des mesures de pesticides en environnement urbain se poursuivent depuis leurs mises en place en 2021-2022, avec notamment sur l'un d'entre eux des mesures de glyphosate. L'évaluation de la présence de pesticides en milieu urbain est réalisée, pour l'un des deux sites, dans le cadre d'un suivi³ national.

Enfin, deux nouveaux sites de mesures sont explorés au cours de la campagne 2022-2023. Le premier est un dispositif temporaire de 12 mois dans le cadre d'une évaluation de la qualité de l'air menée dans le sud du Tarn, en environnement d'élevage et de grandes cultures. Le second est déployé dans un environnement de grandes cultures gersoises, permettant d'étudier la présence de pesticides dans un autre bassin céréalier régional, en plus de celui déjà en place dans le Lauragais en Haute-Garonne.

Ce rapport présente les résultats des mesures de pesticides dans l'air effectuées d'octobre 2022 à septembre 2023 en Occitanie.

² <https://www.anses.fr/fr/content/recommandations-de-l%E2%80%99anses-pour-la-mise-en-%C5%93uvre-d%E2%80%99une-surveillance-nationale-des-pesticides>

³ <https://www.lcsqa.org/fr/actualite/pesticides-dans-lair-lancement-dun-suivi-annuel-et-national>

2. Le dispositif d'évaluation

2.1. Des mesures pour chaque environnement agricole d'Occitanie

Le dispositif d'évaluation en Occitanie se compose de 9 sites de mesures pour la campagne 2022-2023.

2.1.1. Poursuite des mesures sur les 5 sites « historiques »

En 2022-2023, l'évaluation de la présence de pesticides dans l'air se poursuit sur les 5 sites historiques, décrits comme « fixes ».

- 2 sites de mesures en environnement rural viticole, **Aude Viticole** et **Gard Viticole**. C'est la 5^{ème} année que des dispositifs de mesure sont déployés sur ces territoires.
- 2 sites de mesures en environnement rural polycultures : **Tarn-et-Garonne Polycultures**, situé dans un environnement de cultures arboricoles et de grandes cultures ; **Pyrénées-Orientales Polycultures**, situé dans un environnement de cultures viticoles et arboricoles. C'est la 5^{ème} année que des dispositifs de mesure sont déployés sur ces territoires.
- Un site de mesure situé dans le Lauragais, sur un territoire rural à dominante Grandes Cultures, dénommé ci-après **Haute-Garonne Grandes Cultures**. C'est la 8^{ème} année qu'un dispositif de mesure est déployé sur ce territoire.

2.1.2. Poursuite de mesures sur 2 sites « urbains »

Pour la 2^{ème} année de suite, une évaluation de la présence de pesticides dans l'air a été mise en place sur 2 sites « urbains », influencés par différents environnements agricoles. Ces sites sont déployés dans un objectif d'être pérennes.

- **Aude urbain polycultures**, situé dans un environnement urbain, avec la présence de parcelles viticoles et en grandes cultures dans un rayon de 5 km,
- **Tarn urbain polycultures** : situé dans un environnement urbain, avec la présence de grandes cultures dans un rayon de 5 km, et dans une moindre densité de parcelles viticoles.

2.1.3. Mise en place de 2 sites en environnement de grandes cultures

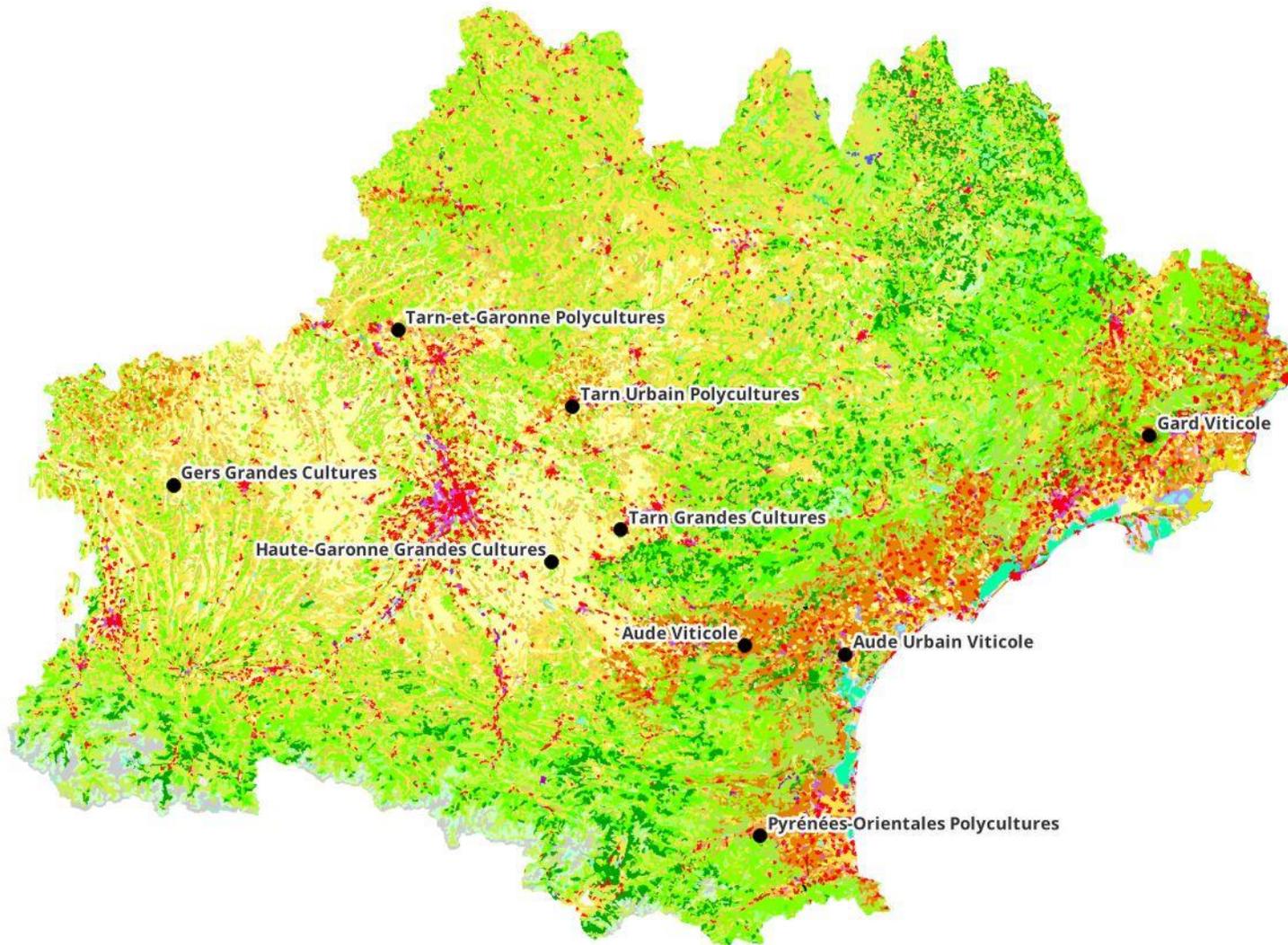
Dans le cadre d'une étude spécifique menée dans le sud du Tarn, Atmo Occitanie a réalisé une campagne temporaire de 12 mois de mesures des pesticides en air ambiant. Le site de mesures temporaire a permis d'étudier l'impact des pratiques phytosanitaires et biocides dans un environnement hybride composé de grandes cultures et de bâtiments d'élevage.

Enfin, Atmo Occitanie a équipé un site de mesures dans le Gers, appartenant au dispositif européen EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme) pour la surveillance de la pollution atmosphérique longue distance et transfrontalière. Dans l'environnement proche du site (5km), les parcelles agricoles en grandes cultures sont présentes à hauteur de 39% des surfaces.

La cartographie ci-dessous présente la localisation des sites de mesure superposée à l'occupation des sols issues de la base de données Corine Land Cover.

Corine Land Cover 2018

- Tissu urbain continu
- Tissu urbain discontinu
- Terres arables hors périmètres d'irrigation
- Green urban areas
- Périmètres irrigués en permanence
- Rizières
- Vignobles
- Vergers et petits fruits
- Oliveraies
- Pâturages
- Cultures annuelles associées à des cultures permanentes
- Systèmes culturaux et parcellaires complexes
- Surfaces essentiellement agricoles ininterrompues par des espaces naturels importants
- Territoires agroforestiers
- Forêts de feuillus
- Forêts de conifères
- Forêts mélangées
- Pelouses et pâturages naturels
- Landes et broussailles
- Végétation sclérophylle
- Forêt et végétation arbustive en mutation
- Zones peu végétalisées



Pour aller plus loin :

- Le détail des types de cultures situées autour des sites de mesures est présenté en annexe 3.
- Une analyse de la répartition des surfaces agricoles utiles en région est présentée en annexe 4.

Cartographie de l'occupation des sols dans l'environnement du site de mesures – Région Occitanie

Source : CORINE Land Cover (CLC) 2018, inventaire biophysique de l'occupation des sols produit par interprétation visuelle d'images satellite

2.2. Un protocole de mesure défini au niveau national

Le protocole de mesure présenté ci-après, et mis en œuvre par Atmo Occitanie sur l'ensemble des sites de mesures, respecte les modalités ⁴ de prélèvements et d'analyses formulées par le LCSQA pour la surveillance des pesticides dans l'air ambiant.

Dans une perspective d'évaluation sanitaire à large échelle, les mesures sont réalisées à plus de 100m des premières parcelles agricoles et sont représentatives de l'exposition de fond des populations. Le protocole harmonisé au niveau national permet des comparaisons avec des mesures réalisées sur d'autres territoires.

2.2.1. Le dispositif de prélèvement

La mesure des pesticides est réalisée par le biais d'un préleveur Partisol bas volume (1m³/h) qui, durant 7 jours consécutifs, va échantillonner les molécules présentes dans l'air, en phase gazeuse et particulaire. Le prélèvement bas volume permet ainsi de s'approcher du débit ventilatoire de la respiration humaine au repos. Les prélèvements ont été réalisés à hauteur des voies respiratoires (1,5 m minimum). La quantité d'air ainsi prélevée peut être assimilée à l'exposition réelle d'un être humain.

Le schéma du dispositif de prélèvement des pesticides dans l'air ambiant est précisé en annexe 7. Les prélèvements suivent la méthode décrite par la **norme AFNOR XP X43-058**.

La recherche du glyphosate en air ambiant, et ses métabolites (AMPA et glufosinate ammonium), nécessite un dispositif de prélèvement légèrement différent, avec un préleveur DA80 haut volume (30 m³/h) mesurant pendant 48h.

Les échantillons sont ensuite stockés à des températures permettant la conservation en l'état du prélèvement, et envoyés à un laboratoire d'analyse certifié et reconnu compétent par le LCSQA. Les analyses sont réalisées par chromatographie en phase gazeuse ou phase liquide couplée à la spectrométrie de masse en tandem en fonction des molécules selon la **norme AFNOR XP X 43-059**.

2.2.2. Calendrier de prélèvement par site de mesure

Rappel : une campagne de mesure annuelle est définie en fonction de la période de croissance des végétaux, ainsi le début et fin des campagnes de mesures s'étale d'octobre de l'année N-1 à septembre de l'année N.

Les mesures de pesticides sont réalisées sur toute la croissance des cultures, avec une augmentation du nombre d'échantillons lors des périodes dites à « risque » en termes de pression extérieure (champignons, ravageurs...) et de développement d'adventices (« mauvaises herbes »). Ces périodes de l'année font généralement l'objet d'une plus grande utilisation de traitements pesticides.

Le calendrier de prélèvement appliqué par Atmo Occitanie suit les recommandations du protocole de mesures réalisé par le LCSQA, qui s'est appuyé sur l'exploitation de la base de données nationale, compilant l'ensemble des concentrations mesurées en France entre 2012 et 2018. Ainsi, chaque site de mesure suit un calendrier de prélèvement adapté au type de culture agricole dominant dans son environnement.

⁴ Note technique - Protocole de mesure des pesticides dans l'air ambiant de la campagne exploratoire nationale (juillet 2018)

Le tableau ci-après présente le nombre d'échantillon 2022-2023 par profil agricole.

	Oct. 2022	Nov. 2022	Déc. 2022	Janv. 2023	Fév. 2023	Mars. 2023	Avr. 2023	Mai. 2023	Juin. 2023	Juil. 2023	Août. 2023	Sept. 2023	Total ech/an
Grandes Cultures	4	4	3	1	2	3	4	5	5	2	2	2	37
Viticulture	1	1	1	1	1	2	3	5	5	4	4	2	29
Arboriculture	1	2	1	1	1	4	4	5	4	4	4	1	31
Polyculture*	*Pour les sites en environnement de polyculture, le calendrier de prélèvement reste celui de la culture en terme de surface parcellaire dans un rayon d'1 km.												

Nombre d'échantillonnages en fonction de l'environnement agricole dominant

 Période à risque par famille de culture

2.2.3. Les substances actives analysées

En Occitanie, plus de 400 substances actives (SA) sont utilisées en agriculture conventionnelle et biologique. Pour des raisons de faisabilité analytique et de coût, le nombre de molécules recherchées dans les prélèvements est limité. La méthode de sélection des SA s'appuie sur les informations figurant dans les travaux⁵ de l'Anses résumant les modalités pour une surveillance des pesticides dans l'air ambiant. Les molécules identifiées comme prioritaires et hautement prioritaires par l'Anses dans ce rapport sont de fait, intégrées à la liste⁶ socle nationale partagée par l'ensemble des AASQA, dans laquelle figure les substances à rechercher dans le cadre du suivi pérenne des pesticides dans l'air ambiant.

Des molécules supplémentaires peuvent également être ajoutées à la surveillance de certains sites en fonction :

- de leur détection les années précédentes en Occitanie,
- de spécificités locales et identifiées dans le registre des ventes (BNVD),
- de campagne menée dans le cadre d'étude spécifique.

La liste complète des pesticides recherchés par site est présentée en annexe 2. Ainsi, lors de la campagne de mesures 2022-2023, ce sont :

- 85 molécules sur les 5 sites fixes « historiques », sur les 2 sites urbains et sur le nouveau site du Gers Grandes Cultures,
- 35 molécules sur le site du Tarn Grandes Cultures dans le cadre d'une évaluation spécifique, 19 molécules pouvant être utilisées lors de traitements en élevage agricole, et 16 molécules dont les principaux usages sont reconnus en agriculture céréalière.

En complément, des mesures de glyphosate sont réalisées pour la deuxième campagne annuelle d'affilée en Occitanie. Cette substance est recherchée sur le site du Tarn urbain polycultures.

⁵ Recommandations de l'Anses pour la mise en œuvre d'une surveillance nationale des pesticides dans l'air ambiant

⁶ LCSQA : Liste des polluants d'intérêt national - Document en réponse à l'article 6 de l'arrêté du 19 avril 2017

3. Résultats des mesures

Préambule :

- Chaque concentration ambiante (prélèvement de 7 jours) a été calculée selon la formule suivante :

$$C_i = m_i/V$$

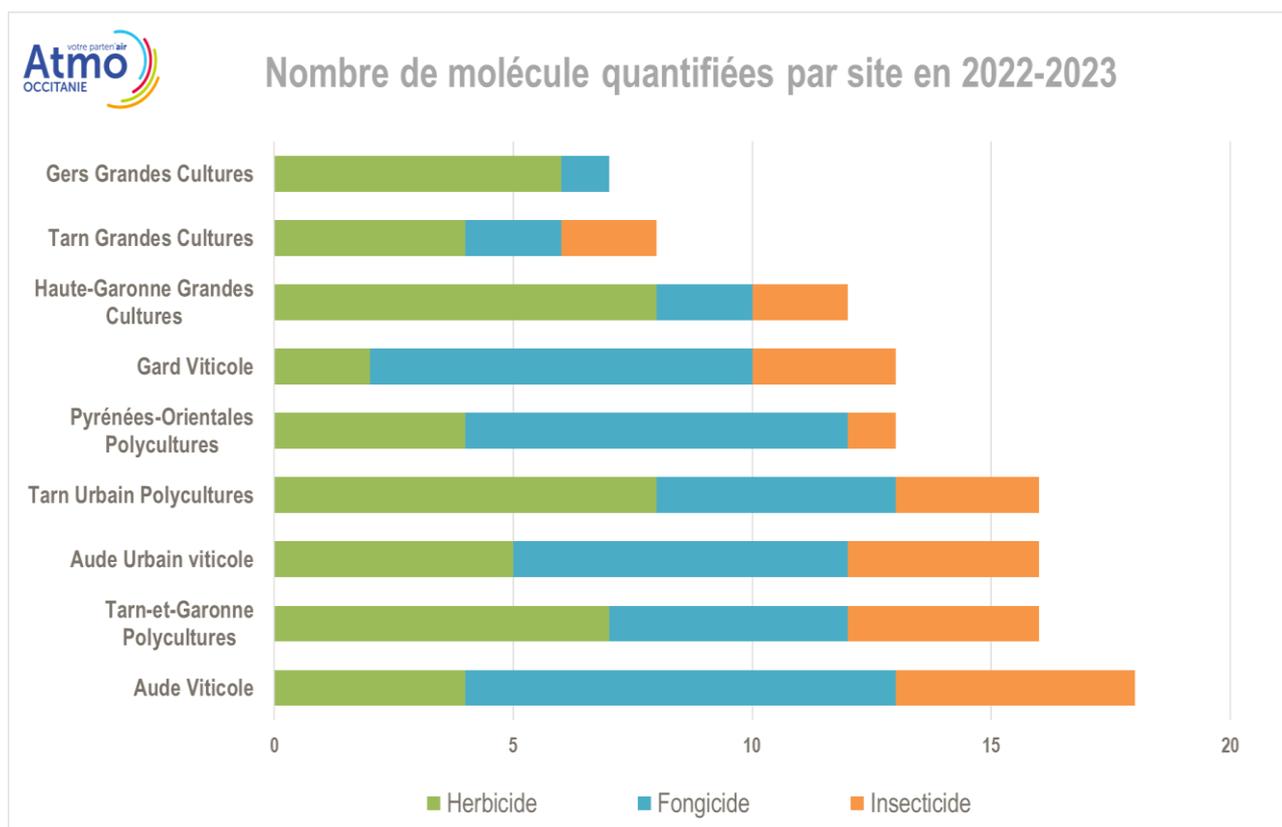
où m_i est la concentration de la substance i dans l'extrait, en nano grammes dans l'échantillon prélevé, V est le volume d'air prélevé en m^3 réel (à $T^\circ C$ et P ambiante). L'unité utilisée est le ng/m^3 .

- L'indicateur de **concentration cumulée** représente la somme des concentrations de toutes les molécules, tout échantillon confondu sur la campagne, pour un même site de mesure. Il est présenté en ng/m^3 .
- L'indicateur du **cumul hebdomadaire** médian se définit comme étant la concentration hebdomadaire pour laquelle la moitié des valeurs des échantillons est ainsi supérieure et l'autre moitié est inférieure.
- **La fréquence de quantification** d'une molécule représente le nombre de quantification de cette même molécule parmi l'ensemble des échantillons de la campagne de mesure, elle est ainsi présentée en pourcentage.
- Les campagnes annuelles de mesure de pesticides dans l'air ambiant se basent sur les périodes saisonnières de croissance des végétaux et sont réalisées sur 12 mois, d'octobre à septembre. Dans ce document, **les résultats de la campagne d'octobre 2022 à septembre 2023** seront donc comparés à ceux des précédentes campagnes, suivant la même logique calendaire.

3.1. Nombre de molécules par site de mesures

3.1.1. Des pesticides quantifiés sur l'ensemble des sites

Le graphique ci-dessous présente le nombre de substances actives quantifiées lors de la campagne 2022-2023 sur l'ensemble des sites de mesures, parmi les 85 molécules recherchées à l'analyse. Le site Tarn Grandes Cultures, qui n'a fait l'objet que d'un suivi restreint de 35 molécules, n'est pas affiché sur le graphique suivant pour ne pas biaiser la lecture.



En 2022-2023, le nombre de pesticides quantifiés varie de 7 molécules pour le site du Gers grandes cultures, à 18 molécules pour le site Aude viticole. 16 pesticides ont également été quantifiés sur les 2 sites en milieu urbain, à la fois au niveau du site Aude urbain viticole, comme sur le site Tarn urbain polycultures.

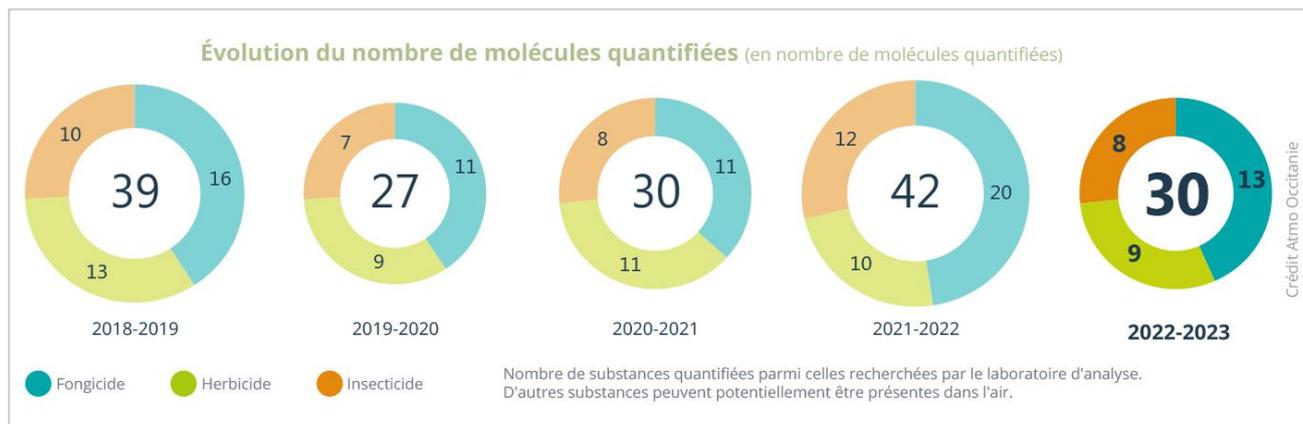
Au total, au cours de la campagne 2022-2023, 30 molécules ont été quantifiées au moins une fois sur les 85 molécules recherchées, dont 13 fongicides, 9 herbicides, 8 insecticides.

Les herbicides sont globalement plus nombreux dans des environnements agricoles de grandes cultures, tandis que les fongicides sont toujours majoritaires dans les environnements viticoles. Enfin, les insecticides semblent être plus nombreux sur les sites à dominante viticole et arboricole. Pour ces derniers, il s'agit des sites en polyculture, et dont la culture principale en termes d'occupation des sols est l'arboriculture.

Comme depuis le début des mesures, des pesticides sont quantifiés sur l'ensemble des sites d'études en Occitanie quel que soit l'environnement agricole dominant autour du site.

3.1.2. Un nombre de pesticides quantifiés stable depuis 2019

Les évolutions du nombre total de pesticides quantifiés, tous sites de mesures confondus, sont représentées sur le graphique ci-après.



Les principales observations sont les suivantes :

- A l'exception de la campagne 2021-2022, le nombre de pesticides quantifiés au fil des années est relativement stable autour de 30 molécules, et aucune tendance d'évolution claire ne se dégage.
- La campagne 2021-2022 met en évidence un nombre de pesticides quantifiés plus importants (environ +25%). Cela est la conséquence d'une étude nationale temporaire à proximité de parcelles viticoles, au cours de laquelle de nouvelles molécules ont été recherchées. De fait, le nombre total de molécules recherchées a été plus conséquent (94 molécules) et le nombre de molécule, en conséquence, également.
- La proportion de molécules par grande famille de pesticides est assez équilibrée, même si on observe un nombre de fongicides sensiblement plus important, notamment au cours de la dernière campagne à ce jour, en 2022-2023. Cela en raison notamment de l'offre commerciale variée sur les produits à base de fongicides vendus en région, et d'une efficacité décuplée de certaines molécules lorsqu'elles sont appliquées en même temps (effet de synergie par association de produits).

3.2. Cumul de concentrations

3.2.1. Résultats des cumuls de concentrations par site d'étude

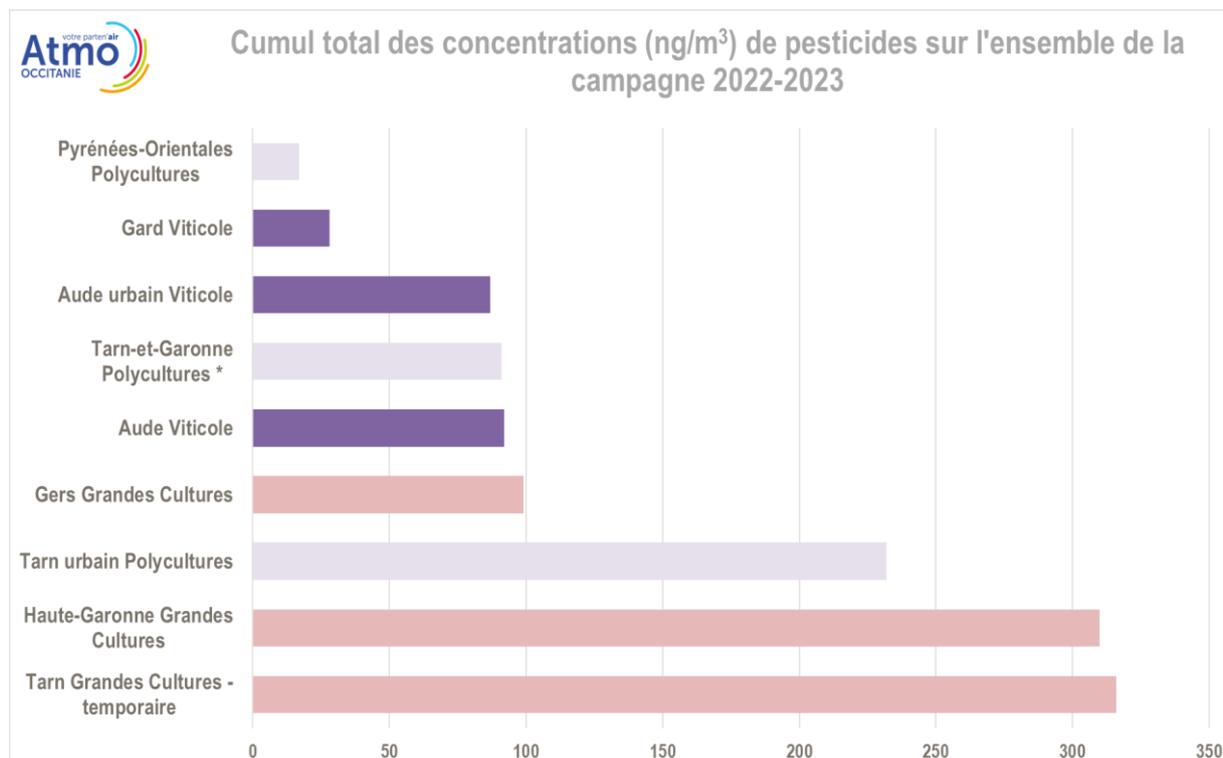
Les cumuls des concentrations de pesticides pour l'ensemble des sites de mesures et des échantillons prélevés au cours de la campagne 2022-2023 sont présentés ci-dessous.

Pour rappel, le calendrier de prélèvement est défini de manière à couvrir les périodes de traitement pour chaque environnement agricole en Occitanie. Ainsi, même si le nombre d'échantillon n'est pas équivalent entre les sites de mesures, les cumuls totaux de concentrations de pesticides entre sites sont comparables.

- Les cumuls de concentrations de pesticides les plus élevés lors de cette campagne se situent sur les sites en environnement de grandes cultures : Tarn Grandes Cultures – site temporaire (316 ng/m³), Haute-Garonne grandes cultures (310 ng/m³).
- Le site Tarn urbain polyculture, autour duquel les grandes cultures sont prédominantes, met en évidence également un cumul important : 232 ng/m³.

- Des niveaux de cumuls « intermédiaires » sont observés sur 4 sites aux environnements différents (viticole, grandes cultures et arboricole), allant de 87 à 99 ng/m³ pour le nouveau site rural du Gers.
- Les cumuls de concentrations les plus faibles restent ceux mesurés sur les sites Gard viticole et Pyrénées-Orientales polycultures, avec respectivement 28 et 17 ng/m³.

Sur les deux sites urbains, influencés par les grandes cultures, les quantités de pesticides quantifiés sont donc supérieures à celles de certains sites ruraux. Bien qu'éloigné de parcelles agricoles, le site Tarn urbain polycultures montre l'impact des pratiques phytosanitaires en grandes cultures. Les concentrations sont encore plus conséquentes pour les sites ruraux, en environnement de grandes cultures plus denses en termes de surfaces cultivées (cf. annexe 3).



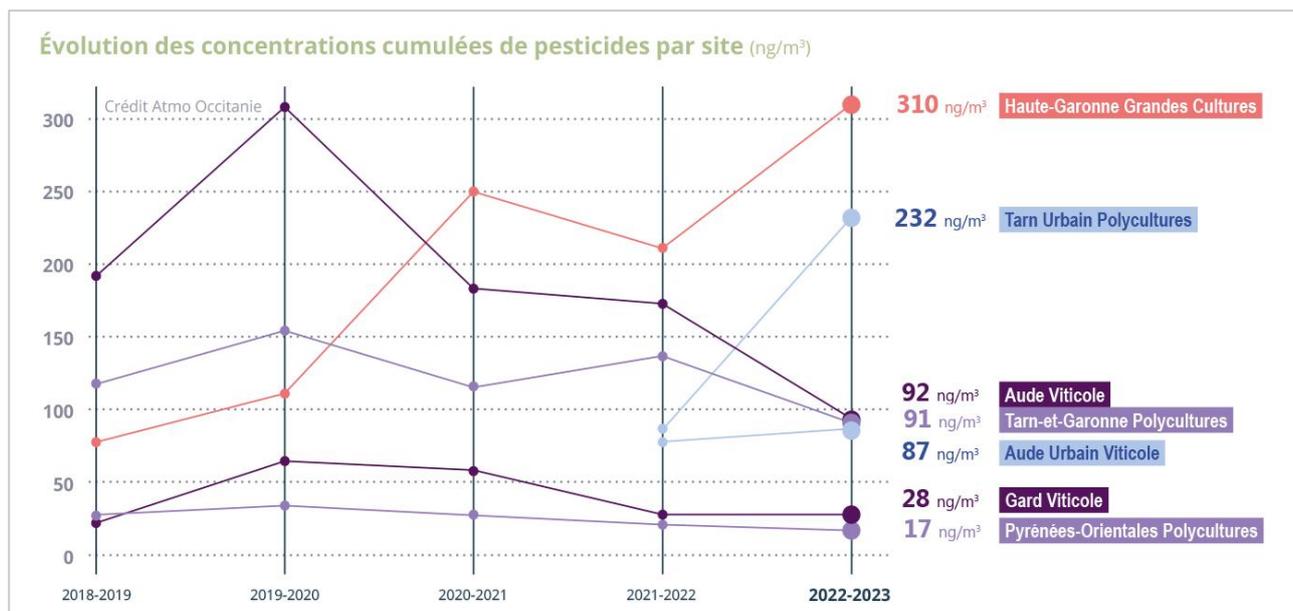
*Arrêt des mesures le 19 juillet 2023

Sur le site du Tarn-et-Garonne, des travaux d'aménagement proches de l'appareil de mesures ont contraint Atmo Occitanie à déplacer le préleveur en juillet 2023, en cours de campagne. Ainsi, le cumul total est légèrement sous-estimé sur le site Tarn-et-Garonne Polycultures en 2022-2023, du fait de l'absence de 7 échantillons prévus au plan de campagne. La période sans prélèvement correspond à la fin de la période sensible pour les cultures arboricoles/grandes cultures.

Depuis le début de l'historique, les cumuls mesurés sur cette période représentent en moyenne 16 ng/m³ sur cette période d'arrêt estivale, soit 17% de la charge totale en 2022-2023. Afin de maintenir un dispositif représentatif des pratiques culturelles locales, un nouveau site de mesures dans la commune voisine a pu être équipé à partir d'octobre 2023.

3.2.2. Des concentrations stables ou en baisse en environnement viticole, en hausse en environnement de grandes cultures

Les cumuls totaux des concentrations de pesticides mesurées depuis 2018 sur les sites historiques sont présentés sur le graphique ci-dessous.



Les principales observations de ces suivis historiques sont les suivantes :

- Une tendance globale en hausse sur les sites en environnement en grandes cultures. Sur le site de la Haute-Garonne grandes cultures, le cumul est le plus élevé de l'historique de mesures. Sur le Tarn urbain, pour la 2^{ème} année de mesures, le cumul total est en large hausse, encore plus marquée que celle observée sur le site haut-garonnais. Un changement de pratique, observé depuis quelques années et toujours en cours, ciblant les adventices d'automne est à l'origine de cette tendance. Le composé à l'origine de cette tendance est le prosulfocarbe (herbicide utilisé sur parcelles de céréales d'hiver). La réduction de l'efficacité d'autres herbicides historiques (le chlortoluron notamment), et la garanti d'efficacité du prosulfocarbe quel que soit les conditions météorologiques au cours de son application, seraient des motifs d'une utilisation accrue.
- Le site Aude viticole montre une tendance à la baisse année après année, dans un bassin viticole rural et dense en terme d'occupation des sols pour la culture de la vigne. Le site Gard Viticole présente des cumuls relativement stables et faibles pour la 2^{ème} année consécutive, et est de fait le site en environnement viticole le moins exposé.
- Le site Aude urbain Viticole présente un indicateur de cumul stable pour la 2^{ème} année de prélèvement. Les mesures subissent une double influence, viticole (culture dominante) et grandes cultures (culture secondaire), du fait des surfaces d'assolement recensées dans un rayon de 5km. Au cours de cette campagne, bien que l'environnement du site urbain soit moins viticole que le site à l'ouest du département (Aude Viticole), les indicateurs de cumul sont comparables. Cette observation met une nouvelle fois en évidence la possibilité pour les pesticides d'être transportés via la masse d'air, dans des secteurs non ciblés par les traitements à l'origine.
- Sur le site des Pyrénées-Orientales polycultures, une sensible tendance à la baisse des concentrations de pesticides semble se dégager au fil des années. Le cumul de concentration est le plus bas des suivis historiquement menés sur l'Occitanie.
- Sur le dernier site, Tarn-et-Garonne polyculture, aucune tendance claire ne se dégage depuis le début des mesures, avec des variations interannuelles modérées au fil de l'historique (en tenant compte d'une baisse en 2022-2023 du fait de l'arrêt des mesures avant la fin de la campagne).

4. Analyse détaillée par environnement agricole

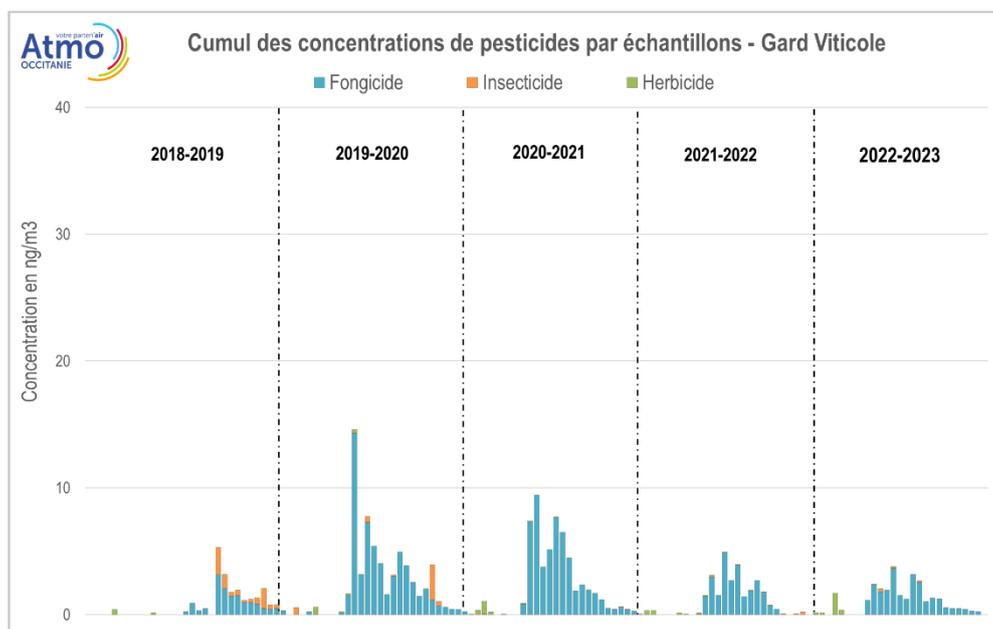
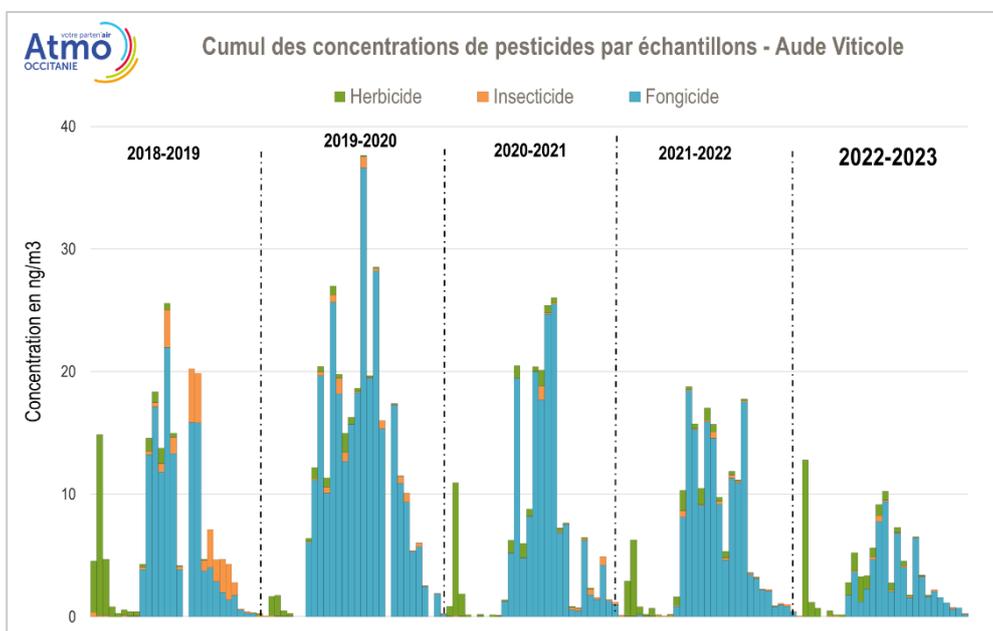
Indication de lecture : Les graphiques diffèrent en fonction de la disponibilité de l'historique de mesures sur chaque site. Les échelles de concentrations en ordonnée sont différentes entre les sites.

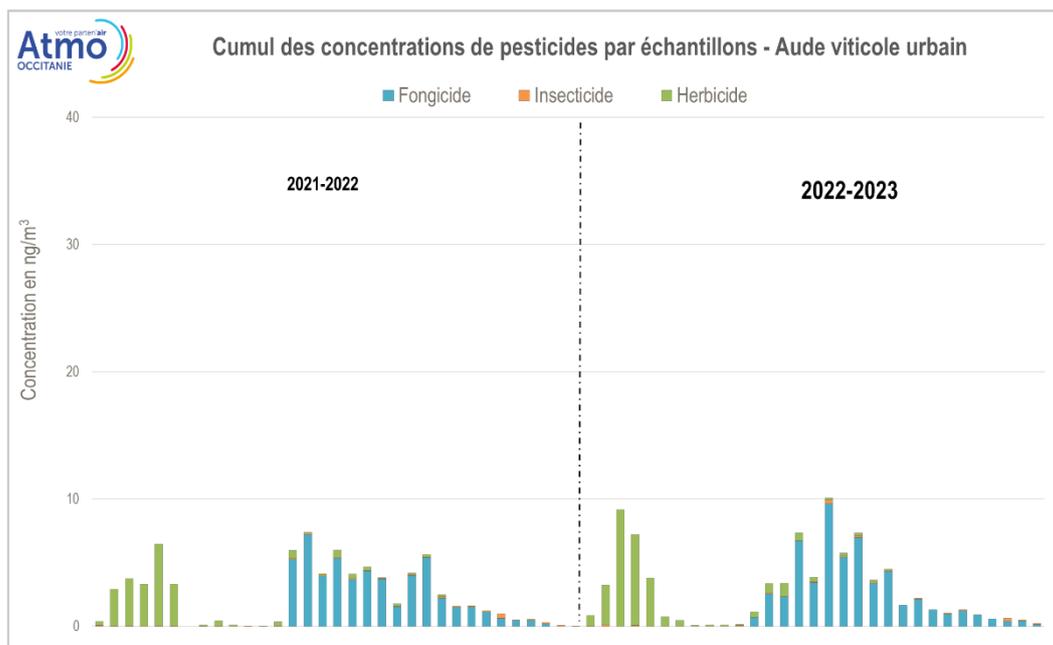
4.1. Environnement Viticole

4.1.1. Des fongicides observés principalement au printemps et en été

Les graphiques ci-après présentent les cumuls de concentrations par échantillon hebdomadaire quantifié sur :

- **deux sites historiques** (Aude viticole et Gard viticole),
- **un site en milieu urbain** (Aude urbain viticole),





- Les profils de concentrations des 3 sites en environnement viticole permettent de distinguer les principales périodes de traitements pour différentes pratiques culturales, avec notamment une majorité de fongicides observés au cours de la période à risque pour la vigne, de fin avril à fin août.
- Les cumuls hebdomadaires sont plus ou moins importants selon les sites sur la période printanière, les maxima 2022-2023 étant mis en évidence sur les sites Aude Viticole et Aude Urbain Viticole, avec 10 ng/m³ chacun (1^{ère} semaine de juin). Dans le Gard Viticole, la concentration hebdomadaire maximale est de 4 ng/m³, également sur cette période. Ces quantifications s’inscrivent dans la pleine période de traitement des vignes en réponse à des symptômes fongiques (le mildiou) identifiés sur ces secteurs. Ces éléments sont identifiés dans le bulletin⁷ de santé du végétal de la période concernée, éditée notamment par les organismes de la filière viticole des Chambre d’agriculture des départements.
- Des herbicides sont observés plus ou moins ponctuellement à l’automne, selon les sites de mesures, au moment des traitements attendus en grandes cultures hivernales. Le site Aude urbain Viticole, dont les parcelles en grandes cultures sont présentes à 24% dans l’environnement proche (rayon de 5 km), montre la présence d’herbicides d’octobre à janvier, avec des cumuls hebdomadaires proches de ceux observés au printemps pour les fongicides.
- Bien que les parcelles en grandes cultures soient peu présentes autour du site Aude Viticole (7% dans un rayon de 5 km), on observe le maxima hebdomadaire de la campagne en novembre, avec 13 ng/m³. Ce cumul est associé à des traitements de lutte contre les adventices en grandes cultures céréalières. Les herbicides représentent un quart de la charge totale pour ce site, et au cours de cette campagne leur présence s’est accrue au cours du printemps par rapport à l’historique de mesures. Ces cumuls peuvent être associés à des traitements d’adventices sur céréales et oléagineux/protéagineux de printemps, ou bien encore à des traitements sous les rangs de vignes.

⁷ BULLETIN DE SANTÉ DU VÉGÉTAL Viticulture – Édition Languedoc-Roussillon - N°11 DU 31 MAI 2023

- On note également la présence de substances insecticides au cours des prélèvements de mai et juin, sur au moins des sites de mesures en environnement viticole : chlorpyrifos méthyl et éthyl, deltaméthrine, lambda-cyhalothrine. Cette présence dans les échantillons est notamment en lien avec des traitements de lutte obligatoire⁸ contre la flavescence dorée sur vignes. Ces substances sont autorisées⁹ dans le cadre de ce traitement spécifique.
- 2 substances ont été quantifiées pour la première fois en Occitanie alors qu'elles n'avaient pas d'usages phytopharmaceutiques et biocides autorisés au moment de la campagne de prélèvement : dieldrine (Aude Viticole, sur 3 échantillons) et ethion (Gard Viticole, sur 1 échantillon).

En France, l'emploi de la dieldrine est interdit en agriculture depuis les années 70, tandis que l'ethion a été interdit en 2002. L'ethion a déjà été ponctuellement quantifiée (hors Occitanie) récemment au cours d'autres campagne de mesures, comme lors de la CNEP 2018-2019. L'Anses classe¹⁰ l'ethion parmi des substances dont les données sont « *inadéquates ou insuffisantes pour l'évaluation du potentiel toxique et cancérigène* ». Pour la dieldrine, l'Ineris précise qu'aucun « *rejets liés à l'utilisation de produits suite à l'interdiction de la substance n'est rapporté à l'échelle européenne* ¹¹ ». Toujours selon l'Ineris, « *les sols représentent un milieu d'accumulation pour la dieldrine, mais l'intensité de l'accumulation est fonction de la texture et du taux d'humidité des sols. Selon le site internet Footprint, cette substance est très persistante dans les sols.* »

Ainsi, il pourrait s'agir de rémanences ponctuelles à partir de quantités encore présentes dans les sols pour ces deux substances, autrefois employées pour des usages agro-professionnels.

4.1.2. Le Folpel, un fongicide à enjeu en environnement viticole

Les graphiques ci-dessous présentent le cumul de concentration des 12 molécules quantifiées au cours de la campagne 2022-2023 sur les sites viticoles de la région ainsi que leur fréquence de quantification¹².

⁸ Arrêté préfectoral 2023 organisant la lutte contre la Flavescence dorée de la vigne en Occitanie

⁹ Arrêté du 27 avril 2021, relatif à la lutte contre la flavescence dorée de la vigne et contre son agent vecteur, articles 12 et 16). Source: Extraction E-phy Anses du 28/04/2021

¹⁰ Rapport d'appui scientifique et technique révisé : campagne nationale exploratoire des pesticides dans l'air ambiant Premières interprétations sanitaires

¹¹ INERIS, 2007. Données technico-économiques sur les substances chimiques en France : DIELDINE, 12p. (<http://rsde.ineris.fr/>)

¹² La fréquence de quantification d'une molécule représente le nombre de quantification de cette même molécule parmi l'ensemble des échantillons de la campagne de mesure, elle est ainsi présentée en pourcentage.



Au cours de la campagne 2022-2023, les principales molécules retrouvées sont :

- Le Folpel.** Ce fongicide à large spectre d'action est utilisé principalement contre les champignons de la vigne (le mildiou). Le folpel est le pesticide le plus quantifié en termes de concentrations sur l'ensemble de sites viticoles, les cumuls de concentrations varient de 24 ng/m³ à 52 ng/m³ selon les sites. On retrouve ce fongicide sur la majorité des échantillons (entre 65 et 74% selon les sites) principalement sur la période d'avril à début septembre. Les cumuls sont en baisse par rapport à la campagne précédente sur le site Aude Viticole. Il pourrait s'agir de la conséquence de la baisse du nombre de traitement contre le mildiou, dont le développement a été plus limité dans l'Aude, à cause d'une sécheresse extrême et généralisée.
- Le prosulfocarbe, pendiméthaline et s-métolachlore.** Ces substances, sans usages¹³ autorisés sur la vigne, à l'exception pour la pendiméthaline de manière très limitée, proviennent principalement des traitements réalisés sur les parcelles en grandes cultures d'hiver et d'été. Sur les deux sites dans l'Aude

¹³ Anses, fiches dans le cadre de la PPV :
https://www.anses.fr/fr/system/files/Fiche_PPV_Prosulfocarbe.pdf
https://www.anses.fr/fr/system/files/Fiche_PPV_S-metolachlore.pdf
https://www.anses.fr/sites/default/files/Fiche_PPV_Pendimethaline.pdf

Viticole, la pendiméthaline et le s-métolachlore sont quantifiés en faible quantité mais dans de nombreux échantillons.

- **Le lindane**, substance active parmi la plus fréquemment quantifiée en Occitanie ces dernières années. Les concentrations mesurées du Lindane ne sont pas liées à un usage, en raison de son interdiction depuis 1998, mais à une rémanence de la substance active dans l'environnement.
- **La spiroxamine**. Ce fongicide est utilisé principalement sur la vigne pour lutter contre l'oïdium. On le mesure principalement sur le site Aude viticole avec 5 ng/m³, en nette baisse par rapport à la campagne 2021-2022 (30 ng/m³), vraisemblablement pour la même cause que le folpel. La substance est à nouveau quantifiée sur près d'un tiers des échantillons et principalement sur la période de mai à juillet.

Ces pesticides restent ceux principalement mesurés au cours des campagnes de mesures antérieures, en environnement viticole. D'autres fongicides sont quantifiés plusieurs fois au cours de la principale période de traitement des vignes, mais restent marginaux en termes de cumul de concentrations : tébuconazole, trifloxystrobine et difenoconazole.

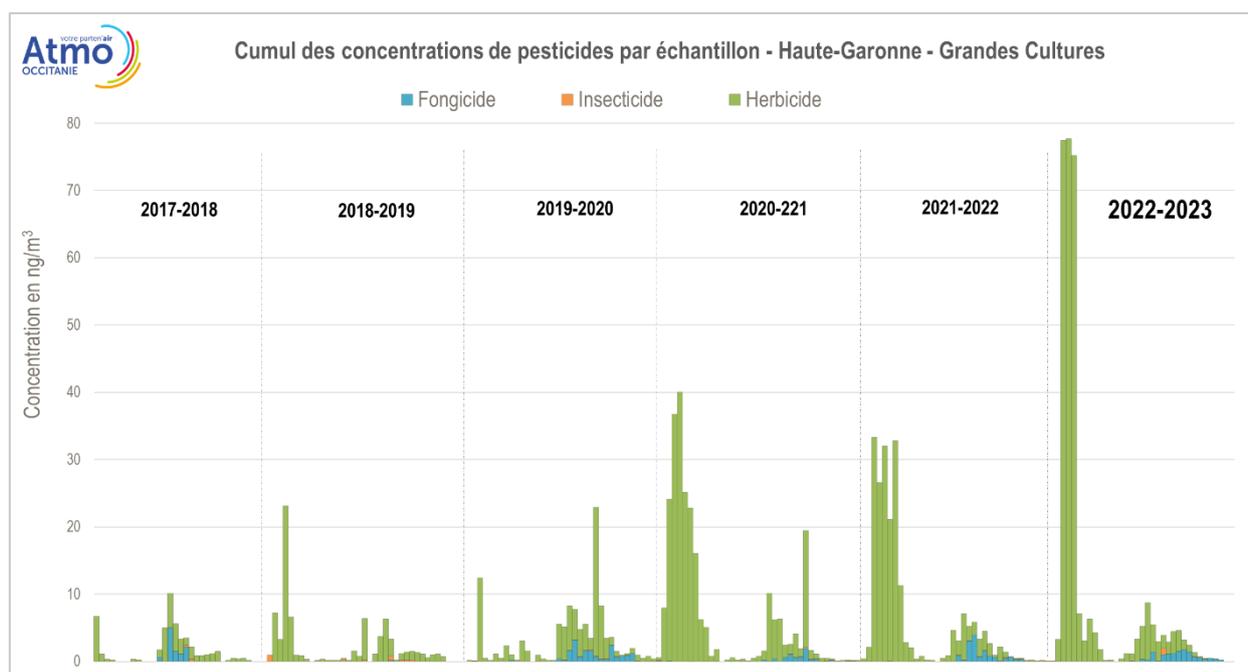
4.2. Environnement Grandes Cultures

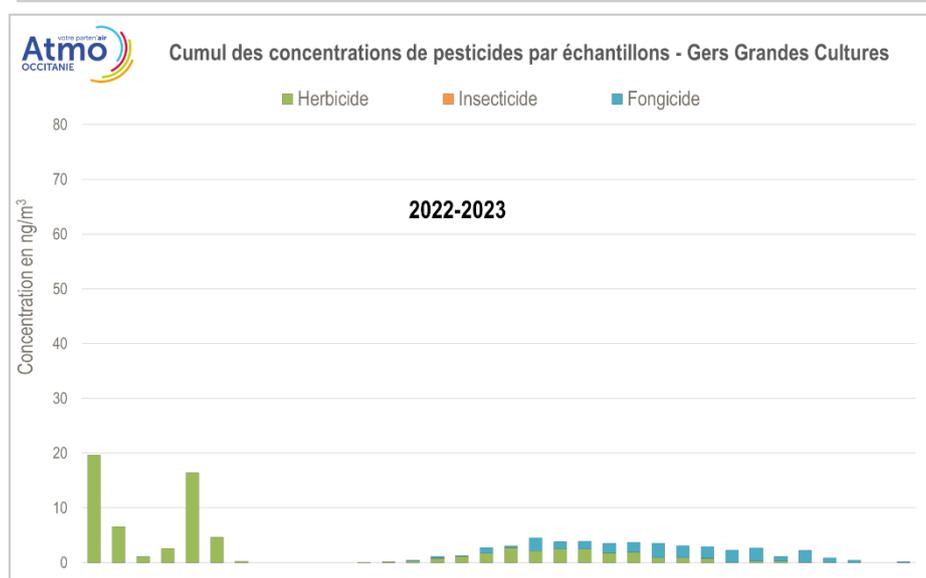
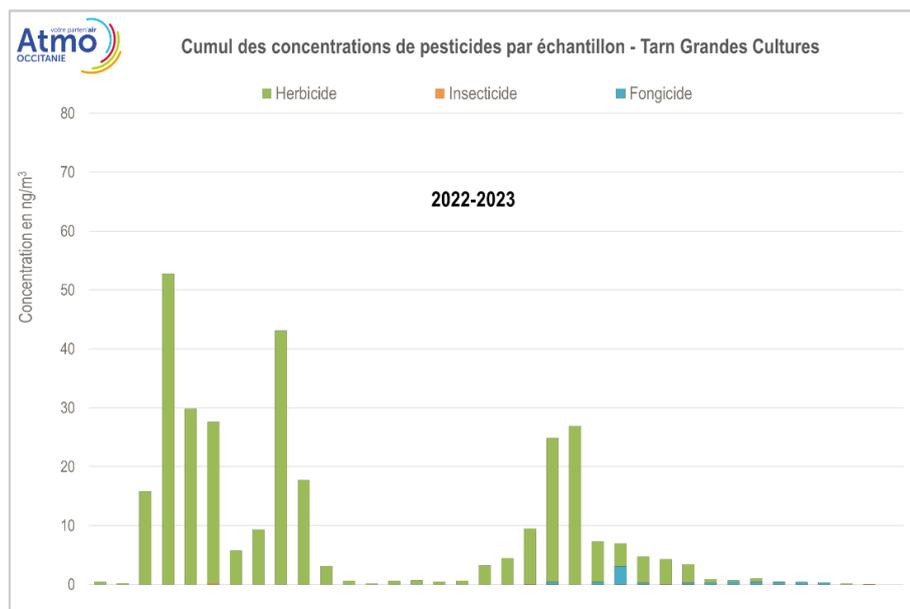
4.2.1. Des herbicides largement prédominants

Indication de lecture : Les graphiques diffèrent en fonction de la disponibilité de l'historique de mesures sur chaque site.

Les graphiques ci-dessous présentent les cumuls de concentrations par échantillon hebdomadaire sur :

- Un site historique (Haute-Garonne Grandes Cultures),
- Un site temporaire dans le cadre d'une étude spécifique (Tarn Grandes Cultures),
- Un nouveau site (Gers Grandes Cultures)





Sur les trois sites, **les herbicides sont majoritaires à la fois en fréquence de quantification comme en cumul de concentration**. Ils sont mesurés en quasi continu toute l’année avec des périodes de plus fortes concentrations : en automne, lors du désherbage des céréales d’hiver (blé, orge, seigle), et au printemps au moment des levées des cultures estivales (maïs et tournesol).

Les sites du Tarn et de la Haute-Garonne sont distants de 25km, à cheval sur des bassins agricoles proches, mais font apparaître certaines nuances. Même si les cumuls d’herbicides à l’automne sont proches, et portent l’essentiel de la charge annuelle (82% pour le site en Haute-Garonne, 64% pour le site du Tarn), la période printanière montre des cumuls deux fois plus importants sur le Tarn par rapport au site haut-garonnais. Cela est la conséquence de la présence plus abondantes de cultures d’été dans l’environnement du site de mesures tarnais, et notamment de maïs et de tournesol.

On observe la présence de molécules fongicides en faible quantité sur ces deux sites. Il s’agit essentiellement du folpel, utilisé sur vigne (mildiou), et de manière marginale pour lutter contre des champignons (rouille et septoriose) se développant sur les céréales. Il peut donc s’agir dans les deux situations d’un usage local pour les cultures céréalières environnantes, ou bien d’un transport par les masses d’air depuis le bassin viticole

audois (par vent d'autan). On peut aussi noter que le site en Haute-Garonne, plus proche des premières vignes audoises que le site du Tarn, présente un cumul deux fois plus importants. Cela peut renforcer l'hypothèse d'un transfert par la masse d'air sur un secteur non cible.

Le site du Gers Grandes Cultures montre plusieurs influences en lien avec son environnement direct/indirect :

- de cultures céréalières d'hiver proches, avec la mise en évidence de cumuls d'herbicides à l'automne,
- de cultures céréalières, protéagineuses et oléagineuses d'été proches, avec la mise en évidence de cumul d'herbicide au printemps,
- de culture viticoles situés dans un environnement plus large, avec des cumuls de fongicides s'étalant du printemps à la fin de l'été, typique de la période de sensibilité pour la vigne.

Des cultures de raisins pour le vin ou la fabrication d'eau de vie sont situées à quelques kilomètres du préleveur à l'ouest du département et dans le département limitrophe des landes. Ces cultures ont pu influencer les mesures de fongicides sur la période sensible.

Les insecticides sont très peu présents historiquement dans cet environnement, et cela se confirme à nouveau au cours de cette campagne 2022-2023.

4.2.2. Des herbicides présents une grande partie de l'année

Les graphiques ci-dessous présentent le cumul de concentration des 12 molécules quantifiées au cours de la campagne 2022-2023 sur les sites en grandes cultures (environnement dominant) de la région ainsi que leur fréquence de quantification.



Au cours de la campagne 2022-2023, on retrouve principalement sur les sites en grandes cultures :

- Le **prosulfocarbe**, un herbicide à large spectre d'action, homologué pour des cultures céréalières d'hiver comme le blé dur/tendre, orge, seigle et épeautre. C'est la substance active majoritairement mesurée lors de cette période, représentant 44% (Tarn Grandes Cultures) à 79% (Haute-Garonne Grandes Cultures) des quantités d'herbicides totales relevées durant la campagne 2022-2023.
- La **pendimethaline**, herbicide à large spectre d'action, pouvant être utilisée aussi bien au printemps sur du colza ou du maïs qu'à l'automne sur des céréales d'hiver (blé tendre, seigle, orge...), est l'herbicide le plus souvent présent dans les échantillons. Sur le site du Tarn, il est présent sur l'ensemble des échantillons à l'exception d'un seul pour un cumul total de 133 ng/m³. La présence de nombreuses parcelles de maïs dans le bassin pourrait expliquer cette prédominance.
- Le **s-métolachlore**, herbicide qui est utilisé pour le désherbage des parcelles de céréales type maïs, sorgho, soja et tournesol, a été quantifié à minima sur la moitié des échantillons des sites en grandes cultures. Là aussi les nombreuses parcelles de maïs dans l'environnement proche ont pu favoriser les traitements à partir de cette substance.
- Le **Folpel**, fongicide à large spectre d'action utilisé contre les champignons de la vigne, mais aussi pour traiter la rouille (jaune et brune) et le septoriose du blé. Cette molécule a été quantifiée en plus grande quantité sur le site du Gers, où la présence de vigne est répertoriée à quelques kilomètres du préleveur.
- Le **lindane**, avec des concentrations relativement faibles, pour les mêmes raisons qu'expliquée dans le § 4.1.2. A noter qu'il est absent des échantillons réalisés sur le site gersois.

4.2.3. Focus sur le prosulfocarbe

4.2.3.1. Des indicateurs de ventes et de concentration en hausse en Occitanie

Le prosulfocarbe est un herbicide à l'efficacité reconnue pour lutter contre les poussées d'adventices sur des parcelles de blé d'hiver, utilisé avant la sortie des graminées. La substance est autorisée depuis 1990 par la réglementation française pour un usage agricole, et fait l'objet d'une attention particulière plus récente par les organismes de sécurité sanitaire et institut de recherche (Anses, Inserm, Santé Publique France). Selon des retours de la profession, l'efficacité du traitement au moment de son application serait moins dépendante, par rapport à d'autres substances homologuées pour ce type d'usage, des conditions météorologiques en place.

Depuis quelques années, les ventes de la substance sont en hausse sur le territoire national et départemental. En effet, l'analyse **des registres de ventes** BNVD¹⁴ en Haute-Garonne montre une hausse des quantités vendues de +27% entre 2018 et 2022. En parallèle, nous relevons une baisse des tonnages de vente d'autres herbicides aux usages similaires, comme le glyphosate et le s-métolachlore, respectivement de -67% et -32% sur le département. Cela va dans le sens d'un changement progressif de pratique, notamment dans le choix des produits pour lutter contre le développement d'adventices en grandes cultures céréalières à l'automne.

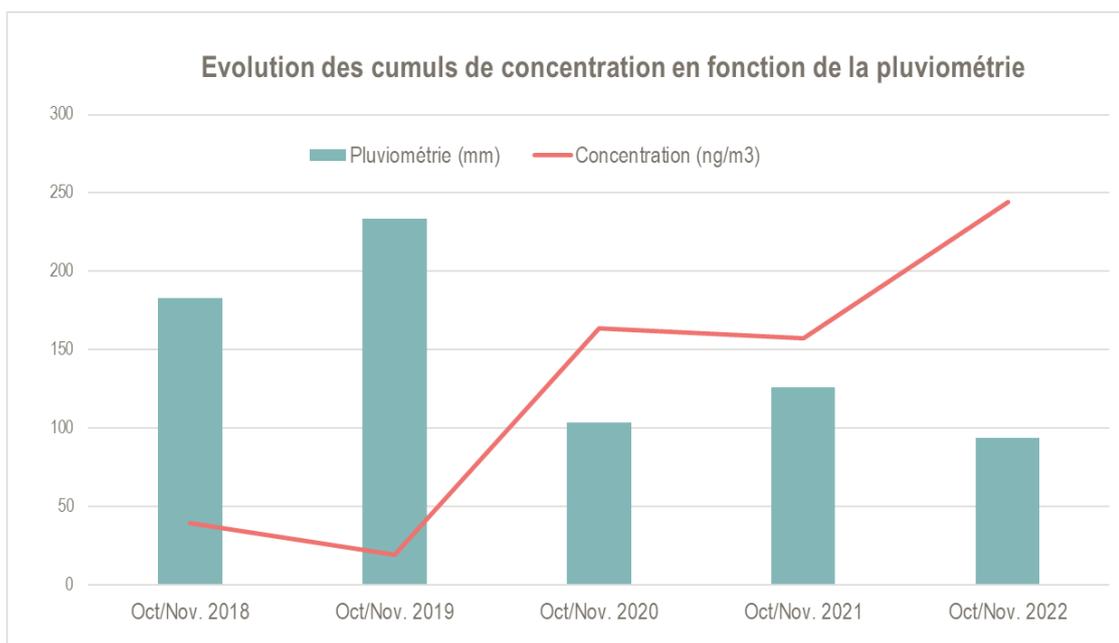
Egalement, le cumul total des concentrations est en hausse sur le site Haute-Garonne Grandes Cultures, de 39 ng/m³ en 2018 à 244 ng/m³ en 2022. L'utilisation plus conséquente de l'herbicide s'observe également sur les maximas hebdomadaires, qui étaient de 23 ng/m³ en 2018, et de 77 ng/m³ en 2022.

¹⁴Achat et ventes de produits phytosanitaires en France en 2022 – application de visualisation des données : <https://ventes-produits-phytopharmaceutiques.eaufrance.fr/search>

4.2.3.2. Un possible impact du facteur météorologique

Sur les principales plages de traitement (octobre-novembre), au cours des trois dernières campagnes de mesures, ont été observées des conditions météorologiques relativement sèches par rapport à la normale. Ces conditions météorologiques ensoleillées et sèches durant les automnes 2020, 2021 et 2022 ont probablement favorisé la volatilisation (cf. annexe 1) du composé une fois celui-ci appliqué sur les parcelles en culture. En effet, le prosulfocarbe a des propriétés physico-chimiques volatiles importantes (source : base de données sur les substances actives Agritox¹⁵ de l'ANSES). Ainsi, cette caractéristique chimique va actionner, sous l'effet du rayonnement solaire, le relargage du composé dans l'air ambiant à partir des sols traités.

En outre, l'absence de pluie limite l'effet de nettoyage de l'atmosphère, ainsi les automnes avec peu de jour de pluie sur la période de traitement, peuvent être sujets à un transfert plus important dans l'air de la substance.



Il sera intéressant d'étudier l'effet de la météorologie observée en octobre-novembre 2023 (voir prochain bilan annuel 2023-2024), à la pluviométrie plus abondante que les années antérieures, sur la tendance globale à la hausse du cumul de concentration observée depuis 2018.

4.2.3.3. L'Anses fait évoluer les conditions d'utilisation de la substance

Les indicateurs de concentration pour cet herbicide sont parmi les plus dégradés de la surveillance des pesticides en Occitanie, mais également dans d'autres bassins céréaliers en France. Ainsi, la hausse des concentrations dans l'air ambiant du prosulfocarbe est également relevée par Atmo Nouvelle Aquitaine, autour de sites en environnement de grandes cultures, sur les départements de la Charente-Maritime et de la Vienne (voir bilan¹⁶ annuel 2022 ou étude Atmo France).

Dans ce contexte, dans le cadre du dispositif national de phytopharmacovigilance de l'Anses¹⁷, le prosulfocarbe a fait l'objet en octobre 2023 d'une évaluation des risques pour les riverains ayant entraîné l'évolution des

¹⁵ <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/base-de-donnees-agritox/>

¹⁶ Mesure des pesticides dans l'air - PEST_INT_21_107 - <https://www.atmo-nouvelleaquitaine.org/sites/nouvelleaquitaine>

¹⁷ <https://www.anses.fr/fr/content/prosulfocarbe-point-travaux-anses>

conditions d'utilisation de la manière suivante :

- Réduction des doses maximales de prosulfocarbe autorisées à l'hectare, d'au moins 40 %.
- Obligation d'utiliser du matériel agricole d'application des produits (buses) permettant une réduction de 90 % de la dérive de pulvérisation et de respecter une distance de 10 mètres avec les habitations.

L'étude de la présence de cet herbicide dans le compartiment aérien sera prolongée au cours de la campagne 2023-2024 et ultérieurement. Elle permettra d'observer si ces nouvelles conditions d'utilisation sont suivies d'une baisse des concentrations observées en Occitanie dans les années à venir.

4.3. Environnement de polyculture

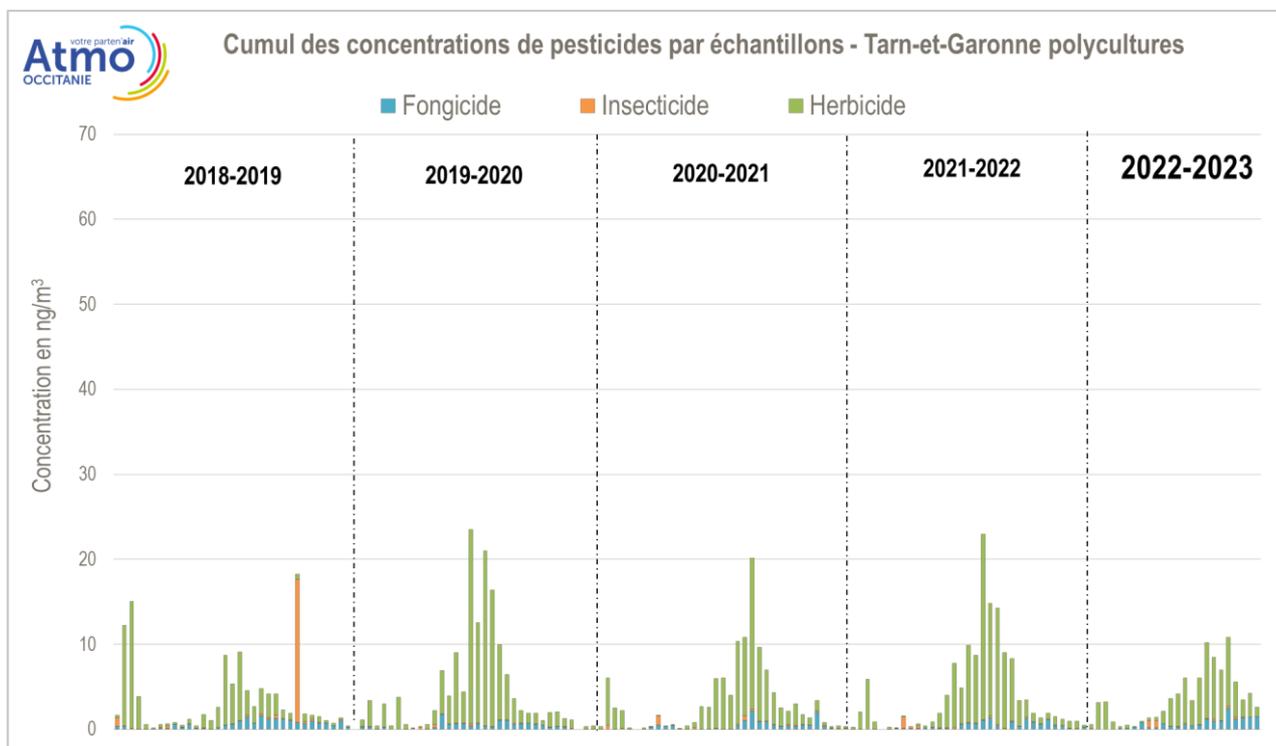
4.3.1. Influences de pratiques agricoles diverses

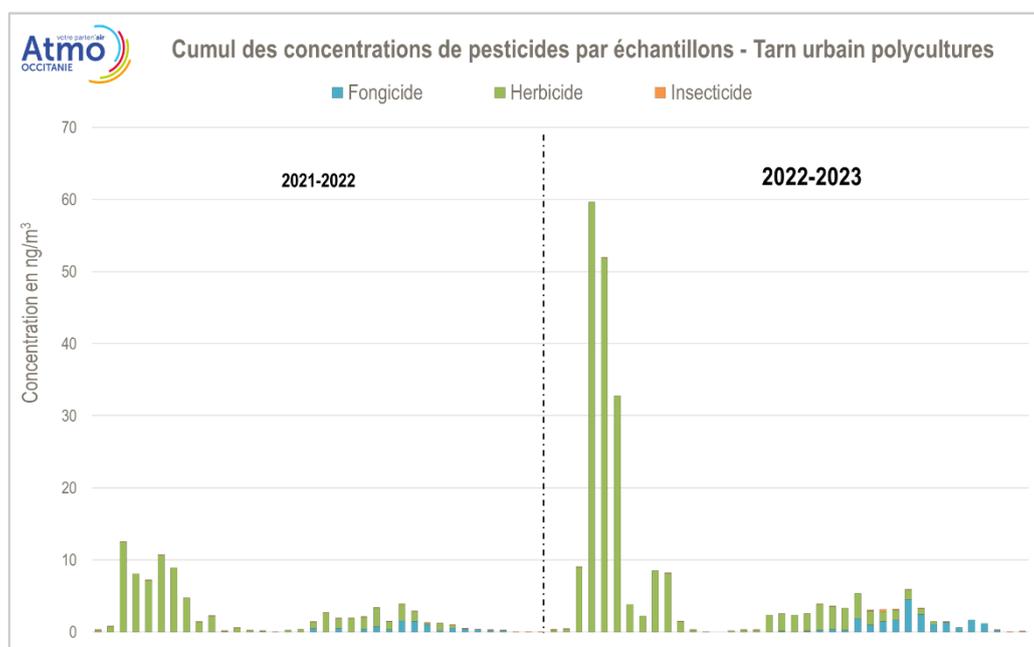
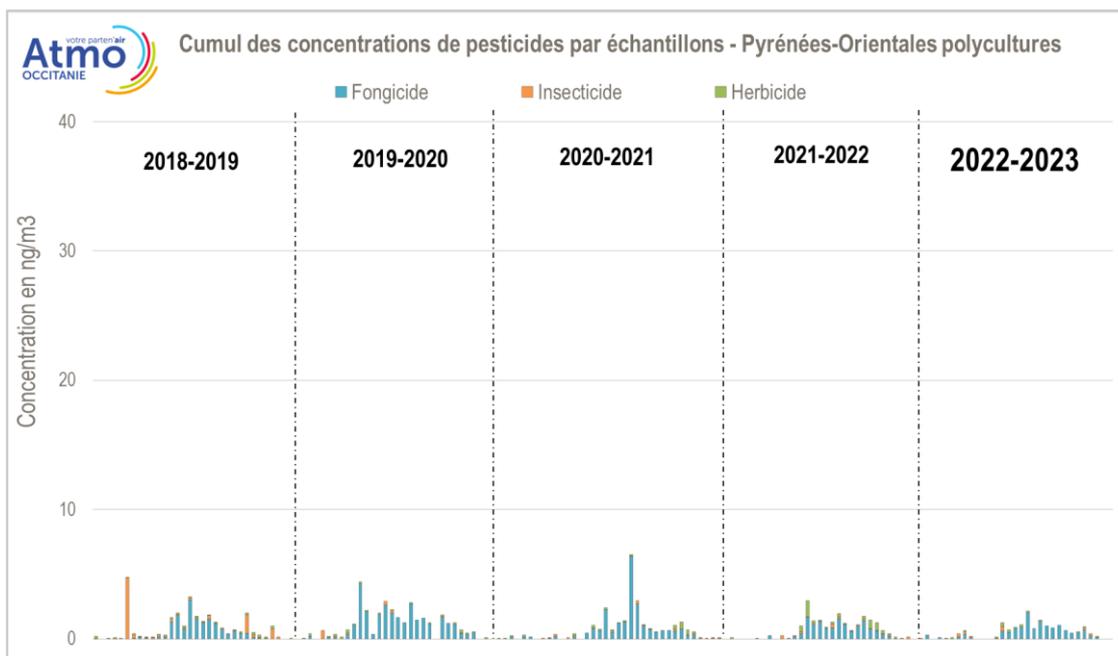
Indication de lecture : Les graphiques diffèrent en fonction de la disponibilité de l'historique de mesures sur chaque site.

Les graphiques ci-dessous présentent les cumuls de concentrations par échantillon hebdomadaire sur :

- les 2 sites historiques (Tarn-et-Garonne Polycultures et Pyrénées-Orientales Polycultures),
- le site en milieu urbain (Tarn Urbain Polycultures).

Rappel : Suite à des travaux municipaux au niveau de l'emplacement du site de mesures du Tarn-et-Garonne polycultures, le préleveur a dû être arrêté en cours de campagne, en juillet 2023. Ainsi, seul 76% des prélèvements hebdomadaires prévus sur la campagne ont pu être réalisés. Les indicateurs annuels (concentration cumulée, concentration hebdomadaire médiane) ont néanmoins été calculés et sont comparés dans le présent rapport aux autres sites de mesures.





Sur ces sites aux cultures diverses dans leur proche environnement, **les pesticides prépondérants sont ceux avant tout utilisés sur les cultures les plus présentes autour des sites de mesures.** Cela n'exclut pas des influences, plus ou moins durables, des pratiques de traitement sur les cultures secondaires. En revanche, comme pour les environnements en grandes cultures, les herbicides sont ceux qui présentent les plus fortes fréquences de quantification et les plus hauts cumuls de concentration.

Sur le **site du Tarn-et-Garonne Polycultures**, le profil temporel des pesticides quantifiés en 2022-2023 est à nouveau similaire à celui observé les années précédentes. Les maxima hebdomadaires relevés au printemps sont néanmoins moins élevés que les 3 dernières campagnes. Les herbicides sont la famille de pesticides la plus représentée dans l'environnement du site, sur la période d'avril à juillet, et dans une moindre proportion sur le début de la saison automnale. La présence de culture d'été, type maïs, est importante dans l'environnement du site de mesure (42% de l'assolement à 500m) et cela expliquerait la présence d'herbicides

plus conséquente au printemps. Notons que, contrairement aux sites en grandes cultures, les concentrations à l'automne (de prosulfocarbe) n'augmentent pas au fil de l'historique. Ainsi, le changement de pratique associé cette substance ne semble pas concerner tous les bassins agricoles régionaux.

On retrouve également des fongicides sur la période de mai à fin août, très probablement associés à des traitements contre des maladies fongiques de céréales ou de vergers, deux cultures très présentes autour des sites étudiés. Ces quantifications sont conformes aux observations historiques, bien que les quantités de fongicides soient en légère hausse par rapport à la campagne précédente. De mai à juillet, les bulletins¹⁸ de santé du végétal édités par la chambre d'agriculture d'Occitanie, font états de risques fort à très forts pour certaines maladies fongiques : rouille et septoriose sur céréales à paille (blé, orge, avoine, seigle, épeautre et triticale) et oïdium (pommier, poirier et pêcher).

Les insecticides sont également quantifiés de manière fréquente sur ce site de mesure (13 échantillons sur 24), mais le cumul total pour cette famille reste bas par rapport aux d'herbicides et fongicides. Historiquement ce site est celui dont la présence d'insecticide, à la fois en quantité comme en fréquence, est la plus importante des sites en région. La variété de substances insecticides retrouvées chaque année dans les échantillons du site (entre 4 et 9 molécules) pourrait s'expliquer par les pratiques phytosanitaires en arboriculture, culture très présente occupant 31% des surfaces dans un rayon d'1km autour du site. Les concentrations sont constantes année après année, à l'exception d'un pic¹⁹ relevé au cours de l'été 2019. Les bulletins de santé du végétal recensent de nombreux pics d'éclosion pour certaines espèces (puceron, carpocapse) tout au long du printemps, probablement en lien avec des quantifications fréquentes du lambda-cyhalothrine. Fin mars et début avril, le pyrimicarbe, insecticide conseillé pour la lutte contre les pucerons, est quantifié à 1,5 ng/m³ sur deux échantillons. D'après le bulletin de santé du végétal du 28 mars²⁰, cela correspond à une pleine « période de risque en cours avec les éclosions des fondatrices » pour des vergers de pommes, présents dans le bassin.

Sur le **site du Tarn urbain Polycultures**, pour la deuxième année de suivi, on retrouve à nouveau des herbicides entre octobre et novembre, et dans une moindre proportion entre avril et juin. Le cumul en automne est en net hausse, en lien avec l'évolution des pratiques comparables à celles observées sur le site Haute-Garonne Grandes Cultures. Le profil des concentrations hebdomadaires met en évidence des concentrations d'herbicides au moment des périodes de traitement sur les cultures céréalières d'hiver, et sur les cultures d'été. Les niveaux de concentrations au cours de cette campagne 22-23 sont proches des deux autres sites en grandes cultures, et cela même si le site se trouve en milieu urbain, et que les cultures céréalières n'occupent que 29% de la surface agricole dans un rayon de 5km autour du site (contre 95% pour le site en Haute-Garonne, et 40% pour le site du Tarn Grandes Cultures).

Des molécules fongiques sont également quantifiées de mai à juillet, en lien avec l'environnement viticole présent sur une partie du bassin. Les quantités de fongicides sur cette période sont en légère hausse par rapport à la campagne 21-22. Elles restent modérées par rapport aux autres sites en environnement viticole. Les parcelles viticoles occupent 20% de la surface agricole dans un rayon de 5km autour du site. Les fongicides peuvent également être utilisés contre des maladies fongiques céréalières.

¹⁸ <https://occitanie.chambre-agriculture.fr/agroenvironnement/ecophyto/bulletin-de-sante-du-vegetal/bsv-midi-pyrenees/>

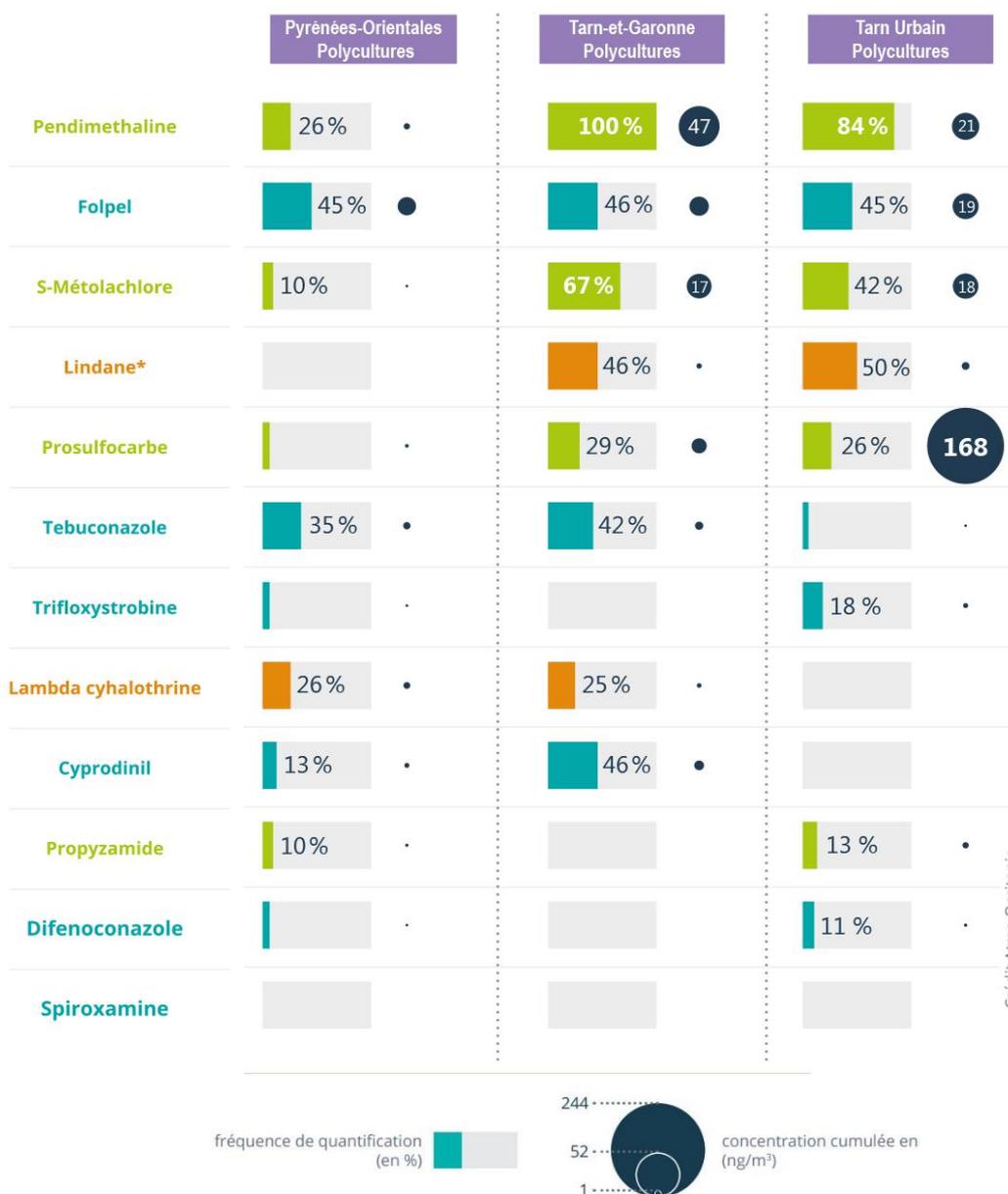
¹⁹ Cette quantification anormalement élevée était due à la présence de Piperonyl Butoxide (PBO), qui est exclusivement utilisé en association avec d'autres substances actives insecticides. L'Anses précise, qu'il n'est autorisé en France au niveau agricole que pour des usages en traitement des locaux de stockage, et en traitement des céréales et légumineuses séchées récoltées.

²⁰BSV_ARBO_MP_N8_28032023.pdf

Sur le **site des Pyrénées-Orientales Polycultures**, les profils saisonniers sont toujours très proches années après année depuis le début des mesures. Ce sont les fongicides qui sont principalement quantifiés entre avril et août, comme observé dans des environnements à dominante viticole. Les concentrations hebdomadaires ne dépassent pas les 3 ng/m³ sur la campagne, ce qui en fait le site de mesures actuel le moins exposé du réseau régional d'Atmo Occitanie. Autour du site, l'environnement agricole reste pourtant partagé entre deux types de cultures : 19 % de vignes, et 16% de vergers dans un rayon de 1km. L'absence de grandes cultures dans la plaine du Roussillon marque la faible présence (en quantité) d'herbicide quantifié sur ce site.

4.3.2. Les herbicides, toujours en plus grande quantité

Les graphiques ci-dessous présentent le cumul de concentration des 12 molécules quantifiées au cours de la campagne 2022-2023 sur les sites polycultures de la région ainsi que leur fréquence de quantification.



Sur le site du **Tarn-et-Garonne polyculture**, les molécules les plus quantifiées sont :

- La **pendimethaline**, molécule herbicide à large spectre d'action, pouvant être utilisée aussi bien au printemps sur du colza ou du maïs, qu'à l'automne sur des céréales d'hiver (blé tendre, seigle, orge...). Il a été quantifiée sur une grande partie de l'année, dans 83% des échantillons. Les quantités cumulées de ce pesticide sur l'année sont de 47 ng/m³, comparable à la campagne précédente.
- Le **s-métolachlore**, herbicide utilisé pour lutter contre les adventices du maïs, sorgho, soja et tournesol, a été quantifié en continu exclusivement sur les prélèvements allant de mars à septembre. 2nd pesticide en termes de cumul de concentrations retrouvés sur ce site avec 17 ng/m³.
- **Le Folpel**. Ce fongicide à large spectre d'action est utilisé principalement contre les champignons de la vigne, mais aussi pour traiter l'oidium (sur vergers), la rouille ou encore le septoriose du blé. Cette molécule a été quantifiée sur 45% échantillons et de mai à août 2023, avec une concentration cumulée est de 11 ng/m³, en légère hausse par rapport à la campagne 21-22.

Ces trois pesticides étaient déjà les plus quantifiés sur ce site lors des campagnes précédentes. **L'ensemble des éléments confirment l'influence des pratiques sur diverses cultures autour du site Tarn-et-Garonne : en grandes cultures et en arboriculture.**

Sur le site des **Pyrénées-Orientales polycultures**, les molécules les plus quantifiées sont :

- **Le Folpel**. Il est présent sur 45% des échantillons et sa concentration cumulée sur l'année est de 10 ng/m³, représentant 66% de la quantité totale tout pesticides confondus. Même si l'essentiel de ces usages sont répertoriés en viticulture, il existe des usages en arboriculture fruitière.
- Deux autres fongicides sont quantifiés sur plus de 3 échantillons : le **tébuconazole et le cyprodinil**, qui peuvent être utilisés sur des cultures viticoles et arboricoles (abricotier, cerisier, pêcher), ciblant plusieurs types de champignons.
- Un insecticide, régulièrement quantifié en mars-avril, et en août, le **lambda cyhalothrine**, présente une action frénatrice au contact de nombreux acariens et une action ovicide. Des usages²¹ sont compatibles avec la présence des cultures autour du point de mesures : abricotier, nectarinier et vigne.
- La **pendimethaline**, quantifiée sur plus d'un quart des échantillons, essentiellement entre avril et août. Etant donné l'absence de grandes cultures dans le département des Pyrénées-Orientales, il pourrait s'agir d'utilisations assez fréquentes pour lutter contre les adventices sous les rangs de vergers et/ou vignes. C'est l'herbicide quantifié en plus grande quantité sur ce site avec un cumul de 1,1 ng/m³, en baisse par rapport à la campagne 21-22.

Ces éléments confirment la double influence viticulture et arboriculture autour du site Pyrénées-Orientales polycultures. Il est difficile de distinguer la part de chaque pratique sur les quantités retrouvées, car la plupart des usages peuvent être communs (exemple du folpel) et les périodes de traitement coïncider entre ces types de culture.

Sur le site du **Tarn urbain polycultures** :

- Le pesticide dont le cumul de concentration est le plus important est le **prosulfocarbe**, avec

²¹ Institut national de l'environnement industriel et des risques, Lambda-cyhalothrine : Ineris - DRC-18-158744-03310B

168 ng/m³, représentant près de 73% des quantités totales de pesticides quantifiés sur ce site. Il a été quantifié sur 26% des échantillons, principalement entre octobre et novembre 2022. Ce cumul est plus de 3 fois supérieurs à la campagne antérieure.

- Les deux autres pesticides principalement quantifiés sur ce site sont les herbicides **pendiméthaline** et le **s-métolachlore** présents respectivement sur 84% et 42% des échantillons, même ordre de grandeur que la campagne 21-22. A eux deux, ces herbicides représentent 17% du cumul total.
- On note également la présence du fongicide **Folpel**, quantifié sur près de la moitié des et dont le cumul des concentrations sur l'année est de 19 ng/m³, en net hausse par rapport à la première année.
- Le **diféconazole** et le **trifloxystrobine** sont présents respectivement dans 3 et 5 échantillons, en quantité faible. De possibles traitements sur vignes ou céréales d'été en seraient à l'origine.

Comme évoqué chaque année, **le lindane** est l'insecticide mesuré le plus fréquemment en région mais dans des quantités relativement faibles. Les concentrations mesurées ne sont pas liées à un usage actuel, en raison de son interdiction depuis 1998, mais à une rémanence de la substance active dans les milieux naturels, et notamment l'air ambiant. A noter qu'il n'est quantifié qu'une seule fois sur le site des Pyrénées-Orientales.

Ces éléments semblent confirmer la double influence des pratiques en grandes cultures et en viticulture.

L'impact des grandes cultures semble être prépondérant sur les indicateurs de cumul. Comme évoqué, l'influence des pratiques viticoles est également visible sur la principale période de traitement, mais semble limitée par rapport à d'autres sites de mesures viticole en Occitanie.

5. Comparaison avec d'autres site de mesures en France

5.1. Des cumuls hebdomadaires médians variables

L'indicateur du cumul hebdomadaire médian permet d'évaluer l'exposition hebdomadaire aux pesticides en évitant un biais statistique important des valeurs extrêmes (mini ou max). La concentration hebdomadaire médiane se définit comme étant la concentration pour laquelle la moitié des valeurs est ainsi supérieure et l'autre moitié est inférieure.

Sur les graphiques suivants, les cumuls médians sont comparés à ceux issus de la situation nationale pour l'année 2022, calculés à partir des mesures remontées dans la base de données Geod'Air²². La comparaison est réalisée par site de mesures et par environnement agricole dominant. L'emplacement des sites de mesures du suivi national répondent aux critères suivants :

- Environnement urbain/péri-urbain : bassin de population supérieur à 15 000 personnes dans un rayon de 5km autour du point de mesures,
- Distance à la première parcelle agricole supérieur à 200m.

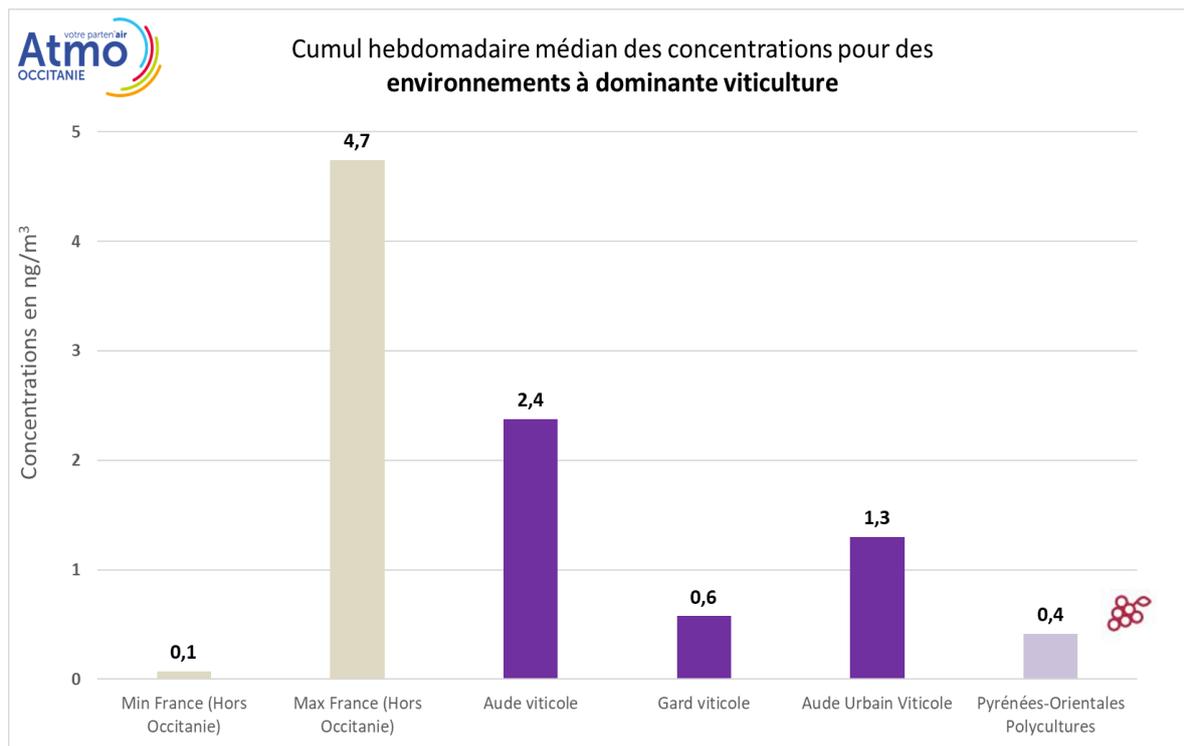
Les cumuls médians mini et maxi présentés ci-dessous ne sont pas nécessairement représentatifs de secteurs géographiques aux densités surfaciques agricoles équivalentes. En revanche, chaque site de mesures peut se classer en fonction d'un environnement agricole dominant. La classification « polycultures » n'étant pas reconnue, il a fallu faire un choix pour nos sites régionaux aux influences multiples.

²² <https://www.geodair.fr/>

Ainsi, les sites Tarn-et-Garonne polycultures et Tarn urbain polycultures sont comparés aux indicateurs nationaux obtenus pour les sites en grandes cultures, en raison de l'influence dominante des parcelles grandes cultures sur ces deux sites.

Le site des Pyrénées-Orientales polycultures a été classé dans deux environnements différents, car comme évoqué, il est difficile d'estimer la prédominance de telle ou telle pratique culturale. Ainsi, il semble pertinent de comparer l'indicateur du cumul hebdo médian, avec ceux obtenus à partir de la situation nationale sur les deux environnements présents autour du site, viticulture et arboriculture.

Environnement à dominante viticole



En environnement à dominante **viticole**, les cumuls hebdomadaires médians mesurés sur le Gard viticole et Pyrénées-Orientales polycultures sont à nouveau dans la tranche basse de ceux retrouvés au niveau national. Pour les sites de l'Aude, le site urbain est dans la tranche moyenne, tandis que le site rural (Aude viticole) se situe plutôt dans la gamme haute des médianes. A noter, que la médiane max française (4,7 ng/m³/semaine) est calculée pour un site en environnement double (viticulture/grandes cultures), où la vigne représente 16% de l'assolement dans un rayon de 5km. L'environnement viticole autour du site audois, encore plus dense en termes de surfaces de vignes (76% dans un rayon de 5km), présente néanmoins un cumul médian inférieur.

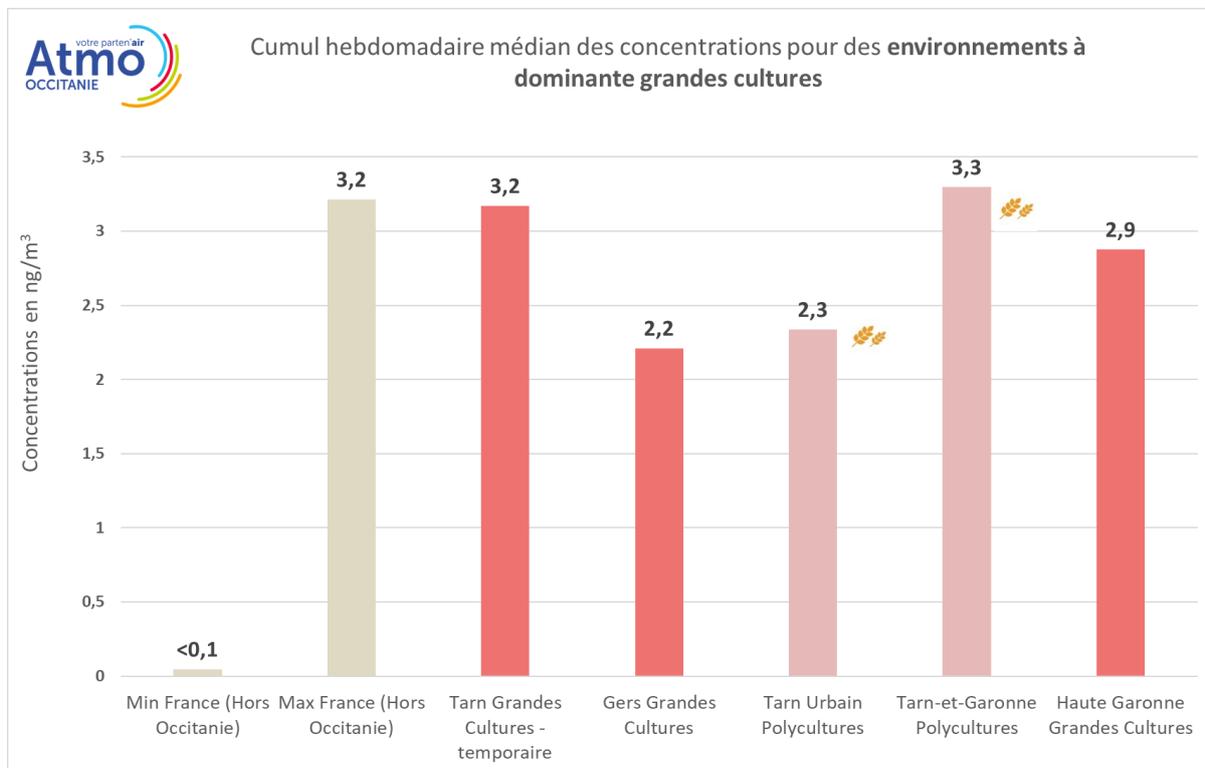
Environnement à dominante grandes cultures

En environnement de **grandes cultures**, les cumuls hebdomadaires médians mesurés sur les sites en Occitanie sont dans la gamme haute par rapport aux sites de mesures en France. Le site du Tarn-et-Garonne est même légèrement supérieur à la médiane max, avec 3,3 ng/m³/semaine. Globalement, ces indicateurs sont en hausse par rapport à la campagne précédente d'octobre 2021 à septembre 2022.

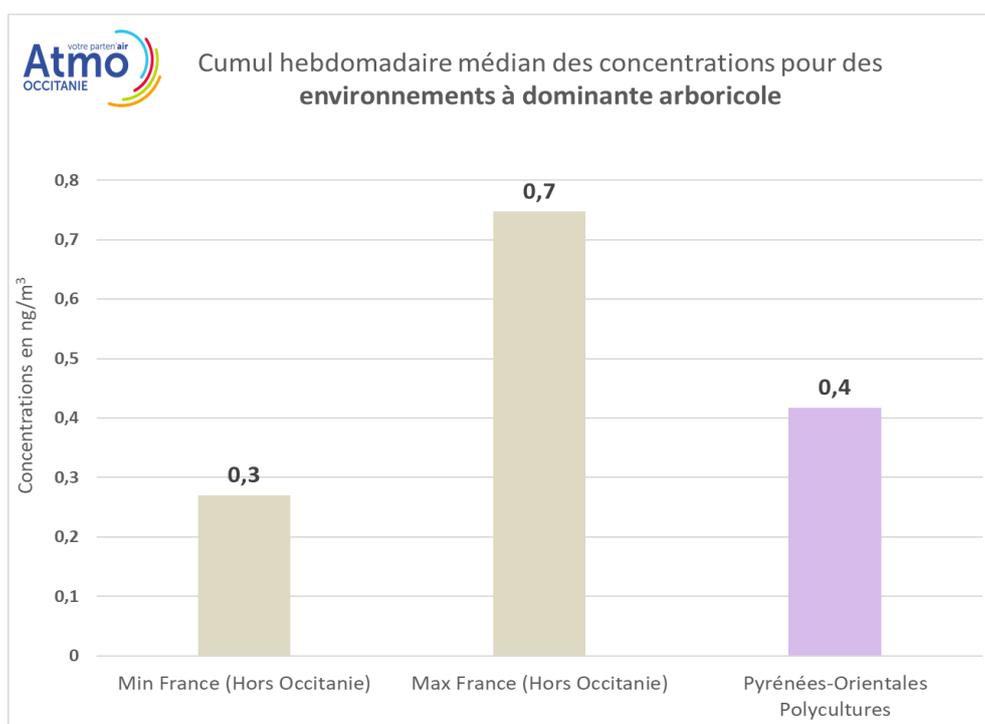
Les cumuls médians sont relativement homogènes entre les sites d'Occitanie, ce qui n'est pas le cas de l'indicateur de concentration cumulée totale (cf. §3.2.1). Notons que le site qui présente la plus forte concentration cumulée (Tarn Grandes Cultures), n'est pas celui qui présente le cumul hebdomadaire médian le

plus élevé (Tarn-et-Garonne Polycultures). Cet exemple illustre parfaitement le rôle de cet indicateur de cumul hebdomadaire médian : il complète la description de l'exposition chronique aux pesticides dans l'air.

La multitude de cultures dans l'environnement du site du Tarn-et-Garonne Polycultures est une explication à cet indicateur élevé, puisque les calendriers et usages de traitements s'enchaînent tout au long de l'année, tout en se superposant parfois.



Environnement à dominante arboricole



En environnement **arboricole**, le cumul hebdomadaire médian mesuré sur le site Pyrénées-Orientales polyculture est dans la tranche basse de la gamme observée sur la situation nationale, pour ce type d'environnement agricole. Le cumul médian est comparable à celui relevé lors de la précédente campagne 2021-2022.

Les sites en environnement arboricole présentent globalement les indicateurs de concentration les moins dégradés, à la fois pour le cumul hebdomadaire médian, comme pour le cumul total.

La majorité des sites de mesures en Occitanie présentent des cumuls hebdomadaires médians comparables à la situation nationale, ou dans la tranche haute. Les cumuls médians sont très hétérogènes, et varient selon le profil agricole environnant, et la densité d'assolement autour des sites de mesures. Ainsi, **pour la campagne 22-23, les environnements en grandes cultures ont mis en évidence les cumuls hebdomadaires médians les plus élevés, témoin du niveau de l'exposition chronique.**

5.2. Focus sur les mesures de Glyphosate

Le glyphosate est un herbicide très largement utilisé en milieu agricole, comme non agricole (dégagement forêt, cimetière, voie etc...) et capable d'éliminer la quasi-totalité des espèces végétales sur lesquelles il est appliqué. Depuis le 01/01/2019²³, les particuliers ne peuvent plus acquérir, utiliser ou détenir de produits phytosanitaires (hors produits mentionnés sur la liste des produits de bio contrôle publiée par le ministère de l'agriculture, à faibles risques et autorisés en agriculture biologique). En 2021, c'est la substance herbicide la plus vendue en Occitanie avec 905 tonnes achetées.

5.2.1. Un herbicide présent régulièrement mais en faible quantité

5.2.1.1. Résultats de la campagne 2022-2023

Sur le site du **Tarn urbain viticole**, trois herbicides appartenant à la famille des substances polaires, peu volatiles, sont recherchés : le glyphosate, l'acide aminométhylphosphonique (AMPA), et le glufosinate d'ammonium. Ces deux dernières molécules sont des métabolites²⁴ de dégradation du glyphosate. Ainsi, sur la campagne 2022-2023, la fréquence de quantification de ces molécules sont les suivantes :

- le glyphosate : présent dans 95 % des échantillons,
- l'acide aminométhylphosphonique (AMPA) : présent dans 13% des échantillons,
- le glufosinate d'ammonium : absent de l'ensemble des échantillons.

5.2.1.2. Comparaison avec l'historique de mesures

Le tableau suivant reprend les principaux indicateurs statistiques pour le glyphosate et l'AMPA sur le site du Tarn urbain polycultures en 2021-2022 et 2022-2023.

²³ Loi Labbé, loi n°2014-110 du 06/02/2014 visant à mieux encadrer l'utilisation des produits phytosanitaires sur le territoire national

²⁴ Définition par l'Anses : en diffusant dans l'environnement après leur application, les substances actives des pesticides peuvent se dégrader en une ou plusieurs autres molécules appelées "métabolites"

Indicateurs statistiques	Tarn urbain polycultures 21-22	Tarn urbain polycultures 22-23
Fréquence de quantification	Glyphosate : 82% AMPA : 0%	Glyphosate : 95% AMPA : 13%
Concentration médiane (ng/m ³)	Glyphosate : 0,02 AMPA : 0	Glyphosate : 0,04 AMPA : 0
Concentration max hebdo (ng/m ³)	Glyphosate : 0,06 AMPA : 0	Glyphosate : 0,20 AMPA : 0,01

La comparaison entre les deux campagnes de mesures met en avant une légère hausse des indicateurs de présence du glyphosate et de l'AMPA, avec notamment une fréquence de quantification et un maxima hebdomadaire en hausse. Ces indicateurs restent relativement limités par rapport à d'autres herbicides « historiques » de grandes cultures relevés sur ce site : prosulfocarbe, pendiméthaline et s-métolachlore,

5.2.1.3. Comparaison avec d'autres environnements et campagne de mesures

Le tableau suivant reprend les principaux indicateurs statistiques pour le glyphosate et l'AMPA sur le site du Tarn urbain polycultures en 2022-2023, et sur de précédentes campagnes menées en Occitanie et en France :

- La Campagne Nationale Exploratoire de Pesticides (CNEP) dans l'air ambiant réalisée en 2018-2019, tout environnement agricole confondu sur la France entière.
- Un suivi national, réalisé d'octobre 2021 à septembre 2022, avec un site de mesures dans 9 régions administratives françaises, tout environnement agricole confondu.
- Une étude nationale à proximité de cultures viticoles en 2021-2022, dont un point de mesures se trouvait sur le site « Aude viticole temporaire »

Indicateurs statistiques	Tarn urbain polycultures 22-23	Aude viticole temporaire 21-22	Suivi nationale 21-22 (hors Occitanie)	CNEP 2018-2019
Fréquence de quantification	Glyphosate : 95% AMPA : 13%	Glyphosate : 66% AMPA : pas mesuré	Glyphosate : 70% AMPA : 6%	Glyphosate : 56% AMPA : 29%
Concentration médiane (ng/m ³)	Glyphosate : 0,04 AMPA : 0	Glyphosate : 0,02 AMPA : pas mesuré	Glyphosate : 0,02 AMPA : 0	Glyphosate : 0,01 AMPA : 0
Concentration max hebdo (ng/m ³)	Glyphosate : 0,20 AMPA : 0,01	Glyphosate : 0,16 AMPA : pas mesuré	Glyphosate : 0,28 AMPA : 0,01	Glyphosate : 1,23 AMPA : 0,01

Les principales observations à la suite des premières mesures de glyphosate en Occitanie sont les suivantes :

- La substance est très fréquemment retrouvée dans les prélèvements, quel que soit le site de mesures,
- La substance est présente en milieu rural comme en milieu urbain, pour lesquels les cultures agricoles sont moins présentes,
- La situation sur le Tarn urbain est comparable à celle mise en évidence durant la CNEP, et par rapport à la situation nationale 21-22, avec des valeurs de concentrations équivalentes.

5.2.2. Le glyphosate, principalement présent au cours du printemps et de l'été

Les profils mensuels pour les deux premières années de suivi du ont été réalisés à partir des concentrations moyennes de chaque échantillon. Les principales observations à l'analyse de ces profils sont les suivantes :

- la principale période de quantification du glyphosate semble commune à tous les environnements agricoles, et se trouve être la période « printemps-été ». Pour rappel, Le glyphosate est autorisé en traitement sur quasiment tous les types d'environnements agricoles.
- La période froide, peu propice à la levée d'adventices, met en évidence les concentrations les plus basses : le glyphosate doit être appliqué directement sur couvert végétal pour être efficace, contrairement à d'autres herbicides qui peuvent agir sur les germes dans le sol (prosofocarbe).
- Sur le Tarn urbain polycultures, en 2023, on observe des pics de présence du glyphosate au début de la saison printanière, et en fin d'été.

Dans le cadre du plan de sortie du glyphosate engagé par les pouvoirs publics ces dernières années, l'Anses a lancé une *évaluation des alternatives non chimiques au glyphosate dont les résultats*²⁵ ont été rendus publics le 9 octobre 2020. L'usage de la substance est dorénavant restreint aux situations où le glyphosate n'est pas substituable à court terme. Ces restrictions sont désormais prises en compte par l'Agence pour délivrer les autorisations de mise sur le marché des produits à base de glyphosate. Les conclusions de l'Anses sur l'utilisation du glyphosate sont notamment les suivantes :

*[...En **grandes cultures**, la substance est utilisée pour des traitements généraux de « désherbage » de couverts végétaux sur des parcelles en inter culture ou en jachère, en vue de semer ou d'implanter une nouvelle culture en limitant la concurrence des adventices. Son utilisation est essentiellement orientée sur les phases de non labour (sauf cas particulier).*

*En **viticulture/arboriculture** : dans l'inter-rang le glyphosate ne s'applique plus, l'entretien du sol doit se faire de manière alternative (mécaniquement ou par tonte) à l'exception des situations non mécanisables : parcelles installées en fortes pentes ou en terrasses ; sols caillouteux ; implantation sur buttes etc... Suite à cette nouvelle réglementation, l'usage du glyphosate est principalement réalisé sous les rangs de vignes et de vergers...].*

²⁵ <https://www.anses.fr/fr/content/glyphosate-l%E2%80%99anses-publie-les-r%C3%A9sultats-de-son-%C3%A9valuation-comparative-avec-les-alternatives>

6. Pesticides et perturbateurs endocriniens

Aujourd'hui en France, il n'existe **pas de classification exhaustive reconnue par les autorités sanitaires sur les substances potentielles à caractère « Perturbateur endocrinien » (PE).**

Dans le cadre de la 2nd stratégie nationale pour les perturbateurs endocriniens (SNPE2), **l'Anses a publié en 2021 une liste de 906 substances chimiques d'intérêt en raison de leur activité endocrine potentielle.** Ces substances aux usages multiples (processus industriels, produits de consommation courante, produits phytopharmaceutiques, biocides, médicaments etc...) font déjà l'objet pour certaines, dans le cadre réglementaire européen, de dispositions d'évaluation de leur propriété de perturbation endocrinienne.

L'ensemble des informations concernant la liste de substances chimiques d'intérêt en raison de leur activité endocrinienne potentielle, et la méthodologie d'identification/priorisation pour l'évaluation des substances de ce type est disponible dans l'avis²⁶ de l'Anses – Collective Expert Appraisal Report – Avril 2021 – « *Élaboration d'une liste de substances chimiques d'intérêt en raison de leur activité endocrine potentielle. Méthode d'identification et stratégie de priorisation pour l'évaluation Contribution à la Stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens 2019-2022* ».

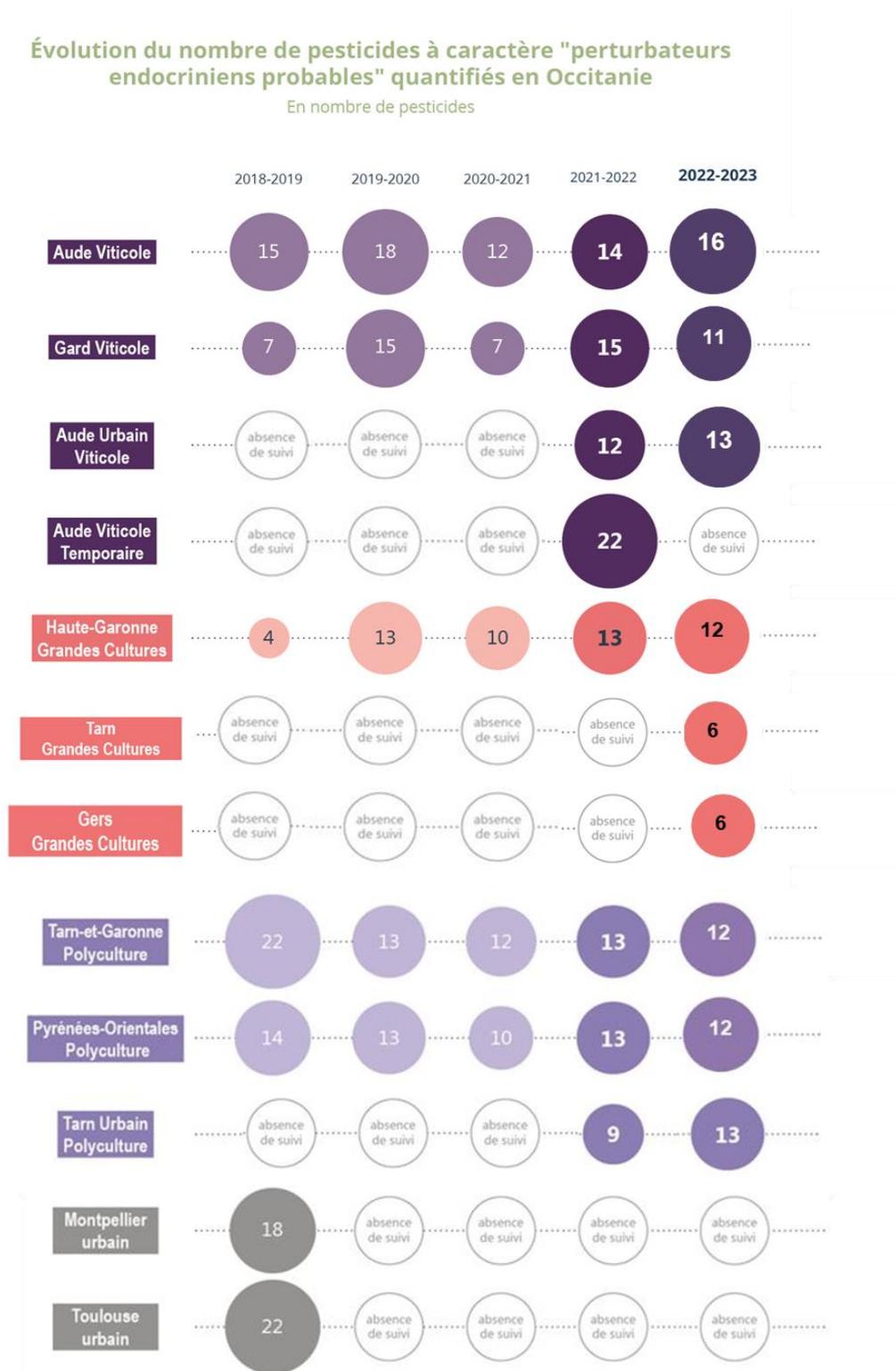
Suite à la parution de cette liste de l'Anses en avril 2021, Atmo Occitanie se base sur cette dernière pour poursuivre l'évaluation de la présence de pesticides ayant potentiellement, présumé ou avéré, un effet perturbateur endocrinien sur son territoire.

Les résultats de l'évaluation de la présence des PE lors de la campagne 2022-2023 sont présentés ci-après.

²⁶ <https://www.anses.fr/fr/system/files/REACH2019SA0179Ra-1.pdf>

6.1. Des substances retrouvées sur l'ensemble des sites

Le graphique ci-dessous présente le nombre de pesticides potentiellement « PE » quantifié depuis le début des mesures en 2018.

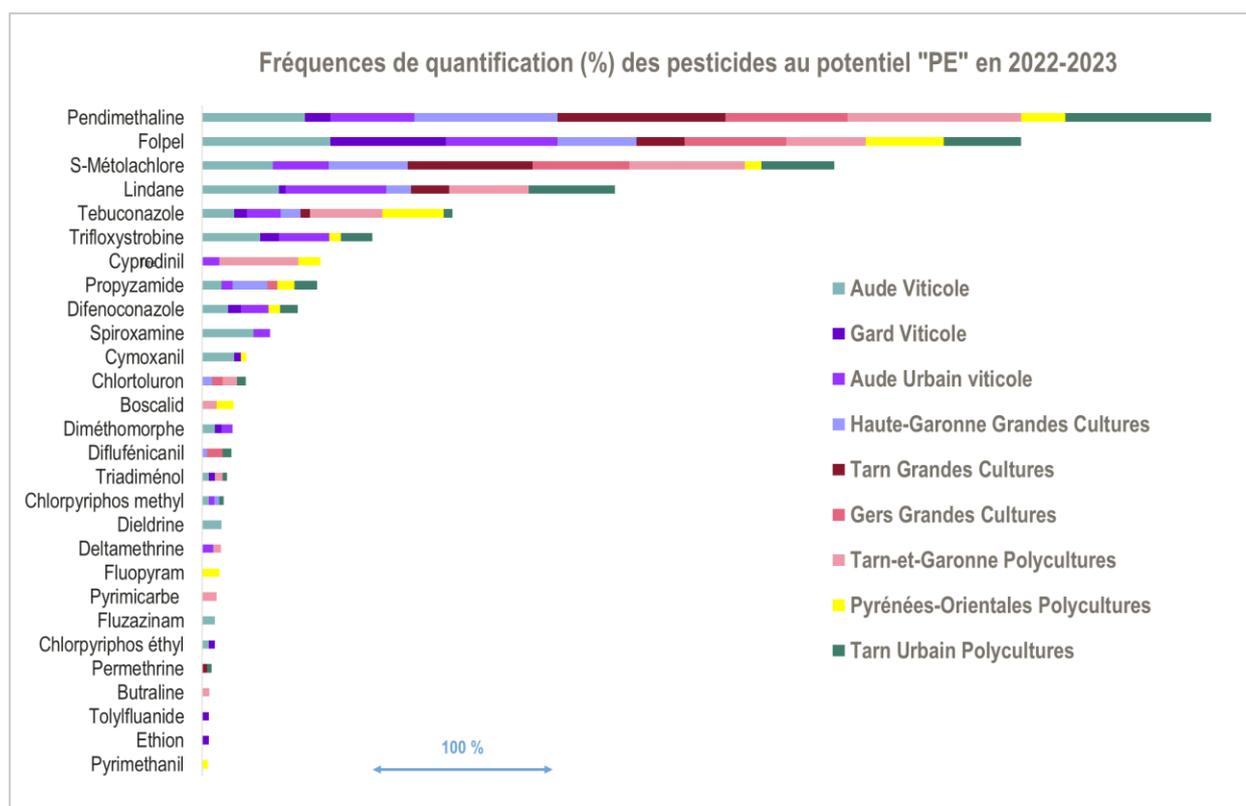


Rappel : Un changement de laboratoire d'analyse a été opéré après la campagne 2018-2019 sur les sites Gard viticole et Haute-Garonne grandes cultures, expliquant la hausse du nombre de substances « PE » observée à partir de la campagne 2019-2020, hausse non visible sur les autres sites de mesures.

- Au cours de la campagne régionale de surveillance de pesticides 2022-2023, le nombre de substances actives potentiellement « PE » mesurées sur les différents sites de mesures varie de 6 à 16 molécules.
- Le nombre de molécules quantifiées, au potentiel PE est globalement homogènes au fil des années, pour chaque site de mesures, à l'exception de deux sites en environnement viticole, Aude viticole et Gard viticole, dont le nombre est plus fluctuant selon les années de campagne.
- En 2021-2022, le site Aude viticole temporaire présentait le maxima de molécules au potentiel PE, en raison de la liste élargie de molécules recherchées sur site, dans le cadre de l'étude spécifique qui y était menée.
- En 2022-2023, des molécules PE ont de nouveau été quantifiées en milieu urbain dans l'Aude et dans le Tarn, avec 13 molécules chacun. Ce nombre est même plus important que certains sites ruraux de grandes cultures, pour lesquels seulement 6 molécules sont retrouvées.
- En 2018-19 sur Toulouse et Montpellier, en environnement de fond urbain, une vingtaine de substances suspectées « PE » avaient été quantifiées. Le suivi de ces molécules dans l'air ambiant n'avait pas pu être maintenu les années suivantes sur ces environnements, faute de financements dédiés. Ces suivis sont de nouveau déployés depuis octobre 2023.

6.2. Une présence régulière de certains composés dans l'air ambiant

Le graphique ci-dessous présente les fréquences de quantification des 28 substances potentiellement PE quantifiées parmi l'ensemble des sites de mesures en 2022-2023.



- En 2022-2023, seules 2 substances actives potentiellement perturbatrices endocriniennes ont été quantifiées sur l'ensemble des sites de mesures, à des fréquences globalement importantes, allant de 15 à 100% du temps : il s'agit du folpel et de la pendiméthaline.
- En plus de posséder un potentiel de perturbation endocrinienne, certaines substances peuvent cumuler d'autres propriétés de toxicité pour l'être humain, en étant classée CMR, ou possédant des critères de

toxicité pour les écosystèmes. Le cumul des propriétés toxiques est mal connues, et des recherches sont en cours pour apporter de plus amples connaissances sur le sujet.

- Le folpel et la pendiméthaline sont les substances qui étaient déjà les plus fréquemment quantifiées parmi celles potentiellement perturbateur endocrinien au cours des campagnes précédentes. D'autres molécules « PE » restent présentes sur une large majorité de sites : le lindane, le s-métolachlore, le tébuconazole ou encore le propyzamide.
- La pendiméthaline est classée comme cancérigène possible pour l'humain par l'agence de protection de l'environnement des Etats Unis (EPA) et inscrite sur la liste des substances préoccupantes par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC). Le folpel n'est pas classé CMR par les organismes sanitaires de référence.

Les mesures réalisées par Atmo Occitanie permettent de mettre en avant la présence de pesticides à activité endocrine potentielle dans l'air ambiant. Certaines molécules sont même présentes dans l'air une grande partie de l'année. Il est important de poursuivre les mesures et de contribuer à l'amélioration des connaissances afin de pouvoir qualifier l'exposition des populations à ces composés chimiques. Ici, seules les molécules issues de la famille pesticides (aux usages agricoles) sont étudiées, mais d'autres familles de molécules existent, aux usages divers : phtalates, hap, PCB, PBDE, parabènes, muscs, alkylphénols etc...

C'est pourquoi, Atmo Occitanie a réalisé une campagne test d'évaluation **des perturbateurs endocriniens dans l'air ambiant en 2022**, en collaboration avec le Laboratoire METIS (Milieux environnementaux, transferts et interactions dans les hydro systèmes et les sols). Au cours de cette campagne, près de 56 molécules potentiellement perturbateur endocrinien, issues des familles précédemment citées, ont été recherchées sur Toulouse, afin de confirmer la faisabilité de mesures de ces substances. Les résultats ont été publiés en 2024 :

<https://atmo-occitanie.org/occitanie-quels-sont-les-perturbateurs-endocriniens-presents-dans-lair-en-occitanie-2022-2023>

Une campagne d'évaluation des perturbateurs endocriniens dans l'air ambiant sera réalisée sur 5 sites pendant 3 ans, à compter de 2024.

7. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

La surveillance des pesticides dans l'air en Occitanie s'est poursuivie et renforcée en 2022-2023. Aux sept sites fixes, pour lesquels nous disposons d'années d'historique, s'est ajouté un prélèvement dans le Gers, dans un environnement rural de grandes cultures. Par ailleurs une étude ponctuelle dans le sud du Tarn a permis d'établir un premier panorama de la présence de pesticides dans ce bassin agricole majoritairement céréalier.

Parmi les principaux apports de la campagne 2022-2023 :

Des pesticides quantifiés sur tous les sites

Quel que soit le site étudié, tous les prélèvements d'air analysés contenaient des résidus de pesticides. Cette situation se vérifie une nouvelle fois au cours de cette campagne, comme depuis le début des mesures.

Une diversité des pesticides quantifiés mais stable

Le nombre de pesticides quantifiés au fil des années est assez constant dans le temps, avec environ 30 molécules quantifiées au cours de cette campagne 2022-2023. Parmi ces molécules, 28 présentent des caractéristiques de perturbation endocrinienne présumées ou avérées. Aucune tendance d'évolution du nombre de molécules ne semble se dégager.

La proportion de molécules par grande famille est assez équilibrée, même si les fongicides restent globalement plus présents. L'offre commerciale est variée sur les produits fongicides du fait de souches fongiques nombreuses et d'une efficacité décuplée pour certaines molécules lorsqu'elles sont appliquées par association de produits.

Prosulfocarbe, folpel et pendiméthaline, trois molécules à enjeux

Parmi l'ensemble des molécules quantifiées, trois présentent des concentrations nettement plus élevées que les autres : prosulfocarbe, folpel et pendiméthaline. Toutes trois sont quantifiées sur l'ensemble des sites étudiés lors de cette campagne 2022-2023.

Le prosulfocarbe est un herbicide qui est plutôt lié aux traitements sur grandes cultures. Les quantités plus importantes mesurées ces trois dernières années pourraient avoir un lien avec la diminution de l'usage d'autres herbicides historiques et avec la météorologie favorable des derniers automnes. La molécule est à l'origine de la hausse tendancielle du cumul de concentrations sur la quasi-totalité des sites en grandes cultures. Ces changements de pratiques à l'échelle régionale trouvent écho avec les observations nationales faites sur d'autres bassins céréaliers²⁷, et qui mettent en évidence une tendance comparable à la hausse.

Le folpel, fongicide principalement utilisé pour les traitements de la vigne, reste la substance pesticide mesurée en plus forte quantité sur les sites influencés par la viticulture. Il s'agit d'un pesticide également considéré comme ayant potentiellement un effet de perturbateur endocrinien. Les enjeux liés au folpel dépassent également le cadre régional. Des concentrations importantes de ce pesticide sont mesurées sur l'ensemble du territoire national notamment en environnement viticole.

La pendiméthaline, herbicide de printemps et/ou d'automne a fait l'objet de mesures remarquables sur le site temporaire en grandes cultures dans le Tarn, présentant le cumul maximum pour cette substance de l'ensemble

²⁷https://www.atmo-france.org/sites/federation/files/medias/documents/2024-02/Etude_prosulfocarbe_Atmo_France_20240122.pdf

de l'historique en Occitanie. La présence de nombreuses parcelles de maïs dans ce secteur agricole dense pourrait expliquer cette observation. La pendiméthaline, en plus d'avoir potentiellement des caractéristiques de perturbation endocrinienne, est aussi classée comme cancérigène possible pour l'humain par l'agence de protection de l'environnement des Etats Unis (EPA) et inscrite sur la liste des substances préoccupantes par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC).

Les zones urbaines exposées aux pesticides

Les mesures confirment la possibilité d'une exposition aux pesticides via la voie aérienne dans les zones urbaines, plus éloignées des cultures que les sites en territoire rural.

Lorsque l'on observe le profil des concentrations mesurées au cours de l'année, on remarque que les niveaux observés en milieu urbain sont liés aux périodes de traitement des cultures environnantes. Ces observations mettent en évidence la possibilité pour les pesticides d'être transportés par les masses d'air vers des secteurs non ciblés à l'origine par les traitements. Au regard des enjeux concernant la densité de population exposée, il paraît nécessaire de maintenir et renforcer le suivi des pesticides en zone urbaine. En ce sens, à compter d'octobre 2023, deux nouveaux suivis seront déployés sur Toulouse et Montpellier.

Des résultats contrastés par rapport à la situation nationale

En environnement de grandes cultures, les cumuls hebdomadaires médians mesurés sur les cinq sites en Occitanie influencés par ce type de culture (dominante en terme d'assolement) sont dans la gamme haute de la situation nationale, et certains sont supérieurs au maximum relevé en France.

Concernant les sites sous influence des pratiques en viticulture, le cumul médian mesuré sur le Gard viticole est à nouveau dans la tranche basse de ceux mesurés au niveau national. Pour les sites dans l'Aude, le site urbain est proche de la médiane nationale, tandis que le site rural se situe à nouveau dans la tranche haute.

Enfin, en environnement de polycultures regroupant la viticulture et l'arboriculture, le cumul hebdomadaire médian mesuré sur le site Pyrénées-Orientales Polyculture se situe dans la tranche basse de la gamme observée sur la situation nationale pour ce type d'environnement agricole.

Des concentrations de glyphosate limitées par rapport à d'autres herbicides

Les mesures de glyphosate réalisées pour la deuxième campagne consécutive sur le site « Tarn urbain » font ressortir une fréquence de quantification à nouveau élevée, avec une présence dans 95% des échantillons. L'AMPA, produit de dégradation du glyphosate dans l'environnement est beaucoup moins présent dans les échantillons, mais est quantifié pour la première fois depuis le début du suivi au cours de cette campagne. Ces indicateurs sont en sensible hausse par rapport à la campagne précédente 2021-2022.

Les indicateurs de cumuls restent relativement limités par rapport à d'autres herbicides « historiques » de grandes cultures relevés sur le site « Tarn urbain » : prosulfocarbe, pendiméthaline et s-métolachlore,

Détection de plusieurs substances avec un potentiel de perturbation endocrinienne

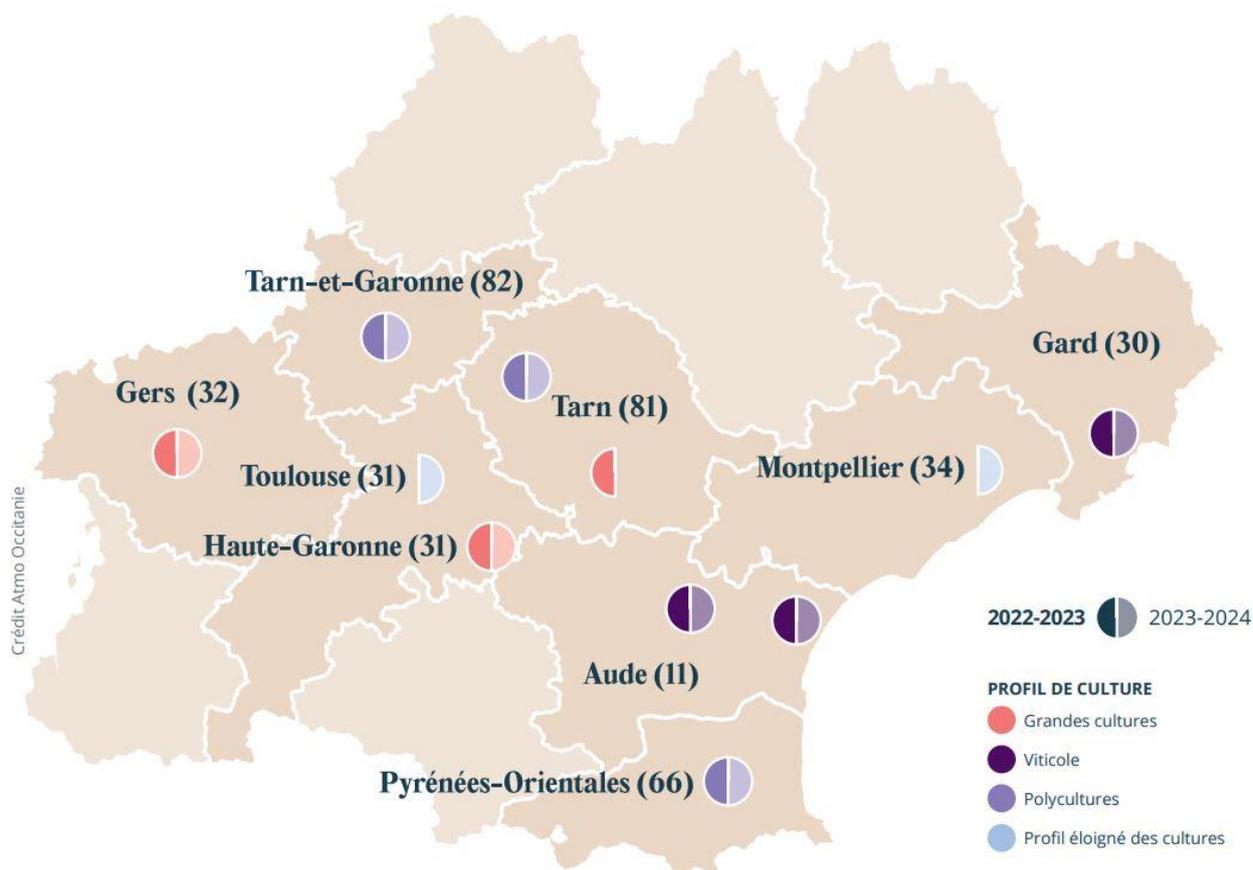
Les mesures réalisées par Atmo Occitanie mettent en avant la présence de 28 pesticides à activité endocrinienne potentielle. Certaines molécules sont même présentes dans l'air une grande partie de l'année. Parmi ces molécules, le folpel et la pendiméthaline sont celles qui sont les plus fréquemment quantifiées.

Perspectives pour la surveillance régionale

En 2023-2024, Atmo Occitanie a poursuivi l'étude de la présence de substances pesticides dans l'air ambiant, sur 10 sites de mesures. Les 8 sites fixes étudiés lors de la campagne 2022-2023 ont été conservés, et deux

nouveaux environnements urbains sont échantillonnés, à Toulouse et à Montpellier. C'est la première fois depuis 2019 (CNEP) que de nouvelles mesures de pesticides seront réalisées sur ces métropoles. Les résultats 2023-2024 seront présentés au 3^{ème} trimestre 2025.

Évolution de la surveillance des pesticides entre 2022-2023 et 2023-2024



Le maintien de ce dispositif en 2024-2025 est toujours conditionné aux possibilités de financement de cette surveillance, équilibrée et représentative de l'exposition de l'ensemble des environnements agricoles présents en Occitanie, complétés par des suivis en milieux urbains.

Concernant le suivi des perturbateurs endocriniens, Atmo Occitanie a réalisé une campagne test d'évaluation **des perturbateurs endocriniens dans l'air ambiant en 2022-2023**, en collaboration avec le Laboratoire METIS (Milieux environnementaux, transferts et interactions dans les hydro systèmes et les sols). Au cours de cette campagne, près de 56 molécules potentiellement perturbateur endocrinien, dont des pesticides, des plastifiants, des retardateurs de flamme, ont été recherchées sur Toulouse, afin de confirmer la faisabilité de mesures de ces substances. Cette campagne exploratoire a permis de décliner une véritable stratégie de surveillance de la présence des PE dans l'air ambiant. Elle a abouti au déploiement de 5 sites de mesures, sur lesquels seront suivis les 56 molécules pendant 3 années consécutives, de 2024 à 2026.

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : Les pesticides dans l'air ambiant

ANNEXE 2 : Liste des molécules recherchées

ANNEXE 3 : Environnements agricoles autour des sites

ANNEXE 4 : Atlas des surfaces agricoles utiles en Occitanie

ANNEXE 5 : Analyse des ventes de pesticides en Occitanie

ANNEXE 6 : Caractéristiques des sites de mesures

ANNEXE 7 : Méthodologie de conditionnement, de prélèvement et d'analyse

ANNEXE 1 : Les pesticides dans l'air ambiant

Définitions

Le terme « pesticides » désigne **les substances chimiques de synthèse utilisées pour prévenir, contrôler ou lutter contre les organismes jugés indésirables ou nuisibles par l'homme** (plantes, champignons, bactéries, animaux). Il est généralement associé à un usage professionnel agricole mais il englobe également les usages non agricoles (entretien des voiries, des espaces verts, jardins des particuliers).

D'un point de vue réglementaire, on distingue les produits phytopharmaceutiques ou phytosanitaires (directive 91/414/CE abrogée par le règlement (CE) n°1107/2009) essentiellement destinés à protéger les végétaux, et les biocides (directive 98/8/CE) comprenant les produits de traitement du bois, des logements animaux, les produits vétérinaires, etc. Les pesticides regroupent entre autres les produits phytosanitaires et une partie des biocides, qu'ils soient d'origine naturelle ou de synthèse. Ils sont constitués de substances actives (agissant sur la cible) et d'adjuvants (destinés à renforcer l'efficacité de la substance active).

Les produits phytosanitaires

Les phytosanitaires, quesako ? Les produits phytosanitaires, qui font partie de la famille des pesticides, sont classés selon la nature de l'espèce nuisible ciblée. On distingue ainsi trois grandes familles :



les fongicides, destinés à lutter contre les maladies des plantes provoquées par des champignons ou des mycoplasmes, notamment en éliminant les moisissures et les espèces nuisibles aux plantes,



les herbicides, destinés à lutter contre certains végétaux (les « mauvaises herbes ») qui entrent en concurrence avec les plantes à protéger, en ralentissant leur croissance. De contact ou systémiques, ils éliminent les plantes adventices par absorption foliaire ou racinaire.



les insecticides, destinés à lutter contre les insectes en les tuant, ou en empêchant leur reproduction pour la protection des cultures. Les insecticides peuvent agir sur la cible par contact, ingestion ou inhalation. Ce sont souvent les plus toxiques des pesticides.

Biocides

La directive européenne 98/8/CE du 16 février 1998 concernant la mise sur le marché des produits biocides, les définit comme : « les préparations contenant une ou plusieurs substances actives qui sont présentées sous la forme dans laquelle elles sont livrées à l'utilisateur, qui sont destinées à détruire, repousser ou rendre inoffensifs les organismes nuisibles, à en prévenir l'action ou à les combattre de toute autre manière, par une action chimique ou biologique ».

Une liste exhaustive des vingt-trois types de produits biocides a été établie, on peut les classer en quatre catégories :

- les désinfectants ménagers et les produits biocides généraux,
- les produits de protection,
- les produits antiparasitaires,
- les autres produits biocides (produits de protection pour les denrées alimentaires ou les aliments pour animaux, produits anti-salissure, etc.).

Les autres familles de pesticides correspondent à des composés destinés à combattre des cibles spécifiques : nématicides (contre les vers), acaricides (contre les acariens), rodenticides (contre les rongeurs), molluscicides (contre les limaces), algicides (contre les algues), corvicides (contre les oiseaux ravageurs).

Présence et devenir dans l'atmosphère

En usage agricole, les pesticides sont le plus souvent appliqués par pulvérisation sur les plantes et le sol ou peuvent faire l'objet d'une incorporation directe dans le sol ; d'autres molécules peuvent être présentes en enrobage des semences. En milieu urbain, ils ont été appliqués lors du traitement des voiries ou d'espaces verts publics.

La contamination de l'atmosphère par les pesticides s'effectue de trois manières différentes :

- par dérive au moment des applications,
- par volatilisation post-application à partir des sols et plantes traités,
- par érosion éolienne sous forme adsorbée sur les poussières de sols traités.

Les pesticides peuvent être présents dans l'atmosphère sous 3 formes :

- ✓ en phase particulaire (dans les aérosols) ;
- ✓ en phase gazeuse ;
- ✓ incorporés au brouillard ou à la pluie.

La présence des pesticides dans l'une de ces trois phases dépend des propriétés physiques et chimiques du composé et des facteurs environnementaux (température, humidité de l'air, vent...). Une substance active peut exister dans l'atmosphère à la fois sous forme particulaire et gazeuse par équilibre ; elle est susceptible d'être entraînée dans l'eau de pluie ou d'être incorporée au brouillard.

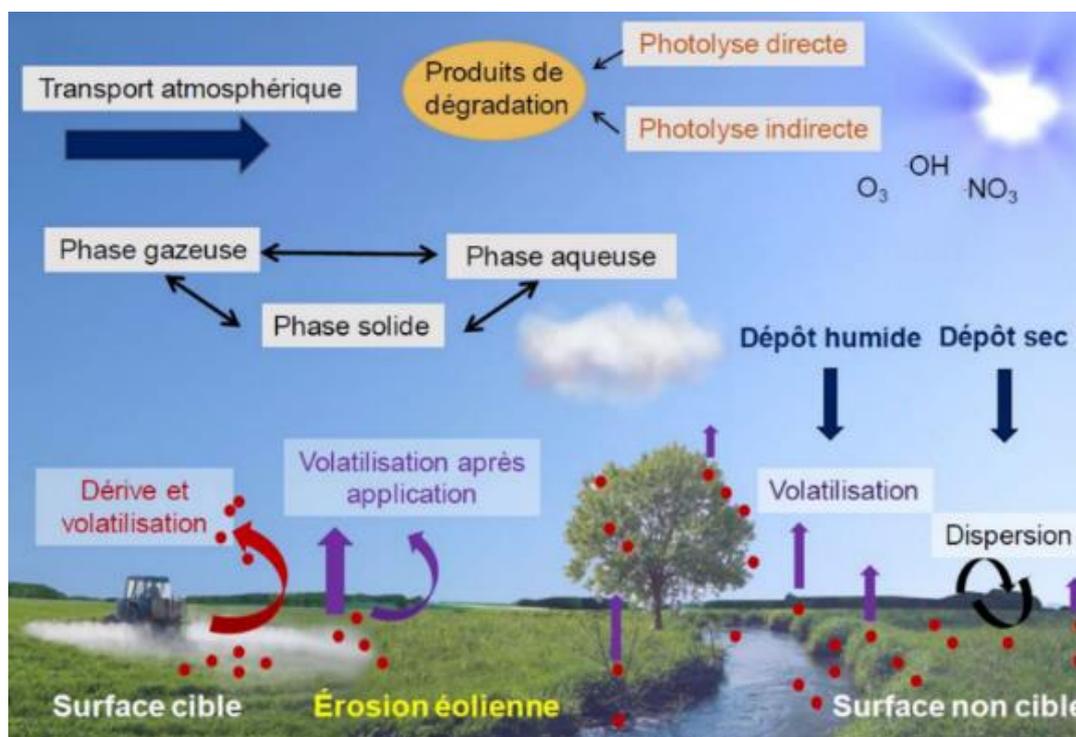


Figure 1 : Mécanismes de transfert et de transport des pesticides

Les concentrations dans l'air atteignent quelques dizaines de nano grammes par mètre cube. Les masses d'air peuvent transporter ces substances sur de très longues distances selon la stabilité du produit, et exposer des surfaces dites « non cibles » à la présence de pesticides.

L'élimination naturelle de ces substances dans l'atmosphère peut se faire de deux manières différentes :

- par dépôt sec ou humide,
- par dégradation photochimique.

La dérive, la fraction de la pulvérisation qui n'atteint pas le sol ou la culture, est mise en suspension par le vent et les courants d'air. Les gouttelettes de petites tailles sont soumises plus facilement à la dérive et au vent tandis que celles de grandes tailles vont atteindre plus facilement la cible.

La volatilisation post-application a lieu à partir des sols ou de la végétation traitée et peut se prolonger pendant des semaines. Elle est une source de contamination importante et semble même, pour certaines molécules, être prépondérante sur la dérive qui a lieu au moment des applications.

La volatilisation post-application se manifeste généralement par des processus d'évaporation, de sublimation et de désorption. Elle dépend notamment des propriétés physico-chimiques des pesticides, des conditions météorologiques, des propriétés du sol voire du taux de végétation.

En somme, le passage des pesticides dans l'atmosphère dépend principalement des propriétés des produits appliqués, de la qualité du support traité (sols, végétaux, matériaux...) mais aussi des conditions techniques et météorologiques pendant et après l'application.

Les effets sur la santé

Les pesticides ne sont pas des produits anodins. Leur évaluation et leur autorisation sont assorties de conditions d'emploi strictes pour en écarter les effets connus. Des effets sanitaires aigus (immédiats) et/ou chroniques (à long terme) peuvent toutefois être observés. Les principales connaissances sur les effets aigus des pesticides chez l'homme – c'est-à-dire se manifestant rapidement après exposition – sont issues d'observations rapportées en milieu professionnel et des cas d'intoxications documentés par les centres antipoison et de toxicovigilance (CAPTV). Les manifestations peuvent se limiter à des signes locaux : irritations de la peau ou des muqueuses, réactions allergiques cutanées ou oculaires, vomissements, toux, gêne respiratoire, ou bien traduire l'atteinte d'un ou plusieurs organes ou systèmes : système nerveux, foie, rein, etc.

Depuis les années 1980, l'implication des expositions professionnelles aux pesticides dans la survenue de plusieurs pathologies (cancers, maladies neurologiques, troubles de la reproduction) est évoquée par des enquêtes épidémiologiques. L'expertise collective de l'Inserm « Pesticides et santé », publiée en 2013²⁸, a dressé un panorama très détaillé des données de la littérature scientifique internationale publiées au cours des 30 dernières années. Cette expertise rapporte des associations entre exposition professionnelle à des pesticides et la survenue de certaines pathologies chez l'adulte : la maladie de Parkinson, le cancer de la prostate et certains cancers hématopoïétiques (lymphome non hodgkinien, myélomes multiples).

²⁸ <http://www.inserm.fr/actualites/rubriques/actualites-societe/pesticides-effets-sur-la-sante-une-expertise-collective-de-l-inserm>

Par ailleurs, les expositions aux pesticides intervenant au cours des périodes prénatale et périnatale ainsi que lors de la petite enfance semblent présenter des risques spécifiques pour le développement de l'enfant.

Certaines études épidémiologiques suggèrent également que le fait de résider à proximité de cultures agricoles serait associé à des effets sanitaires divers tels que des impacts sur les issues de grossesse (prématurité, développement fœtal, hypospadias), des effets sur le développement cognitif (autisme, hyperactivité, QI, compréhension verbale), une augmentation de cas de cancers pédiatriques et de cancers de l'adulte (cancer du sein et tumeurs cérébrales), de maladie de Parkinson et de maladies respiratoires (asthme). Toutefois, les associations observées sont généralement faibles voire contradictoires. Les limites de ces études épidémiologiques sont principalement liées aux faiblesses de l'estimation de l'exposition aux pesticides chez les personnes vivant à proximité des cultures agricoles. La plupart de ces études utilisent des approches par questionnaires ou géocodages pour estimer l'exposition aux pesticides en lien avec la proximité de cultures agricoles mais très peu utilisent des données objectives de l'exposition par des mesures biologiques ou environnementales. PestiRiv vise à produire de telles données.

ANNEXE 2 : Liste des molécules recherchées

Ci-dessous la liste des 85 molécules recherchées au cours de la campagne 2022-2023. Entre parenthèses sont indiquées les grandes familles d'appartenance de la molécule :

H : herbicide ; I : insecticide ; F : fongicide ; A : acaricide ; R : rodenticide

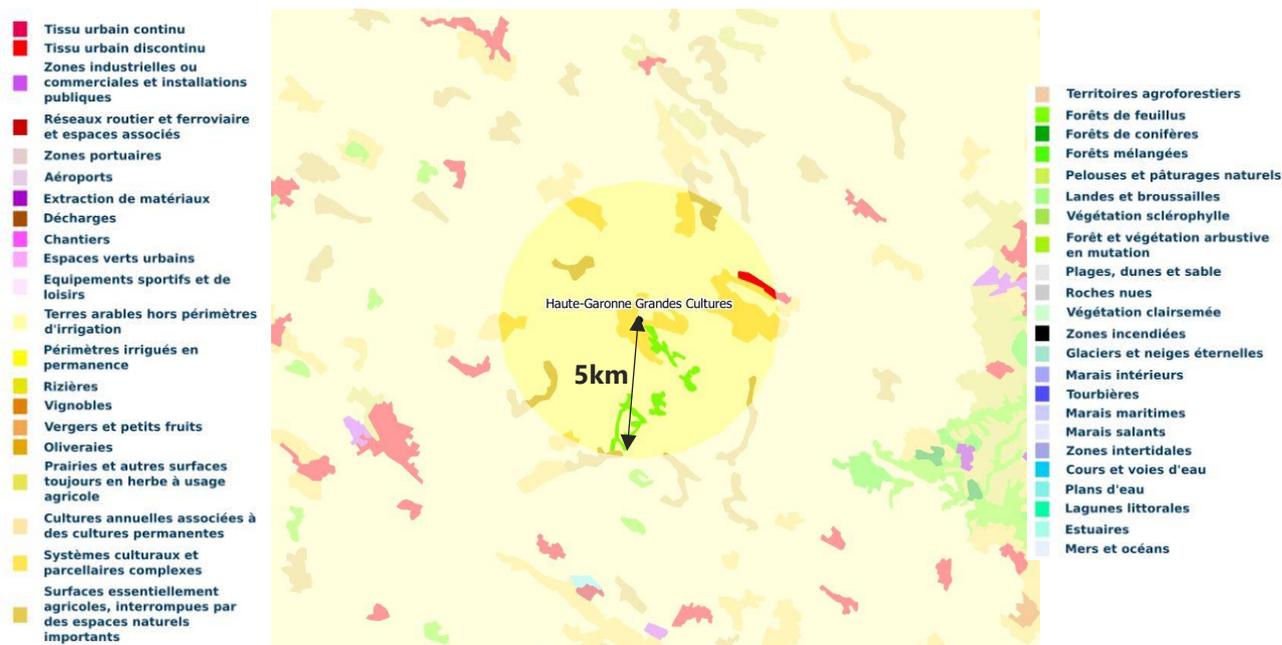
Molécule
2,4-D (H)
2,4-DB (H)
Acétochlore (H)
Acide aminométhylphosphonique - AMPA (H)
Bifenthrine (I/A)
Boscalid (F)
Bromadiolone (R)
Bromoxynil octanoate (H)
Butraline (H)
Carbétamide (H)
Chlordane-cis (I)
Chlordane-trans (I)
Chlordecone (I)
Chlorothalonil (F)
Chlorprophame (H)
Chlorpyrifos éthyl (I/A)
Chlorpyrifos méthyl (I/A)
Chlortoluron (H)
Clomazone (H)
Cymoxanil (F)
Cyperméthrine (I/A)
Cyproconazole (F)
Cyprodinil (F)
Deltaméthrine (I)
Dicloran (F)
Dieldrine (I)
Difenoconazole (F)
Diflufenicanil (H)
Dimethenamide (H)
Dimethoate (I/A)
Dimetomorphe (F)
Diuron (H)
Etofenprox (I)
Endosulfan alpha (I/A)
Endosulfan beta (I/A)
Endrine (I)
Epoxyconazole (F)
Ethion (I/A)
Ethoprophos (N)
Fenarimol (F)

Fenpropidine (F)
Fenpropimorphe (F)
Fipronil (A/I)
Fluazinam (F)
Flumétraline (I)
Fluopyram (F)
Folpel (F)
Glufosinate (H)
Glyphosate (H)
HCH gamma (Lindane) (I)
Heptachlore (I)
Iprodione (F)
Kresoxim methyl (H)
Lambda-Cyhalotrine (I)
Lenacile (H)
Linuron (H)
Mecoprop (H)
Metamitron (H)
Metazachlore (H)
Metolachlore (H)
Metribuzine (H)
Mirex (I)
Myclobutanil (F)
Oryzalin (H)
Oxadiazon (H)
Oxyfluorfen (H)
Pendiméthaline (H)
Pentachlorophénol (F)
Permethrine (I/A)
Piperonyl butoxyde (I)
Phosmet (I)
Prochloraze (F)
Propyzamide (H)
Prosulfocarbe (H)
Pyriméthanil (F)
Pyrimicarbe (I)
Quinoxifene (F)
Spiroxamine (F)
Tebuconazole (F)
Tebuthiuron (H)
Terbutryne (H)
Tolyfluanide (F)
Triadiménol (F)
Triallate (H)
Trifloxystrobine (F)

ANNEXE 3 : Environnements agricoles autour des sites

Haute-Garonne – Grandes Cultures

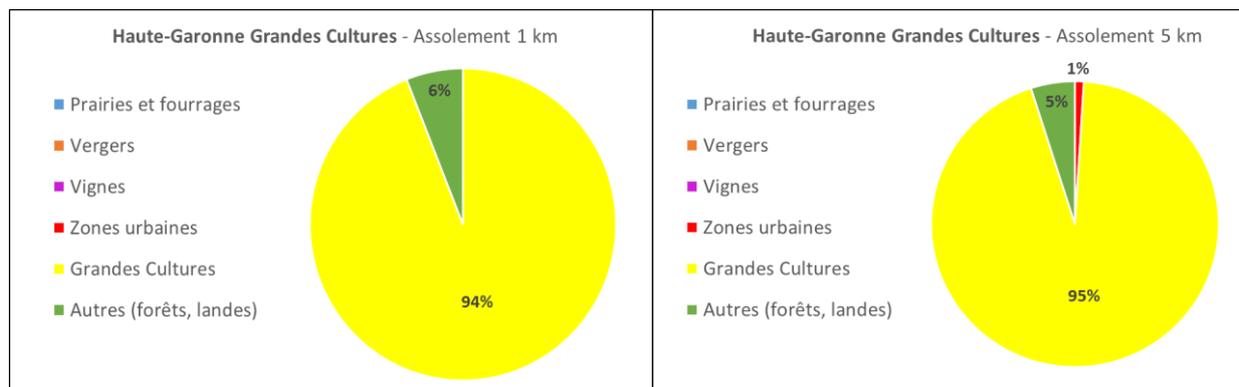
Le site de prélèvement se situe à 36 km au sud-est de Toulouse, dans le bassin céréalier du Lauragais. Le préleveur est positionné sous le vent de l'agglomération toulousaine par vent de secteur nord-ouest. Ce site est dégagé et la première parcelle agricole se trouve à plus de 100 mètres du préleveur.



Cartographie de l'occupation des sols dans l'environnement du site de mesures – Haute-Garonne Grandes Cultures

Source : CORINE Land Cover* (CLC) 2018, inventaire biophysique de l'occupation des sols produit par interprétation visuelle d'images satellite

La présence de parcelles de type « grandes cultures » est largement prépondérante dans l'environnement du site de mesures. La culture la plus répandue des est le blé, viennent ensuite l'orge et le tournesol. Les autres types de cultures (maraîchage, vignes, arboriculture) sont minoritaires voir absente de ce bassin agricole. On retrouve cependant des vignes à plus grande échelle dans un rayon de 35 km au sud-est, et à 50 km au nord.

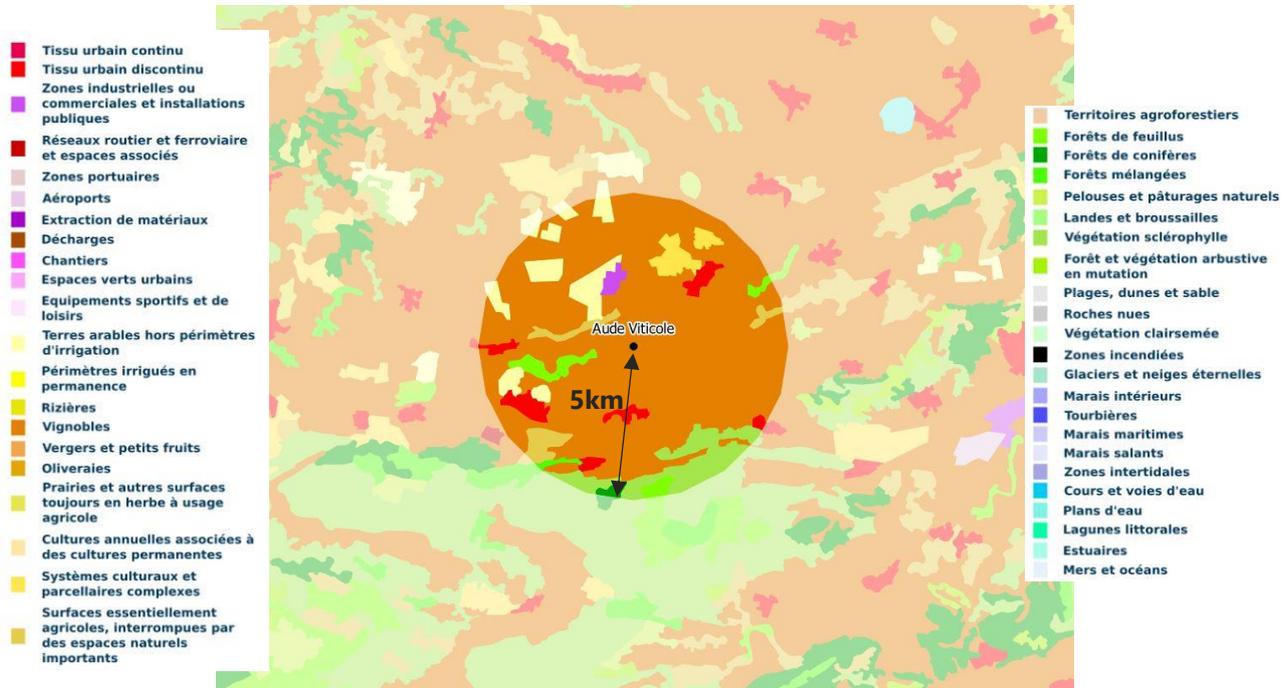


Ces données statistiques d'assolement nous renseignent sur le type de culture dominante autour du site de mesure, la grande culture. Les mesures sont représentatives de l'exposition globale aux pesticides sur ce secteur géographique céréalier de la Haute-Garonne.

*<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/corine-land-cover-0>

Aude – Viticole

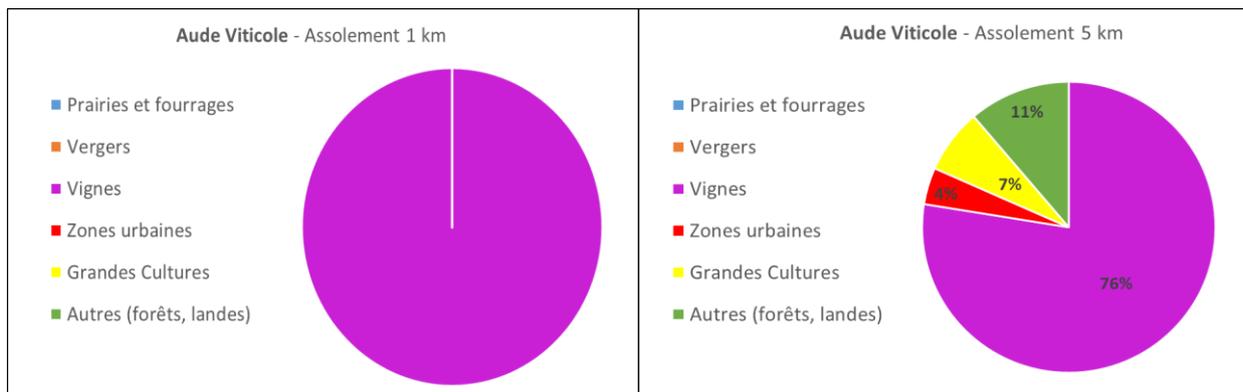
Le site de prélèvement se trouve sur le territoire la CA de Carcassonne Agglomération. Le préleveur est positionné au centre d'un village, dans un lieu dégagé, ne se trouvant pas à proximité immédiate de parcelles viticoles.



Cartographie de l'occupation des sols dans l'environnement du site de mesures – Aude Viticole

Source : CORINE Land Cover (CLC) 2018, inventaire biophysique de l'occupation des sols produit par interprétation visuelle d'images satellite

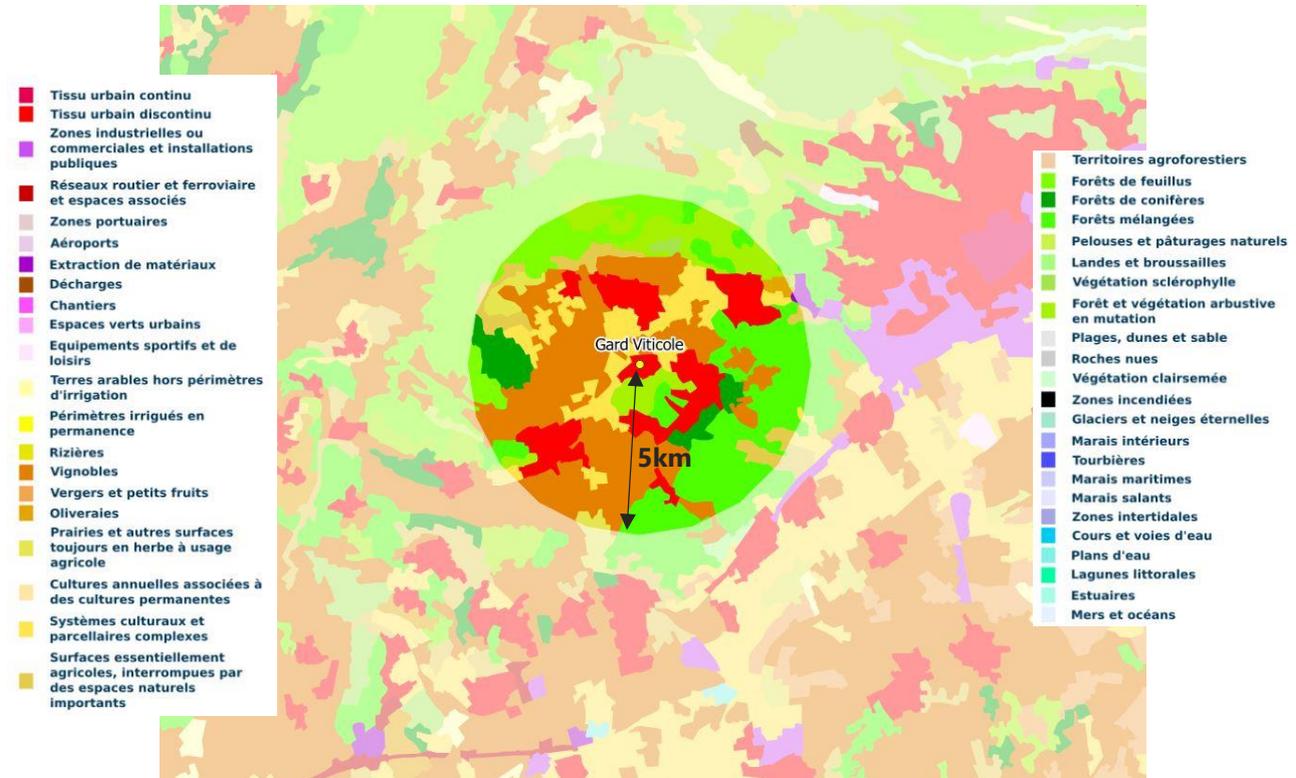
Aucune parcelle n'est recensée à proximité directe (<100m) du point de mesures, et la première parcelle viticole se trouve à une distance de 110 m. La présence de parcelles viticoles est très marquée dans l'environnement du site de mesures, avec une occupation des sols importantes en toutes directions autour du préleveur. On trouve également à plus grande échelle, quelques parcelles cultivées en grandes cultures (tournesol et orge principalement).



Ces données statistiques d'assolement nous renseignent sur le type de culture dominante autour du site de mesure, la viticulture. Les mesures sont représentatives de l'exposition globale aux pesticides sur ce secteur géographique viticole de l'Aude.

Gard – Viticole

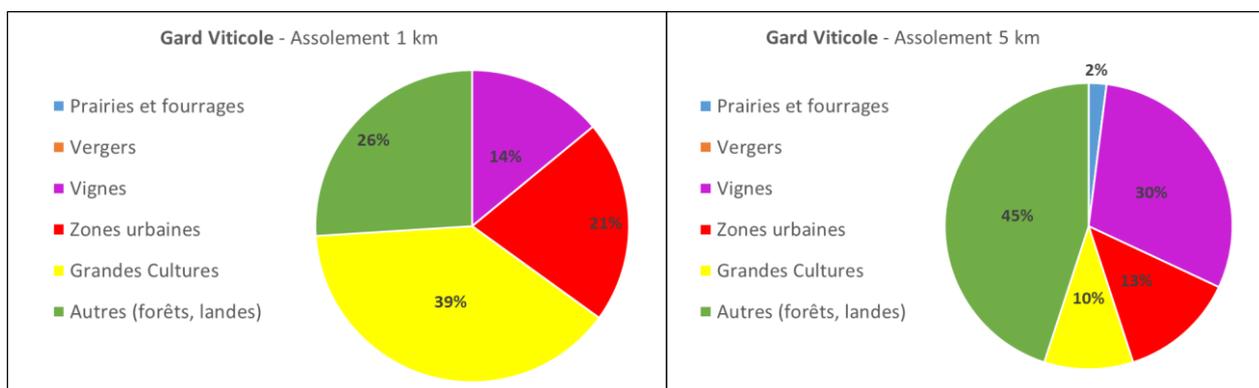
Le site de prélèvement se trouve dans la grande agglomération nîmoise, sur le territoire la CA de Nîmes Métropole. Le préleveur est placé sur un terrain technique municipal, dans un lieu dégagé et ne se trouvant pas à proximité immédiate de parcelles agricoles.



Cartographie de l'occupation des sols dans l'environnement du site de mesures – Gard Viticole

Source : CORINE Land Cover (CLC) 2018, inventaire biophysique de l'occupation des sols produit par interprétation visuelle d'images satellite

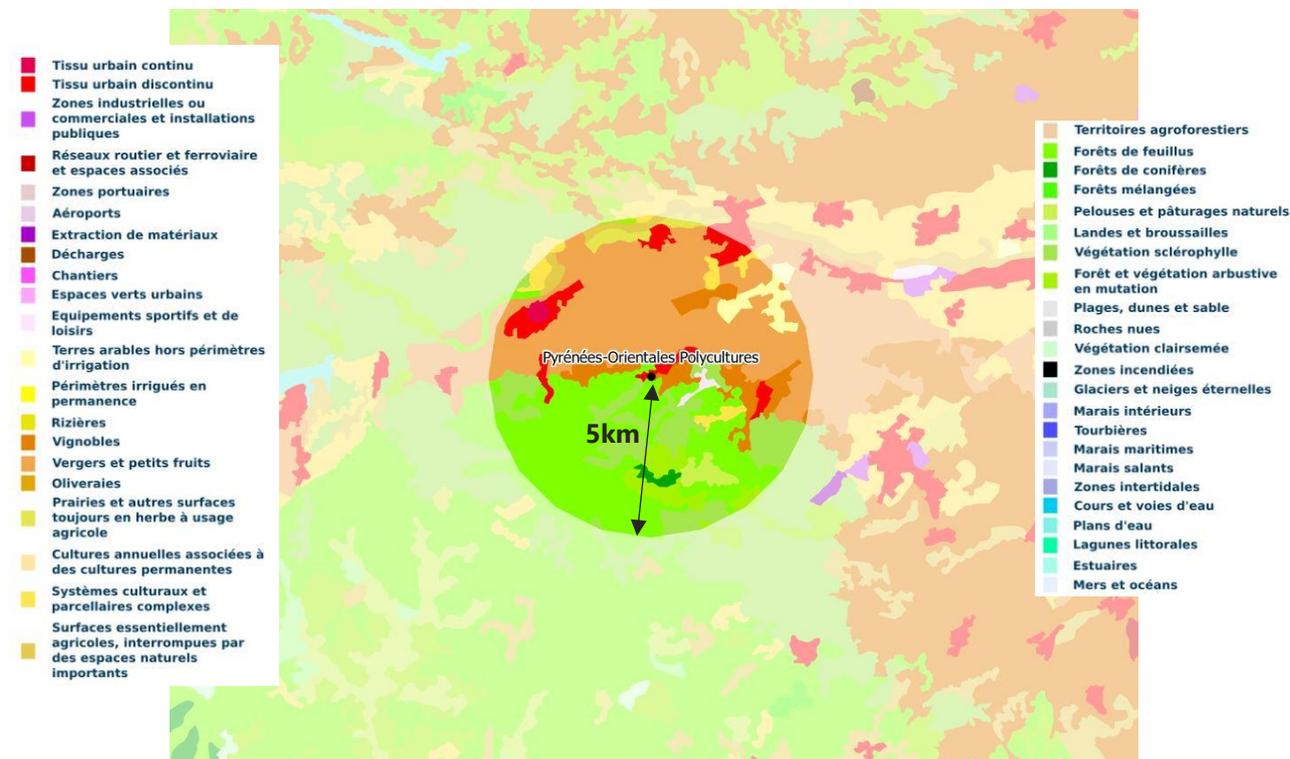
Aucune parcelle n'est recensée à proximité directe (<100m) du point de mesures, et la première parcelle viticole se trouve approximativement à une distance de 250 m. La vigne est la culture la plus répandue dans l'environnement du site de mesures (à 5 km), même si l'on des parcelles en grandes cultures sont présentes.



Ces données statistiques d'assolement nous renseignent sur le type de culture dominante autour du site de mesure, la viticulture. Les mesures sont représentatives de l'exposition globale aux pesticides sur ce secteur géographique viticole du Gard.

Pyrénées-Orientales – Polycultures

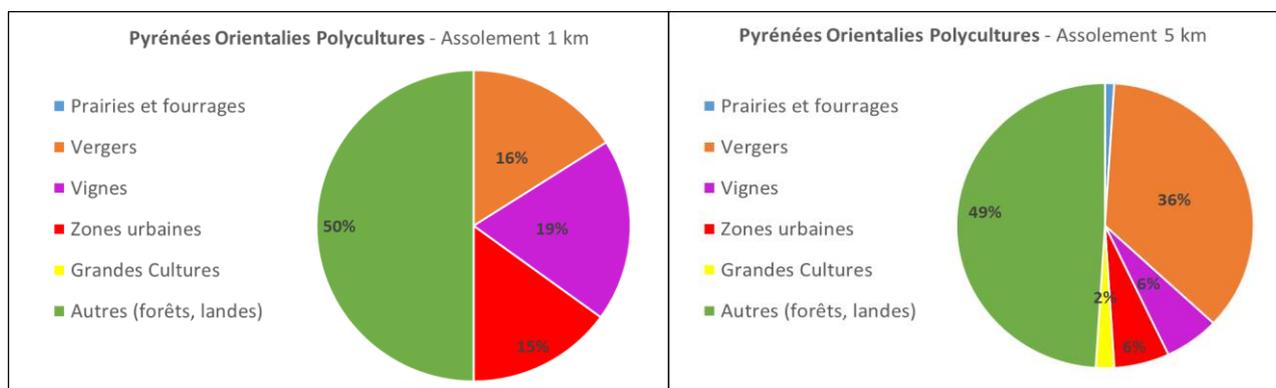
Le site de prélèvement se trouve dans la plaine du Têt, sur le territoire de la CC Roussillon Conflent. Le préleveur est placé sur un terrain municipal, dans un lieu bien dégagé et ne se trouvant pas à proximité immédiate de parcelles agricoles.



Cartographie de l'occupation des sols dans l'environnement du site de mesures – Pyrénées-Orientales Polycultures

Source : CORINE Land Cover (CLC) 2018, inventaire biophysique de l'occupation des sols produit par interprétation visuelle d'images satellite

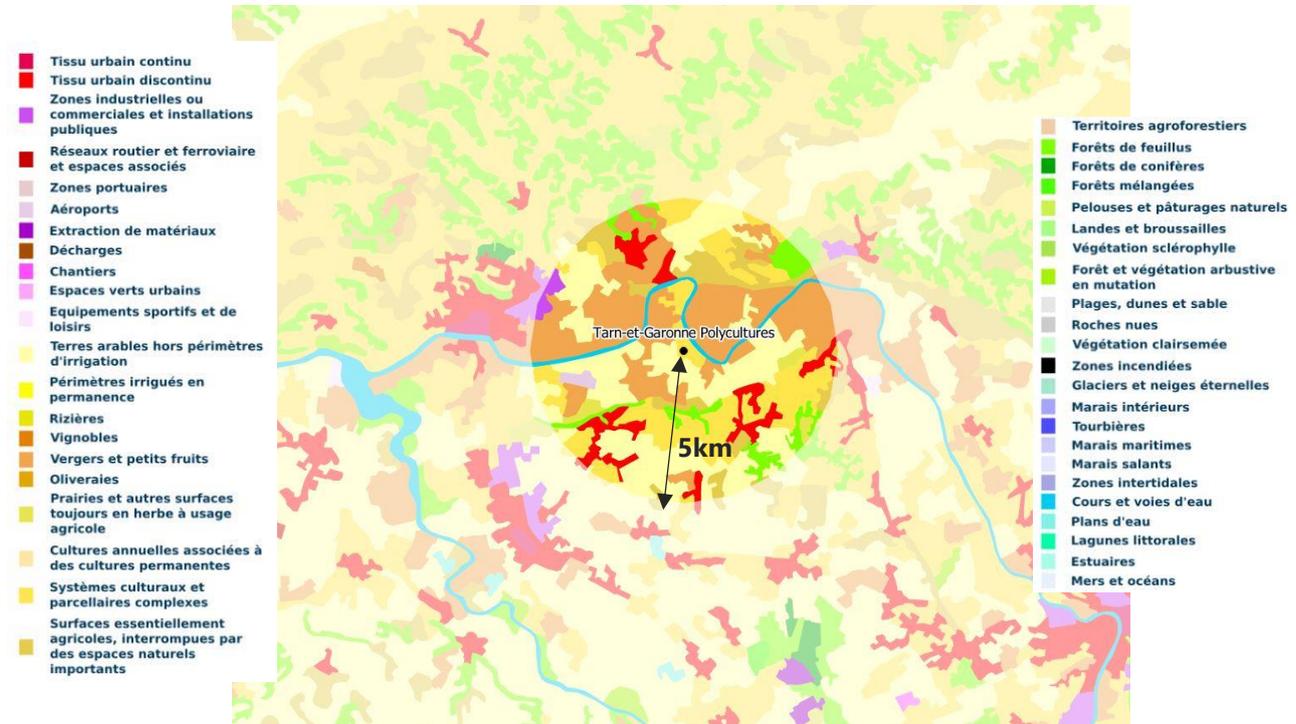
Aucune parcelle n'est recensée à proximité directe (<100m) du point de mesures, et le premier verger rencontré se trouve à une distance de 150 m. La culture dominante (dans un rayon de 5km) sur le territoire est l'arboriculture avec de nombreux vergers de fruits à pépins dans l'environnement du site de mesures. La viticulture est également présente dans l'environnement du site de mesure.



Ces données statistiques d'assolement nous renseignent sur les types de cultures dominantes autour du site de mesure, l'arboriculture et la viticulture. Les mesures sont représentatives de l'exposition globale aux pesticides sur ce secteur géographique des Pyrénées-Orientales.

Tarn-et-Garonne – Polycultures

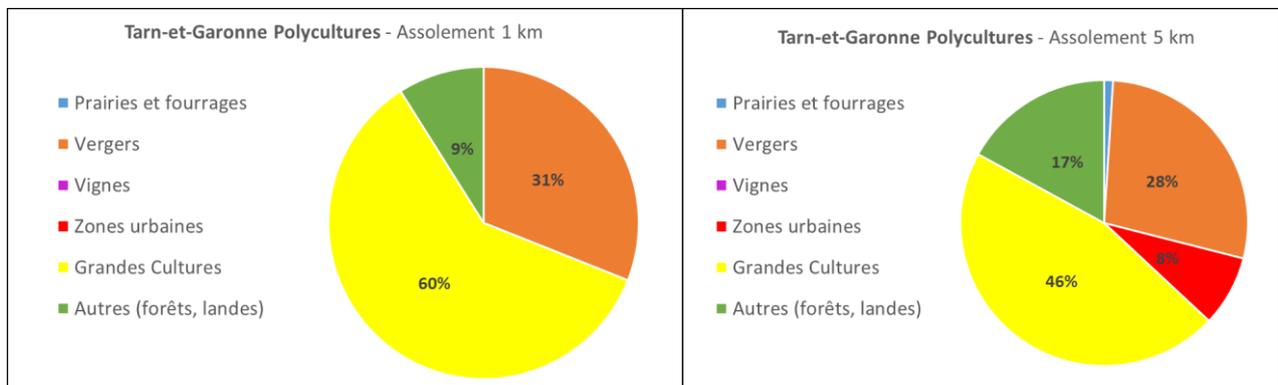
Le site de prélèvement se trouve dans la vallée du Tarn, sur le territoire de la CC Coteaux et Plaines du Pays Lafrançaisain. Le préleveur est placé sur un terrain municipal, dans un lieu bien dégagé et ne se trouvant pas à proximité immédiate de parcelles agricoles.



Cartographie de l'occupation des sols dans l'environnement du site de mesures – Tarn-et-Garonne Polycultures

Source : CORINE Land Cover (CLC) 2018, inventaire biophysique de l'occupation des sols produit par interprétation visuelle d'images satellite

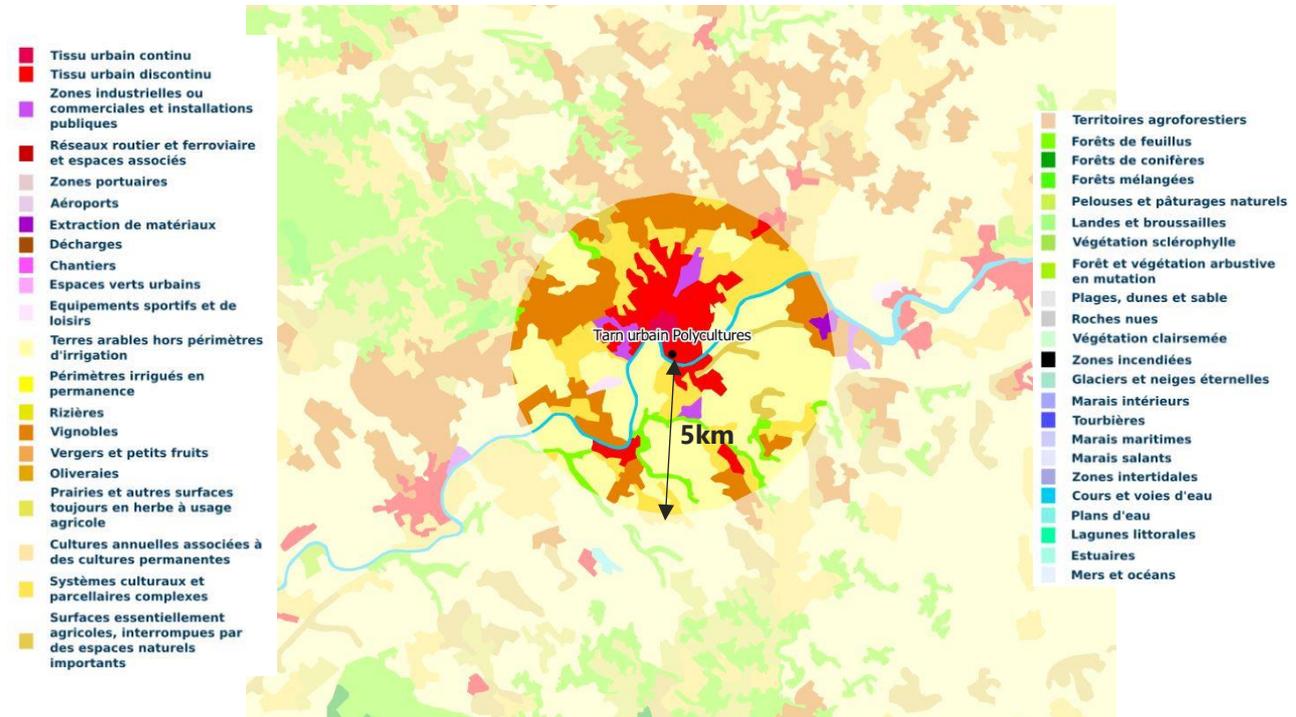
Une parcelle de tournesol est recensée à proximité directe (<100m) du point de mesures. La première parcelle arboricole se trouve à une distance approximative de 200 m. Deux cultures prédominent dans l'environnement du site de mesures : la grande culture et l'arboriculture. La première est visible avec de nombreuses parcelles de maïs (principalement au sud), de blé, d'orge et de tournesol. En arboriculture, les vergers (fruits à pépins) sont principalement concentrées le long du Tarn (au nord et à l'ouest du site de mesure). Le site est sous la double influence des pratiques en grandes cultures et en arboriculture.



Ces données statistiques d'assolement nous renseignent sur les types de cultures dominantes autour du site de mesure, l'arboriculture et la grande culture. Les mesures sont représentatives de l'exposition globale aux pesticides sur ce secteur géographique du Tarn-et-Garonne.

Tarn urbain – Polycultures

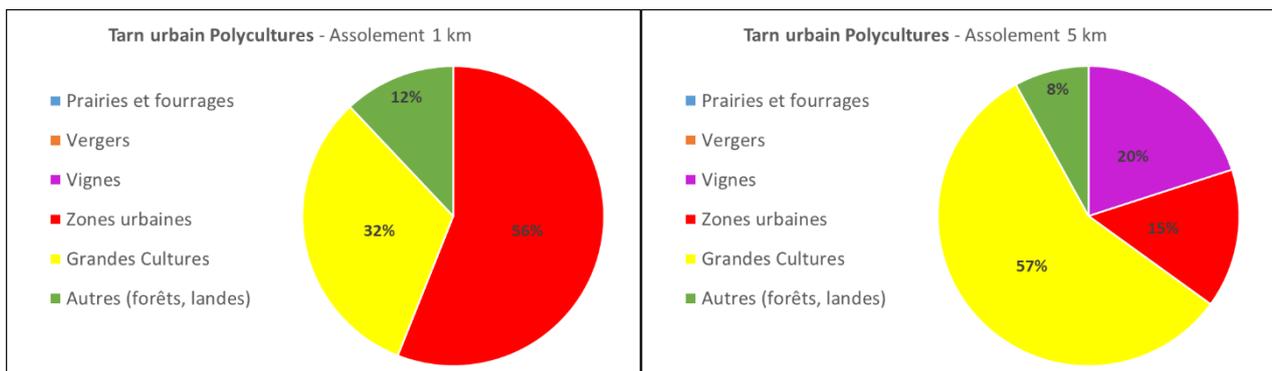
Le site de prélèvement se trouve dans l'agglomération Gaillac-Graulhet, dans la vallée du Tarn. Le préleveur est placé sur un privé, dans un lieu bien dégagé, en zone urbaine. La première parcelle agricole est située à 300 mètres de l'appareil de mesures.



Cartographie de l'occupation des sols dans l'environnement du site de mesures – Tarn urbain Polycultures

Source : CORINE Land Cover (CLC) 2018, inventaire biophysique de l'occupation des sols produit par interprétation visuelle d'images satellite

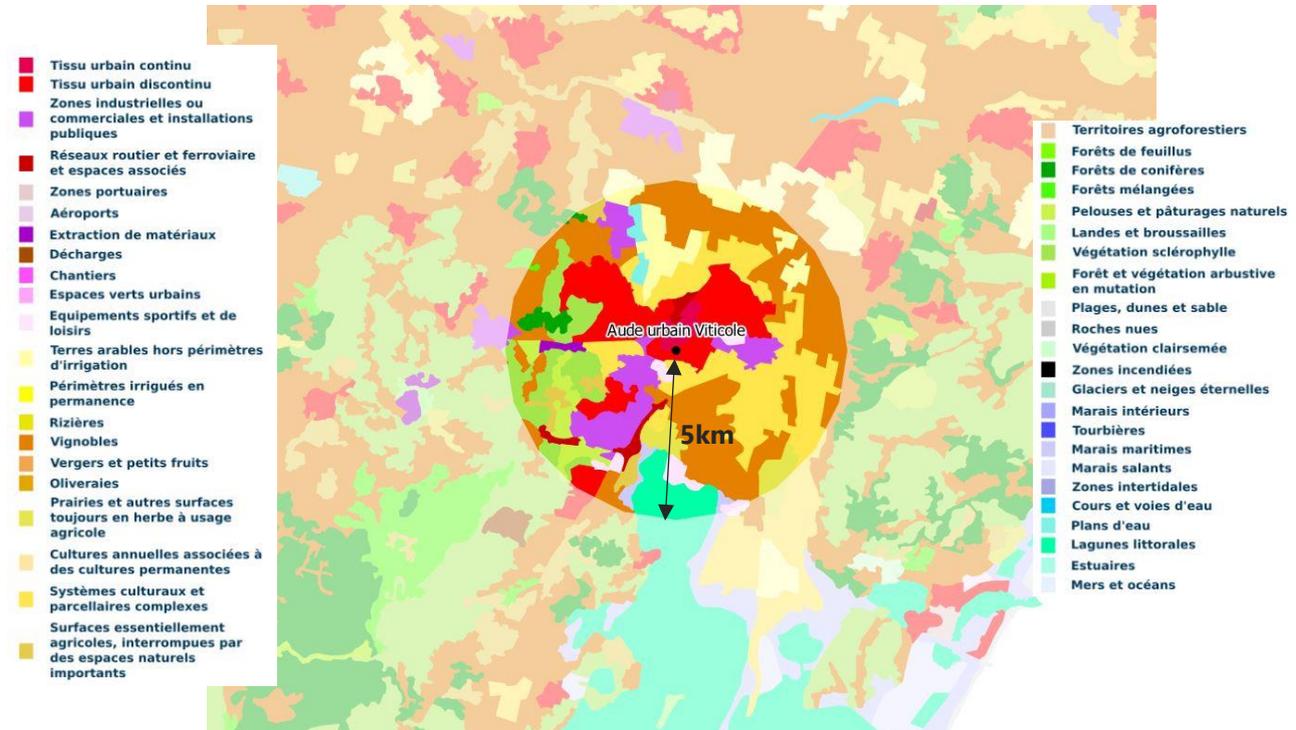
La grande culture prédomine dans l'environnement du site de mesures, à la fois à proximité (<1km) comme à plus grande échelle (<5km). Les cultures céréales les plus présentes sont le maïs, le blé et le tournesol. La viticulture est également présente dans le secteur, notamment sur la partie nord du site de mesures. Le site est donc potentiellement sous la double influence des pratiques en grandes cultures et en viticulture.



Ces données statistiques d'assolement nous renseignent sur les types de cultures dominantes autour du site de mesure, la grande culture et la viticulture. Les mesures sont représentatives de l'exposition globale aux pesticides sur ce secteur géographique du Tarn.

Aude urbain – Viticole

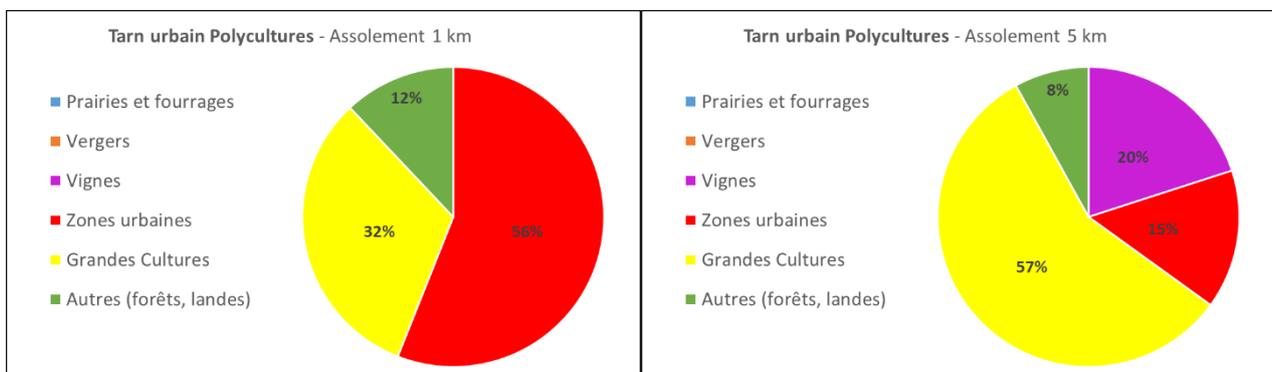
Le site de prélèvement se trouve dans l'agglomération de Narbonne. Le préleveur est placé sur un privé, dans un lieu bien dégagé, en zone urbaine. La première parcelle agricole est située à plus de 800 mètres de l'appareil de mesures.



Cartographie de l'occupation des sols dans l'environnement du site de mesures – Aude urbain Viticole

Source : CORINE Land Cover (CLC) 2018, inventaire biophysique de l'occupation des sols produit par interprétation visuelle d'images satellite

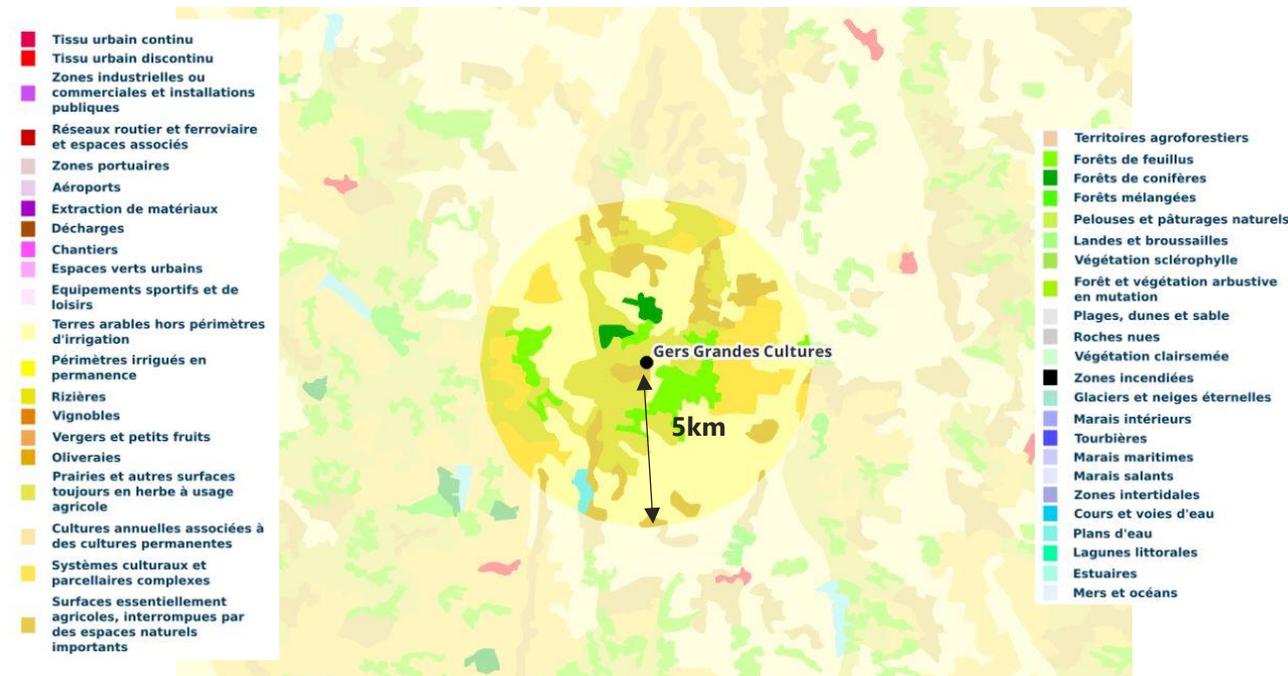
La grande culture prédomine localement autour de l'environnement du site de mesures. Les cultures les plus présentes sont notamment des oléagineux et protéagineux. La viticulture est également présente localement (<5km), notamment sur la partie nord et est du site de mesures. Elle prédomine encore plus largement dans le grand bassin agricole de cette partie du département (<10km). Le site est donc potentiellement sous la double influence des pratiques en grandes cultures et en viticulture.



Ces données statistiques d'assolement nous renseignent sur les types de cultures dominantes autour du site de mesure, la grande culture et la viticulture. Les mesures sont représentatives de l'exposition globale aux pesticides sur ce secteur géographique de l'Aude.

Gers Grandes Cultures

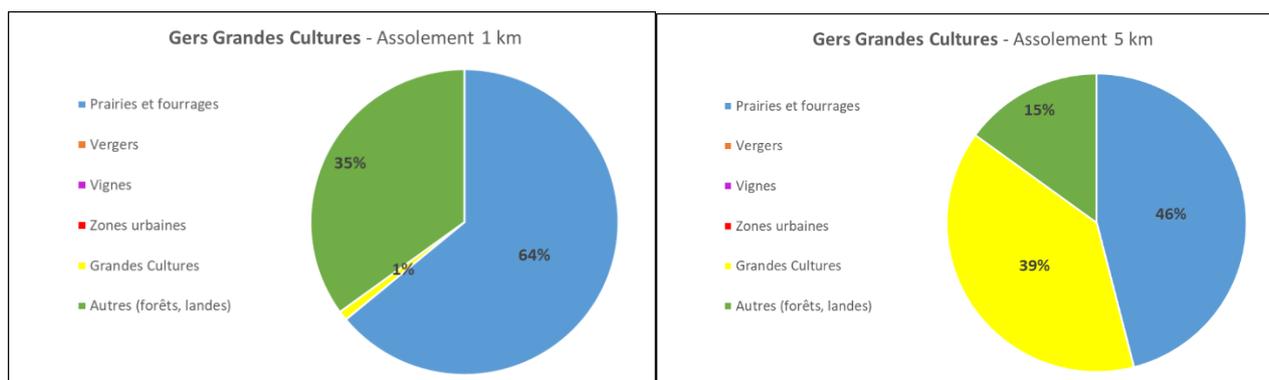
Le site de prélèvement se trouve à une vingtaine de kilomètres à l'ouest de la préfecture du département, Auch. Le préleveur est placé au niveau d'une station de mesures fixes, appartenant au programme de surveillance européenne EMEP. La première parcelle agricole (luzerne) est située à 950 mètres de l'appareil de mesures.



Cartographie de l'occupation des sols dans l'environnement du site de mesures – Gers Grandes Cultures

Source : CORINE Land Cover (CLC) 2018, inventaire biophysique de l'occupation des sols produit par interprétation visuelle d'images satellite

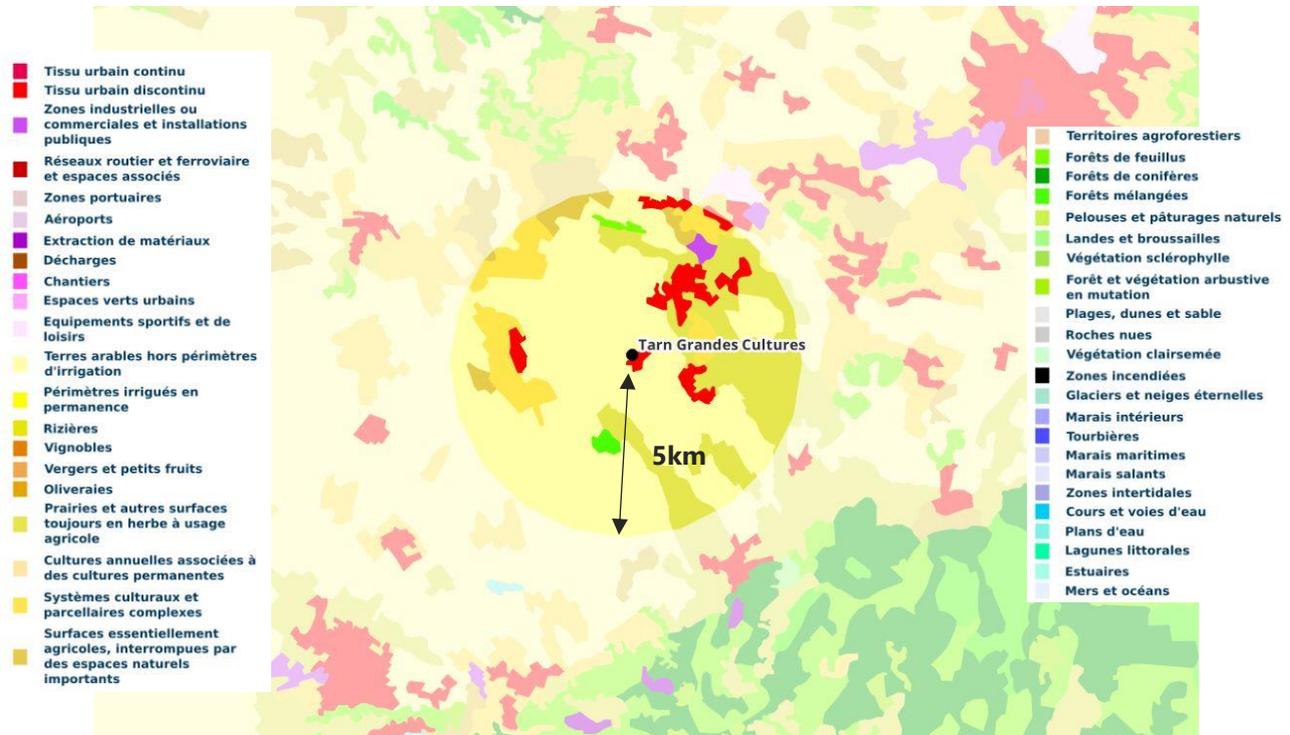
A proximité direct du site de mesures, il n'y a presque aucune culture agricole recensée dans un rayon d'1km (moins de 1 % de la surface). En revanche, dans un environnement plus large, les grandes cultures prédominent dans l'environnement du site de mesures dans un rayon de 5km (39 %).



Ces données statistiques d'assolement nous renseignent sur les types de cultures dominantes autour du site de mesure, la grande culture. Dans un plus large rayon, autour de la dizaine de kilomètres, les premières vignes des terroirs du madiran ou de l'armagnac sont aussi présentes. Les mesures sont représentatives de l'exposition globale aux pesticides sur ce secteur géographique à l'ouest du Gers.

Tarn Grandes Cultures

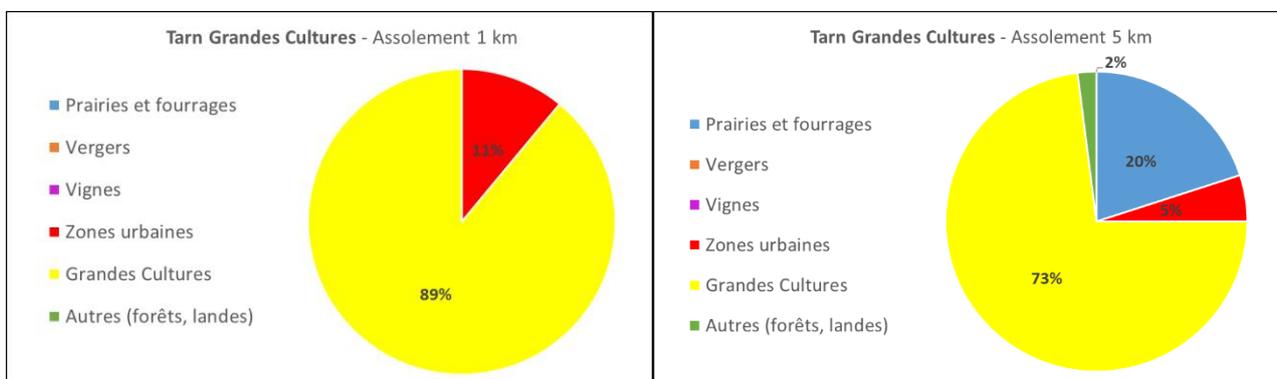
Le site de prélèvement se trouve à une dizaine de kilomètres au sud-ouest de la sous-préfecture du département, Castres. Le préleveur est placé dans la cour d'une école primaire d'un village en milieu rural. Les premières parcelles agricoles (maïs et blé) sont situées à moins de 50 mètres de l'appareil de mesures.



Cartographie de l'occupation des sols dans l'environnement du site de mesures – Tarn Grandes Cultures

Source : CORINE Land Cover (CLC) 2018, inventaire biophysique de l'occupation des sols produit par interprétation visuelle d'images satellite

A proximité direct du site de mesures, les parcelles agricoles (en grandes cultures) sont très présentes et diversifiées. Ainsi, dans un environnement proche (<1 km) comme plus large (<5km) les grandes cultures prédominent très largement dans l'environnement du site de mesures. Avec le site Haute-Garonne Grandes Cultures, la densité agricole autour du site Tarn Grandes Cultures est la plus importante du réseau de mesures en Occitanie.



Ces données statistiques d'assolement nous renseignent sur les types de cultures dominantes autour du site de mesure, la grande culture. Ainsi les mesures sont représentatives de l'exposition globale aux pesticides sur ce secteur géographique au sud du Tarn, proche du bassin du Lauragais.

ANNEXE 4 : Atlas des surfaces agricoles utiles en Occitanie

Le rapport Agri'Scopie²⁹ publié par Cerfrance et la Chambre d'Agriculture Régionale en 2023 classe l'**Occitanie est classée 1^{ère} région agricole française**. Avec plus de 64 000 exploitations agricoles, la région présente une très grande diversité de productions agricoles, et représente près de 15% des exploitations agricole en France.

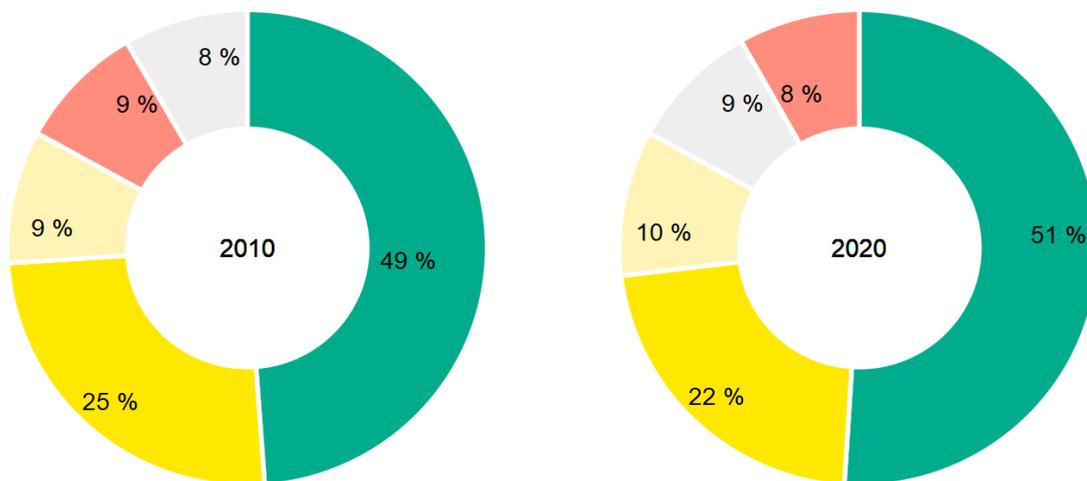
L'Occitanie possède le 1^{er} vignoble national avec des surfaces en vignes réparties sur 2 bassins de production à hauteur de 37 000 ha sur la partie Sud-Ouest et 236 000 ha en Languedoc-Roussillon. Elles se localisent principalement dans l'Hérault (31% de la surface régionale en vigne), l'Aude (25%).

3 grands types de cultures majoritaires se distinguent sur la région.

- La **grande culture** (céréales à paille comme le blé dur/tendre, le maïs) et oléagineux, principalement concentrée sur le département du Gers, la plaine toulousaine et le Lauragais ;
- La **viticulture**, très pratiquée sur le Languedoc-Roussillon, et sur quelques bassins du nord-ouest du Gers, de la vallée du Lot, du Frontonnais du Gaillacois ;
- **L'arboriculture** fruitière sur des zones très localisées (dans le Tarn et Garonne, vallée du Têt dans les Pyrénées-Orientales et vallée de la Dordogne dans le Lot).

Les graphiques ci-dessous sont issus de la fiche³⁰ territoriale synthétique du recensement agricole (Agreste) 2020, et indiquent l'évolution de la répartition des surfaces agricoles utiles pour les principales cultures.

Répartition des cultures principales
Occitanie



■ céréales ■ oléagineux ■ prairies ■ vignes ■ autres

prairies : prairies artificielles (dont luzerne), prairies temporaires, prairies permanentes productives et peu productives, bois pâturés (uniquement en 2020).

source : Agreste – recensements agricoles 2010 et 2020

²⁹ Agri'scopie® Occitanie édition 2021

³⁰ https://draaf.occitanie.agriculture.gouv.fr/IMG/html/fts_ra2020_occitanie.html

Le tableau ci-dessous précise les surfaces (ha) cultivées en Occitanie par type de culture agricole, et leur évolution entre les deux dernières années pour lesquelles ont eu lieu un recensement agricole : 2010 et 2020.

En gras sont représentées les cultures pour lesquelles Atmo Occitanie échantillonne les concentrations de pesticides dans l'air ambiant, sur a minima un site en région.

OCCITANIE – Enquête AGRESTE	Surface agricole utile totale				dont surface en AB en 2020	
	2010	part en %	2020	part en %	ha	part en %
total SAU <i>dont</i>	3 177 291	-	3 131 211	-	489 013	16 %
céréales	797 504	25%	689 344	22%	69 175	10 %
oléagineux	285 924	9%	307 726	10%	55 251	18 %
protéagineux et légumes secs pour leur graine	24 685	1%	42 460	1%	20 864	49 %
plantes à fibres et plantes industrielles diverses	7 316	0%	623	0%	58	9 %
plantes à parfum, aromatiques, médicinales	711	0%	2 238	0%	1 124	50 %
pommes de terre	1 192	0%	1 219	0%	263	22 %
légumes frais, plants de légumes, melons ou fraises	16 664	1%	20 811	1%	3 666	18 %
fourrages annuels¹	57 870	2%	73 443	2%	14 659	20 %
prairies ²	1 548 657	49%	1 588 329	51%	253 898	16 %
fleurs et plantes ornementales	728	0%	252	0%	22	9 %
vignes	273 003	9%	255 600	8%	48 295	19 %
cultures fruitières	38 758	1%	43 785	1%	10 196	23 %
jachères	118 064	4%	88 322	3%	8 539	10 %

source : Agreste – recensements agricoles 2010 et 2020

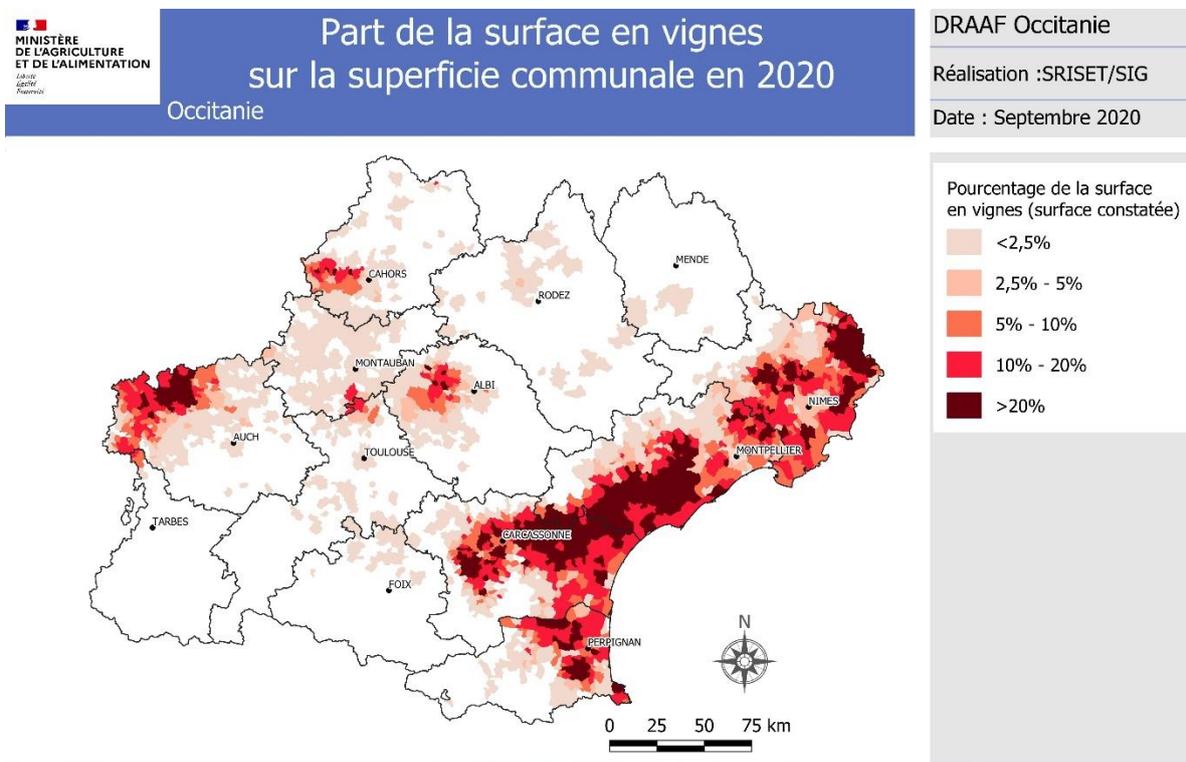
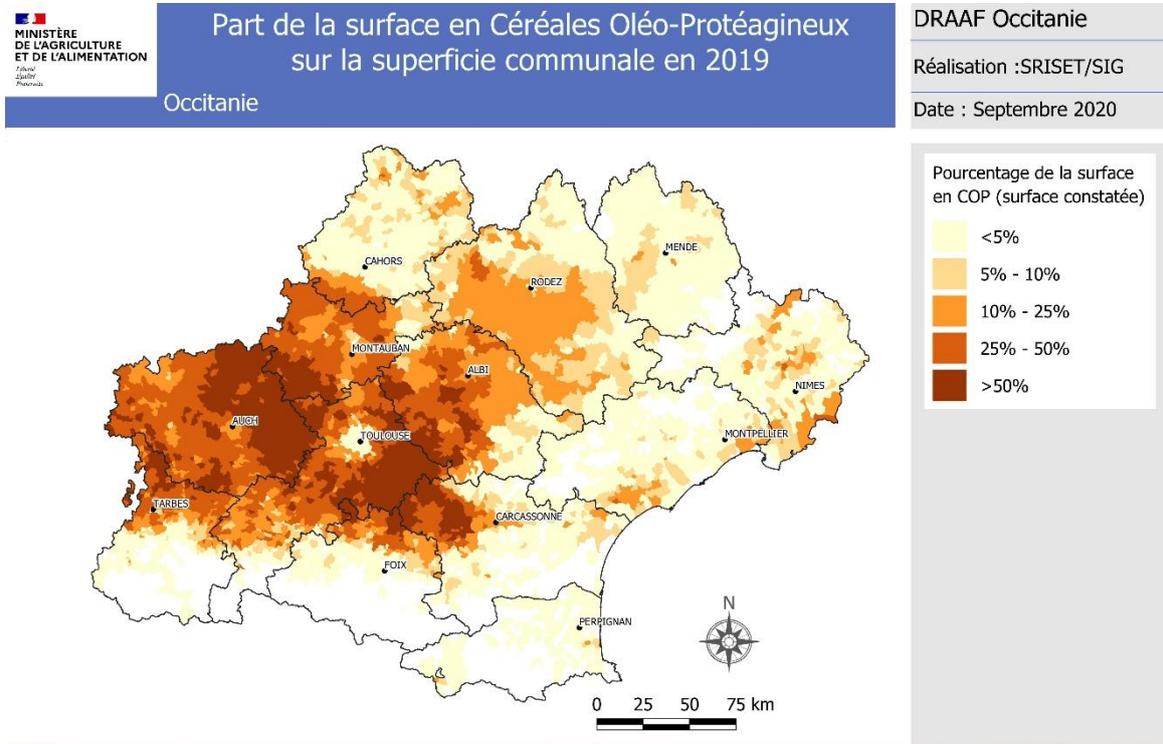
¹ maïs fourrage et ensilage, plantes sarclées fourragères, légumineuses fourragères annuelles pures (hors luzerne) ou en mélange

² prairies artificielles (dont luzerne), prairies temporaires, prairies permanentes productives et peu productives, bois pâturés (uniquement en 2020)

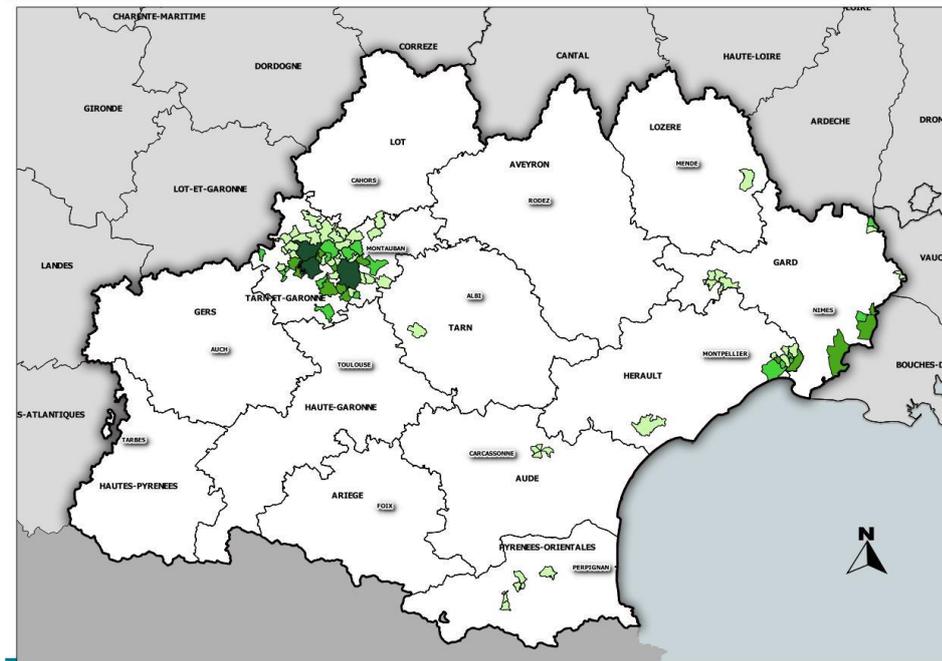
Notons que **les surfaces en agriculture biologique (AB) représentent 16%** de la SAU totale en Occitanie.

Les cartographies suivantes s'appuient sur les dernières données disponibles de l'enquête Agreste. Elles sont issues de la cartotheque de la DRAAF Occitanie : <https://draaf.occitanie.agriculture.gouv.fr/cartotheque-r101.html>

Elles permettent d'identifier les grands bassins agricoles de la région par filière de production.



Zone de production de pommiers en Languedoc-Roussillon-Midi-Pyrénées



Draaf
Languedoc-Roussillon-Midi-Pyrénées

Réalisation : SIG Languedoc-Roussillon-Midi-Pyrénées
Date : 06/2016

Surface (ha)

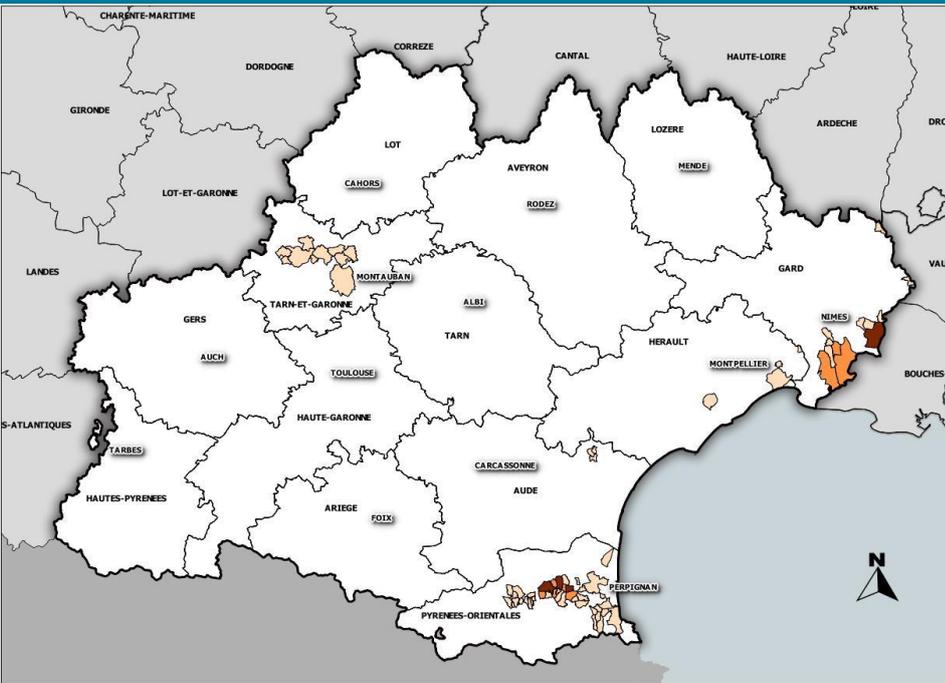
- 5 - 50
- 51 - 100
- 101 - 250
- 251 - 611



Sources ©IGN BD CARTOBD Données Agreste 2012



Zone de production de pêchers en Languedoc-Roussillon-Midi-Pyrénées

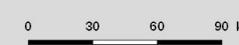


Draaf
Languedoc-Roussillon-Midi-Pyrénées

Réalisation : SIG Languedoc-Roussillon-Midi-Pyrénées
Date : 06/2016

Surface (ha)

- < 140
- 140 - 280
- 281 - 420



Sources ©IGN BD CARTOBD Données Agreste 2012



ANNEXE 5 : Analyse des ventes de pesticides en Occitanie

L'exploitation de la Banque Nationale des Données de Ventes des Distributeurs (BNV-D) permet de repérer les bassins agricoles utilisateurs de produits phytosanitaires. Le renseignement sur le détail des ventes par produit permet également de connaître les spécificités de pratiques locales, et de cibler les substances actives susceptibles de se retrouver dans le compartiment aérien. Les quantités mentionnées sont les quantités de produit pur (substances actives) et incluent les ventes de distributeurs professionnels, ainsi que les enseignes destinées aux particuliers. Les quantités correspondent à l'ensemble des produits vendus, quel que soit le type d'agriculture (conventionnelle, biologique, durable etc...).

D'après la BNV-D (au code postal de l'acheteur), près de 9 729 tonnes de substances actives ont été vendues en Occitanie en 2022, tout type d'agriculture compris. Ce chiffre est en légère hausse par rapport aux ventes régionales recensées en 2021 qui faisaient état de 9 088 tonnes vendues (+7 %). Cette hausse est essentiellement portée par les fongicides dont les ventes passent de 6 429 à 7 237 tonnes. Pour rappel, l'évolution des ventes de pesticides ne se traduit nécessairement par une tendance similaire sur l'évolution des concentrations mesurées dans l'air ambiant. Les tendances d'évolution doivent être analysées sur plusieurs années de ventes/mesures.

Les chiffres de ventes rapportés à la SAU régionale totale permettent d'estimer le niveau d'utilisation des pesticides dans chaque département en présentant la quantité de substances actives de pesticides utilisée par hectare de production agricole. Les quantités correspondent à l'ensemble des produits vendus, quel que soit le type d'agriculture (conventionnelle, biologique, durable etc...)

Département	Quantité de substance active (kg) par hectare (ha) de SAU en 2022
GARD	12
HERAULT	11
PYRENEES-ORIENTALES	8.3
AUDE	7.9
TARN-ET-GARONNE	3.9
GERS	2.9
TARN	1.6
HAUTE-GARONNE	1.5
LOT	1.2
HAUTES-PYRENEES	0.8
ARIEGE	0.5
AVEYRON	0.2
LOZERE	<0.1

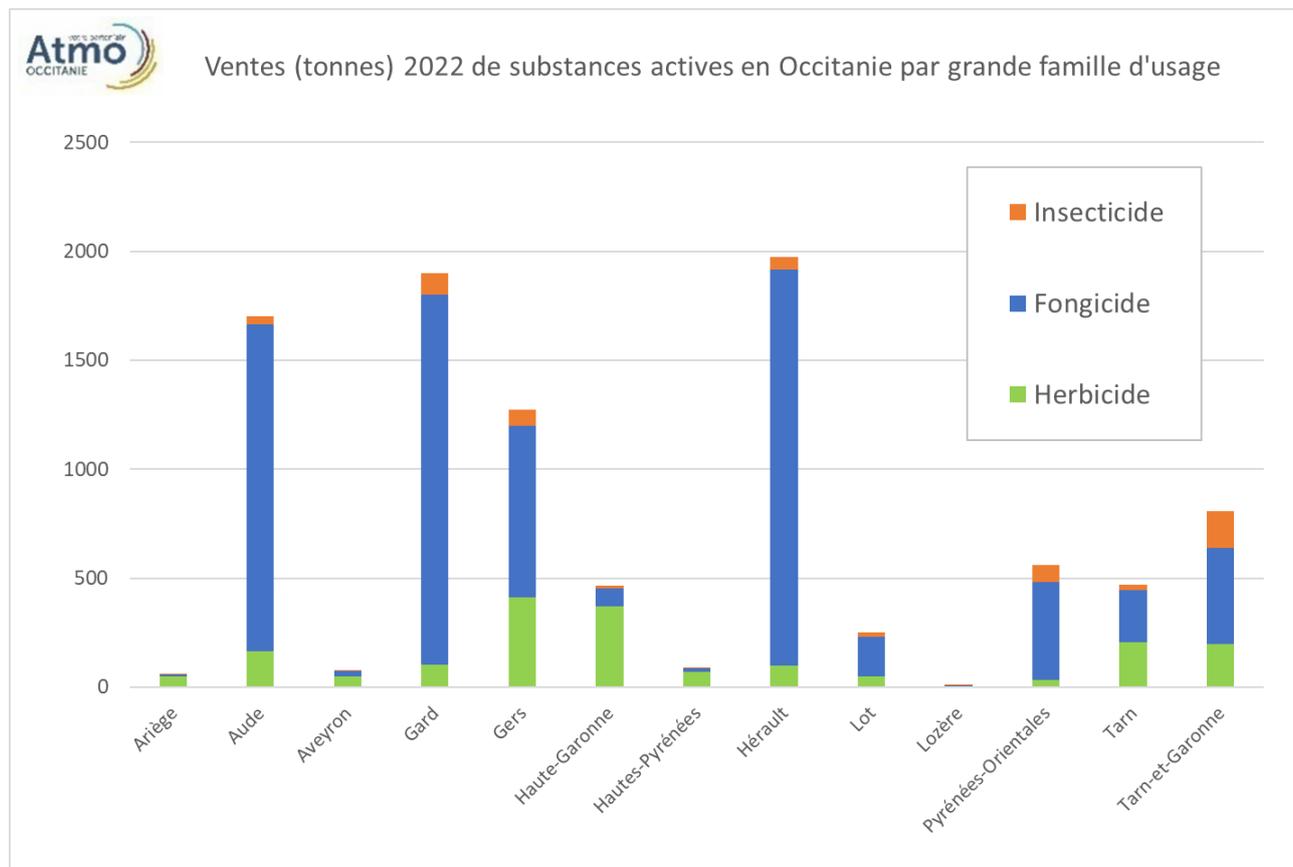
Ventes de substances actives par département et par hectare de SAU

Sources : BNV-D 2022 (code postal de l'acheteur) mise à jour 16/07/24 – Service Données et études statistiques - SDES MTEs, Office français de la biodiversité (OFB), dernières données en date

Les ventes moyennes totales de pesticides en Occitanie s'élèvent à 3.1 kg de substance active par hectare de SAU en 2022. Ce chiffre de consommation se situe sensiblement en-dessous de la moyenne française, évaluée à 3.3 kg/ha de SAU en 2022.

La plus grande variation associée à une substance active est celle de la hausse de l'utilisation du soufre, avec une hausse de 350 tonnes entre 2021 et 2022 sur l'ensemble de l'Occitanie.

Le graphique ci-dessous détail la répartition des ventes de pesticides par grandes familles d'usage et donne une nouvelle indication sur les traitements réalisés par département.



Sources : BNV-D 2021 (code postal de l'acheteur) mise à jour 16/07/24 – Service Données et études statistiques - SDES MTE, Office français de la biodiversité (OFB), dernières données en date

Le tonnage des ventes de fongicides reste majoritaire sur la région, notamment sur les départements du Gard, de l'Aude et de l'Hérault sur lesquels la viticulture est prédominante. Les départements du Gers, de la Haute-Garonne, du Tarn et du Tarn-et-Garonne, pour lesquelles la pratique « grandes cultures » est majoritaire, présentent des proportions de ventes d'herbicides plus élevées que sur les autres départements.

ANNEXE 6 : Caractéristiques des sites de mesures

Le tableau suivant détaille les grandes caractéristiques techniques et environnementales propres à chaque site de mesures échantillonnés en 2022-2023.

		Aude Viticole	Tarn-et-Garonne Polycultures	Pyrénées-Orientales Polycultures	Haute-Garonne Grandes Cultures	Gard Viticole
Type de site		Rural	Rural	Rural	Rural	Péri-urbain
Culture dominante		Vignes	Grandes Cultures	Arboriculture	Grandes cultures	Vignes
Culture secondaire		-	Arboriculture	Vignes	-	-
Préleveur	Type	Partisol 2000 ou Plus				
	Débit	1m ³ /h				
	Fraction particulaire	PM10				

Prélevements	Durée	7 jours				
	Nombre	27	24	31	34	27
	Couverture temporelle	53%	45%	60%	65%	53%
	Phases prélevées	Phase gazeuse + phase particulaire				
Blancs terrains		1 sur chaque site				

		Aude urbain viticole	Gers Grandes Cultures	Tarn Grandes Cultures	*Tarn urbain polycultures
Type de site		Urbain	Rural	Rural	Urbain
Culture dominante		Vignes	Grandes Cultures	Grandes Cultures	Vignes
Culture secondaire		Grandes Cultures	Vignes	-	Grandes Cultures
Préleveur	Type	Partisol 2000 ou Plus (substances semi-volatiles) et DA 80 (substances polaires)			
	Débit	Partisol : 1m ³ /h ; DA 80 : 30 m ³ /h			
	Fraction particulaire	PM10			

Prélèvements	Durée	Partisol : 7 jours ; DA 80 : 48 heures			
	Nombre	31	34	36	38
	Couverture temporelle	60%	65%	70%	73%
	Phases prélevées	Phase gazeuse + phase particulaire			
Blancs terrains		1 sur chaque site			

Un blanc terrain a également été réalisé en parallèle des prélèvements sur tous les sites. Ces blancs consistent à emmener la cartouche (filtre et mousses conditionnées) sur le lieu de prélèvement, en subissant les mêmes conditions de transport, de manipulation et de stockage que la cartouche destinée au prélèvement.

Les analyses des échantillons ont été réalisées par chromatographie en phase gazeuse ou phase liquide couplée à la spectrométrie de masse en tandem en fonction des molécules selon la **norme AFNOR XPX 43-059** (cf annexe 7). Un seul laboratoire est en charge de l'analyse des échantillons pour l'ensemble des prélèvements, quel que soit le site de mesures. Aucun biais induit par la sensibilité analytique des méthodes d'analyse n'est donc présent sur les résultats de mesures.

**La mesure du glyphosate (et des 2 autres substances polaires) est réalisée sur le site Tarn urbain polycultures. Les prélèvements se déroulent sur 48 heures et le préleveur utilisé est un DA80 haut débit (30m³/h). 42 échantillons ont été prélevés sur le site de mesures au cours de la campagne 2022-2023.*

ANNEXE 7 : Méthodologie de conditionnement, de prélèvement et d'analyse

Le conditionnement des échantillons

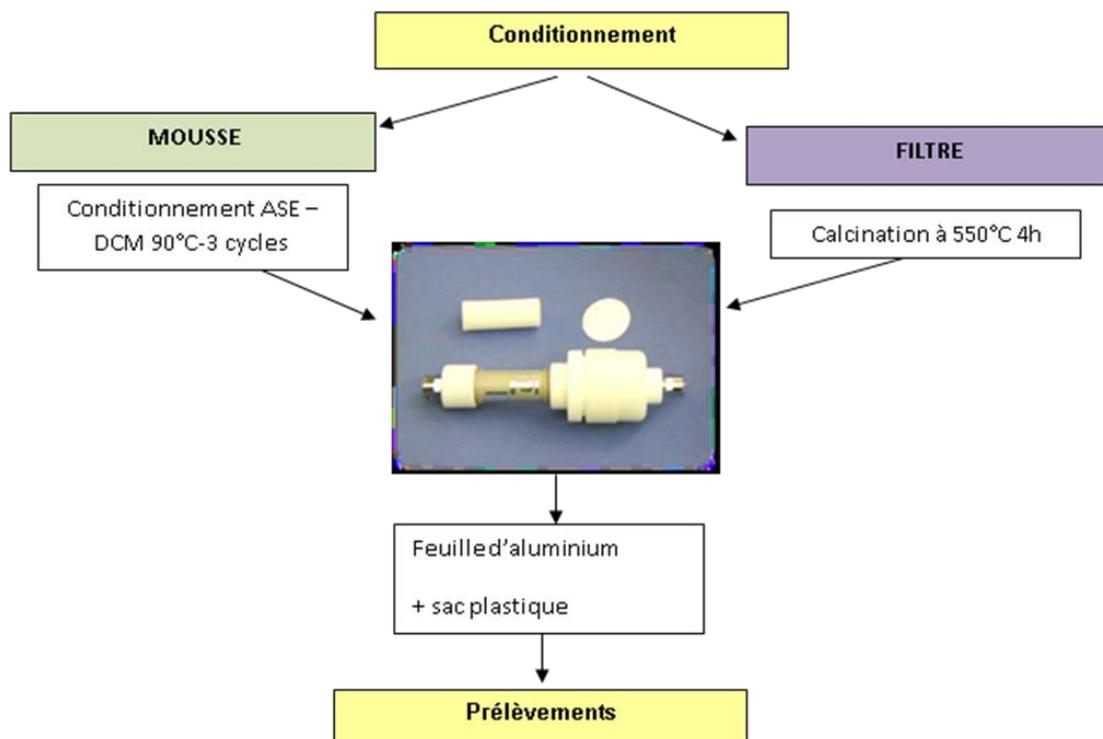


Schéma de la chaîne de préparation en amont du prélèvement

Les filtres quartz et les mousses PUF sont conditionnés selon la norme NF XP X 43059 puis disposés dans les cartouches Teflon par le laboratoire.

Le laboratoire procède à l'assemblage des éléments des dispositifs de piégeage afin qu'ils soient immédiatement fonctionnels à leur réception par Atmo Occitanie. Chaque support de prélèvement est emballé individuellement dans du papier aluminium puis dans un sachet plastique. Le laboratoire indique la date de péremption des supports de prélèvement au moment de l'envoi.

L'organisation et la responsabilité du transport des dispositifs de piégeage, du laboratoire vers Atmo Occitanie sont à la charge du laboratoire d'analyse.

Préalablement à l'envoi de ces dispositifs, la conformité des blancs de lot est communiquée et validée par le laboratoire avec les valeurs de blancs mesurées.

Le dispositif de prélèvement

Mesures des substances semi-volatiles

Les prélèvements réalisés sur l'ensemble des sites de mesures, répondent à la méthode décrite par la **norme AFNOR XP X43-058**.

Sur la base de résultats de campagnes de tests métrologiques in situ, **le protocole de mesure est unifié au niveau national, validé conjointement par l'Anses et LCSQA**.

Les résultats sont exprimés en nano grammes par mètre cube (ng/m^3) mesurés pour chaque substance, avec une précision de 1 décimales. Conformément à la norme NF XPX 43-059, les résultats ne sont pas corrigés des rendements d'extraction, ni des rendements de piégeage.

L'extraction des échantillons a été effectuée de manière globale (filtre + mousse), sans distinction de la répartition des substances entre le filtre et la mousse.

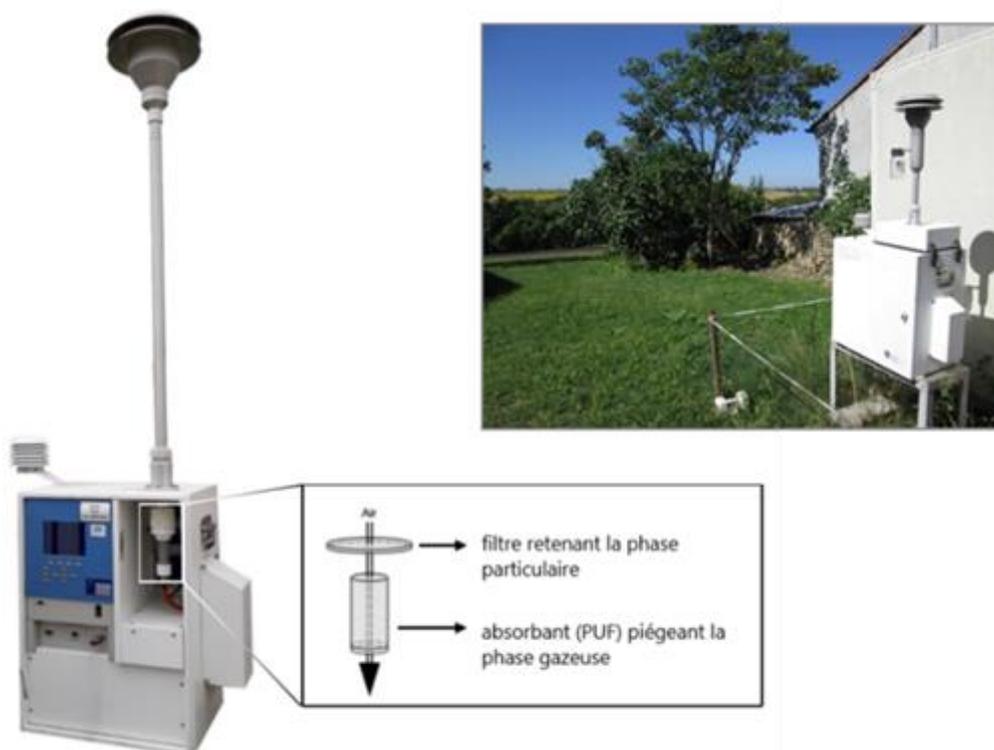


Schéma du préleveur Partisol et de la composition de la cartouche conditionnée (filtre et mousse)

D'un point de vue technique, une mesure de pesticides se décompose en plusieurs phases : le nettoyage préalable du matériel de prélèvements et du conditionnement des échantillons, la mise en marche du prélèvement, ainsi que le stockage et le transport des échantillons. Ces étapes, hormis le conditionnement effectué par le laboratoire d'analyse, sont réalisées par Atmo Occitanie.

Compte-tenu des objectifs affichés par cette étude, la surveillance des substances pesticides a été effectuée grâce à des prélèvements hebdomadaires (7 jours = 168 h) avec un préleveur bas volume (Partisol) dont le débit était de $1\text{m}^3/\text{h}$, avec une tête de prélèvement de coupure granulométrique $10\ \mu\text{m}$ (PM_{10}), comme suggéré par le protocole national.

Le prélèvement bas débit (16,5 L/min) permet ainsi de s'approcher du débit ventilatoire de la respiration humaine au repos. Les prélèvements ont été réalisés à hauteur des voies respiratoires (1,5 m minimum). La quantité d'air ainsi prélevée peut être assimilée à l'exposition réelle d'un être humain. Le prélèvement en phase gazeuse s'effectue à l'aide d'une mousse polyuréthane PUF, tandis que le prélèvement particulaire (PM₁₀) s'effectue au travers d'un filtre quartz.

L'expédition des échantillons se fait sous 24h en colis réfrigéré maintenant une température <5°C ± 3°C. Pour respecter ces conditions, des blocs réfrigérants accompagnent les colis. L'organisation et la responsabilité du transport des échantillons, vers les laboratoires, sont de la responsabilité d'Atmo Occitanie.

Après chaque prélèvement, une validation technique et environnementale est effectuée par Atmo Occitanie.

Mesures des substances polaires : glyphosate et métébalites

Le prélèvement des substances polaires sera effectué grâce à de haut volume (DA80) à 30 m³/h, avec une tête de prélèvement c

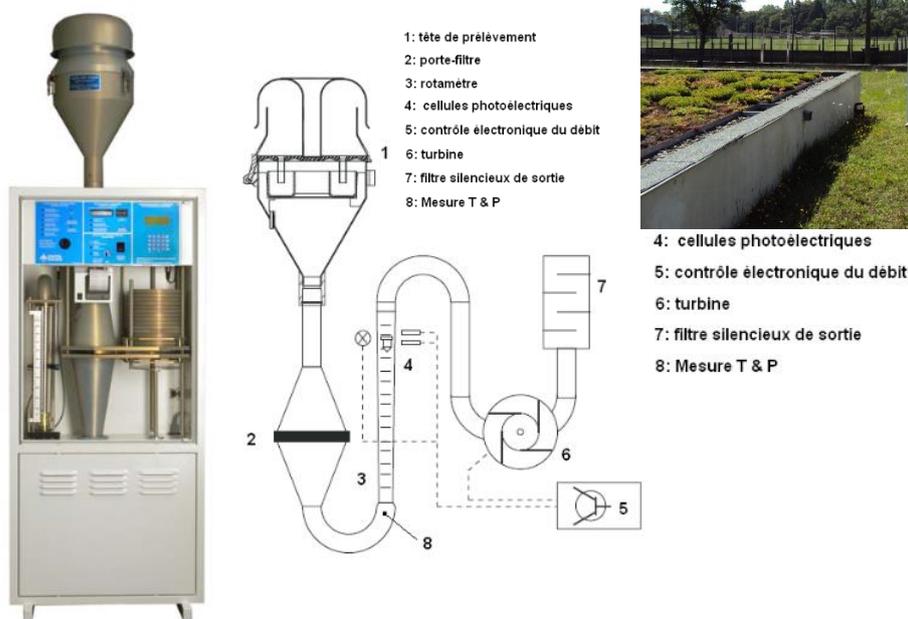


Schéma du préleveur DA80 et de l'appareil en place sur le site de mesures du Tarn urbain viticole

Dans le cas des substances polaires, les échantillons doivent être conservés à une température de -18°C +/- 5°C. Le délai entre la réception de l'échantillon au laboratoire et l'extraction ne doit pas dépasser 15 jours. Le non-respect de ce délai entraîne l'invalidation de l'analyse.

Les extraits peuvent être conservés au réfrigérateur (<5°C +/- 3°C) si l'analyse est réalisée dans les 15 jours après extraction. Le non-respect de ce délai entraîne l'invalidation de l'analyse. Les extraits peuvent également être conservés au congélateur (<18°C +/- 3°C) si l'analyse est réalisée dans les 28 jours après extraction. Le non-respect de ce délai entraîne l'invalidation de l'analyse.

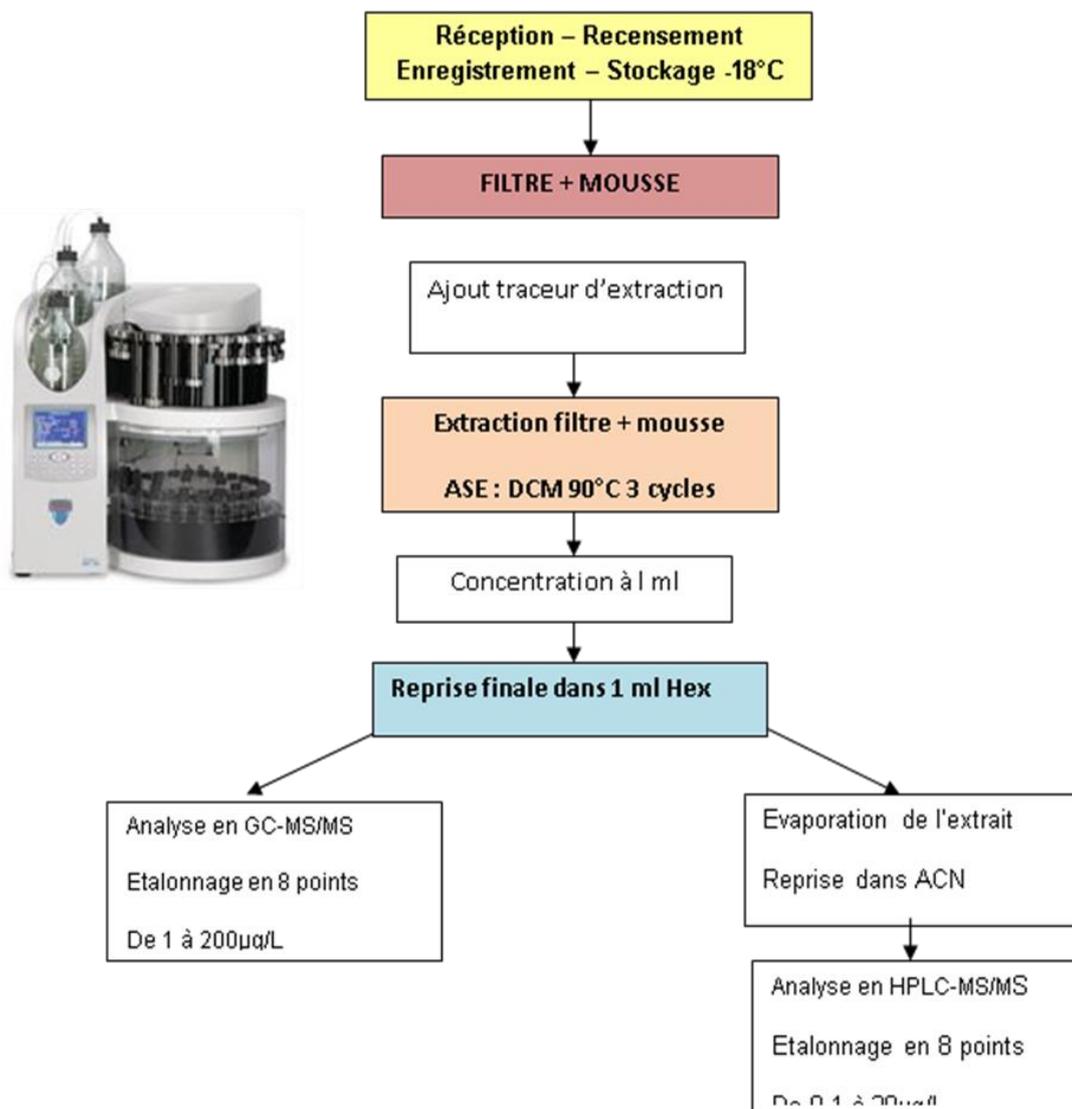
En complément des éléments décrits ci-dessus, la mise en œuvre des analyses s'effectue conformément à la norme en vigueur **NF XPX 43059**.

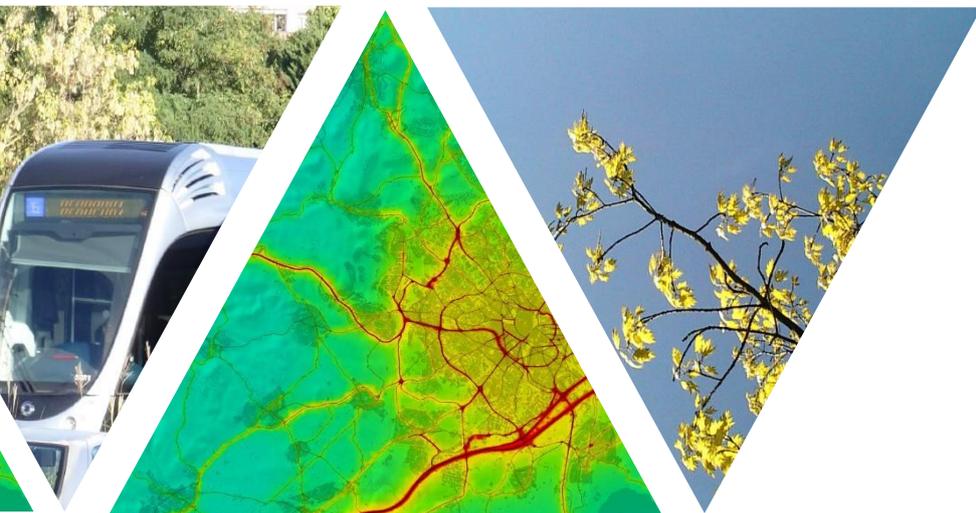
La méthode d'analyse

2 types d'analyse en chromatographie sont ensuite réalisées par le laboratoire, en fonction de la substance à quantifier, la Chromatographie en phase Gazeuse (GC) ou la Chromatographie en phase Liquide (LC). La GC s'applique aux molécules volatiles et la phase mobile est un gaz inerte (He, Hydrogène...), tandis que la LC s'applique aux molécules hydrosolubles à haut poids moléculaire et la phase mobile est un liquide.

La chromatographie est une technique séparative de substances chimiques. Le mélange composé de plusieurs espèces chimiques est introduit dans le système de chromatographie, puis est entraîné par une phase mobile dans une colonne contenant une phase solide dite phase stationnaire. En fonction de leur affinité physique et chimique avec cette phase stationnaire, les molécules se déplacent à une vitesse qui leur est propre et se séparent. Dans la plupart des cas, la chromatographie est couplée à un détecteur permettant d'identifier la substance détectée, dont les plus courants sont :

- Détecteur UV-Visible (HPLC-UV) : il mesure l'absorption de la lumière par le produit à la sortie de la colonne
- Détecteur Spectromètre de Masse (GC-MS ou LC-MS) : il identifie les molécules par leurs spectres de fragmentation





L'information sur la qualité de l'air en Occitanie

www.atmo-occitanie.org



Agence de Montpellier
(Siège social)
10 rue Louis Lépine
Parc de la Méditerranée
34470 PEROLS

Agence de Toulouse
10bis chemin des Capelles
31300 TOULOUSE

Tel : 09.69.36.89.53
(Numéro CRISTAL – Appel non surtaxé)

Crédit photo : Atmo Occitanie