

Votre observatoire régional de la

**QUALITÉ de l'AIR**

**RAPPORT  
ANNUEL 2019**

**Décembre 2020**

**Évaluation des  
concentrations en  
phytosanitaires dans  
l'air ambiant sur le  
territoire CAUVALDOR  
en 2018-2019**

[contact@atmo-occitanie.org](mailto:contact@atmo-occitanie.org) – [www.atmo-occitanie.org](http://www.atmo-occitanie.org) – ETU-2020-154



## CONDITIONS DE DIFFUSION

**Atmo Occitanie**, est une association de type loi 1901 agréée par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable des Transports et du Logement (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** fait partie 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 : <http://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 rediffusées en cas de modification ultérieure.

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](mailto:contact@atmo-occitanie.org)
- ❖ par téléphone : 09.69.36.89.53 (Numéro CRISTAL - Appel non surtaxé)

# SOMMAIRE

<b>CONDITIONS DE DIFFUSION</b>	<b>2</b>
<b>I – CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'ETUDE</b>	<b>4</b>
<b>II – BASSIN AGRICOLE DANS LA VALLEE DE LA DORDOGNE (46)</b>	<b>6</b>
<b>III – ANALYSES STATISTIQUES</b>	<b>7</b>
<b>REFERENCES</b>	<b>14</b>
<b>TABLE DES ANNEXES</b>	<b>14</b>
<b>ANNEXE 1 – CONCENTRATIONS DE PESTICIDES PAR ECHANTILLON</b>	<b>15</b>
<b>ANNEXE 2 – CALENDRIER DE PRELEVEMENT DES ECHANTILLONS</b>	<b>19</b>
<b>ANNEXE 3 – LE PROTOCOLE DE MESURES</b>	<b>21</b>
<b>ANNEXE 4 – LES PESTICIDES DANS L'AIR</b>	<b>23</b>
<b>ANNEXE 5 – L'HISTORIQUE DE MESURES EN OCCITANIE</b>	<b>25</b>
<b>ANNEXE 6 – LES PRATIQUES AGRICOLES EN OCCITANIE</b>	<b>29</b>
<b>ANNEXE 7 – LISTE DES MOLECULES RECHERCHEES</b>	<b>32</b>
<b>ANNEXE 8 – LIMITES TECHNIQUES DE LA METHODE D'ANALYSE</b>	<b>35</b>
<b>ANNEXE 9 – BILAN CLIMATIQUE DURANT LA PERIODE DE MESURES</b>	<b>36</b>

## I – CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'ETUDE

La contamination de l'air par les pesticides est une composante de la pollution atmosphérique qui demeure moins documentée que d'autres milieux (eaux, sols, alimentation). **À ce jour, il n'existe aucune valeur réglementaire sur la contamination en pesticides dans les différents milieux aériens (air ambiant et air intérieur).** Et pourtant, chaque année, et ce quelle que soit la typologie du site étudié (près des champs ou au cœur des villes) des molécules de pesticides sont détectées dans les prélèvements d'air réalisés par Atmo Occitanie.

En 2018, une enquête [1] baromètre de Santé-Environnement menée par la CREAL-ORS Occitanie a mis en lumière les principales préoccupations environnementales des habitants de la région. Ainsi, pour limiter les risques environnementaux sur la santé, la lutte contre la pollution atmosphérique est l'action la plus souvent citée par la population interrogée. Toujours **selon ce baromètre, l'amélioration de la qualité de l'air passerait avant tout par le contrôle des émissions de pesticides à proximité des habitations.** Le développement du covoiturage et l'amélioration des transports en commun complètent ce trio d'actions perçues comme utiles pour garantir un air de meilleure qualité.

Face aux interrogations qui se multiplient et à la demande croissante d'action en faveur d'une meilleure qualité de l'air, l'objectif affiché par Atmo Occitanie est d'enrichir le socle de connaissances sur la composition de l'air en pesticides. La bancarisation massive de données de mesures permettra in fine d'évaluer l'impact sanitaire sur les populations exposées et l'impact sur les écosystèmes.

**L'évaluation des phytosanitaires dans l'air est une thématique émergente faisant partie du projet stratégique de surveillance de la qualité de l'air d'Atmo Occitanie.**

**Des mesures de pesticides dans l'air sont réalisées sur la région depuis près de 20 ans, constituant un historique déjà riche d'enseignements** (cf annexe 5). Ces investigations ont été menées par Atmo Occitanie à l'aide de partenariats locaux et notamment avec la Région, l'Agence Régionale de Santé, les Conseils départementaux. A l'avenir, renforcer les partenariats et les échanges avec les acteurs locaux et les professionnels de l'agriculture pourra permettre à Atmo Occitanie de poursuivre l'évaluation de la présence de pesticides dans l'air en lien avec les évolutions des pratiques agricoles déjà en cours sur le territoire.

**Sur le département du Lot, Atmo Occitanie a pu réaliser plusieurs campagnes exploratoires depuis 2012.** Les deux premières campagnes de mesures concernaient un point de mesure en environnement viticole dans la vallée du Lot sur le territoire du Grand Cahors. Ce premier état des lieux s'inscrivait au sein des actions du Plan Régional Santé Environnement Midi Pyrénées 2010 – 2013 et faisait l'objet d'un financement dans le cadre du contrat de Plan Etat-Région (CPER 2012).

**Depuis, un partenariat de long terme sur 3 années a été conclu en 2016 entre Atmo Occitanie et l'Agence Régionale de Santé Occitanie (délégation du Lot),** qui par son soutien financier a permis l'amélioration des connaissances sur la qualité de l'air de plusieurs territoires du département lotois.

Les deux premiers volets du partenariat ont permis **l'évaluation de la qualité de l'air sur le Grand Figeac (2017) et sur le Grand Cahors (2018)** durant une année complète, en y intégrant des mesures dans l'air ambiant de polluants réglementés et de substances de type pesticides. Ces précédentes études répondaient notamment à des prérogatives fixées par les contrats locaux de santé établis par les collectivités territoriales accueillant les dispositifs de mesures. Les résultats et synthèse de ces campagnes sont disponibles sur le lien suivant :

### **Grand Figeac**

Évaluation des phytosanitaires dans l'air, 2016-2017 :

<https://www.atmo-occitanie.org/grand-figeac-evaluation-des-phytosanitaires-dans-lair-2016-2017>

Évaluation de la qualité de l'air, 2016-2017 :

<https://www.atmo-occitanie.org/grand-figeac-evaluation-de-la-qualite-de-lair-2016-2017>

## Grand Cahors

Évaluation des phytosanitaires dans l'air, 2017-2018 :

<https://www.atmo-occitanie.org/grand-cahors-evaluation-des-phytosanitaires-dans-lair-2017-2018>

Évaluation de la qualité de l'air, 2017-2018 :

<https://www.atmo-occitanie.org/grand-cahors-evaluation-de-la-qualite-de-lair-2017-2018>

Pour conclure ce partenariat, un dernier volet a concerné **l'évaluation de la qualité de l'air durant une année complète (novembre 2018 à novembre 2019) sur le territoire des Causses et Vallée de la Dordogne (Cauvaldor)**, au nord du département.

Ainsi, le présent rapport présente les résultats de la campagne de mesures de produits pesticides dans l'air ambiant, en environnement rural au niveau d'un bassin agricole dont les filières arboricoles et à céréalières sont majoritairement présentes autour du site de mesures. L'échantillonnage concerne la recherche de près de 60 substances ayant des cibles diverses : insecticide, herbicide et fongicide.

Cette évaluation permettra de mettre en perspective des concentrations observées sur ces différents environnements avec d'autres territoires régionaux ou français et ainsi caractériser le niveau d'exposition de fond des habitants de la vallée.

Comme pour toute campagne de mesures phytosanitaires réalisée par Atmo Occitanie, les résultats viendront alimenter les bases de données régionale et nationale (PHYTATMO), données disponibles en open data. Les résultats viendront également renforcer les réflexions portées au niveau national par la fédération Atmo France sur la création d'un indicateur phytosanitaire dans l'air, et les travaux en cours de l'ANSES pour la définition de valeurs limite à l'inhalation, et d'une surveillance réglementaire nationale. Enfin, les mesures participent à la bancarisation de données, utiles pour divers programmes de recherche scientifique sur les liens d'exposition aux pesticides en Santé Environnementale.

En parallèle de cette étude, **une station mobile, équipée d'appareils de mesures et d'un système d'acquisition de données a été installée le 9 novembre 2018 au niveau du stade municipal de la ville de Biars-sur-Cère**, toujours dans la C.C Cauvaldor. 4 principaux polluants réglementés dans l'air ambiant et d'intérêt pour le territoire ont été mesurés : les particules en suspension inférieures à 10 microns (PM<sub>10</sub>), le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), l'ozone (O<sub>3</sub>) le benzo[a]pyrène (B(a)P), principal marqueur des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Ce suivi a fait l'objet d'un rapport distinct également disponible sur le site internet d'Atmo Occitanie :

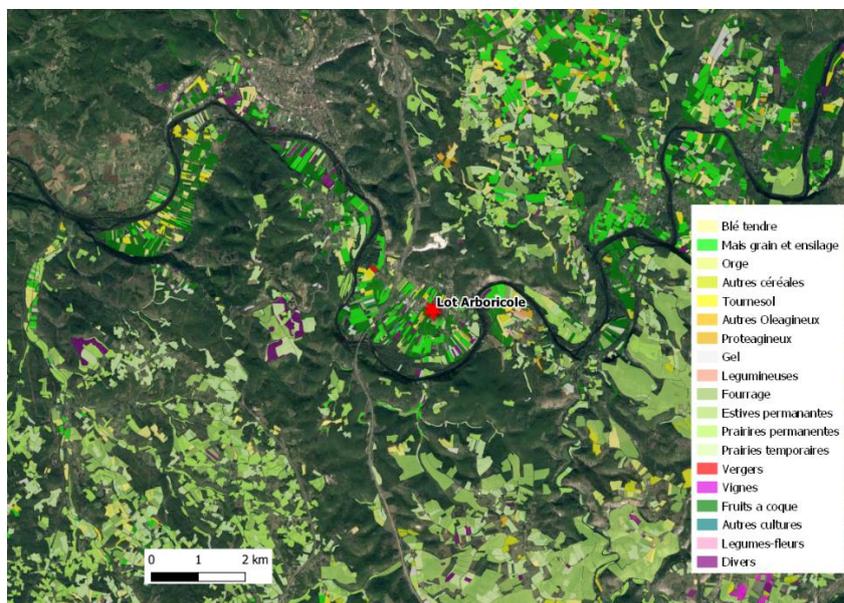
<https://www.atmo-occitanie.org/causses-et-vallee-de-la-dordogne-cauvaldor-evaluation-de-la-qualite-de-lair-2019>

**En outre, la communauté de communes des Causses et Vallée de la Dordogne (Cauvaldor)** a déjà fait l'objet de suivi de la qualité de l'air de polluants réglementés sur son territoire. En effet, la commune de Martel a sollicité Atmo Occitanie pour 2 campagnes de mesures en 2018 et 2019, suite à des problématiques industrielles et de flux de trafic poids lourds. L'étude a ciblé l'évaluation de deux polluants, le dioxyde d'azote, principal indicateur du trafic routier par échantillonneurs passifs, et les Composés Organiques Volatils (COV) odorants, marqueurs de l'activité industrielle. Les résultats et synthèse de ces campagnes sont disponibles sur le lien suivant :

<https://www.atmo-occitanie.org/commune-de-martel-evaluation-de-la-qualite-de-lair-2018>

## II – BASSIN AGRICOLE DANS LA VALLEE DE LA DORDOGNE (46)

Le site de prélèvement se trouve dans la vallée de la Dordogne (coté Souillac), sur le territoire de la CC des Causses et Vallée de la Dordogne. Le préleveur est placé sur le terrain de l'atelier du service technique derrière la mairie, dans un lieu bien dégagé (signalé par l'étoile rouge sur la cartographie ci-dessous).



Une parcelle isolée de noyers est recensée à proximité directe (<100m) du point de mesures, et la première parcelle de maïs se trouve à environ 150 m du préleveur. De nombreuses parcelles agricoles présentes dans la vallée sont dédiées à la culture des fruits à coque (noix principalement), tandis que des cultures de maïs (grandes cultures) sont également présentes. Le site subit très certainement une influence double, des pratiques agricoles en arboriculture et en grandes cultures.



Assolement dans un rayon de 100 (à gauche), 500 (au centre) et 10 000 m (à droite)

Source : Registre Parcellaire Graphique 2017

Ces données statistiques d'assolement nous renseignent sur la typologie dominante du site de mesure, représentative de l'exposition de fond des Causses et Vallée de la Dordogne.

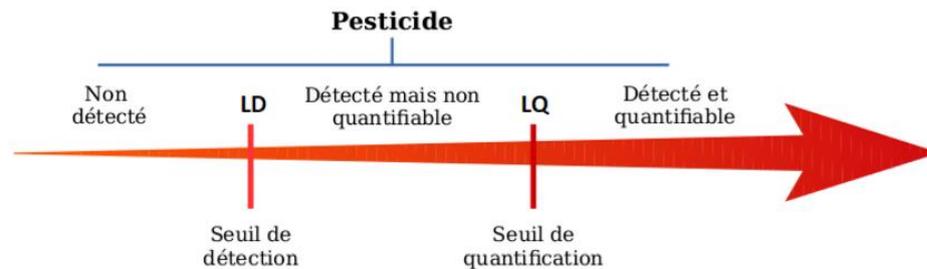
Dans un rayon de :

- 100 m, 24 % des surfaces sont cultivées en arboriculture (fruit à coque),
- 500 m, on compte 31 % de la surface des sols en arboriculture et 17 % en grandes cultures,
- 10 000 m, on compte 24 % des parcelles référencées en agriculture fourragère, 6 % en grandes cultures et 3 % en arboriculture.

### III – ANALYSES STATISTIQUES

Les résultats d'analyses font la distinction entre limite de détection et limite de quantification :

- **limite de détection (LD)** : niveau le plus bas permettant de détecter un composé,
- **limite de quantification (LQ)** : niveau le plus bas permettant de quantifier avec exactitude un composé.



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

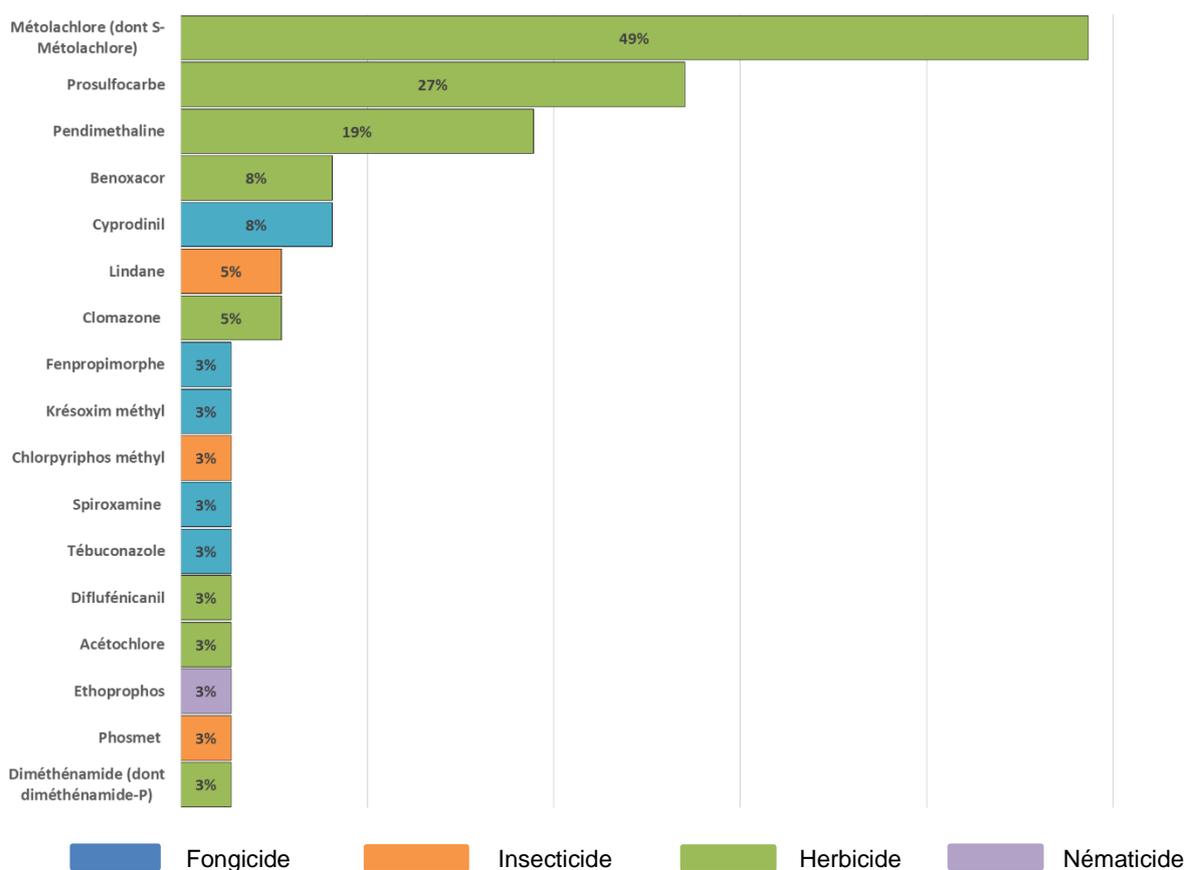
Dans un premier temps, l'analyse se focalise sur les molécules détectées, molécules dont les niveaux permettent de caractériser sa présence dans l'atmosphère (supérieurs à la limite de détection), afin de rendre compte du panel de pesticides dans l'environnement du bassin agricole observé.

Dans un deuxième temps l'analyse présente les cumuls de concentration des pesticides afin de mettre en évidence les quantités de pesticides mesurés sur le territoire. Les molécules prises en compte sont celles dont les niveaux dans l'atmosphère sont connus, et donc supérieurs à la limite de quantification.

#### 3.1.1 – Prédominance des herbicides en termes de détection

Le graphique suivant présente la fréquence de détection des pesticides observés dans l'environnement du site de mesure. La fréquence de détection d'une molécule représente le nombre de détection de cette même molécule parmi l'ensemble des échantillons de la campagne de mesure. Elle est présentée en pourcentage.

### Détection des pesticides - 2018-2019



#### *Fréquence de détection des pesticides dans les Causses et Vallée de la Dordogne (2018-2019)*

- En 2018 et 2019, 17 pesticides ont été détectés dans le bassin agricole de la vallée de la Dordogne, dont 8 herbicides, 5 fongicides, 3 insecticides et 1 nématicide. Contrairement aux observations faites sur la majorité des environnements agricoles investigués en région, pour lesquels les fongicides sont détectés en plus grand nombre, dans le bassin agricole de la vallée de la Dordogne ce sont les substances herbicides qui prédominent par leur nombre.
- Les fongicides restent le deuxième type de pesticides retrouvé dans la vallée, notamment en raison de la variété de produits commercialisés sur le territoire régional et du large panel de substances actives qu'ils contiennent. De plus, l'efficacité d'action de certains fongicides est bien souvent accrue par une l'utilisation en symbiose avec d'autres substances fongiques.
- Parmi l'ensemble des pesticides détectés, certaines substances sont détectées à de nombreuses reprises dans les échantillons. D'octobre 2018 à octobre 2019, un herbicide a été détecté sur près de la moitié des échantillons : le s-métolachlore (49%). 2 autres molécules herbicides sont retrouvées 20% du temps ou plus : le prosulfocarbe (27%) et la pendiméthaline (19%). Ces molécules à très large spectre, sont principalement utilisées en grandes cultures pour des traitements de désherbage sur parcelles céréalières et oléagineuses, cultures très présentes à partir de 500m dans l'environnement du site de mesure. On retrouve ces molécules parmi les 5 herbicides les plus vendus dans les registres de ventes régionaux.

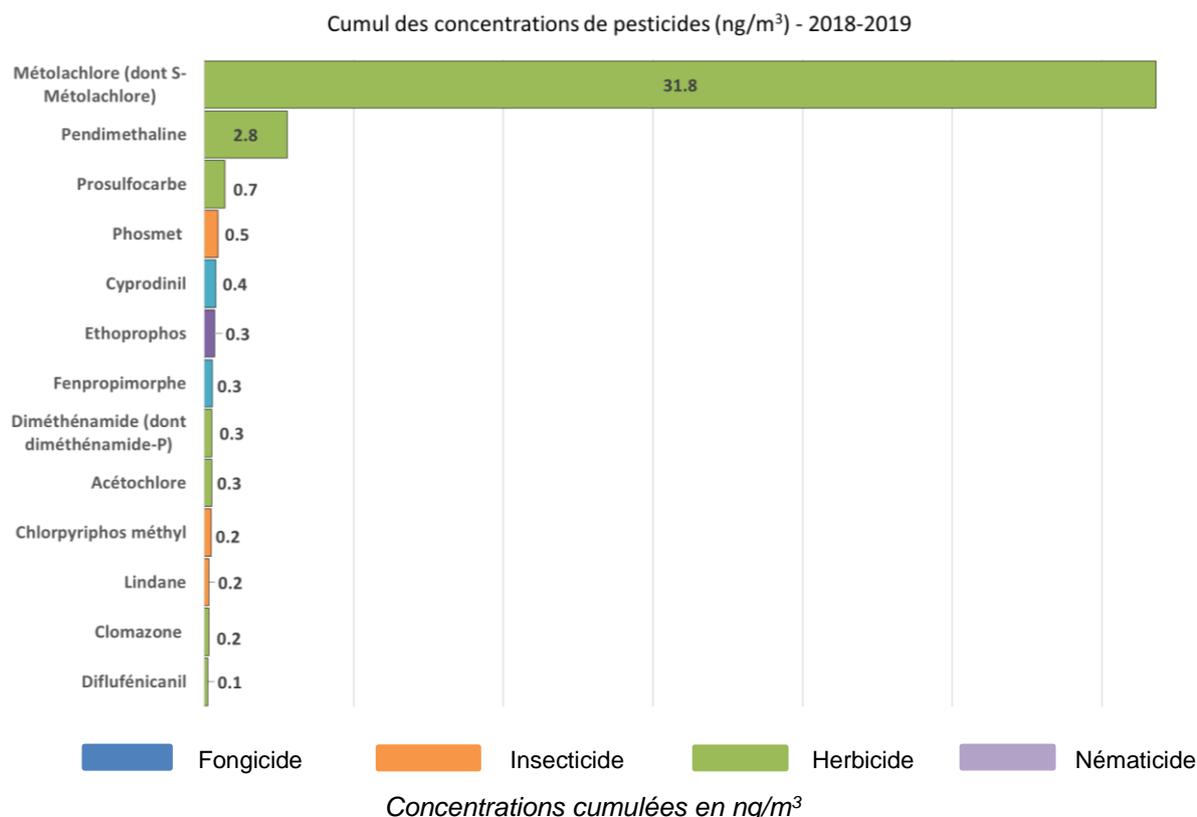
Cette analyse réalisée sur les fréquences de détection des pesticides dans l'air ambiant met en évidence le potentiel d'exposition chronique des populations à certaines substances actives présentes une grande partie de l'année.

### 3.1.2 – Prédominance des herbicides en termes de quantité

Dans cette partie, les molécules prises en compte sont celles dont les concentrations dans l'atmosphère sont connues, et donc supérieures à la limite de quantification (LQ). Cela permet de présenter l'état des connaissances des quantités de pesticides présent sur le territoire.

#### 3.1.2.1 – Des pesticides à surveiller

Le graphique suivant présente le cumul des pesticides quantifiés sur le bassin agricole. Le cumul (ng/m<sup>3</sup>) d'une molécule représente la somme des quantités de cette même molécule parmi l'ensemble des échantillons de la campagne de mesure.



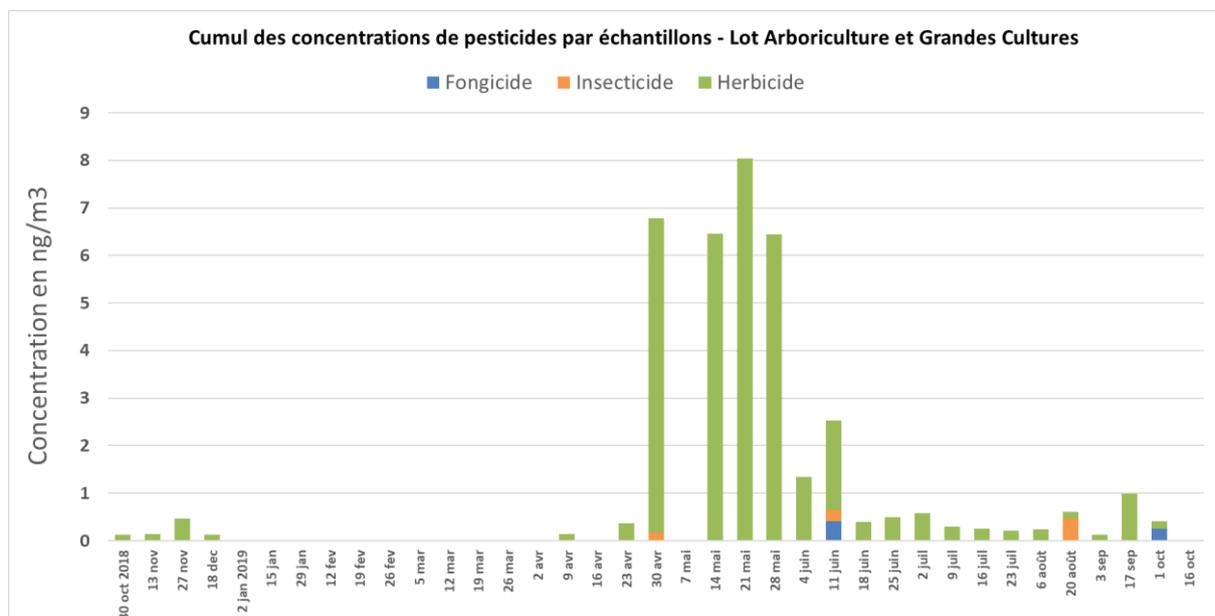
- Sur la campagne 2018-2019, 13 pesticides ont été quantifiés autour du bassin agricole de la vallée de la Dordogne, dont 5 herbicides, 3 insecticides, 2 fongicides et 1 nématicide. On retrouve principalement :
  - Les mêmes herbicides, qui ont été précédemment détectés, et qui sont utilisés en grandes cultures céréalières, dont le s-métolachlore (graminées du maïs) qui présente très nettement le cumul le plus conséquent.
  - Les fongicides cyprodinil et fenpropimorphe sont utilisés principalement contre les maladies fongiques du blé (oïdium) et de l'orge (rouille). Ces substances, quantifiées en faible

proportion par rapport aux herbicides, sont parmi les fongicides organiques les plus vendus en 2018 dans la région.

- Le phosmet, insecticide qui agit par contact mais également à l'inhalation et ingestion (absorbé par les feuilles), est homologué pour lutter contre le développement de ravageur du noyer, comme la mouche du Brou et la carpocapse. Il peut également être utilisé en grandes cultures de colza pour éliminer de multiples formes de charançons.
- Un nématicide, l'éthoprophos, substance active de type biocide ayant pour principale propriété d'éliminer les nématodes et taupins. Le produit, qui était utilisé pour protéger les cultures légumières (pas spécialement présentes dans la vallée), n'est plus autorisé depuis le 20 octobre 2019 (soit à la fin de la campagne de mesures) du fait du non-renouvellement de son approbation européenne.
- Le chlorpyrifos-méthyl, molécule insecticide à large spectre d'action utilisée en grandes cultures contre les ravageurs de denrées stockées et sur la vigne pour lutter contre la cicadelle et les vers de grappe. C'est un des insecticides les plus vendus en Occitanie en 2018. L'autorisation de mise sur le marché de cette molécule n'a pas été renouvelée en janvier 2020.
- La quantité d'herbicide représente près de 95% de la quantité de pesticides mesurée dans l'air ambiant du bassin agricole de la vallée. Cette très large proportion marque la présence de parcelles céréalières dans l'environnement du site de mesures, et dont les pratiques agricoles sont essentiellement composées de traitements à base d'herbicides.

### 3.1.2.2 – Une utilisation saisonnière marquée des pesticides

Le graphique ci-dessous présentent les cumuls de concentrations de pesticides sur les 36 échantillons hebdomadaires réalisés sur la campagne de mesures entre octobre 2018 et octobre 2019.



En grandes cultures céréalières à dominante maïs, trois principales périodes semblent propices à la quantification des herbicides dans l'air ambiant : la période automnale, d'octobre à décembre, la

seconde partie de la saison printanière, d'avril à juin, et enfin la période estivale. Les résultats des prélèvements retranscrivent cette saisonnalité, qui coïncide avec les principales périodes d'application de produits pesticides pour les cultures recensées localement.

Les concentrations dans l'air en automne se composent essentiellement de prosulfocarbe, un herbicide homologué pour des cultures céréalières d'hiver : blé dur et tendre, orge, seigle et épeautre. Ces cultures sont minoritaires dans l'environnement du site de mesures, mais sont néanmoins présentes.

Les concentrations relevées au printemps se composent essentiellement de s-métolachlore, et dans une moindre mesure de pendiméthaline (voir annexe 1). Les niveaux mesurés sont maximaux au cours du mois de mai, et représentent 74 % de la concentration totale en herbicide sur la campagne.

Le s-métolachlore cible tout particulièrement les graminées estivales, en pré-levée (au printemps) comme en post-levée (en été) de l'adventice. En grandes cultures, il est principalement homologué pour les cultures de maïs et de tournesol. Les traitements de fond semblent se poursuivre tout au long de l'été, et accompagne la croissance des cultures de maïs jusqu'au stade de maturité (septembre).

La pendiméthaline, molécule à large spectre d'action, peut être utilisée aussi bien au printemps sur du colza ou du maïs ou à l'automne sur des céréales d'hiver (blé tendre, seigle, orge...).

En fonction des pressions parasitaires externes qui s'exercent sur les cultures et des risques de propagation, des fongicides peuvent être retrouvés au printemps, en lien avec les périodes de traitement contre les maladies de céréales cultivées localement (principalement la rouille du maïs et l'oïdium du blé). En 2019, les pressions parasitaires sur les cultures céréalières ont été faibles (cf Bulletin de Santé du Végétal<sup>1</sup>), expliquant les faibles concentrations de fongicides mises en évidence dans l'air ambiant.

### **3.1.3 – Des profils de concentrations divers dans le département du Lot**

En partenariat avec l'Agence Régionale de Santé du Lot, plusieurs évaluations de la présence de pesticides dans l'air ambiant ont pu être menées depuis 2016. 3 territoires ruraux et agricoles différents du département ont ainsi pu être investigués :

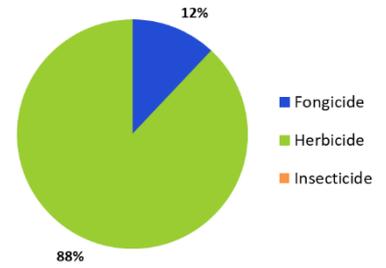
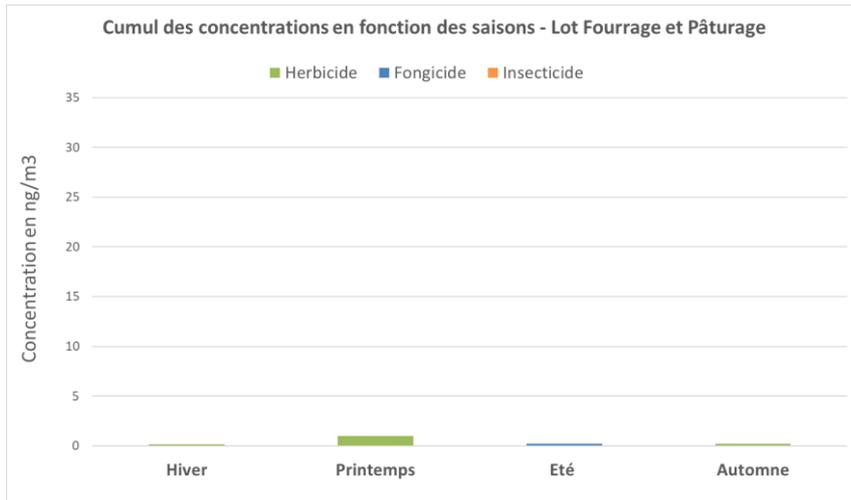
- Environnement de fourrages et pâtures autour de Figeac en 2016-2017,
- Environnement viticole dans la vallée du Lot à l'ouest de Cahors en 2017-2018,
- Environnement arboricole et céréalière dans la vallée de la Dordogne à l'est de Souillac en 2018-2019.

Ces campagnes ont permis de suivre sur une année complète l'évolution des concentrations de pesticides dans l'air ambiant, et de mettre en évidence des particularités propres aux pratiques agricoles des cultures locales. Durant ces campagnes, près de 60 molécules ont été recherchées durant 36 semaines sur 52 pour chaque année de mesures.

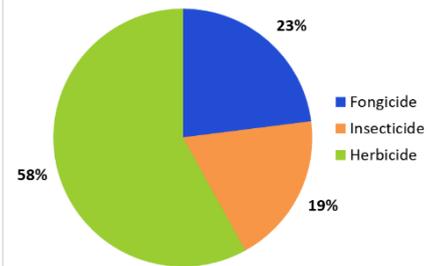
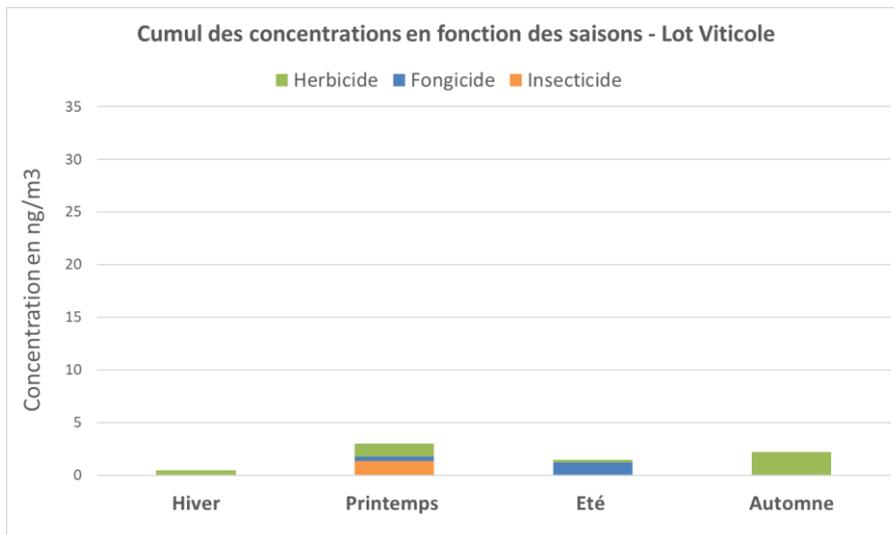
Des distinctions qualitatives et quantitatives sont apparues sur les résultats des prélèvements. Les graphiques et diagrammes en suivant montrent les cumuls saisonniers et les profils de concentrations des pesticides quantifiées pour chaque environnement de mesures.

---

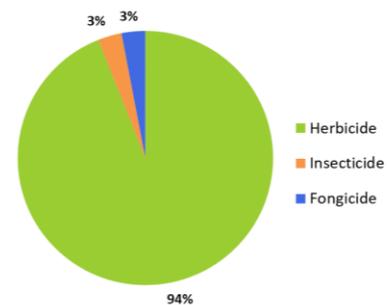
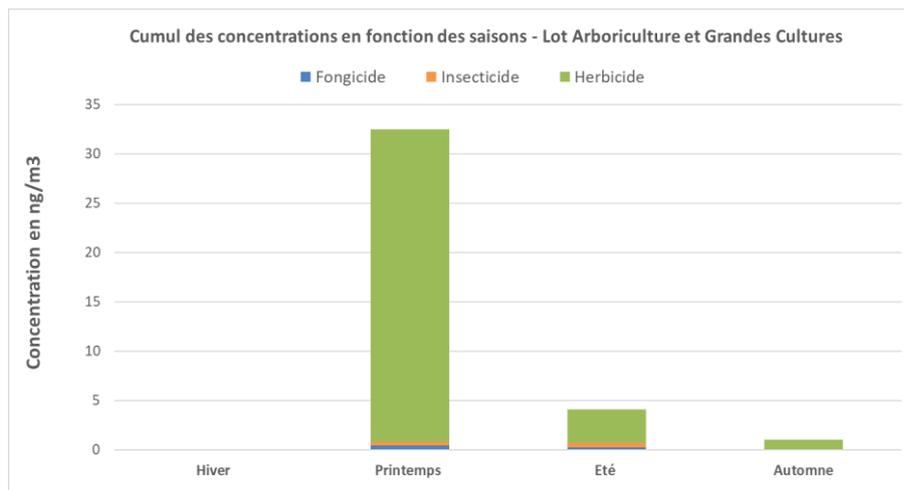
<sup>1</sup> Les bulletins de santé du végétal sont préparés par la Chambre d'Agriculture d'Occitanie et élaborés sur la base d'observations réalisées in situ par filière et type de culture. L'analyse de ces bulletins permet très souvent de corréler les concentrations mesurées dans l'air avec les risques sanitaires qui pèsent sur les cultures agricoles. Certaines recommandations de luttes y sont détaillées.



Cumuls de concentrations de pesticides en fonction des saisons (à gauche) et part de chaque famille de molécule dans la concentration totale cumulée (à droite) pour le site de mesures dans le Grand Figeac en 2016-2017



Cumuls de concentrations de pesticides en fonction des saisons (à gauche) et profil de la part de chaque famille de molécule dans la concentration totale cumulée (à droite) pour le site de mesures dans le Grand Cahors en 2017-2018



Cumuls de concentrations de pesticides en fonction des saisons (à gauche) et profil de la part de chaque famille de molécule dans la concentration totale cumulée (à droite) pour le site de mesures dans le Cauvaldor en 2018-2019

Environnement - Type de culture	Fongicides	Herbicides	Insecticides	Cumul concentrations*
Grand Figeac – Fourrage et pâture (2016-2017)	2	4	0	1.6 ng/m <sup>3</sup>
Grand Cahors – Viticole (2017-2018)	9	4	2	7.2 ng/m <sup>3</sup>
Cauvaldor – Céréaliers et arboricole (2018-2019)	5	8	4**	37.6 ng/m <sup>3</sup>
Tout environnement confondu	9	9	4	-

\*pour un nombre de prélèvement comparable (36 échantillons).

\*\* dont le nématicide éthoprophos.

Nombre de molécule détectées par grande famille d'usage et cumul de concentration pour chaque environnement agricole investigué dans le Lot

## REFERENCES

[1] - Cassadou S, Beaumont A. Perception, connaissances et comportements en Occitanie. Baromètre Santé & Environnement 2018. Toulouse : CREA-ORS Occitanie, 2018, 60 p. Disponible à partir de l'URL : <http://www.orsmip.org>

[2] – Rapport Agri'scopie® Occitanie édition 2018, 56p. Disponible à partir de l'URL : <https://occitanie.chambre-agriculture.fr/publications>

[3] - ANSES. Proposition de modalités pour une surveillance des pesticides dans l'air ambiant. Rapport d'expertise collective, Maison Alfort, Septembre 2017, 306p. Disponible à partir de l'URL : <https://www.anses.fr/fr/content/>

## TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Concentrations des pesticides par échantillon

Annexe 2 : Calendrier de prélèvement des échantillons

Annexe 3 : Le protocole de mesures

Annexe 4 : Les pesticides dans l'air ambiant

Annexe 5 : L'historique de mesures en Occitanie

Annexe 6 : Les pratiques agricoles du département

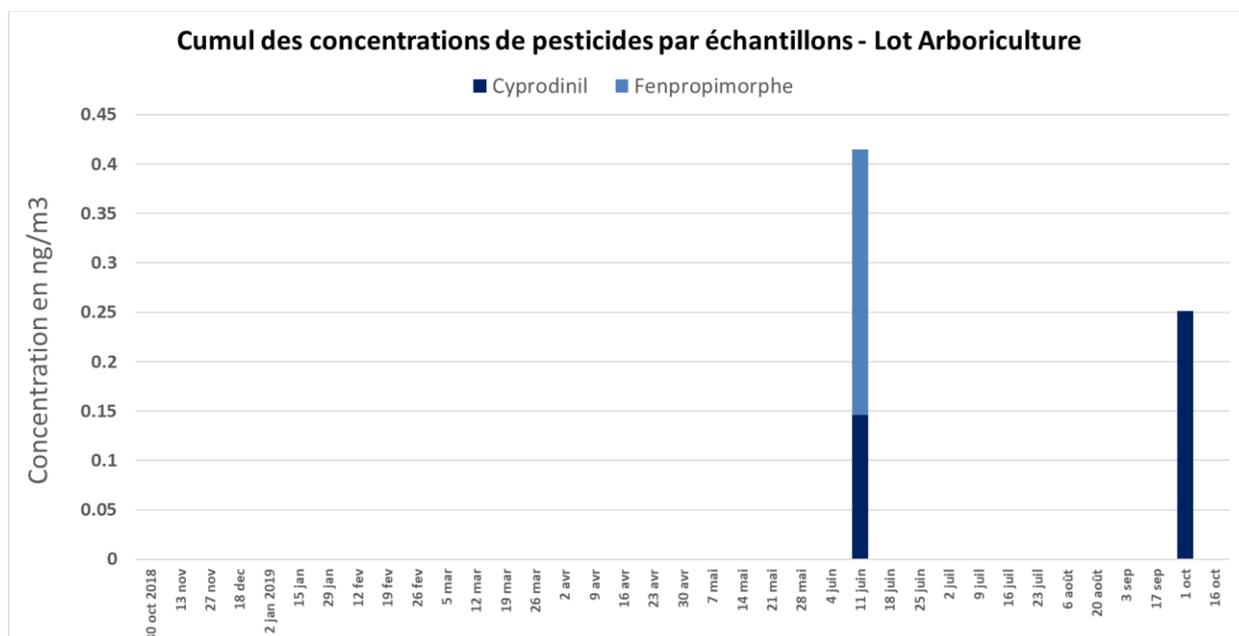
Annexe 7 : Liste des molécules recherchées

Annexe 8 : Limites techniques de la méthode d'analyse

Annexe 9 : Bilan climatique durant la période de mesures

## Annexe 1 – Concentrations de pesticides par échantillon

### Fongicides :

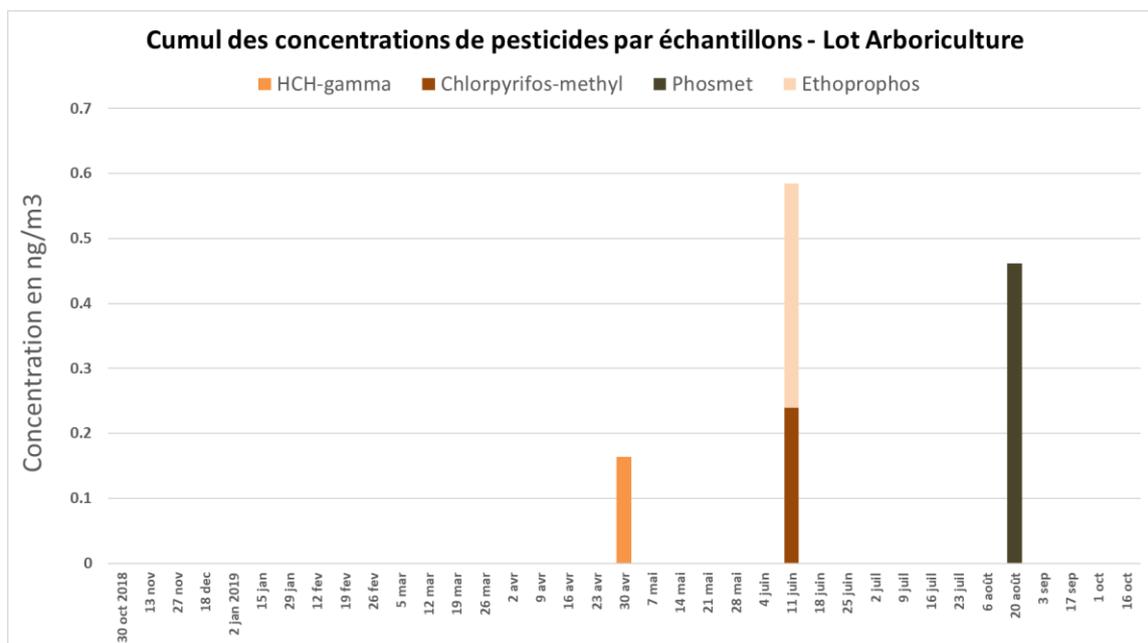


Evolution temporelle des concentrations hebdomadaires relevées sur le site de mesures

x	Molécule détectée mais concentration inférieure au seuil de quantification
Molécule	Interdite d'usage en France (au moment des mesures)

Molécule	30- avril au 07 mai	11-juin au 18-juin	01-oct. au 08-oct.	16-oct. au 24-oct.
Cyprodinil		0.15	0.25	x
Fenpropimorphe		0.29		
Kresoxim-methyl		x		
Spiroxamine	x			
Tébuconazole	x			

## Insecticides :



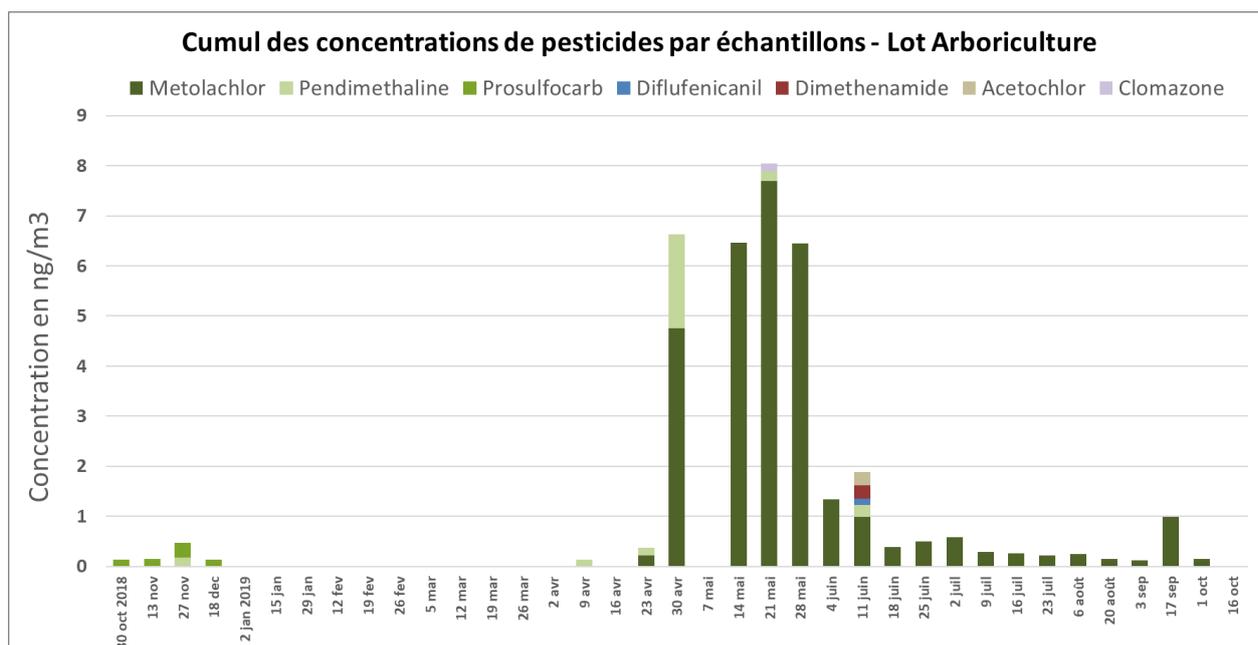
Evolution temporelle des concentrations hebdomadaires relevées sur le site de mesures

x	Molécule détectée mais concentration inférieure au seuil de quantification
Molécule	Interdite d'usage en France (au moment des mesures)

Molécule	30 avril au 07 mai	28 mai au 04 juin	11-juin au 18-juin	20-août au 27-août
Chlorpyrifos-methyl			0.24	
Ethoprophos <sup>1</sup>			0.34	
HCH-gamma (Lindane)	0.16	x		
Phosmet				0.46

<sup>1</sup> Molécule interdite à la vente en France le 01/03/2019, mais bénéficiant d'un délai supplémentaire pour l'écoulement des stocks

## Herbicides :



Evolution temporelle des concentrations hebdomadaires relevées sur le site de mesures

x	Molécule détectée mais concentration inférieure au seuil de quantification
Molécule	Interdite d'usage en France (au moment des mesures)

Molécule	30-oct. au 6-nov.	13-nov. au 20 nov.	27-nov. au 4 déc.	18-déc. au 26 déc.	2-janv. au 9-janv.	15-janv. au 22-janv.	12-fév. au 19-fév.	5-mars au 12-mars
Acétolachlore								
Clomazone								
Diflufenicanil								
Dimethenamide								
Pendiméthaline			0.18					
Prosulfocarbe	0.13	0.15	0.29	0.13	x	x	x	x
Métolachlor (s)								

Molécule	9-avr. au 16-avr	16-avr. au 23-avr	23-avr. au 30-avr.	30-avr. au 07-mai
Acétolachlore				
Clomazone				
Diflufenicanil				
Dimethenamide				
Pendiméthaline	0.14	x	0.15	1.88
Prosulfocarbe				x
Métolachlor (s)			0.22	4.75

Molécule	14-mai au 21-mai	21-mai au 28-mai	28-mai au 4-juin	4-juin au 11-juin	11-juin au 18-juin	18-juin au 25-juin	25-juin au 2-juil.	2-juil. au 9-juil.
Acétolachlore					0.26			
Benoxacor	x	x	x					
Clomazone		0.15	x					
Diflufenicanil					0.13			
Dimethenamide					0.26			
Pendiméthaline		0.19			0.24			
Prosulfocarbe								
Métolachlor (s)	6.46	7.69	6.45	1.34	0.99	0.39	0.50	0.58

Molécule	9-juil. au 16-juil	16-juil. au 23-juil	23-juil. au 30-juil.	6-août au 13-août	20-août au 27-août	3-sept. au 10-sept.	17-sept. au 24-sept.	1-oct. au 8-oct.
Acétolachlore								
Clomazone								
Diflufenicanil								
Dimethenamide								
Pendiméthaline								
Prosulfocarbe							x	
Métolachlor (s)	0.30	0.26	0.22	0.25	0.15	0.12	0.99	0.15

## Annexe 2 – Calendrier de prélèvement des échantillons

### Calendrier de prélèvement des échantillons

Les mesures de pesticides dans l'air ambiant se sont déroulées suivant des périodes et des fréquences de prélèvement différentes en fonction de chaque site de mesures (et de la typologie agricole environnante). Les tableaux ci-dessous détaillent les prélèvements hebdomadaires pour l'ensemble des sites de mesures étudiés en Occitanie entre 2018 et 2019, ainsi que les dates de réalisation des blancs terrains.

#### Lot Arboricole

Année	Mois	Semaine	Aude Viticole	Tarn-et-Garonne Arboricole	Toulouse	P-O Arboricole	Montpellier	Lauragais Grandes cultures	Gard Viticole	Lot Arboricole	Lot Viticole
2017	Octobre	40									
		41									
		42									
	Novembre	43									
		44									
		45									
		46									
		47									
		48									
	Décembre	49									
		50									
		51									
52											
2018	Janvier	1									
		2									
		3									
		4									
		5									
	Février	6									
		7									
		8									
	Mars	9									
		10									
		11									
		12									
	Avril	13									
		14									
		15									
		16									
	Mai	17									
		18									
		19									
		20									
	Juin	21									
		22								BT	
		23									
		24									
	Juillet	25									
		26	BT	BT	BT	BT	BT				
		27									
		28									
Août	29										
	30										
	31										
	32										
Septembre	33										
	34										
	35										
	36										
Octobre	37										
	38										
	39								BT		
	40										
Novembre	41										
	42							BT		BT	
	43										
	44									BT	
Décembre	45										
	46										
	47										
	48										
2019	Janvier	49									
		50									
		51									
		52									

Calendrier hebdomadaire des semaines de prélèvement en 2018

■ : prélèvement  
BT : Blanc Terrain

Lot Arboricole

Année	Mois	Semaine	Aude Viticole	Tarn-et-Garonne Arboricole	Toulouse	P-O Arboricole	Montpellier	Lauragais Grandes cultures	Gard Viticole	Lot Arboricole	Lot Viticole	
2019	Janvier	1										
		2										
		3								BT		
		4										
		5										
	Février	6										
		7										
		8										
	Mars	9										
		10										
		11										
	Avril	12										
		13										
		14										
		15										
	Mai	16										
		17										
		18										
	Juin	19										
		20										
		21										
		22										
	Juillet	23										
		24										
		25				BT		BT				
		26										
	Août	27										
		28										
		29										
		30										
		31										
	Septembre	32										
		33										
		34										
		35										
	Octobre	36										
		37										
		38								BT		
		39										
	Novembre	40		BT								
		41										
		42										BT
		43										
		44										
	Décembre	45										
		46										
		47			BT		BT					
		48										
	2020	49										
		50										
		51										
		52										

Calendrier hebdomadaire des semaines de prélèvement en 2019

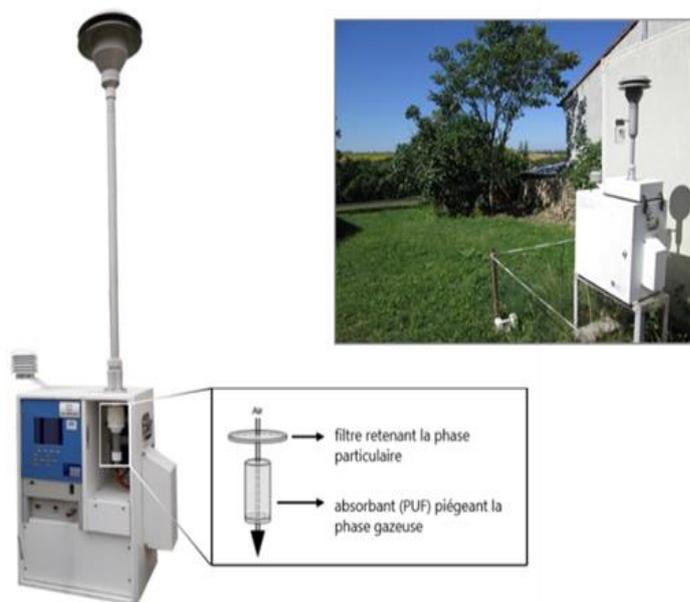
■ : prélèvement  
 BT : Blanc Terrain

## Annexe 3 – Le protocole de mesures

---

### Un protocole de mesure certifié et identique sur l'ensemble des sites

#### Le dispositif de prélèvement



Comme sur l'historique de mesure, 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 similaire à celui déployé au niveau national dans le cadre de la CNEP 2018 (campagne nationale exploratoire), validé conjointement par l'Anses et LCSQA.**<sup>2</sup>

D'un point de vue technique, une mesure de pesticides se décompose en plusieurs phases : le nettoyage préalable du matériel de prélèvements, le 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.

Le prélèvement s'effectue à bas débit (16,5 L/min), et est ainsi comparable au débit ventilatoire de la respiration humaine au repos. **La quantité d'air ainsi prélevée peut être assimilée à l'exposition réelle d'un être humain.** Comme évoqué précédemment, les pesticides peuvent être présents dans l'air dans les gaz et sous forme particulaire. Le prélèvement en phase gazeuse s'effectue à l'aide d'une mousse polyuréthane PUF, et le prélèvement particulaire (PM10) au travers d'un filtre quartz.

#### Les substances actives recherchées

En Occitanie, plus de 400 substances actives (SA) sont utilisées en agriculture conventionnelle et biologique. Pour des raisons évidentes de coût et de faisabilité analytique, il est impératif de restreindre le nombre de molécules recherchées dans les prélèvements, et ainsi cibler les molécules d'intérêts par rapport aux pratiques agricoles de la région.

**La méthode de sélection des SA s'appuie sur les informations figurant dans le rapport de l'Anses « Proposition de modalités pour une surveillance des pesticides dans l'air ambiant » [3].** Les molécules identifiées comme prioritaires et hautement prioritaires par l'Anses dans ce rapport sont de fait intégrées à la liste socle nationale partagée par l'ensemble des AASQA.

Pour compléter cette liste socle « nationale », d'autres critères sont considérés :

---

<sup>2</sup> LCSQA : Laboratoire Central de Surveillance de la qualité de l'air

- la détection des molécules les années précédentes sur la région Occitanie,
- les molécules les plus détectées en France (cf. base nationale Phytatmo),
- les molécules utilisées localement par les agriculteurs de la région (exploitation de la BNVD 2018 localement),
- les propriétés physico-chimiques (volatilité, solubilité etc...),
- la toxicité et nocivité importante (prise en compte à travers la Dose Journalière Admissible ou de la classification CMR (Cancérogène, Mutagène, Reprotoxique)),
- la faisabilité avec les méthodes d'analyse développés par le laboratoire retenu.

Les molécules qui ne sont pas détectées pendant plusieurs années sont retirées de la liste. Lorsqu'une molécule fait l'objet d'une interdiction d'utilisation, elle est encore recherchée dans l'air les années suivantes pour observer une éventuelle décroissance des concentrations dans l'air ou au contraire une rémanence plusieurs années après leur interdiction.

**Ainsi, sur la campagne de mesures réalisée dans le Lot en 2019, ce sont près de 62 molécules différentes qui ont été recherchées dont,**

- 22 molécules à usage herbicide,
- 23 molécules à usage fongicide,
- 17 molécules à usages insecticides (dont 1 nématicide),

Les molécules recherchées dans la C.C Cauvaldor, ainsi que les usages agricoles associés, sont détaillés en annexe 7.

## Annexe 4 – Les pesticides dans l’air

---

### 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 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).

### 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) etc...

---

## 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.

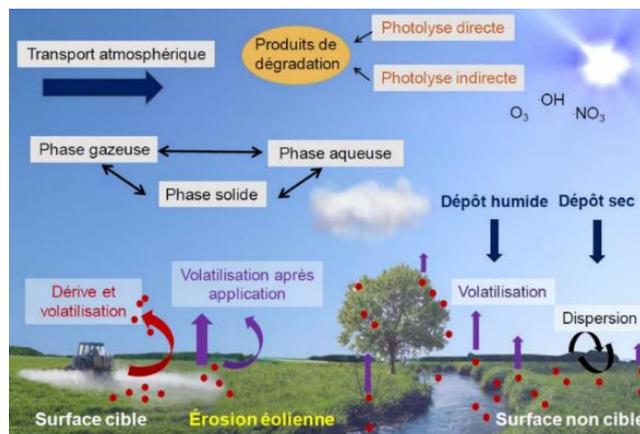


Figure 1 : Mécanismes de transfert et de transport des pesticides dans l'atmosphère

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.**

## Annexe 5 – L’historique de mesures en Occitanie

### Des mesures depuis près de 20 ans



L'évaluation des pesticides dans l'air s'inscrit dans le projet associatif d'Atmo Occitanie depuis plusieurs années. Ainsi, sur le territoire de l'ancienne région Midi-Pyrénées, la première évaluation de la présence de pesticides dans l'air a été menée en 2002. Au cours de ces dernières décennies, des évaluations de la présence de pesticides dans l'air ont été mises en place sur plusieurs territoires, mais de manière ponctuelle sans pérennisation du suivi.

Ce n'est qu'à partir de 2014 que les premiers suivis continus ont été réalisés en région. Ainsi, ce sont les **collectivités départementales du Gers (CD32), de la Haute Garonne (CD31) et le Conseil Régional** qui se sont impliqués en premier avec Atmo Occitanie afin de produire une information robuste sur année complète de mesures. **L'ARS Occitanie**, par l'intermédiaire de sa délégation lotoise, s'est également mobilisée pour financer 3 suivis annuels continus autour de divers environnements agricoles.

Le protocole de mesures de pesticides dans l'air élaboré par Atmo Occitanie a été identique sur l'ensemble des campagnes de mesures. Le dosage des substances pesticides dans l'air ambiant par prélèvement actif répond à la **norme de mesures AFNOR XP X43-058**. Le calendrier de prélèvement est défini en amont des campagnes pour couvrir de façon régulière les périodes de traitements des cultures agricoles. Sur un plan analytique, le laboratoire mandaté par Atmo Occitanie respecte les critères techniques définis par la **norme d'analyses AFNOR XP X43-059**.

### Des enseignements à consolider

**Les études historiques menées en Occitanie ont mis en évidence la présence de phytosanitaires dans l'air ambiant en milieu rural comme en zone urbaine**, avec au total 51 pesticides différents détectés dans l'air sur les 67 recherchés entre 2002 et 2017.

Ces résultats montrent la présence de pesticides sur chaque territoire investigué en région. Les pesticides sont également présents dans les villes, probablement en raison du transport des substances dans l'air. **Les niveaux de pesticides mesurés dans l'air, plus importants en périodes de traitements des cultures, varient en fonction des profils agricoles.**

**Les mesures font également apparaître des profils saisonniers de concentrations**, et cela en fonction de l'environnement agricole dominant (et parfois secondaire) autour du site de prélèvement.

**Des partenariats de mesures sur le long terme seront indispensables pour évaluer l'exposition des populations aux pesticides au fil des années, et mettre en évidence l'impact des mesures de réduction des usages de pesticides, portées par les différents plans et programmes.**

## Des comparaisons annuelles en viticulture et grandes cultures

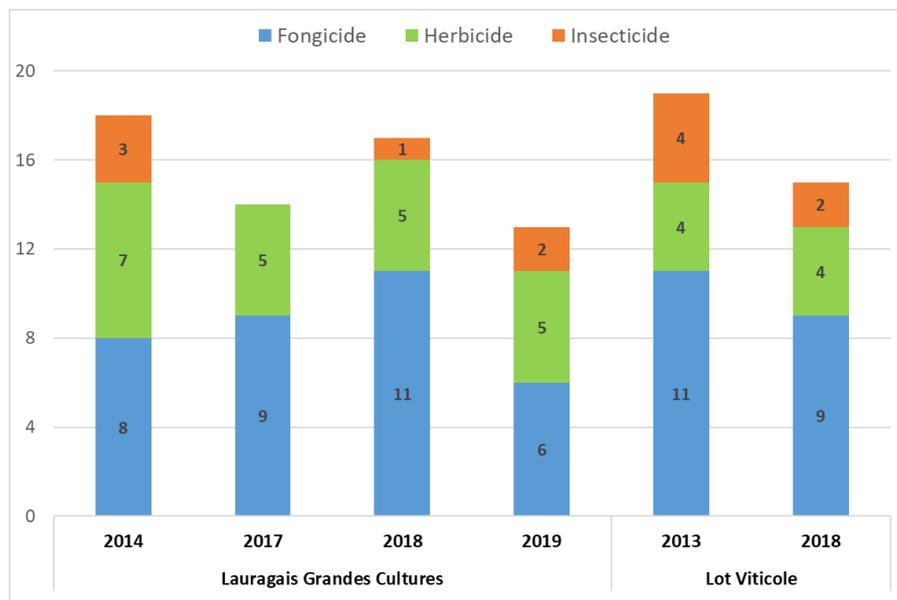
Une année N de mesures est représentative de l'ensemble des périodes du cycle de croissance du végétal, d'octobre de l'année N-1 à septembre de l'année N. Pour exemple, une campagne de mesure réalisée en 2018 s'étant d'octobre 2017 à septembre 2018. Les données traitées dans cette partie suivent cette logique calendaire.

**Certaines campagnes de mesures ont pu se renouveler plusieurs années, à partir d'un même site de prélèvement, et dans des conditions techniques similaires** (liste de molécules recherchées, calendrier et nombre d'échantillon hebdomadaire identiques).

La construction d'un tel historique de mesures concerne les sites du **Lauragais Grandes Cultures** et du **Lot Viticole**. Pour la première citée, un état des lieux initial a été réalisé en 2014 et depuis 2017 le suivi des pesticides dans l'air ambiant y est continu. Le site **Lot Viticole** a été initialement échantillonné en 2013 avant de l'être à nouveau en 2018.

### Un nombre stable de molécules détectées

La figure 2 représente le nombre de molécules différentes détectées sur chaque année de mesures sur les sites Lauragais Grandes Cultures et Lot Viticole.



*Évolution annuelle du nombre de molécules détectées par année*

En grandes cultures céréalières du Lauragais, on observe le même nombre de molécule herbicide depuis 2017. La variété de substances fongicides détectées est plus fluctuante, révélant une sensibilité plus importante aux pressions externes propres à chaque année de mesure. Ainsi, après une hausse du nombre de fongicide en 2018 (11 molécules détectées), on observe une baisse du nombre de fongicides détecté en 2019. Pour les insecticides, la variété de substances est plus faible avec 3 substances retrouvées sur l'historique de mesure.

En viticulture lotoise, bien que l'année 2013 ait été sujette à des pressions externes plus importantes, le nombre de molécules détectées évolue peu entre les deux années de mesures.

**Aucune évolution annuelle du nombre de molécules détectées n'est mise en évidence sur l'un ou l'autre de ces environnements agricoles.**

### Des cumuls de concentrations très différents selon les années

**Dans cette partie, Atmo Occitanie s'est appuyé sur les bulletins de santé du végétal pour avoir les informations de la situation sanitaire des parcelles sur une semaine précise.**

Certaines recommandations de luttes y sont détaillées. Les bulletins de santé du végétal sont préparés par la Chambre d'Agriculture d'Occitanie et élaborés sur la base d'observations réalisées in situ par filière et type de culture. L'analyse de ces bulletins permet souvent de corréliser les concentrations mesurées dans l'air avec les risques sanitaires qui pèsent sur les cultures agricoles.

La figure 3 représente les cumuls de concentrations calculés à partir des mesures faites sur les sites du Lauragais Grandes Cultures et du Lot Viticole.

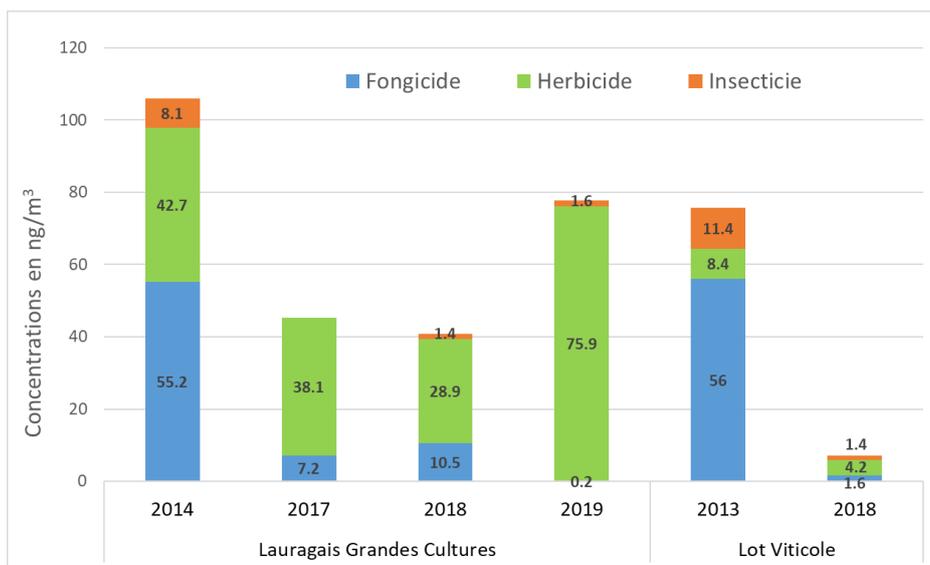


Figure 3 : Évolution annuelle du cumul des concentrations par année sur les sites fixes

#### Cas du site de prélèvement « Lauragais Grandes Cultures » :

**En grandes cultures céréalières**, 2014 et 2019 semblent être des années atypiques et extrêmes en termes de concentration moyenne annuelle. En 2014, le cumul de substances fongiques est à lui seul plus important que le cumul total des concentrations mesurées en 2017 et 2018. En 2019, la situation est différente, puisque la présence de substances fongicides dans l'air est quasi nulle, tandis que le cumul en herbicides (76 ng/m<sup>3</sup>) est près de deux fois supérieurs à ceux mis en évidence les années antérieures (en moyenne 37 ng/m<sup>3</sup>).

**Des facteurs climatiques particuliers en 2014 et 2019 sont probablement à l'origine de traitements pesticides plus prononcés et tiennent un rôle primordial dans l'analyse des concentrations dans l'air.**

**En 2014, la charge fongique est anormalement élevée par rapport aux autres années de mesures.** Deux substances sont à l'origine de ces concentrations : la chlorothalonil et le folpel.

Pour la **chlorothalonil**, le bulletin de santé du végétal indique un risque de septoriose et de rouille brune élevé début printemps. Ainsi, la concordance entre les niveaux élevés de **chlorothalonil** avec la période de traitement préconisée par le bulletin du végétal pour les cultures de blé dur et d'orge (très présentes sur le territoire) confirme l'hypothèse d'un usage exceptionnel pour la lutte contre ces champignons.

Concernant **le folpel**, les périodes de présence de cette substance (mi-mai, mi-juillet et au mois d'août) correspondent aux périodes des traitements sur vignes. Les vignes ne sont pas présentes localement, mais constituent une culture majeure au nord-ouest et sud-est du site de mesures, dont les traitements ont probablement influencé les mesures sur le site.

**En 2019, la charge en herbicide est plus importante que les trois années de mesures antérieures.**

Les concentrations en **prosulfocarbe** sur 4 prélèvements hebdomadaires à l'automne sont à l'origine du pic observé. En effet, après consultation de la chambre d'agriculture de la Haute-Garonne, les conditions d'application sont favorables (beau temps) avant la levée de l'adventice. Les concentrations relevées à l'automne correspondraient à des traitements homologués<sup>3</sup> de désherbage sur des cultures d'hiver (blé tendre notamment) en prévision des levées des adventices, favorisées par le climat doux durant la période.

#### Cas du site de prélèvement « Lot Viticole » :

Concernant les concentrations mesurées sur le site **Lot Viticole**, la baisse du cumul est importante entre 2013 et 2018. **La différence entre les cumuls fongiques est en grande partie responsable de l'écart observé**, même si le cumul d'insecticide est également plus important en 2013 qu'en 2018.

En 2013, durant les périodes printanière et estivale (déterminantes pour la croissance de la vigne), les conditions météorologiques (chaudes et humides) ont été favorables au développement de pressions fongiques (mildiou) et parasitaires (cicadelle) sur les cultures. **Des traitements fongiques à base de folpel** sont homologués pour la lutte contre les champignons à l'origine de la maladie du mildiou. Pour contrer le risque de prolifération du champignon, des traitements à base de Folpel ont probablement été effectués plus intensément au début de l'été 2013.

**Des traitements insecticides à base de chlorpyrifos (éthyl et méthyl)** ont été observés en 2013 sur la période estivale, pour lutter probablement contre la cicadelle vectrice de la flavescence dorée, présente à cette période. Cette information est rapportée par les bulletins hebdomadaires de santé du végétal, publiée par les chambres agricoles.

**L'analyse de l'évolution des pesticides sur ces deux environnements agricoles a permis de mettre en avant l'influence des conditions météorologiques sur les niveaux de pesticides observés dans l'air ambiant.** Des travaux sur des indicateurs d'usages (BNVD<sup>4</sup>) et de pratiques agricoles (développement de la filière biologique, baisse des usages d'intrants chimiques en agriculture conventionnelle) permettront également d'évaluer sur le long terme l'impact des politiques de réduction de pesticides sur les niveaux de concentrations dans l'air ambiant.

---

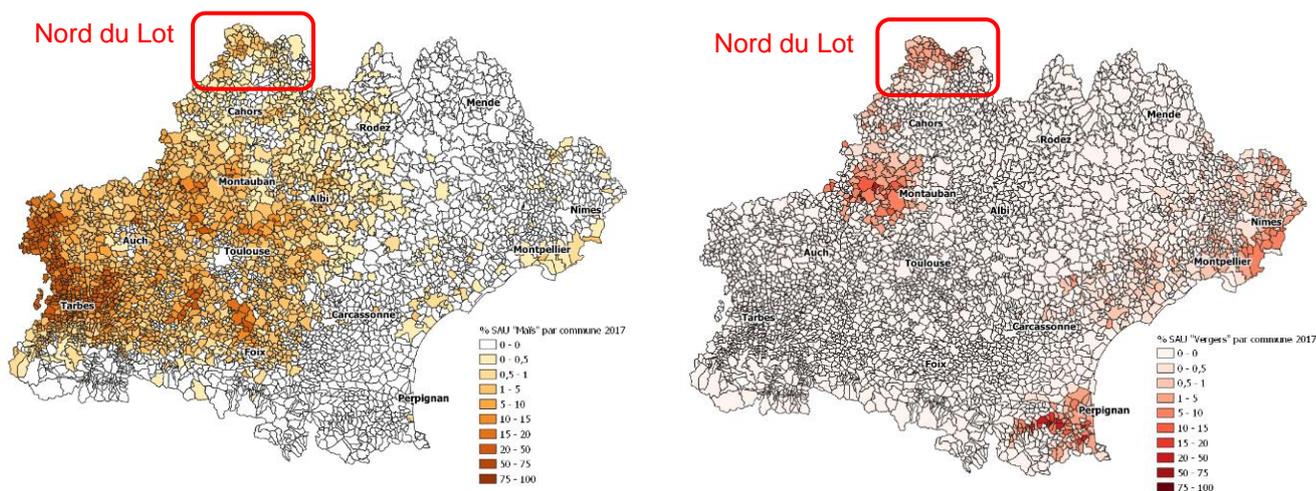
<sup>3</sup> Fiche phytopharmacovigilance du prosulfocarbe (décembre 2018) - <https://www.anses.fr/fr/content/fiches-de-phytopharmacovigilance-ppv>

<sup>4</sup> Banque Nationale des Données de Ventes des Distributeurs agréés de produits phytosanitaires

## Annexe 6 – Les pratiques agricoles en Occitanie

### L'analyse des pratiques agricoles

L'Occitanie est classée deuxième région agricole française, selon le rapport Agri'Scopie [2] publié par Cerfrance et la Chambre d'Agriculture Régionale. Avec plus de 78 000 exploitations agricoles, la région présente une très grande diversité de productions agricoles. **Première région viticole et 2<sup>ème</sup> région productrice de fruits en termes de surface**, le secteur agricole et agroalimentaire est le 2<sup>ème</sup> secteur exportateur en Occitanie. Sur le Languedoc-Roussillon la culture viticole est très répandue et représente 91 % des surfaces viticoles de l'ensemble de la région.



Cartographie du % de surface agricole utile par commune en Occitanie pour le maïs (à gauche) et les vergers (à droite) en 2017  
Source : Enquête statistique agricole Agreste – Atmo Occitanie

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

- La **grande culture céréalière** (blé et maïs principalement) 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 (vallée de la Garonne dans le Tarn et Garonne, vallée du Têt dans les Pyrénées-Orientales et vallée de la Dordogne dans le Lot).

L'analyse des pratiques agricoles régionales fait partie intégrante de la stratégie d'échantillonnage des pesticides dans l'air ambiant, dont le but est d'être représentative d'une majorité des pratiques agricoles sur le territoire.

## L'analyse des ventes de pesticides

La région Occitanie est la 1<sup>ère</sup> région de France en matière de Surface Agricole Utile (SAU) pour l'agriculture biologique cependant, l'usage de produits phytosanitaires dans le cadre des pratiques culturales sur la région Occitanie reste majoritaire, puisque seuls 10% de la surface agricole utile est engagée en agriculture biologique.

### **L'exploitation de la Banque Nationale des Données de Ventes des Distributeurs (BNV-D) permet de repérer les bassins agricoles consommateurs 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 d'une zone agricole. 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 (jardinierie, magasin de bricolage).

**D'après la BNV-D (au code postal de l'acheteur), près de 12 225 tonnes de substances actives ont été vendues en Occitanie en 2018.** Les chiffres de ventes rapportés à la SAU permettent de faire apparaître le niveau de consommation des pesticides dans chaque département en présentant la quantité de substances actives de pesticides utilisée par hectare de production agricole.

Département	Quantité de substance active (kg)/ha de SAU en 2018
GARD	15.4
HERAULT	13.7
PYRENEES-ORIENTALES	11.2
AUDE	9.0
TARN-ET-GARONNE	5.2
GERS	4.4
TARN	2.2
HAUTE-GARONNE	2.0
LOT	1.5
HAUTES-PYRENEES	1.2
ARIEGE	0.7
AVEYRON	0.2
LOZERE	0.04

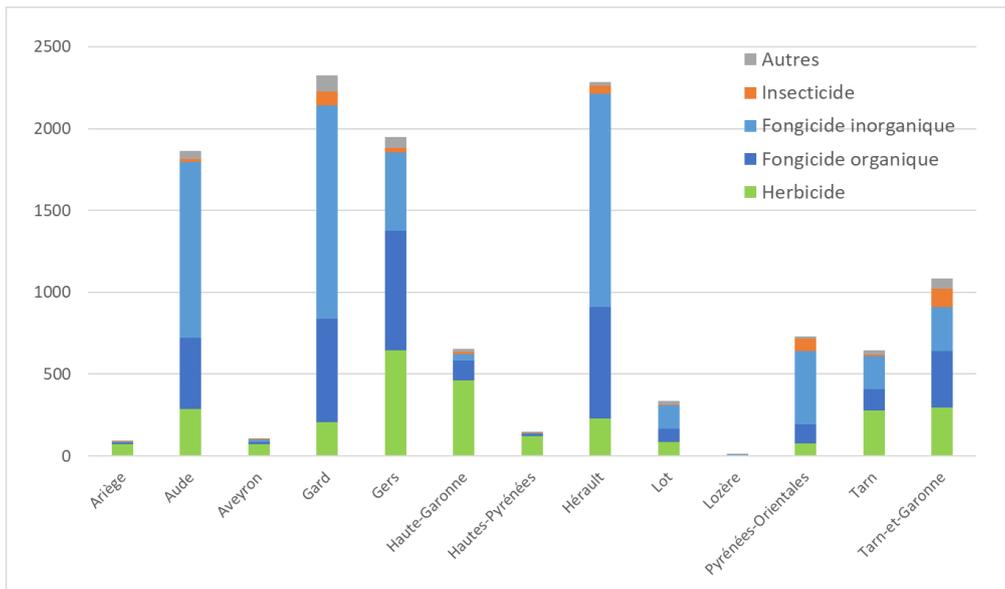
Figure 7 : Ventes de substances actives par département et par hectare de SAU

**Sources :** BNV-D 2018 (code postal de l'acheteur) – Données originales téléchargées sur <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/achats-de-pesticides-par-code-postal>, mise à jour du 19/09/19.  
Agreste 2010 : Ministère de l'agriculture – Enquête sur la statistique agricole (dernières données en date)

**Les ventes moyennes totales de pesticides en Occitanie s'élèvent à 4 kg de substance active par hectare de SAU en 2018.** Ce chiffre se situe au dessus de la moyenne française, évaluée à 3 kg/ha de SAU en 2018.

**La stratégie régionale d'échantillonnage des pesticides a également été conditionnée par le tonnage des ventes**, ainsi l'on retrouve en 2018-2019 des sites de mesures sur les 5 premiers départements acheteurs de pesticides par SAU (cf tableau ci-dessus). Le département du Lot lui ne figure qu'au 9<sup>ème</sup> rang sur 13, pour la quantité de substance active vendue par département en 2018.

Le graphique ci-dessous détail la répartition des ventes de pesticides par grandes familles d'usage et donne une nouvelle indication sur le type de cultures (et des traitements associés) majoritaire par département.



Ventes (tonnes) 2018 de substances actives en Occitanie par grande famille d'usage

Source : BNV-D 2018 (code postal de l'acheteur) – Données originales téléchargées sur <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/achats-de-pesticides-par-code-postal/>, mise à jour du 19/09/19

Le tonnage des ventes de fongicides est de manière générale prépondérante sur toute la région. Sur les départements du Gard, de l'Aude et de l'Hérault, les ventes de fongicides sont encore plus importantes du fait des cultures viticoles largement dominantes sur ces territoires. Les départements du Gers, de la Haute-Garonne et du Tarn-et-Garonne, où la pratique « grandes cultures » est majoritaire, présentent en proportion des ventes d'herbicides plus élevées que sur les autres départements..

Les pratiques viticoles semblent être les plus utilisatrices de pesticides en termes de quantité au niveau régional comme départemental. **Pour améliorer les connaissances de l'impact des pratiques viticoles sur la présence de pesticides dans l'air ambiant, 4 sites de mesures localisés dans les grands bassins viticoles ont été échantillonnés** sur la région.

## Annexe 7 – Liste des molécules recherchées

Tous les agents chimiques font l'objet d'une classification, en France et en Union Européenne. Dans la prévention des risques, certaines substances ont été identifiées comme particulièrement préoccupantes, et sont soumises à une réglementation spécifique, dite CMR (Cancérogène, Mutagène, Reprotoxique). Il existe 3 niveaux de classification CMR : niveau 1 (effet clairement identifié sur l'homme), niveau 2 (effet très probable) et niveau 3 (effet suspecté).

**2 substances parmi les 13 molécules quantifiées sont classées CMR au niveau 3, selon la directive Substances Dangereuses (67/548/CEE) : Gamma-HCH (Lindane) et le Fenpropimorphe.**

Molécule	Usage agricole E-Phy (ANSES)	Phrase de risque-Directive substances dangereuses (67/548/CEE)
2,4-D	Blé, Fruits, Orge, Seigle	Xn N R22 R37 R41 R43 R52/53
Acetamipride	Fruits, Maraîchage, Crucifères oléagineuses, Cultures Florales	Xn R22 R52/53
Acétochlore	Maïs	Xn N R20 R37/38 R43 R50/53 S2 S36/37 S60/61
Aclonifen	Maraîchage, Maïs, Tabac, Tournesol	Xn N R40 R43 R50/53 -Classe(s) CMR : Substance cancérogène, troisième catégorie
Atrazine-desethyl	-	Xn N R20 R22 R36 R40 R43
Azoxystrobine	-	N R50/53
Alpha-Endosulfan	-	T R10 R25 AQUA
Benoxacor	Maïs	Xi N R43 R50/53
Beta-Endosulfan	-	T R10 R25 AQUA
Bifenox	Avoine Blé, Orge, Seigle	N R50/53
Boscalid	Fruits, Arbres, Blé, Maraîchage, Crucifères Oléagineuses, Cultures Florales, Orge, Tournesol, Vigne	N R51/53
Captan	Fruits, Cultures Florales, Maraîchage	T N R23 R40 R41 R43 R50 -Classe(s) CMR : Substance cancérogène, troisième catégorie
Chlorothalonil	Blé, Maraîchage, Orge, Porte graine	T+ N R26 R37 R40 R41 R43 R50/53 - Classe(s) CMR : Substance cancérogène, troisième catégorie
Chlorpyrifos-ethyl	Céréales, Maraîchage, Crucifères oléagineuses, Vigne	T N R25 R50/53
Chlorpyrifos-methyl	Céréales, Maraîchage, Vigne	Xi N R43 R50/53
Chlortoluron	Blé, Orge, Porte graine	Xn N R40 R50/53 R63 -Classe(s) CMR : Substance cancérogène, troisième catégorie - Substance toxique pour la reproduction, troisième catégorie
Clomazone	Crucifères oléagineuses, Maraîchage, Tabac	Xn N R20/22 R50/53
Clopyralid	Avoine Blé, Crucifères oléagineuses, Maïs, Seigle, Prairies	Xi R41
Cyfluthrine	-	T+ N R23 R28 R50/53
Cymoxanil	Maraîchage, Vigne	Xn N R22 R43 R48/22 R50/53 R62 R63 - Classe(s) CMR : Substance toxique pour la reproduction, troisième catégorie
Cypermethrine	Céréales, Maraîchage, Cultures florales, Vigne	Xn N R20/22 R37 R50/53
Cyproconazole	Avoine, Blé, Crucifères oléagineuses, Fruits, Seigle, Vigne	Xn N R22 R50/53 R63 -Classe(s) CMR : Substance toxique pour la reproduction, troisième catégorie
Cyprodinil	Blé, Maraîchage, Orge, Fruits, Cultures florales, Vigne	Xi N R43 R50/53
Deltamethrine	Céréales, Maraîchage, Cultures florales, Vigne	T N R23/25 R50/53

Molécule	Usage agricole E-Phy (ANSES)	Phrase de risque-Directive substances dangereuses (67/548/CEE)
Difenoconazole	Céréales, Maraîchage, Fruits, Cultures florales, Vigne	Xn N R22 R48/22 R50/53
Diflufenicanil	Blé, Orge, Seigle, Arbres	R52/53
Dimethenamide (p)	Crucifères oléagineuses, Maïs, Tournesol	Xn N R22 R43 R50/53
Dimetomorphe	Maraîchage, Cultures florales, Vigne	N R51/53
Dithianon	Fruits et noyers	Xn N C1 C2 C3 TAC1 TACC1
Epoxiconazole	Céréales, Porte graine	T N R40 R51/53 R61 R62 -Classe(s) CMR : Substance cancérigène, troisième catégorie Substance toxique pour la reproduction, deuxième catégorie
Ethoprophos	-	T+ N R25 R26/27 R43 R50/53
Fenpropidine	Blé, Orge, Porte graine	Xn N R20/22 R37/38 R41 R43 R48/22 R50/53
Fenpropimorphe	Blé, Orge, Seigle, Porte graine	Xn N R22 R38 R51/53 R63 Classe(s) CMR : Substance toxique pour la reproduction, troisième catégorie
Fludioxonyl	Blé, Maraîchage, Maïs, Fruits, Tournesol, Vigne	N R50/53
Flurochloridone	Maraîchage, Tournesol	Xn N R50/53 R62 -Classe(s) CMR : Substance toxique pour la reproduction, troisième catégorie
Folpel	Blé, Maraîchage, Vigne	Xn N R20 R36 R40 R43 R50 Classe(s) CMR : Substance cancérigène, troisième catégorie
Gamma-HCH	-	T N R20/21 R25 R40 R50/53 R64 S1/2 S36/37 S45 S60 S61, Classe(s) CMR : Substance cancérigène, troisième catégorie
Imidaclopride	Arbres, Céréales, Forêt, Fruits	Substance non listée
Iprodione	Fruits, Maraîchage, Crucifères oléagineuses, Cultures Florales, Vigne	Xn N R40 R50/53 Classe(s) CMR : Substance cancérigène, troisième catégorie
Isoproturon	Blé, Orge, Porte graine, Seigle	Xn N R40 R50/53 Classe(s) CMR : Substance cancérigène, troisième catégorie
Isoxaflutol	Maïs	Xn N R50/53 R63 Classe(s) CMR : Substance toxique pour la reproduction, troisième catégorie
Kresoxim-methyl	Arbres, Blé, Cultures florales, Fruits, Seigle, Porte Graine, Vigne	Xn N R40 R50/53 Classe(s) CMR : Substance cancérigène, troisième catégorie
Lambda-Cyhalothrine	Arbres, Fruits, Maraîchage, Céréales, Crucifères oléagineuses, Tournesol, Vigne	T+ N R21 R25 R26 R50/53
MCPA	Avoine Blé, Orge, Prairies, Seigle	Xn N R22 R38 R41 R50/53
MCPP (mecoprop)	Blé, Orge, Seigle, Avoine	Xn N R22 R41 R51/53
Metazachlore	Crucifères oléagineuses, Maraîchage, Tournesol	Xn N R40 R43 R50/53 Classe(s) CMR : Substance cancérigène, troisième catégorie
Myclobutanil	-	Xn N C1 C2 TCC3
S-metolachlore	Maraîchage, Tournesol, Maïs	Xi N R43 R50/53
Pendimethaline	Arbres, Blé, Maraîchage, Tournesol, Vigne	Xi N R43 R50/53
Pirimicarb	Maraîchage, Fruits, Vigne, Maïs, Tournesol	T N R25 R50/53

Molécule	Usage agricole E-Phy (ANSES)	Phrase de risque-Directive substances dangereuses (67/548/CEE)
Phosmet	Noyer et Pécher	Xn N R22 R36 R50/53
Propiconazole	Céréales, Cultures florales	Xn N R22 R43 R50/53
Propyzamide	Arbres, Maraîchage, Fruits, Porte graine, Tournesol, Vigne	Xn N R40 R50/53 Classe(s) CMR : Substance cancérogène, troisième catégorie
Prosulfocarbe	Arbres, Blé, Orge, Seigle, Maraîchage, Porte graine	Xn N R22 R43 R51/53
Pyraclostroline	Céréales, Fruits, Maraîchage, Vigne	T N R23 R38 R50/53
Spinosad	Fruits, Maïs, Maraîchage	N R50/53 S60/61
Spiroxamine	Céréales, Vigne	Xn N R20/21/22 R38 R43 R50/53
Tau-fluvalinate	Céréales, Fruits, Maraîchages, Vignes	Xn N R22 R38 R50/53
Tebuconazole	Arbres, Céréales, Crucifères oléagineuses, cultures florales, Maraîchage, Vigne	Xn N R22 R51/53 R63 Classe(s) CMR : Substance toxique pour la reproduction, troisième catégorie
Thiaclopride	Fruits, Céréales, Crucifères oléagineuses, cultures florales, Maraîchage	Xn N R20/22 R40 R50/53 Classe(s) CMR : Substance cancérogène, troisième catégorie
Thirame	Blé, Orge, Seigle, Fruits, Crucifères oléagineuses, Maïs, Maraîchage	Xn N R20/22 R36/38 R43 R48/22 R50/53
Triclopyr	Forêt, Prairie, Zones herbeuses	Xn R22 R36 R43 R52/53

*En rouge : les substances actuellement interdites sur le territoire français*

Source :

- Données d'usage : <http://e-phy.agriculture.gouv.fr/>
- Phrases de risque : AGRITOX (<http://www.agritox.anses.fr>) et Fiches toxicologiques INERIS

## Annexe 8 – Limites techniques de la méthode d'analyse

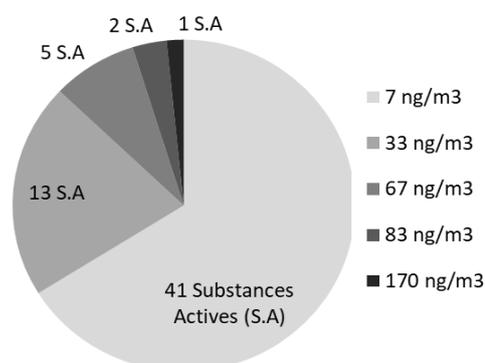
---

### Limite de détection

**La limite de détection d'une méthode est la plus basse concentration pour un composé, analysé dans une matrice réelle, qui, lorsque traité à travers toutes les étapes d'une méthode complète, incluant les extractions chimiques et les prétraitements, produit un signal détectable avec une fiabilité définie, statistiquement différent de celui produit par un « blanc » dans les mêmes conditions.**

Ainsi, la limite de détection varie selon les différentes molécules étudiées, les concentrations sont donc conditionnées par ces limites de détection très variables d'une substance à une autre.

41 molécules présentes dans la liste affichent une limite de détection faibles, de 7 ng/m<sup>3</sup>, valeur la plus basse pouvant être réalisée par le laboratoire prestataire. Les limites de détection dans leur totalité sont présentées dans le tableau en page suivante.

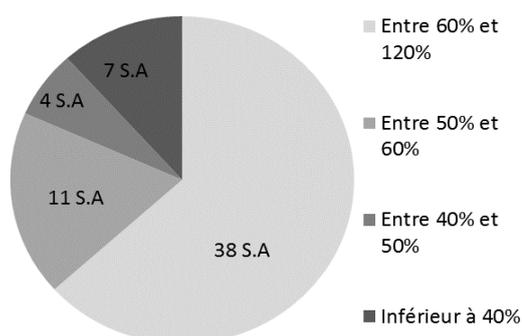


### Taux de rendement

**Le taux de rendement d'une molécule est selon la norme XP X43-058 « le pourcentage de molécules retrouvées sur les médias filtrants après analyse par rapport aux molécules déposées par ajout dosé en laboratoire (ensemencement) ».**

Selon la norme, le taux de rendement doit être compris entre 60 % et 120 %.

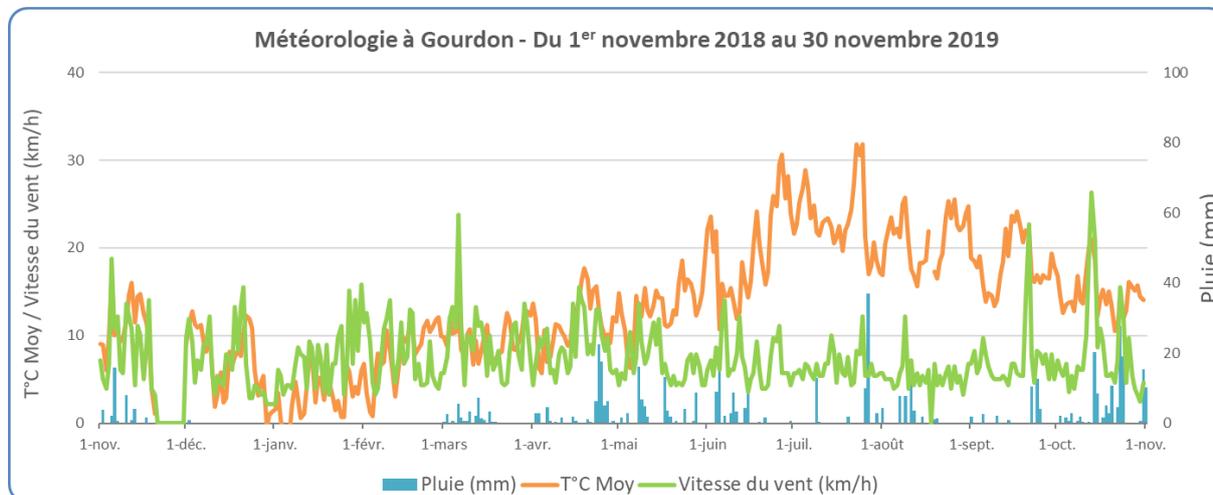
61 % des molécules sélectionnées répondent à ce critère, 20 % y répondent partiellement (taux de rendement compris entre 50 % et 60 %).



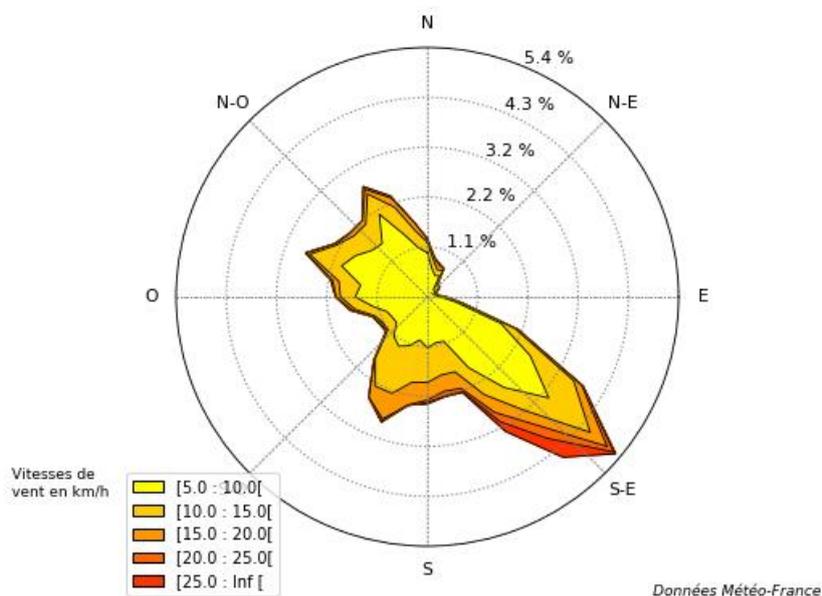
7 molécules affichent un taux de rendement médiocre, inférieur à 40 %. Ces molécules, présentant un intérêt au niveau régional ont tout de même été incluses dans cette étude. Ainsi, les concentrations associées doivent être considérées avec précaution car elles sont théoriquement sous-estimées.

## Annexe 9 – Bilan climatique durant la période de mesures

Les données utilisées ici sont les données provenant de la station Météo France de Gourdon située à 16 km au sud-est du site de mesures. Les paramètres météorologiques présentées sont des moyennes/cumuls journaliers.



Direction	Fréquence
Vent de secteur SE	32 %
Vent de secteur SSO	24 %
Vent de secteur ONO	44 %



Rose des vents du 01/11/18 au 31/11/19 – Gourdon

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

[www.atmo-occitanie.org](http://www.atmo-occitanie.org)

En partenariat avec :

