

SUIVI DE LA CAMPAGNE DE MESURES PHYTOSANITAIRES
ORAMIP – CONSEIL DÉPARTEMENTAL GERS
2014 – 2015



Atmo Midi-Pyrénées - ORAMIP

19 avenue Clément Ader

31770 COLOMIERS

Tél : 05 61 15 42 46

contact@oramip.org - <http://oramip.atmo-midipyrenees.org>

CONDITIONS DE DIFFUSION

ORAMIP Atmo - Midi-Pyrénées, est une association de type loi 1901 agréée par le Ministère de l'Ecologie, 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 Midi-Pyrénées. ORAMIP Atmo-Midi-Pyrénées 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'Etat 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.

ORAMIP Atmo-Midi-Pyrénées 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.oramip.org.

Les données contenues dans ce document restent la propriété intellectuelle de ORAMIP Atmo-Midi-Pyrénées.

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

Les données ne sont pas rediffusées en cas de modification ultérieure.

Par ailleurs, ORAMIP Atmo-Midi-Pyrénées 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 l'ORAMIP :

- depuis le formulaire de contact sur le site <http://oramip.atmo-midipyrenees.org>
 - par mail : contact@oramip.org
- par téléphone : 05.61.15.42.46

SOMMAIRE

SITE ET MOYENS DE MESURE	5
LES PRATIQUES AGRICOLES ET PHYTOSANITAIRES.....	7
LES MOLÉCULES RECHERCHÉES	10
RÉSULTATS – ANALYSE PAR MOLÉCULE	13
INDICE PHYTO	19
COMPARAISON DES DONNÉES « AIR » ET « EAUX SUPERFICIELLES »	20
COMPARAISON DE 2 SITES DE PRÉLEVEMENT : AUCH ET BÉLESTA-EN-LAURAGAIS	22
INFLUENCE DES CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES	25
CONCLUSION.....	26
ANNEXE 1: BILAN CLIMATIQUE DURANT LA CAMPAGNE.....	27
ANNEXE 2: LISTE DES MOLÉCULES RECHERCHÉES	34
ANNEXE 3: DONNÉES DE CONCENTRATION DÉTAILLÉES.....	36
ANNEXE 4 : LES PROPRIÉTÉS PHYSICO-CHIMIQUES.....	39
ANNEXE 5: DONNÉES TECHNIQUES DE LA MÉTHODE D'ANALYSE.....	41

OBJECTIF DU SUIVI

En Midi-Pyrénées, plusieurs études ponctuelles sur l'évaluation des phytosanitaires dans le compartiment aérien ont été réalisées depuis 2001, avec des périodes de suivi plus ou moins longues qui ont mis en évidence la présence de divers phytosanitaires dans l'air extérieur.

Ces études n'ont cependant pas été réalisées en continu et, de fait, elles n'ont pas permis de constituer une base de données représentative des concentrations moyennes en phytosanitaires dans le compartiment aérien comme tel est le cas pour l'eau et l'alimentation.

Dans le cadre d'un partenariat passé avec le Conseil Départemental du Gers, une campagne d'évaluation de composés phytosanitaires dans l'air ambiant a été mise en place en mars 2014 à Auch. Ce suivi d'un an de prélèvement intègre la recherche de 60 composés phytosanitaires.

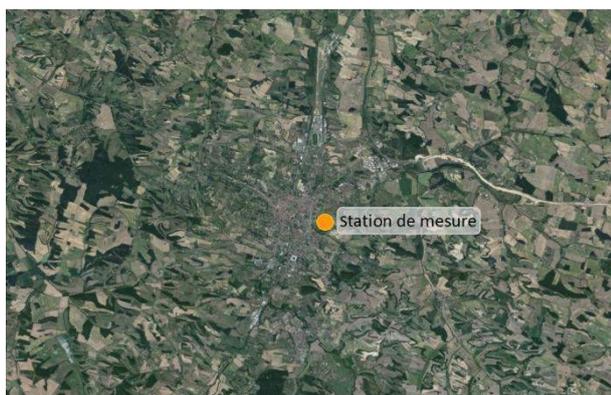
Cette campagne de mesure s'inscrit dans plusieurs plans et programmes et notamment le projet associatif de l'ORAMIP Atmo-Midi-Pyrénées :

Axe 3 : Etre précurseur sur les thématiques émergentes en matière de qualité de l'air, aider à l'interprétation des données et à la diffusion des connaissances et plus précisément son Objectif 3-1 : Participer à la production, à la capitalisation de connaissances sur les thématiques émergentes et à leur diffusion à un large public "

Ce travail alimentera la base de données régionale et nationale, ainsi que les réflexions portées au niveau national par la fédération Atmo France sur la création d'un indicateur phytosanitaire dans l'air, ou les programmes de recherche "Exposition au Phytosanitaires/Santé".

L'ORAMIP Atmo-Midi-Pyrénées a réalisé en 2012 et 2013 une évaluation de phytosanitaires en milieu viticole dans le département du Lot. En parallèle du suivi sur Auch, une campagne de mesure de phytosanitaires a été réalisée en partenariat avec le Conseil Départemental de la Haute-Garonne, sur un site de mesure à Bélesta-en-Lauragais, au sud-est de Toulouse. Dans la continuité des travaux réalisés par l'ORAMIP Atmo-Midi-Pyrénées, ces deux campagnes dans le Gers et dans le Lauragais permettent de réaliser un état des lieux de l'exposition moyenne de la population en phytosanitaires, sur divers territoires en Midi-Pyrénées, ruraux ou urbains.

SITE ET MOYENS DE MESURE



Vue aérienne – Station de mesure d'Auch

Le site de prélèvement se situe à Auch, au sein de l'hôtel du Département, à l'est du centre-ville historique. Le préleveur a été placé sur le toit terrasse du bâtiment des Archives Départementales. Les parcelles agricoles environnantes, visibles sur la photo aérienne sont cultivées en agriculture biologique.

Moyens de prélèvement

Le suivi a été réalisé sur un préleveur bas débit (type Partisol), qui permet le prélèvement combiné des phases gazeuses et particulaires, selon les normes NF-XPX-43058 et NF-XPX-43059. La phase gazeuse est piégée par une mousse en polyuréthane. La phase particulaire est recueillie sur un filtre en fibre de quartz et se limite aux particules en suspension inférieures à 10 microns.



Préleveur de particules PM₁₀ – Station d'Auch



Vue aérienne – Station de mesure d'Auch



Cartouche de prélèvement et mousses PUF utilisées pour le prélèvement

Calendrier de prélèvement

36 prélèvements ont été planifiés durant la campagne, qui a eu lieu du 25 mars 2014 au 24 mars 2015. 4 dysfonctionnements techniques du préleveur ont été constatés, entraînant un prélèvement partiel ou la perte totale de l'échantillon :

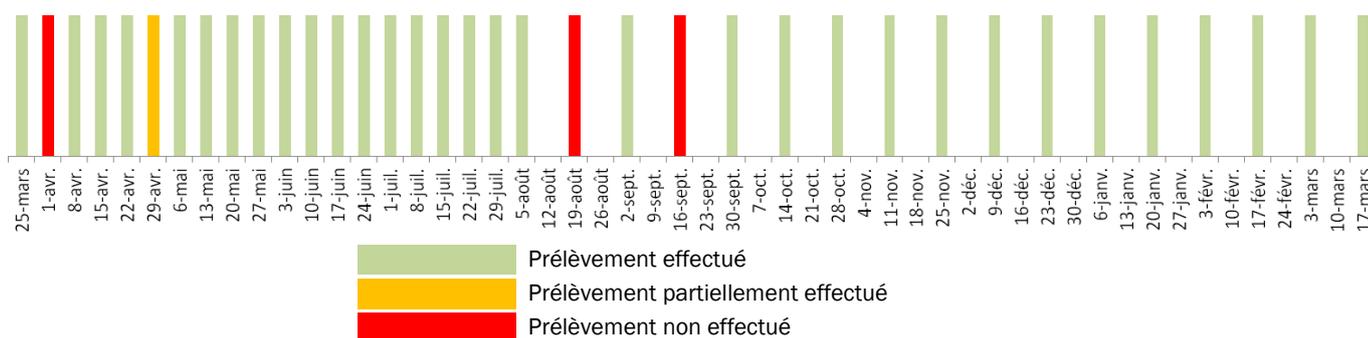
- semaine du 1^{er} avril 2014 (Taux de fonctionnement : 2%)
- semaine du 29 avril 2014 (Taux de fonctionnement : 64%)
- semaine du 19 août 2014 (Taux de fonctionnement : 5%)
- semaine du 26 septembre 2014 (Taux de fonctionnement : 5%)

Ainsi, 33 prélèvements ont été effectués sur les 36 prévus durant la campagne. Ces 33 prélèvements ont été répartis de la manière suivante :

- un prélèvement hebdomadaire a été effectué du 25 mars au 12 août 2014, afin de couvrir entièrement la

période de croissance des végétaux et de l'utilisation potentielle de phytosanitaires qui en découle.

- un prélèvement tous les 15 jours a été effectué à compter 19 août 2014 jusqu'au 24 mars 2015.



Blancs terrain

La cartouche (filtre et mousses conditionnées) est emmenée sur le lieu de prélèvement, en subissant les mêmes conditions de transport, de manipulation et de stockage que la cartouche destinée au prélèvement. Deux blancs terrain ont été effectués sur la campagne, et aucune contamination n'a été mise en évidence sur ces deux échantillons.

LES PRATIQUES AGRICOLES ET PHYTOSANITAIRES

Pratiques agricoles locales et régionales

Concernant les pratiques agricoles présentes autour du point de mesure, à l'échelle d'une dizaine de kilomètres, les cultures de céréales et oléagineux sont majoritaires sur le canton d'Auch. Les céréales (par ordre de présence : blé, orge, et maïs fourrage) représentent 40 % de la surface agricole utile. Les oléagineux (tournesol principalement, et colza d'hiver) se situent en deuxième position, en regroupant 24 % de la surface agricole utile. On note la présence de surfaces dédiées au fourrage et toujours en herbe, à hauteur de 24 % de la surface agricole utile. Les autres types de cultures, maraîchage, vignes, arboriculture sont très minoritaires, voire absente de la zone d'étude.

Recensement agricole, Agreste 2010

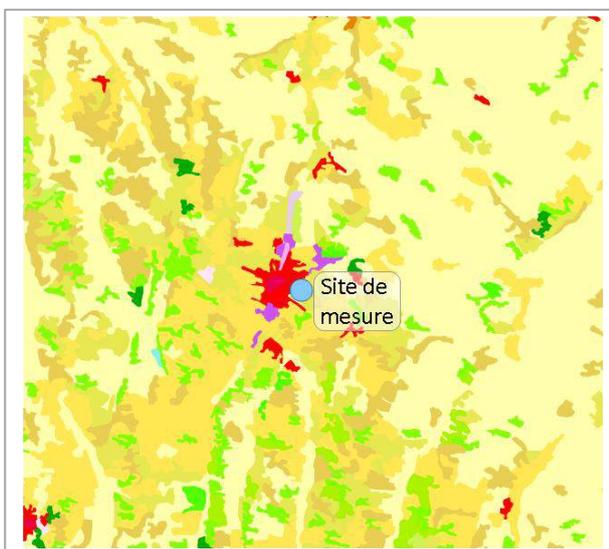
Canton : AUCH

Département : GERS

Culture	Surface (ha)	Pourcentage sur le canton
Céréales	1478.0	39.02
Oléagineux	901.0	23.79
Fourrages et STH	886.0	23.39
Protéagineux	169.0	4.46
Légumes, fraises et melons	12.0	0.32
Vignes	10.0	0.26
Fleurs et ornementales	1.8	0.05
Plantes à fibres	0.0	0.00
Plantes industrielles	0.0	0.00
Pommes de terre	0.0	0.00
Arboriculture	0.0	0.00

Pourcentage de culture sur le canton d'Auch - Recensement Agreste 2010

A une échelle de territoire réduite (quelques kilomètres), la station d'Auch est majoritairement entourée de terres arables, prairies et zones agricole hétérogènes. Le site de mesure est également proche des zones urbanisées et zones industrielles de la ville d'Auch.

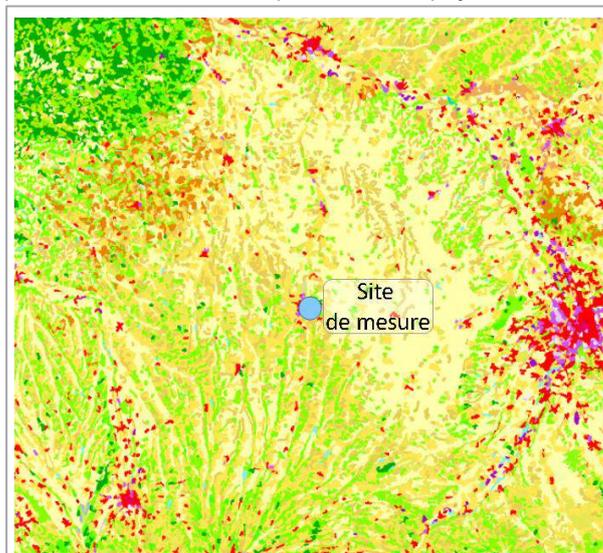


Corine Land Cover – version 2006

A une échelle géographique plus large, le territoire est plus diversifié :

- Des terres arables, zones agricoles hétérogènes et prairies, dédiées à la culture de céréales et oléagineux
- Des cultures permanentes : les vignobles de l'Armagnac au nord-ouest et du Frontonnais à l'est, les régions de maraîchage et d'arboriculture du Tarn-et-Garonne et Lot-et-Garonne.
- Des territoires urbains et périurbains : Toulouse, en premier lieu, Montauban, Agen, Tarbes et Pau. Ces territoires sont aussi utilisateurs de phytosanitaires (entretien des voiries, espaces verts, zones commerciales et industrielles etc).

N'oublions pas la présence de jardins chez des particuliers, utilisateurs potentiels de phytosanitaires.



Corine Land Cover – version 2006

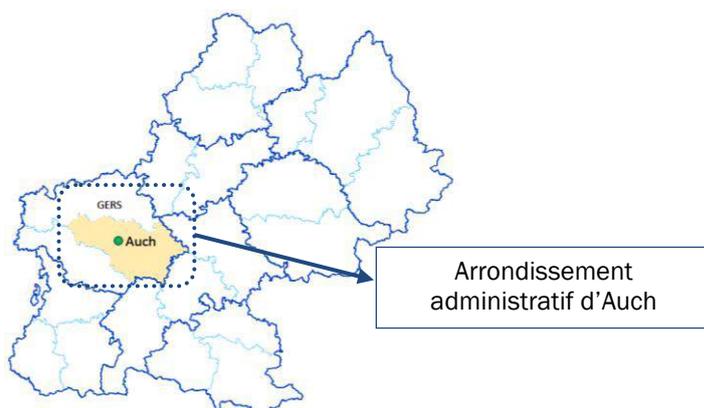
Libellé	Couleur
Zones urbanisées	Red
Zones industrielles ou commerciales et réseaux de communication	Purple
Mines, décharges et chantiers	Dark Purple
Espaces verts artificialisés, non agricoles	Pink
Terres arables	Yellow
Cultures permanentes	Orange
Prairies	Light Green
Zones agricoles hétérogènes	Light Yellow
Forêts	Green
Milieus à végétation arbustive et/ou herbacée	Light Green

Nomenclature Corine Land Cover 2006

Pratiques phytosanitaires

Les données de ventes exploitées dans le cadre de ce rapport sont issues de la Banque Nationale des Données de Ventes de Distributeurs (BNVD) agrégées au niveau de l'arrondissement administratif d'Auch. Les quantités mentionnées sont les quantités de produit pur et incluent les ventes de distributeurs professionnels, également les enseignes destinées aux particuliers (jardinerie, magasin de bricolage). Notons que les données mentionnées ici relèvent de données brutes de ventes et non pas d'usage sur le territoire concerné.

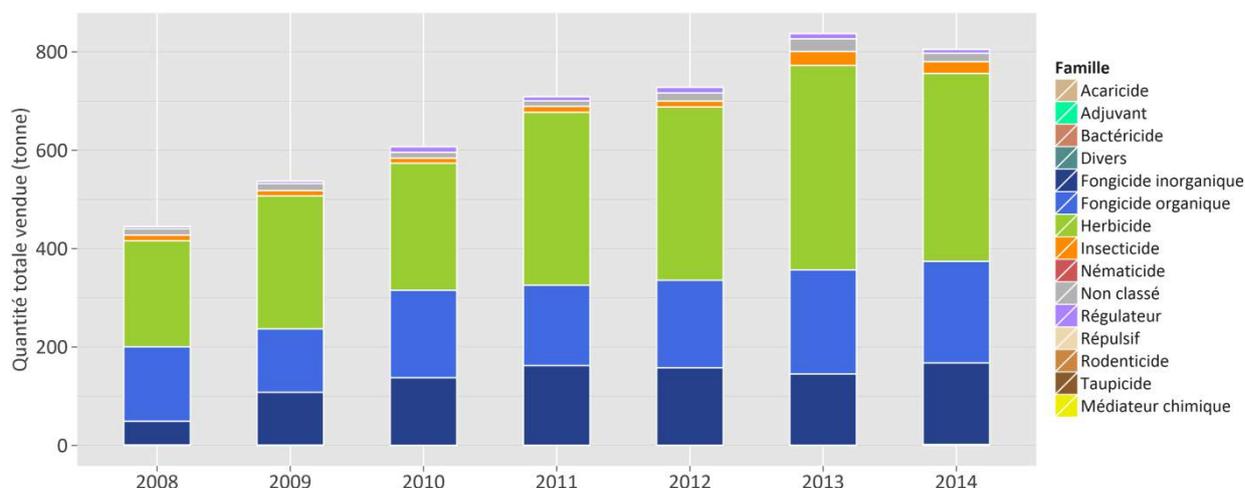
En 2014, la part de ventes des herbicides et fongicides est du même ordre de grandeur, de respectivement 47 % et 46 % des ventes. 21 % de ces ventes concernent les fongicides inorganiques (type soufre et cuivre principalement), 26 % sont des fongicides dits « organiques ». Les ventes de molécules insecticides sont minoritaires et évaluées à 24 tonnes en 2014, soit 3 % des ventes. Ces spécialités commerciales contenant ce type de molécules sont en général peu concentrées, du fait de leur toxicité élevée, le tonnage des ventes est ainsi proportionnellement plus faible que les autres substances.



Sur cet arrondissement administratif, on observe une tendance à la hausse depuis 2008. Les ventes totales de phytosanitaires sont en légère diminution par rapport à l'an dernier et s'élèvent à 805 tonnes au total, contre 837 tonnes en 2013. Ces quantités peuvent varier d'année en année, et sont dépendantes des pressions des maladies et conditions climatiques.

L'arrondissement d'Auch compte 155 700 ha de surface agricole utile (noté SAU, source : recensement agricole Agreste 2010). Les ventes totales de phytosanitaires s'élèvent à 805 tonnes de substances actives, soit une moyenne de 5,1 kg de substance active par hectare de SAU en 2014. Ce chiffre se situe au dessus de la moyenne française, évaluée à environ 2,1 kg/ha de surface agricole utile (source : Analyse des données de la BNVD sur la période 2008 – 2011, ONEMA-INERIS). Notons que les ventes de l'arrondissement englobent également les ventes de l'agglomération auscitaine, donc des ventes potentiellement importantes au vu de la taille de l'agglomération, destinées à un usage agricole et hors agricole : voirie, entreprises, particuliers.

Arrondissement : AUCH Département : GERS



Vente de produits phytosanitaires dans l'arrondissement d'Auch entre 2008 et 2014- Source : ONEMA et ORAMIP – Banque Nationale de Ventes de produits phytopharmaceutiques réalisées par les distributeurs agréés (BNV-D)

Le département du Gers se situe au 1^{er} rang régional en termes de ventes de produits phytosanitaires. En tenant compte des surfaces agricoles utiles, le département présente une consommation de 3.6 kg/ha de SAU en 2014, ces consommations s'échelonnant en région Midi-Pyrénées de 0.4 kg/ha pour l'Aveyron à 4.2 kg/ha pour le Tarn-et-Garonne.

Département	Quantité de substance active (kg)/ha de SAU Année 2014
TARN-ET-GARONNE	4.2
GERS	3.6
HAUTES-PYRENEES	1.4
LOT	1.4
TARN	1.4
HAUTE-GARONNE	1.1
ARIEGE	0.6
AVEYRON	0.4

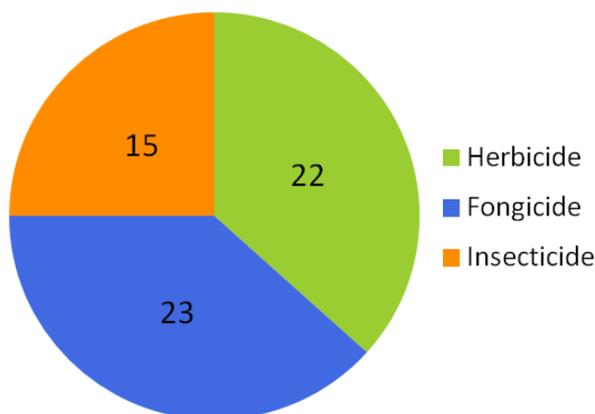
LES MOLÉCULES RECHERCHÉES

Les molécules sélectionnées

Pour cette campagne de mesure, 60 molécules ont été recherchées. Cette liste est composée de 23 fongicides, 22 herbicides, 15 insecticides. Notons que plus de 400 substances actives phytosanitaires sont distribuées sur la région Midi-Pyrénées. Seul un nombre restreint de substances peut être suivi dans le cadre de cette étude, un choix a donc été fait. Plusieurs facteurs ont conditionnés cette sélection.

- les substances présentes dans la liste sociale nationale, établie par les AASQA
- la faisabilité météorologique, pour le prélèvement et l'analyse (chromatographie gazeuse et spectrométrie de masse), en tenant compte des taux de rendement et des limites de détection
- les propriétés physico-chimiques des molécules et leur présence potentielle dans le compartiment aérien
- les spécificités locales, en exploitant les données provenant de la Banque Nationale de Ventes de produits phytopharmaceutiques réalisées par les distributeurs agréés en Midi-Pyrénées

La liste compte donc un nombre égal d'herbicides (22 molécules) et fongicides (23 molécules), et 15 insecticides.



Molécules recherchées durant la campagne, par usage

Parmi ces molécules, 4 sont interdites d'utilisation sur le territoire français. Le lindane (appelé « HCH gamma ») et l'endosulfan (mélange de 2 isomères alpha et beta), inscrits sur la liste A de la convention

de Stockholm (accord international visant à éradiquer les polluants organiques persistants), ont été identifiés comme persistants dans le compartiment aérien, et il est souhaitable d'évaluer la présence de ces molécules quelques années après leurs interdictions. Pour les autres molécules, comme l'ethoprophos, certaines études ont mis en évidence leur existence dans l'air ambiant après interdiction en 2012, ainsi leur rémanence dans l'environnement reste à confirmer. L'étude de l'acétochlore, herbicide largement utilisé en culture du maïs avant 2012, et dont l'utilisation a été interdite en juin 2013, permettra d'explorer une possible persistance de cette substance dans le compartiment aérien.

Molécule	Date de retrait du marché français Date limite d'utilisation pour un usage agricole	Usage	Remarque
Endosulfan (alpha et bêta)	Décembre 2006 Mai 2007	Insecticide	Inscrit sur la liste A de la Convention de Stockholm
Lindane	1998 Juin 1998	Insecticide	Inscrit sur la liste A de la Convention de Stockholm
Ethoprophos	Mai 2011 Juillet 2011	Insecticide	-
Acétochlore	Juin 2012 Juin 2013	Herbicide	-

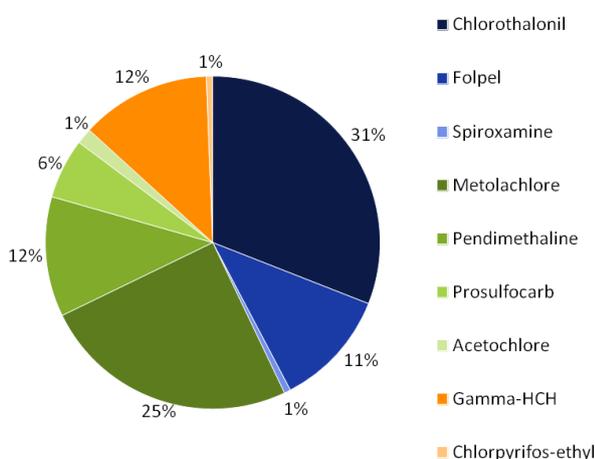
Méthode d'analyse

Les supports utilisés, mousse et filtre font l'objet d'un conditionnement spécifique avant utilisation sur le terrain, afin de prévenir de toute contamination accidentelle. Les filtres sont calcinés à 500°C pendant 4 heures et séchés au dessiccateur. Les mousses PUF sont extraites au soxhlet pendant 16 heures avec du dichlorométhane et séchées sous sorbonne jusqu'à évaporation du solvant. Les méthodes d'analyse, chromatographie gazeuse ou liquide et spectrométrie de masse, diffèrent suivant les propriétés physico-chimiques de chaque molécule.

RÉSULTATS – TENDANCE GÉNÉRALE

Concentration totale cumulée

La concentration totale est le cumul des concentrations hebdomadaires durant la totalité de la campagne de mesure, pour l'ensemble des molécules quantifiées. La contribution d'une molécule à cette concentration totale (exprimé en pourcentage) est égale au cumul de la concentration pour la molécule en question sur l'ensemble de la campagne, divisé par la concentration totale, tous phytosanitaires confondus. On peut ainsi quantifier la contribution de chaque molécule ou famille de molécule à cette concentration totale, visualisée sur le graphique ci-dessous.



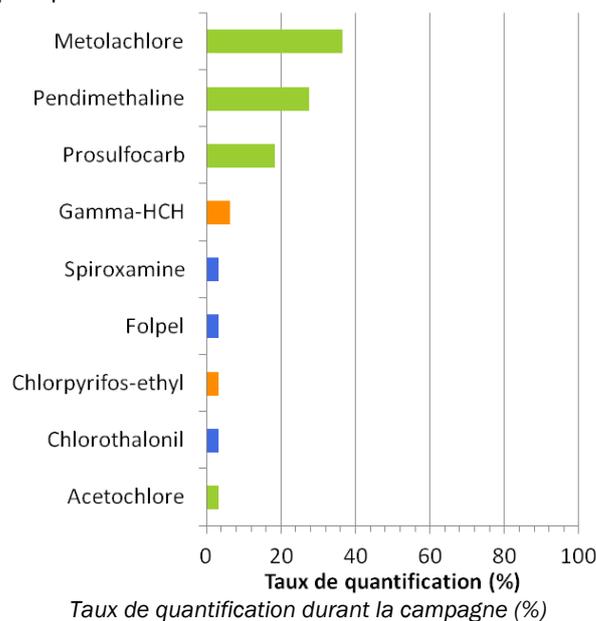
Contribution à la concentration totale cumulée par molécule quantifiée (%)

La concentration totale cumulée sur un an de mesures est composée à part égale d'herbicides et de fongicides, à hauteur de 44 % et 43 %. Le chlorothalonil constitue à lui seul 31 % de la charge totale mesurée. 2 autres molécules fongicides (folpel et spiroxamine) mises en évidence contribuent peu à la concentration totale cumulée par rapport au chlorothalonil. 4 molécules herbicides ont été quantifiées : pendiméthaline, s-métolachlore, prosulfocarbe et acétochlore, la pendiméthaline et le s-métolachlore représentant respectivement 25 % et 12 % de la charge totale. En dernier lieu, 13 % de la concentration totale cumulée est composée de 2 molécules insecticides : le lindane à 12,5 %, et le chlorpyrifos-éthyl, cette substance active totalisant moins de 1 % de la concentration totale cumulée.

Taux de quantification

Le taux de quantification d'une molécule, exprimé en pourcentage est égal au nombre d'échantillon où la molécule a été quantifiée divisé par le nombre total d'échantillons prélevés sur la campagne. Cet indicateur permet de caractériser le type d'exposition (chronique ou ponctuel) à ces molécules. Le s-métolachlore, molécule herbicide destinée au désherbage du maïs et tournesol, autorisée uniquement pour un usage agricole, est la molécule

la plus quantifiée durant la campagne de mesure. Cette substance est présente 36 % du temps de la campagne. La pendiméthaline et le prosulfocarbe, également homologuées pour un usage herbicide, sont respectivement les 2^{ème} et 3^{ème} molécules les plus présentes dans l'air.

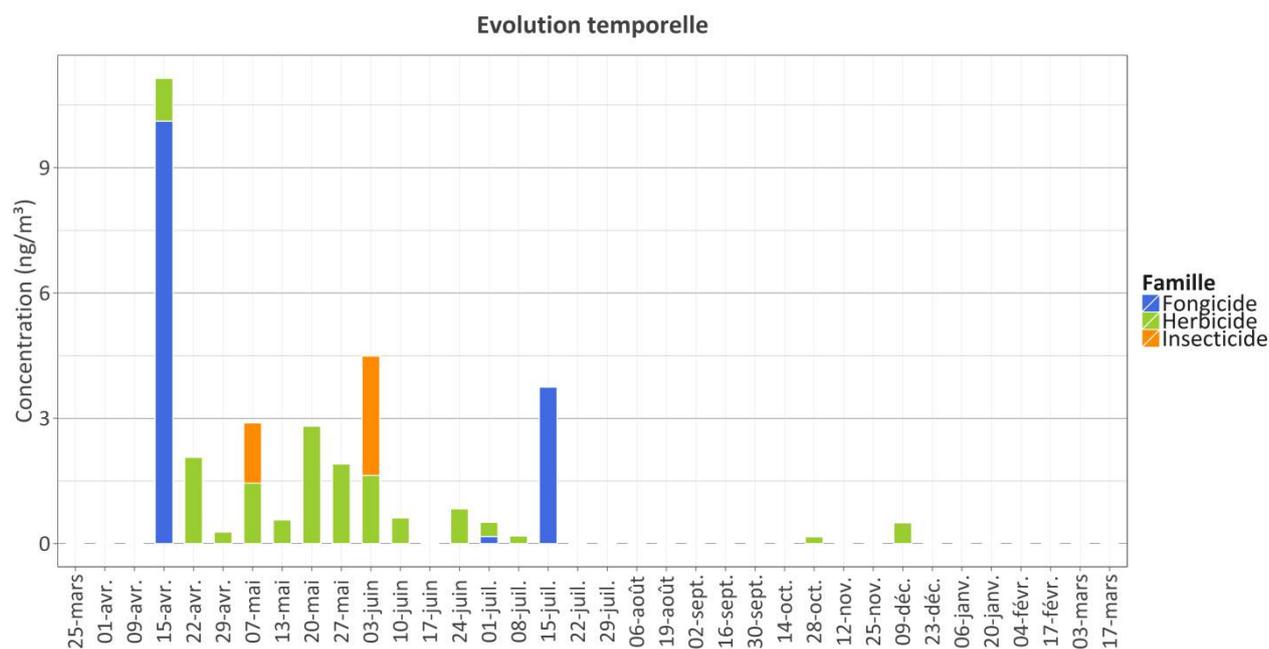


Le lindane, est présent dans 22 % des échantillons. Molécule interdite d'utilisation sur le territoire français en 1998, cette substance est régulièrement quantifiée dans le compartiment aérien sur l'ensemble du territoire français. La longue persistance de cette molécule dans l'air ambiant est une nouvelle fois confirmée cette année. Les autres molécules (spiroxamine, folpel, chlorpyrifos-éthyl, chlorothalonil et acétochlore) n'ont été quantifiées qu'une seule fois durant la campagne. 4 molécules ont été détectées, et retrouvées à l'état de traces, leurs concentrations étant trop faibles pour être quantifiées. Il s'agit du cymoxanil, du captane et du fenpropimorphe qui sont 3 fongicides, ainsi que de l'acolonifen à usage herbicide.

Évolution temporelle

Les concentrations totales cumulées s'échelonnent de 0,5 ng/m³ à 11 ng/m³ au mois d'avril. Ces concentrations présentent une nette saisonnalité. Les herbicides sont présents dans l'air, du mois d'avril au mois de juillet 2014. Une deuxième fenêtre de quantification des herbicides est observée à l'automne 2014 fin d'octobre et début décembre, à des faibles niveaux de concentration. Ces concentrations sont sans doute représentatives des traitements herbicides effectués sur les cultures d'hiver à cette période. Les fongicides sont plus ponctuellement présents, au printemps et en début d'été. Enfin, concernant les insecticides, ceux-ci n'ont été quantifiés que 2 fois durant la campagne. Remarquons qu'aucun phytosanitaire n'est quantifié

dans l'air en période hivernale, du 23 décembre 2014 au 24 mars 2015.



Evolution temporelle des concentrations suivant les différents usages

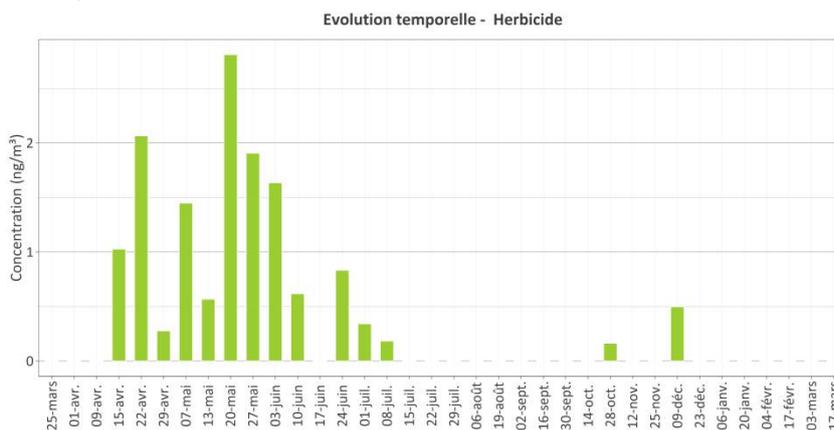
RÉSULTATS – ANALYSE PAR MOLÉCULE

Herbicides

Résumé

4 herbicides ont été quantifiés, à des niveaux de concentration et taux de quantification très variés : il s'agit de la pendiméthaline, du s-métolachlore, prosulfocarbe et de l'acétochlore. On note également la présence d'un herbicide, mis en évidence à l'état

de traces et non quantifiables : l'aclonifen. Le s-métolachlore et la pendiméthaline sont les substances les plus quantifiées durant la campagne. 2 périodes de quantification se distinguent : au printemps, du 15 avril au 15 juillet 2014 et durant l'automne.



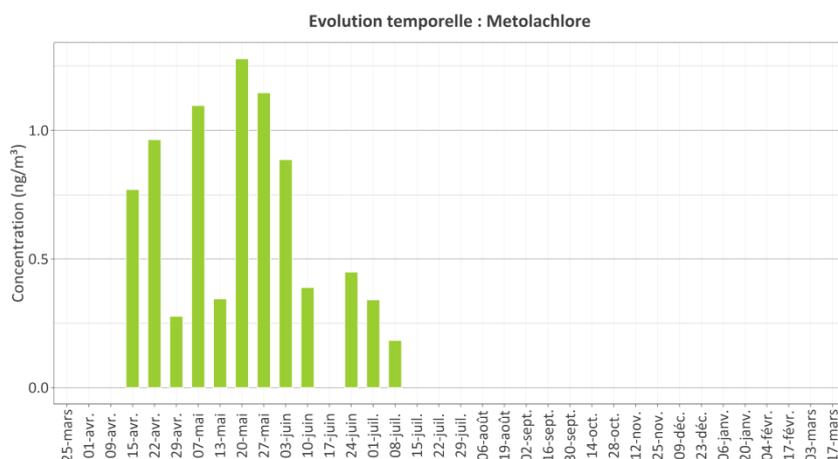
Concentration cumulée en herbicides

S-métolachlore

Le s-métolachlore est un herbicide utilisé pour le désherbage des parcelles de maïs, sorgho, soja et tournesol. En 2014, 320 tonnes de cette substance active ont été distribuées en Midi-Pyrénées, **ce qui en fait la troisième substance phytosanitaire la plus distribuée dans la région**. Cette molécule n'est pas homologuée pour un usage hors agricole, et compte un nombre restreint de spécialités commerciales, 10 au total. Le s-métolachlore est la substance la plus quantifiée durant la campagne, avec un taux de quantification de 36.4 %.

Le s-métolachlore est quantifié de manière quasi-continue dans l'air du 15 avril au 15 juillet 2014. Les concentrations hebdomadaires varient de 0,2 ng/m³ à 1,3 ng/m³, la concentration moyenne durant la campagne étant de 0,7 ng/m³.

La quantification du s-métolachlore coïncide clairement avec les périodes de désherbage du tournesol et du maïs effectué au printemps et cultures largement présentes dans la zone d'étude. Il est quantifié de manière un peu tardive début juillet par rapport aux périodes de traitements préconisés pour ces cultures.



Concentration en s-métolachlore (en ng/m³)

Molécule	S-métolachlore
Concentration moyenne	0.7 ng/m ³
Concentration maximale	1.3 ng/m ³
Concentration minimale	0.2 ng/m ³
Concentration cumulée	8.1 ng/m ³
Taux de quantification	36.4 %
Taux de détection	48.5 %

Pendiméthaline

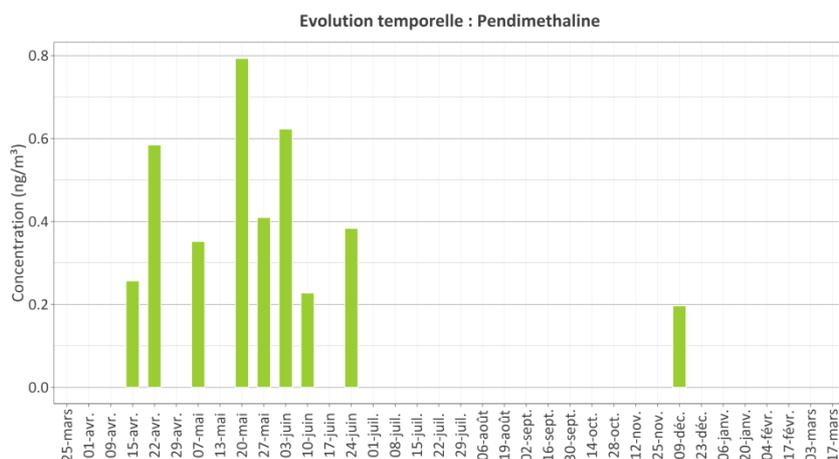
La pendiméthaline est un herbicide largement distribué en France. Son usage est homologué pour diverses cultures, céréales, maraîchage, tournesol,

vignes et arboriculture. Il entre également en composition de désherbants homologués pour les jardins. On compte ainsi pour cette substance plus de 50 spécialités commerciales sur le marché français.

Cette molécule apparaît en outre au dixième rang des substances les plus vendues en Midi-Pyrénées.

La molécule est quantifiée dans l'air ambiant du 15 avril au 1er juillet 2014. Elle est également présente durant la semaine du 9 décembre, à une concentration d'environ 0.20 ng/m³, niveau proche du seuil de quantification (de 0.11 ng/m³).

La présence de cette substance concorde avec les périodes de traitements sur vignes, tournesol et maraîchage. La quantification dans l'air s'étend néanmoins légèrement au-delà des périodes de traitements convenues.



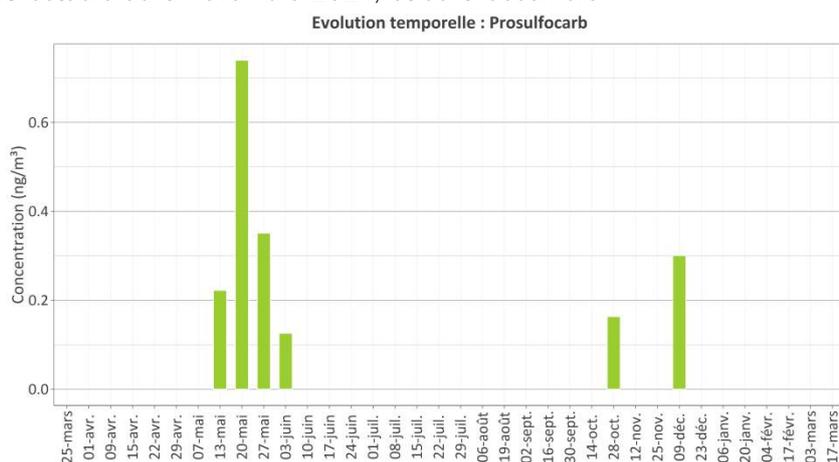
Molécule	Pendiméthaline
Concentration moyenne	0.4 ng/m ³
Concentration maximale	0.8 ng/m ³
Concentration minimale	0.2 ng/m ³
Concentration cumulée	3.8 ng/m ³
Taux de quantification	27.3 %
Taux de détection	45.5 %

Concentration en pendiméthaline (en ng/m³)

Prosulfocarbe

Le prosulfocarbe est homologué pour des cultures céréalières (blé, orge, seigle) et pour le désherbage des cultures maraichères et porte graine. Cette substance est également présente dans un produit commercial destiné aux jardins. Ce phytosanitaire est quantifié à hauteur de 18.2 % du temps de la campagne, avec 2 périodes distinctes de présence dans l'air, au mois de mai et juin, puis en automne du 28 octobre au 5 novembre 2014, et du 9 décembre

au 16 décembre 2014. Les concentrations relevées sont inférieures à 1 ng/m³. La quantification durant l'automne correspondrait au désherbage des cultures d'hiver durant l'automne. La présence de cette substance active au mois de mai et juin pourrait correspondre à des traitements effectués sur des cultures maraichères, néanmoins peu présentes à proximité du point de prélèvement.



Molécule	Prosulfocarbe
Concentration moyenne	0.3 ng/m ³
Concentration maximale	0.7 ng/m ³
Concentration minimale	0.1 ng/m ³
Concentration cumulée	1.9 ng/m ³
Taux de quantification	18.2 %
Taux de détection	27.3 %

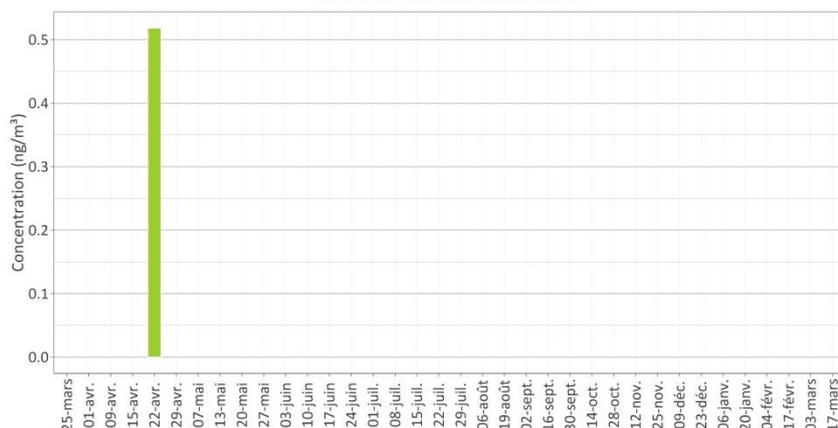
Concentration en prosulfocarbe (en ng/m³)

Acétochlore

L'acétochlore n'a été quantifié qu'une fois durant la campagne, à une concentration de 0.5 ng/m³. En France, cette molécule a été interdite d'usage à compter de juin 2012, la date limite d'utilisation sur le territoire français a été prolongée jusqu'en juin 2013. Elle était utilisée auparavant pour le désherbage du maïs et du tournesol.

Egalement détectée sur le site de prélèvement de Bélesta-en-Lauragais en Haute-Garonne au mois de mars et d'avril, sa présence peut découler d'usages très ponctuels ou d'une rémanence de cette molécule.

Evolution temporelle : Acétochlore



Molécule	Acétochlore
Concentration moyenne	0.5 ng/m ³
Concentration maximale	0.5 ng/m ³
Concentration minimale	0.5 ng/m ³
Concentration cumulée	0.5 ng/m ³
Taux de quantification	3.0 %
Taux de détection	6.1 %

Concentration en acétochlore (en ng/m³)

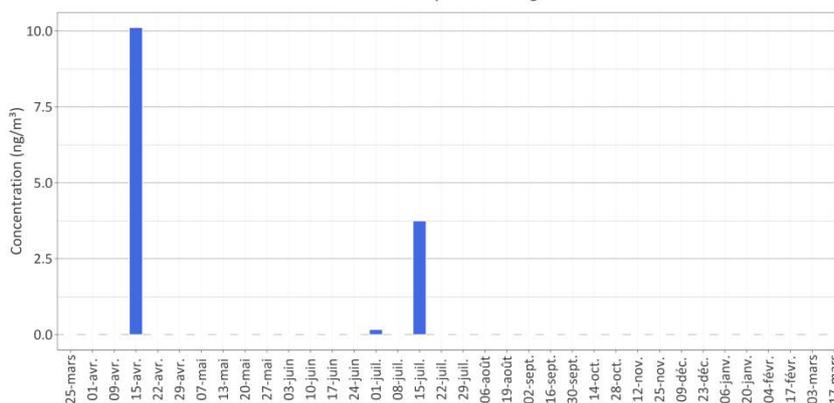
Fongicides

Résumé

6 fongicides ont été détectés sur la période. 3 sont présents dans les échantillons en quantité suffisante pour être quantifiés précisément : le chlorothalonil, le folpel et la spiroxamine. 3 pesticides ont seulement été détectés : le captane, le cymoxanil et le fenpropimorphe.

Les fongicides ont été quantifiés au printemps, la semaine du 15 avril, et en été les semaines du 1^{er} juillet et du 15 juillet 2014.

Evolution temporelle - Fongicide



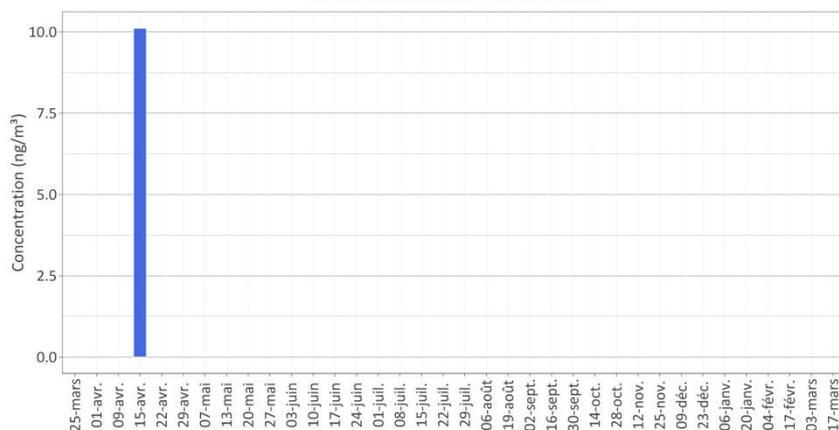
Concentration cumulée en fongicides

Chlorothalonil

Le chlorothalonil entre en composition de nombreuses spécialités phytosanitaires, uniquement autorisé pour un usage agricole. Ce fongicide s'applique sur de nombreuses cultures, principalement céréalières et maraichères, et permet de traiter diverses maladies (rouille, oïdium, fusariose, mildiou). En termes de ventes, la Banque Nationale des Ventes de produits phytopharmaceutiques des distributeurs agréés indique pour l'année 2014 un tonnage de 31 tonnes pour la région Midi-Pyrénées, ce qui place le chlorothalonil en 21^{ème} position des substances les plus vendues.

Quantifié durant 1 semaine du 15 avril au 22 avril 2014, cette substance présente une concentration dans l'air de 10.1 ng/m³. Le bulletin de santé du végétal indique un risque de septoriose et de rouille brune élevé aux mois de mars et avril 2014. **Ainsi, pour cette molécule, la concordance avec la période de traitement préconisé par le bulletin du végétal pour les cultures de blé dur et d'orge est bonne.**

Evolution temporelle : Chlorothalonil



Molécule	Chlorothalonil
Concentration moyenne	10.1 ng/m ³
Concentration maximale	10.1 ng/m ³
Concentration minimale	10.1 ng/m ³
Concentration cumulée	10.1 ng/m ³
Taux de quantification	3.0 %
Taux de détection	3.0 %

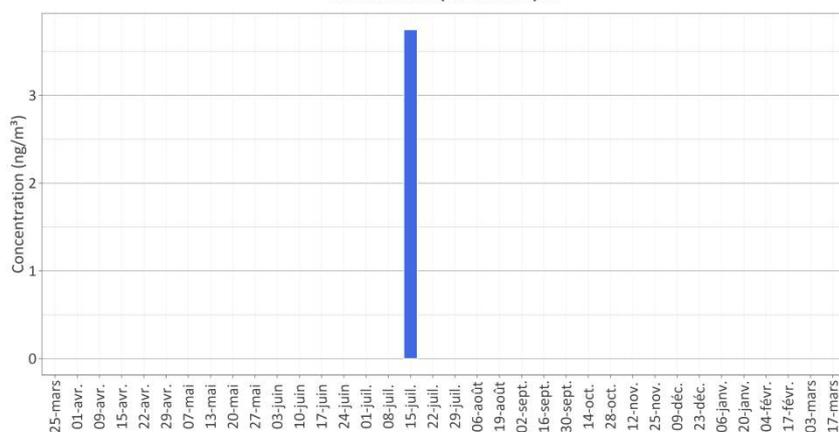
Concentration en chlorothalonil (en ng/m³)

Folpel

Le folpel est une matière active présente dans plus de 60 spécialités commerciales, la substance n'étant pas homologuée pour jardins. Les usages homologués, peu nombreux, sont les suivants : rouille et septoriose sur blé, mildiou de la tomate et de la pomme de terre, et maladies fongiques de la vigne. Cette molécule a été quantifiée durant 1 semaine, à un niveau de concentration de 3.8 ng/m³.

Au vu de la période de quantification, cette concentration pourrait être préférentiellement la conséquence de traitements effectués en viticulture. Les vignes ne sont pas présentes localement autour d'Auch, elles constituent par contre une culture majeure au nord-ouest du département. En outre, le folpel est une matière active largement distribuée en Midi-Pyrénées, avec 173 tonnes vendues par les distributeurs agréés en 2014 (soit le 6^{ème} rang régional).

Evolution temporelle : Folpel



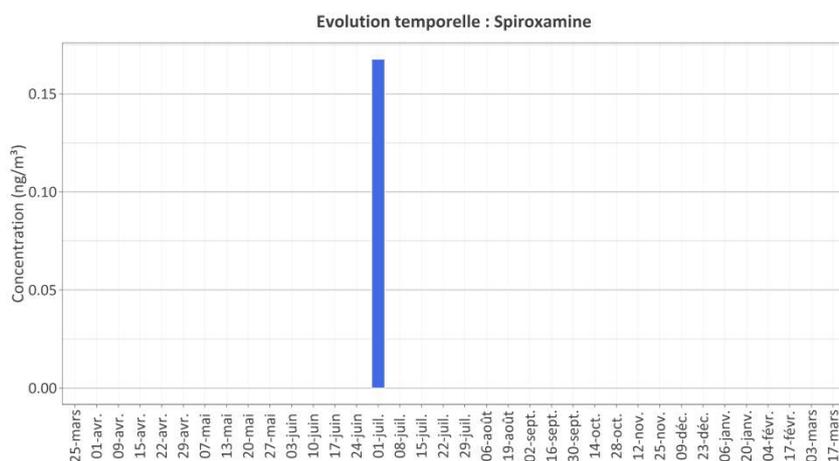
Molécule	Folpel
Concentration moyenne	3.8 ng/m ³
Concentration maximale	3.8 ng/m ³
Concentration minimale	3.8 ng/m ³
Concentration cumulée	3.8 ng/m ³
Taux de quantification	3.0 %
Taux de détection	3.0 %

Concentration en folpel (en ng/m³)

Spiroxamine

La spiroxamine est appliquée contre diverses maladies fongiques, rouille, fusariose, oïdium, piétin verse, black rot. Sont concernées les cultures céréalières, porte graine, et la vigne, la substance active n'est pas autorisée pour jardins. La Banque Nationale des Ventes de produits phytopharmaceutiques indique une quantité distribuée de 6 tonnes en 2014, la spiroxamine se positionne au 65^{ème} rang régional. Cette substance a été quantifiée dans l'air durant 1 semaine, à une concentration à la limite de quantification, de 0.2 ng/m³.

Cette molécule étant utilisée en milieu viticole en combinaison d'applications de cuivre, soufre ou d'autres fongicides, elle a pu être appliquée au mois de juillet, en période principale de traitement contre le mildiou ou l'oïdium.



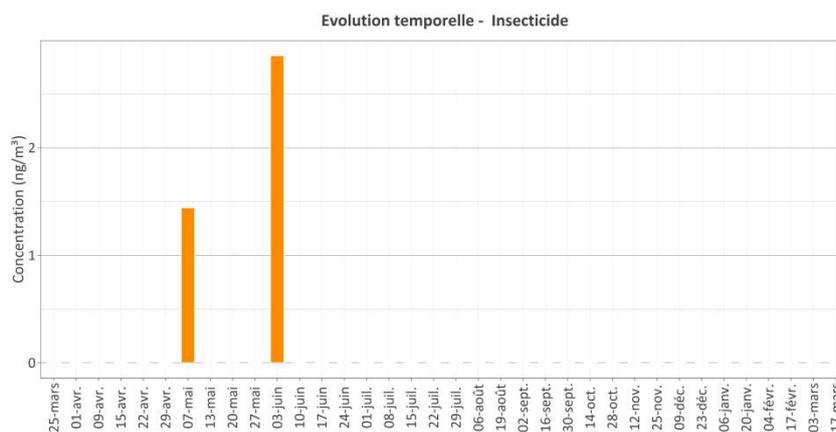
Molécule	Spiroxamine
Concentration moyenne	0.2 ng/m ³
Concentration maximale	0.2 ng/m ³
Concentration minimale	0.2 ng/m ³
Concentration cumulée	0.2 ng/m ³
Taux de quantification	3.0 %
Taux de détection	18.2 %

Concentration en spiroxamine (en ng/m³)

Insecticides

Résumé

Pour la totalité de la campagne, 2 insecticides sont quantifiés : le chlorpyriphos-éthyl et le lindane, au mois de mai et juin.



Concentration en insecticides (en ng/m³)

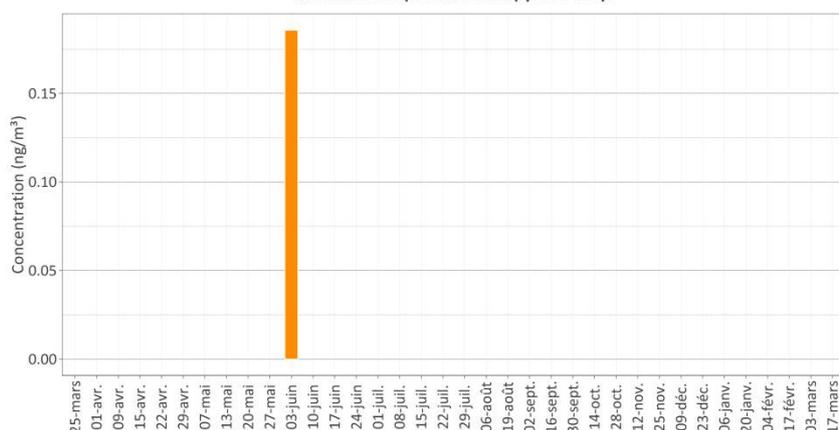
Chlorpyriphos-éthyl

Le chlorpyriphos-éthyl est un insecticide appliqué en arboriculture, maraîchage, vignes, maïs, crucifères oléagineuses (pas d'usage en jardins). Le chlorpyriphos-éthyl a été quantifié une semaine, du 3 juin au 10 juin, en concomitance avec le site de mesure situé dans le Lauragais. Cette matière active fait partie des molécules homologuées dans les traitements contre la cicadelle de la flavescence dorée, ce traitement étant rendu obligatoire par arrêté préfectoral. En 2014, les périodes ont été aménagées ainsi pour le département du Gers :

- 1er traitement :
- 2 juin au 14 juin
- 2ème traitement :
- 16 juin au 28 juin

La période quantification, du 3 juin au 10 juin 2014 est en bonne concordance avec le premier traitement dates dont la date est définie par l'arrêté préfectoral.

Evolution temporelle : Chlorpyrifos-ethyl



Molécule	Chlorpyrifos-éthyl
Concentration moyenne	0.2 ng/m³
Concentration maximale	0.2 ng/m³
Concentration minimale	0.2 ng/m³
Concentration cumulée	0.2 ng/m³
Taux de quantification	3.0 %
Taux de détection	3.0 %

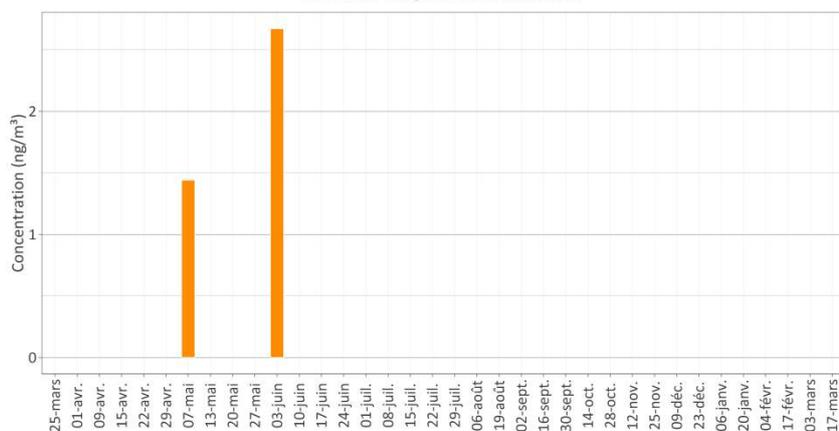
Concentration en chlorpyrifos-éthyl (en ng/m³)

Lindane

Le lindane est substance active interdite d'utilisation en France depuis 1998. La molécule a été quantifiée 2 fois, pour des concentrations de 1.4 ng/m³ et 2.7 ng/m³. Notons que cette substance a été quantifiée au même période sur Bélesta-en-Lauragais, à des niveaux de concentration similaires. Avant 1998, cette substance a été utilisée pour le traitement des sols (taupins, vers blancs), des semences, également en application foliaire (pucerons, charançons). Selon ces propriétés physico-chimiques (INERIS- LINDANE, Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques), le lindane se dégrade difficilement dans

l'air ambiant (demi-vie par photo-oxydation déterminée à 270 jours). Présent dans les sols français, le lindane est considéré comme « très peu mobile, et est fortement adsorbé par les sols riches en matières organiques », selon la fiche toxicologique INERIS. **Une partie non négligeable de ce lindane peut contaminer le compartiment aérien par volatilisation ou érosion éolienne, ce qui expliquerait sa présence dans l'atmosphère à l'heure actuelle. Le lindane est d'ailleurs régulièrement mis en évidence dans l'air ambiant sur l'ensemble du territoire français.**

Evolution temporelle : Gamma-HCH



Concentration en lindane (en ng/m³)

Molécule	Lindane
Concentration moyenne	2.1 ng/m³
Concentration maximale	2.7 ng/m³
Concentration minimale	1.4 ng/m³
Concentration cumulée	4.1 ng/m³
Taux de quantification	6.1 %
Taux de détection	6.1 %

INDICE PHYTO

L'indice phytosanitaire, créé par Lig'Air (association agréée pour la surveillance de la qualité de l'air en région Centre), est un indicateur de présence de phytosanitaires dans le compartiment aérien. Il permet de normaliser les concentrations hebdomadaires observées compte tenu des toxicités (à l'ingestion) de chaque molécule quantifiée. La Dose Journalière Admissible à l'ingestion est le critère utilisé dans ce calcul, à défaut de disposer une valeur de toxicité à l'inhalation pour l'ensemble des molécules de la liste. Les DJA utilisées sont issues de la base de données Agritox, produite par l'ANSES. Cet indice est calculé suivant la formule :

$$\text{Indice Phyto} = \sum_{i=1}^N C_i \cdot \frac{\text{DJA}_{\text{réf}}}{\text{DJA}_i}$$

Où :

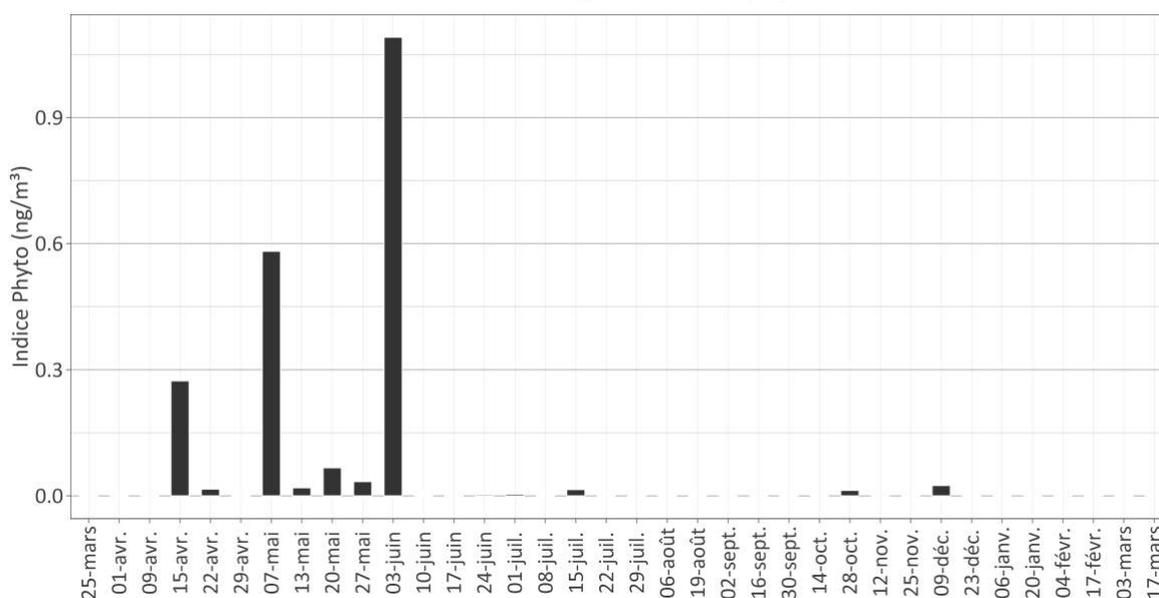
- C_i est la concentration hebdomadaire de la substance i ;
- N le nombre de composés recherchés par l'ORAMIP et égal à 60
- $\text{DJA}_{\text{référence}}$ la dose journalière admissible la plus faible de la liste des molécules recherchées. La substance prise pour référence ici est l'éthoprophos ($\text{DJA}_{\text{référence}} = 0,0004 \text{ mg/kg de poids corporel/jour}$)
- DJA_i la dose journalière admissible de la substance i

Hormis les indices hebdomadaires nuls, ceux-ci sont compris entre $0,001 \text{ ng/m}^3$ et $1,1 \text{ ng/m}^3$ (pendant la semaine du 3 juin). **Pour une semaine donnée, l'indice phytosanitaire permet de relativiser la concentration observée en fonction des molécules contribuant à cette concentration.** Par exemple :

- la semaine du 7 mai 2014, la concentration totale cumulée est de 2.9 ng/m^3 , concentration constituée de lindane (1.4 ng/m^3), s-métolachlore (1.1 ng/m^3) et pendiméthaline (0.4 ng/m^3). L'indice phyto est de 0.6 ng/m^3 , soit le deuxième indice phytosanitaire le plus important de la campagne. La concentration de lindane évaluée a contribué quasi-exclusivement à l'indice phyto mesuré cette semaine là.
- la semaine du 20 mai 2014, la concentration totale en phytosanitaires est de 2.8 ng/m^3 , ce cumul étant composé de s-métolachlore, pendiméthaline et prosulfocarbe. L'indice phyto est de 0.07 ng/m^3 , soit un indice 8 fois inférieur à celui calculé pour la semaine du 7 mai, avec néanmoins la même concentration totale en phytosanitaires.

Le lindane ayant une DJA de $0,001 \text{ mg/kg/jour}$, le poids donné par cette substance est beaucoup plus important par rapport à celui du s-métolachlore ou encore de la pendiméthaline, dont les doses journalières admissibles sont respectivement de $0,1 \text{ mg/kg/jour}$ (soit 100 fois la dose journalière admissible du lindane) et $0,125 \text{ mg/kg/jour}$ (125 fois la dose journalière admissible du lindane).

Evolution temporelle : indice phyto



Indice phytosanitaire hebdomadaire (ng/m³)

COMPARAISON DES DONNÉES « AIR » ET « EAUX SUPERFICIELLES »

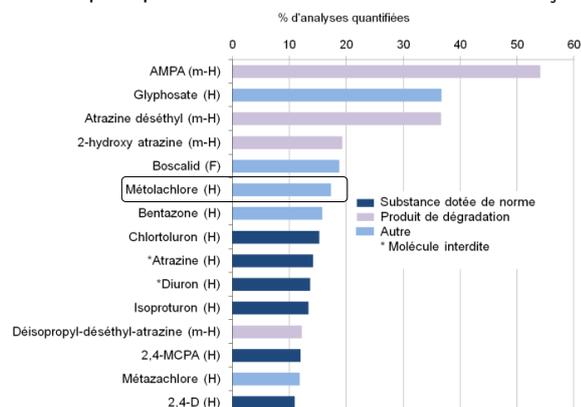
L'agence de l'Eau Adour-Garonne assure le suivi de la qualité des eaux (paramètres généraux, paramètres hydrobiologiques, micropolluants organiques, métaux) sur 231 stations de mesures en rivière sur le bassin. Concernant les phytosanitaires, près de 140 substances actives ou métabolites de dégradation sont recherchés dans les eaux superficielles.

Les données « eau » de l'année 2014 exploitées ci-dessous proviennent du portail SIEAG (Système d'Information sur l'Eau du bassin Adour Garonne), l'export des données brutes a été effectué en août 2015. En 2014, aucune mesure n'a été effectuée sur la commune d'Auch. Un point de mesure a été choisi pour comparaison : il s'agit du point « Pont de la D929 à Polinié » situé sur la commune de Pavie, à 3 km environ du point de mesure « air ». Un comparatif a donc été effectué entre les deux compartiments environnementaux air et eau. A noter que les listes de molécules diffèrent entre ces deux types de mesures, la liste air n'étant composée que de 60 molécules à analyser. En particulier, au vu de la forte solubilité dans l'eau du glyphosate ($s=12 \text{ g/L}$ à 25°C) et du glufosinate ($s>500 \text{ g/L}$ à 20°C), et de leur insolubilité quasi-totale dans des solvants organiques, ces composés ne sont pas extractibles ni analysables pour le compartiment air avec les méthodes d'analyses actuelles. Ces deux composés sont par contre recherchés dans l'eau.

Durant l'année 2014, 2 molécules ont été quantifiées à la fois dans l'air et dans l'eau. Il s'agit de deux herbicides, le s-métolachlore et l'acilonifen. Au total, 19 molécules ont retrouvées pour le point de mesure « eau » à Pavie (sur 139 recherchées), 13 molécules ont été identifiées dans le compartiment aérien à Auch (sur 60 molécules recherchées).

S-Métolachlore

Le s-métolachlore fait partie des substances les plus détectées dans l'air ces dernières années. Dans les eaux superficielles, il est également souvent quantifié, dans 17 % des analyses réalisées en 2012 en France Métropolitaine, soit la 6^{ème} substance active la plus présente dans les cours d'eau français.

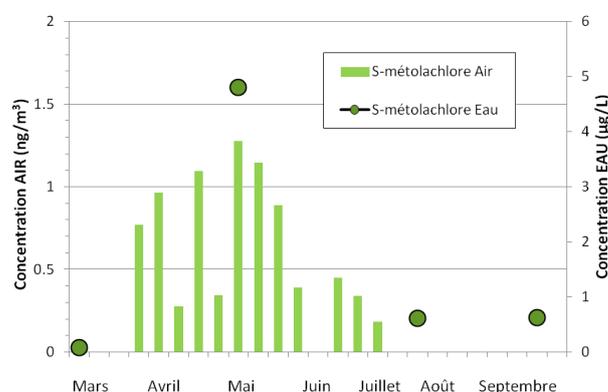


Note : H : herbicide, F : fongicide, m : produit de dégradation.
Sources : agences de l'eau, 2014. Traitements : SOeS, 2014

Principales molécules quantifiées dans les eaux superficielles en France métropolitaine – Année 2012- SOeS

Concernant le point de mesure sur le Sousson, le s-métolachlore a été quantifié pour les 4 prélèvements réalisés au cours de l'année 2014.

Le 23 mars, la concentration dans l'eau est estimée à $0.008 \mu\text{g/L}$, puis augmente, pour atteindre une concentration de $4.8 \mu\text{g/L}$ le 20 mai. Les concentrations diminuent ensuite aux mois de juillet ($0.61 \mu\text{g/L}$) et septembre ($0.63 \mu\text{g/L}$). En relative concordance avec ces mesures dans l'eau, le s-métolachlore a été continuellement quantifié dans l'atmosphère, du 15 avril au 15 juillet 2014. Le s-métolachlore n'est plus quantifié à partir du 9 juillet.

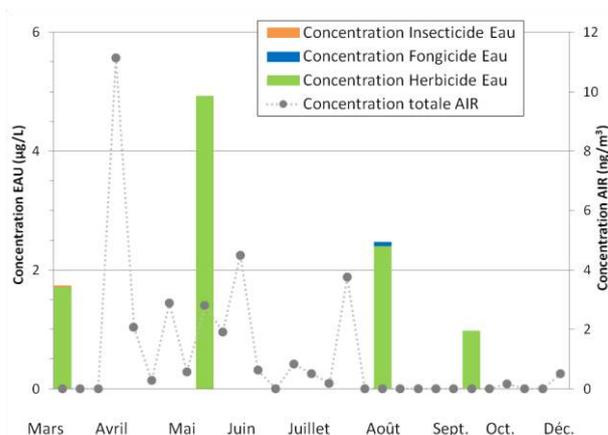


Concentration en s-métolachlore dans l'eau ($\mu\text{g/L}$) et dans l'air (ng/m^3) - source données Eau 2014 - SIE Adour Garonne

Acilonifen

Cette molécule a été détectée la semaine du 3 juin au 10 juin, mais non quantifiée dans l'air. Elle est également présente dans l'eau, lors du prélèvement du 20 mai 2014, le niveau de concentration s'élevant à $0.023 \mu\text{g/L}$. Elle n'a pas été quantifiée ensuite.

Conclusion



Concentration totale en phytosanitaires dans l'eau ($\mu\text{g/L}$) et dans l'air (ng/m^3) - source données Eau 2014 - SIE Adour Garonne

Les herbicides sont les phytosanitaires les plus fréquemment retrouvés dans les eaux superficielles. La campagne de mesure a révélé la présence dans l'air des 3 types de phytosanitaires, herbicides, fongicides et insecticides. De part les propriétés physico-chimiques, très variables suivant les molécules (vitesse de dégradation dans l'air et l'eau, volatilité, solubilité) et les modes d'application possibles, les molécules quantifiées dans chacun des 2 milieux diffèrent. Ces mesures mettent en avant la persistance de certains composés : l'atrazine dans l'eau, le lindane dans l'air (qui n'est pas ou peu retrouvé dans les eaux superficielles en région Midi-Pyrénées). Les différentes périodes de quantification respectivement dans l'air et dans l'eau sont en relative concordance avec les périodes principales de traitements agricoles et de croissance des végétaux.

La présence de certains pesticides dans l'air peut également être représentative d'un territoire géographique plus large, et de pratiques culturales diversifiées (céréales et oléagineux, mais également viticulture, arboriculture etc).

Les mesures Air et Eau se complètent, fournissant un panorama complet de la contamination effective de notre environnement par les phytosanitaires.

Molécule	Usage	Quantifié dans :	
		EAU	AIR
2,4-MCPA	Herbicide	X	
Acétochlore	Herbicide		X
Aclonifen	Herbicide	X	X*
AMPA (Met Glyphosate)	Herbicide	X	
Azoxystrobine	Fongicide	X	
Bénoxacor	Herbicide	X	
Bentazone	Herbicide	X	
Captane	Fongicide		X*
Chlorothalonil	Fongicide		X
Chlorpyrifos-ethyl	Insecticide		X
Chlortoluron	Herbicide	X	
Cymoxanil	Fongicide		X*
Dichlorprop-p	Herbicide	X	
Diflufenicanil	Herbicide	X	
Fenpropimorphe	Fongicide		X*
Folpel	Fongicide		X
Lindane (Gamma-HCH)	Insecticide		X
Glyphosate	Herbicide	X	
Imidaclopride	Insecticide	X	
Isoproturon	Herbicide	X	
Linuron	Herbicide	X	
Mecoprop	Herbicide	X	
Métolachlore	Herbicide	X	X
Nicosulfuron	Herbicide	X	
Pendimethaline	Herbicide		X
Prosulfocarb	Herbicide		X
Propyzamide	Herbicide	X	
Spiroxamine	Fongicide		X
Tébuconazole	Fongicide	X	
Triclopyr	Herbicide	X	

XXXXX	Interdit d'usage en France
	Retrouvé dans l'air et l'eau
	Non recherché
*	Substance détectée et non quantifiée

Tableau de comparaison des molécules quantifiées dans l'AIR (Auch) et dans l'EAU (Pont de la D929 sur le Sousson) - Année 2014

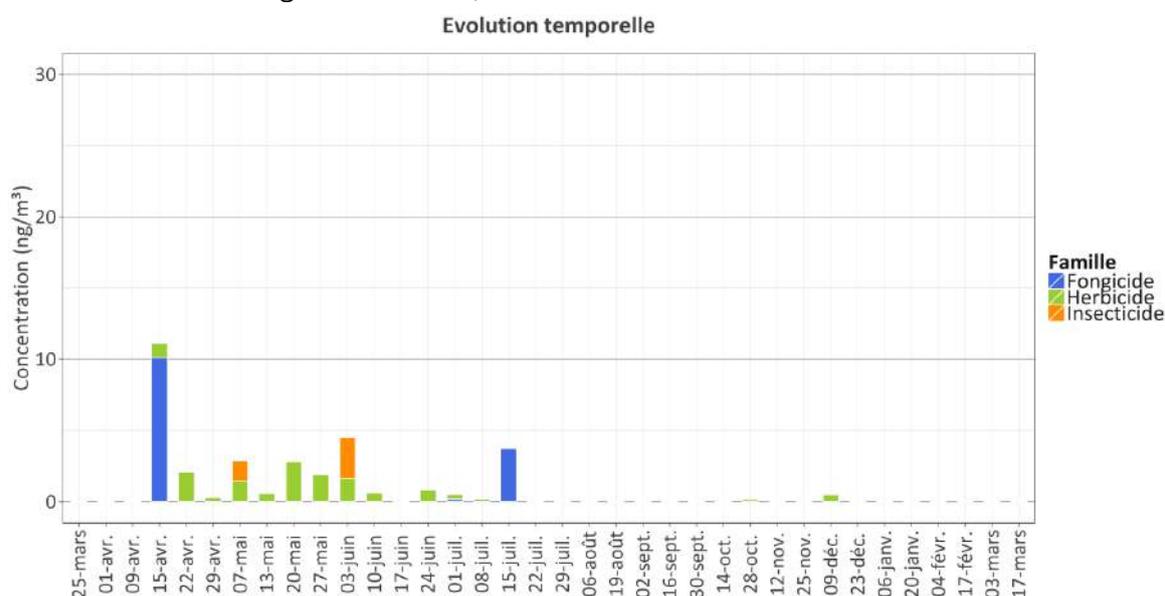
COMPARAISON DE 2 SITES DE PRÉLEVEMENT : AUCH ET BÉLESTA-EN-LAURAGAIS

En parallèle du suivi à Auch, une campagne de mesure de phytosanitaires a été réalisée en partenariat avec le conseil général de la Haute-Garonne, sur un site de mesure à Bélesta-en-Lauragais, en milieu rural. Les composés recherchés sont identiques à ceux d'Auch et les prélèvements ont été simultanés.

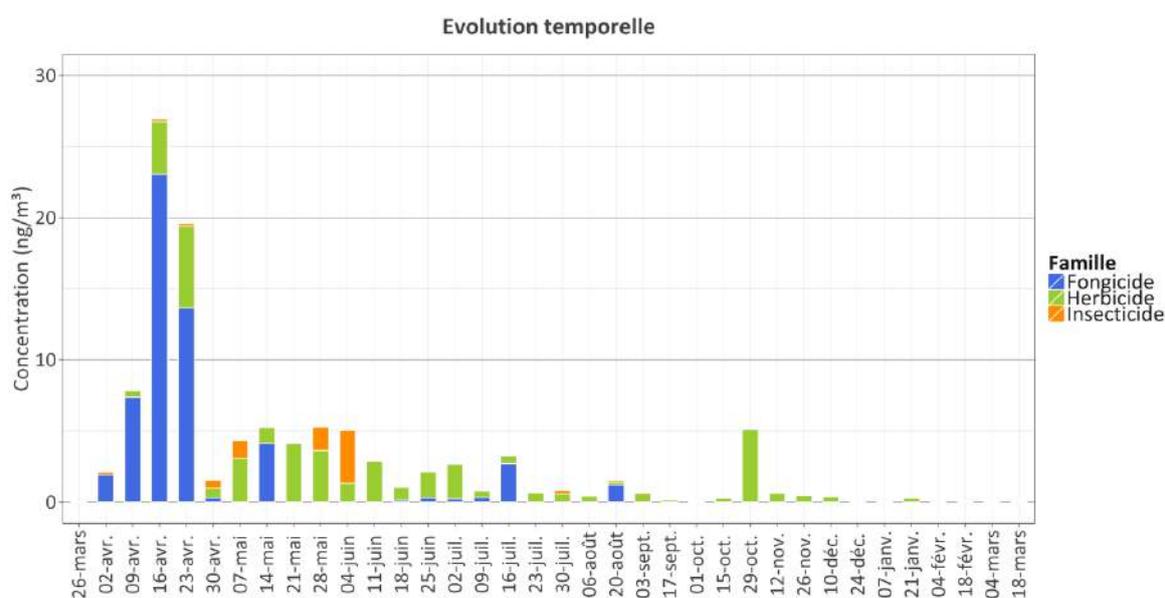
Evolution temporelle

Le site de Bélesta-en-Lauragais fait apparaître une évolution des concentrations en phytosanitaires différente. Sur ce site rural, les phytosanitaires sont quantifiées de manière beaucoup plus continue qu'à Auch. Comme sur Auch, les concentrations sont principalement représentatives d'une influence de traitements effectués sur les grandes cultures, à un

niveau de concentration plus élevé: la quantification de fongicides au printemps, une présence relativement continue d'herbicides du mois d'avril au mois d'août et à l'automne, associé à une quantification ponctuelle d'insecticides.



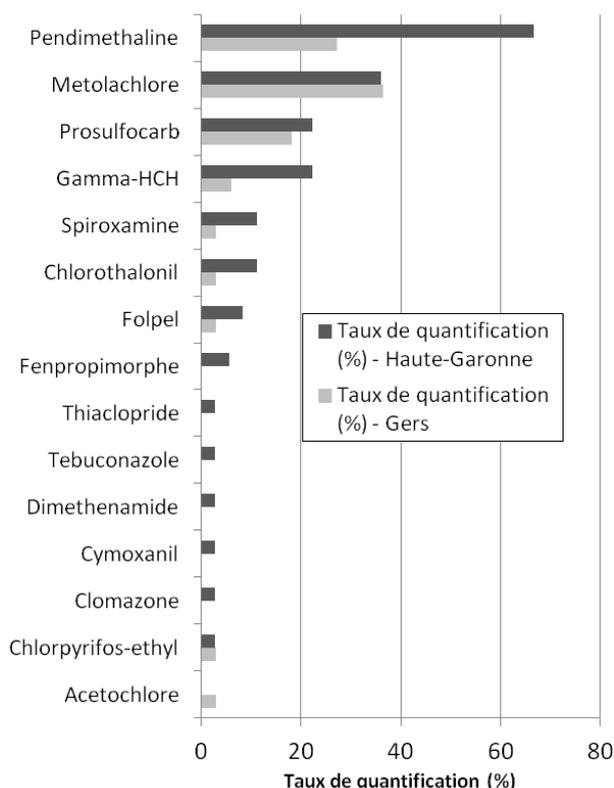
Evolution temporelle des concentrations suivant les différents usages- site d'Auch – milieu urbain



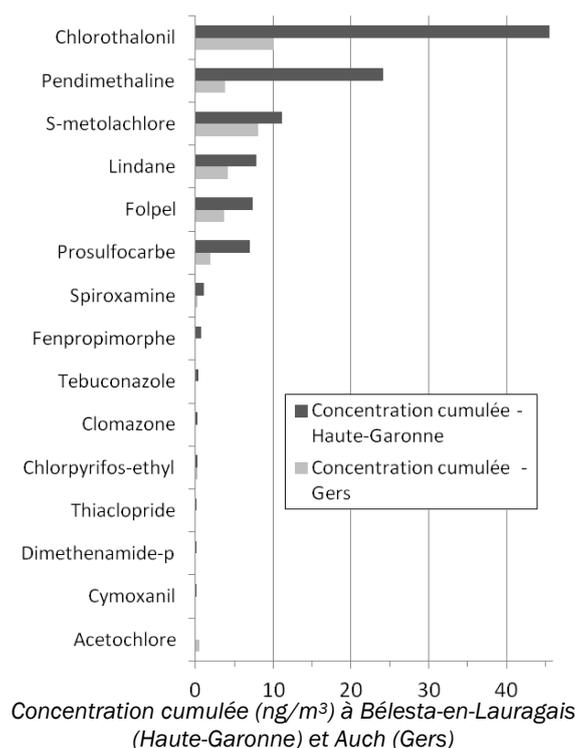
Evolution temporelle des concentrations suivant les différents usages- site de Bélesta-en-Lauragais – milieu rural

Concentration totale cumulée et molécules quantifiées

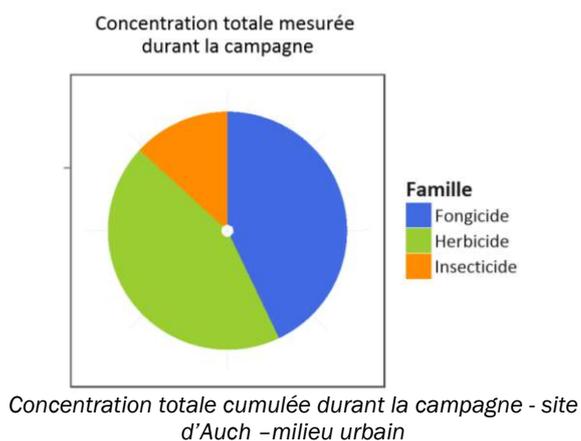
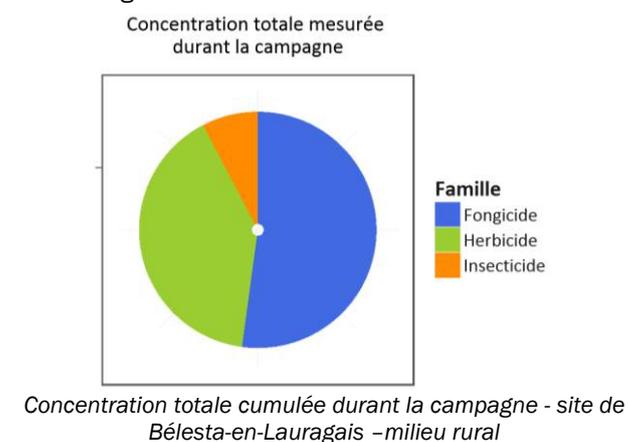
Le panel de molécules présentes dans l'air est clairement plus important en milieu rural dans le Lauragais : 9 molécules ont été quantifiées sur le site d'Auch, contre 14 molécules pour le site de Bélesta-en-Lauragais. Hormis l'herbicide acétochlore, toutes les molécules quantifiées sur la station de Bélesta l'ont été sur Auch. **Les molécules les plus fréquemment quantifiées, pendiméthaline, s-métolachlore et prosulfocarbe sont les mêmes sur les deux sites de mesure.** La station de Bélesta-en-Lauragais présente un nombre plus important de molécules dont les taux de quantification sont faibles : des fongicides comme le fenpropimorphe, le tébuconazole, cymoxanil, des herbicides comme le diméthénamide et le clomazone et l'insecticide thiachlopride.



Concernant le cumul des concentrations calculé pour l'année de mesures, le site de Bélesta-en-Lauragais présente très clairement des cumuls bien supérieures à ceux du site d'Auch. L'exposition aux phytosanitaires varie d'un facteur 3 entre les 2 sites, le cumul total (pour l'ensemble des molécules quantifiées) étant ainsi de 106 ng/m³ sur Bélesta-en-Lauragais contre 33 ng/m³ pour Auch.



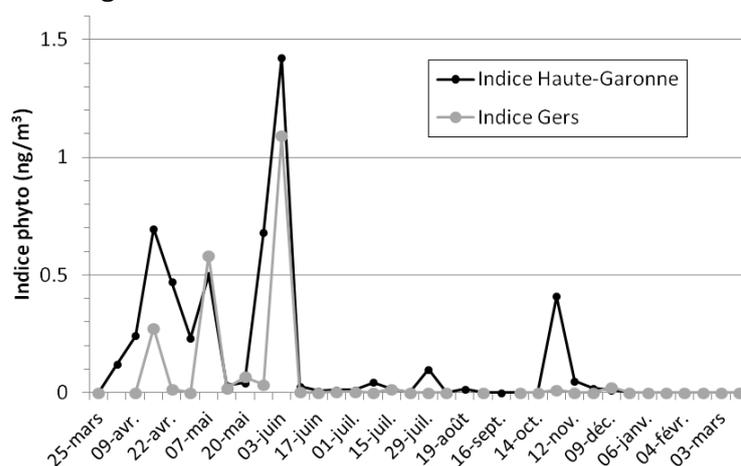
Sur le site d'Auch, le cumul des concentrations durant la campagne fait apparaître une part légèrement moins importante de fongicides. La contribution des différentes familles de pesticides au cumul total est globalement la même sur les 2 sites de prélèvement, traduisant une typologie et influence communes, caractéristiques de stations de mesures situées en zones de grandes cultures.



Indice phytosanitaire

L'indice phytosanitaire a été calculé chaque semaine pour les 2 sites de mesure. Le site de Bélesta-en-Lauragais fait apparaître des indices hebdomadaires plus élevés en début de campagne et à l'automne. Ce site présente de plus fortes concentrations en fongicides au printemps. Les herbicides à l'automne n'ont quasiment pas été détectés sur le site d'Auch, contrairement à Bélesta-en-Lauragais. On observe la

semaine du 3 juin, un pic de l'indice phyto, dû à la présence de lindane dans l'air cette semaine, et quantifié sur les 2 sites de mesure à des niveaux de concentration comparables. Cette molécule ayant une dose journalière admissible très faible, l'indice phytosanitaire calculé cette semaine est relativement plus important.



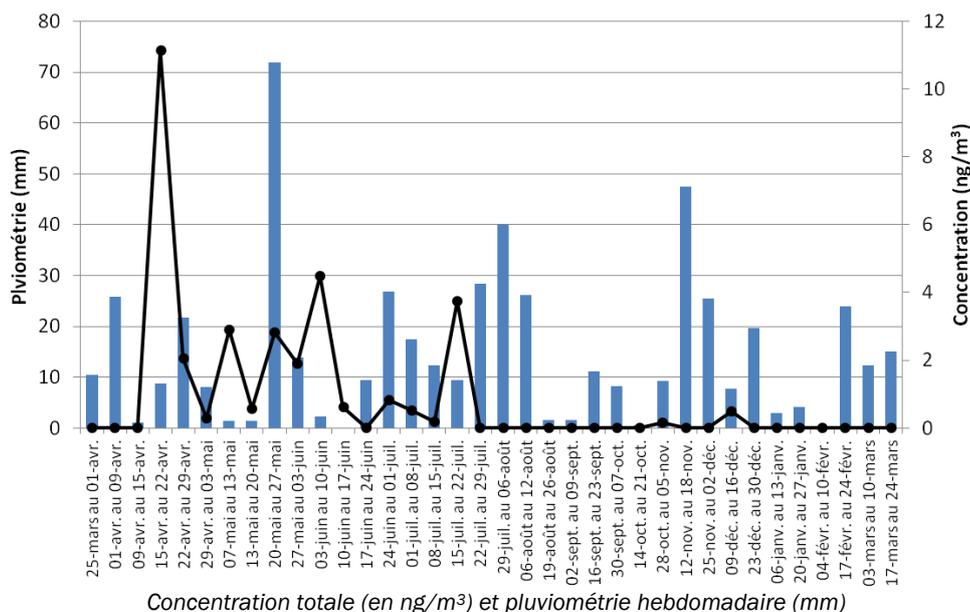
Indice phytosanitaire calculé sur Bélesta-en-Lauragais et Auch

INFLUENCE DES CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Pluviométrie et concentration

Les données de pluviométrie cumulée durant les différentes semaines de prélèvement, en parallèle des niveaux de concentration totale en phytosanitaires dans l'air sont présentées dans le graphique suivant. Les niveaux de concentrations sont relativement faibles en été. On peut remarquer que les précipitations ont été très régulières sur cette période et abondantes en comparaison des normales

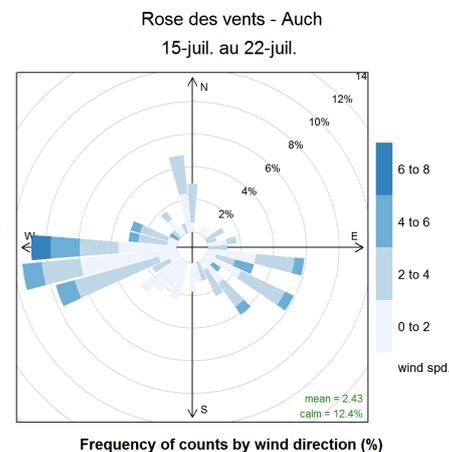
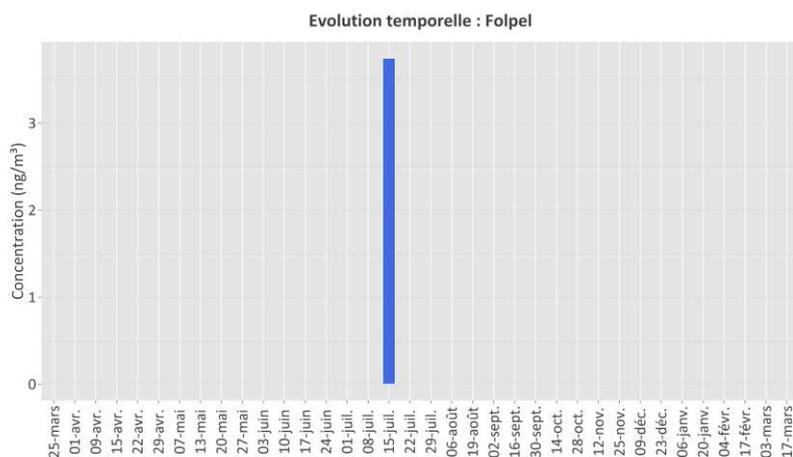
de saison. Les traitements sur grandes cultures, type dominant autour d'Auch sont aussi peu nombreux. **Les valeurs de concentrations sont donc représentatives en premier lieu des traitements effectués sur les cultures de proximité, et éventuellement influencées par une pluviométrie abondante.**



Orientation du vent et concentration

Le folpel a été quantifié durant 1 semaine, cette substance est utilisée principalement en viticulture et plus sporadiquement en grandes cultures et maraîchage. Au vu de la période de quantification, du 15 juillet au 22 juillet, cette concentration pourrait être préférentiellement la conséquence de traitements effectués en viticulture. Durant la semaine du 15 juillet, les vents proviennent

principalement de 2 secteurs ouest et sud-est. Cette concentration de folpel peut être tout à fait représentative de traitements effectués en viticulture, sur des zones plus éloignées, tels que les régions de viticulture de l'Armagnac, du Madiran ou du Saint-Mont.



Concentration en folpel (en ng/m³) et rose des vents semaine du 15 juillet au 22 juillet

CONCLUSION

Cette campagne a permis un suivi complet des phytosanitaires dans l'air ambiant durant un an, en milieu urbain. Durant cette campagne, 60 molécules ont été recherchées, 13 molécules ont été détectées dans les échantillons et 9 molécules ont pu être quantifiées.

Les premiers phytosanitaires sont détectés au mois d'avril, le fongicide chlorothalonil prédomine nettement en termes de niveaux de concentration, supérieur à 10 ng/m³, par rapport aux autres phytosanitaires quantifiés. Les herbicides sont quantifiés durant 2 périodes : au printemps et en début d'été, ainsi qu'à l'automne. Certains fongicides, plutôt destinés aux vignes sont également présents en été, à des concentrations nettement plus atténuées qu'au printemps. Les insecticides sont très ponctuellement détectés, à des niveaux bien inférieurs à ceux des fongicides ou herbicides.

Le site urbain de mesure d'Auch est clairement influencé par les traitements effectués sur grandes cultures, majoritairement présentes autour d'Auch. On note la présence dans l'air ambiant de molécules diverses, et non exclusivement destinées aux grandes cultures. Celles-ci sont utilisées en viticulture, arboriculture ou encore en maraîchage. Plusieurs secteurs de viticulture sont présents dans la région : Armagnac, Madiran, Saint Mont. On note également la présence de cultures maraîchères et arboricoles dans le Lot-et-Garonne et Tarn-et-Garonne, départements voisins. Les concentrations observées sont donc représentatives des traitements effectués sur ces zones agricoles environnantes. Par ailleurs, parmi les substances quantifiées, certaines sont homologuées pour jardins. Les différents niveaux de concentration observés peuvent être également le résultat de traitements effectués chez des particuliers.

Les phytosanitaires sont quantifiés de manière beaucoup moins continue que sur un site de typologie rurale. Le panel de molécules quantifiées est également moins important : 9 molécules ont été quantifiées sur le site d'Auch, contre 14 dans le Lauragais. En termes d'exposition, le cumul des concentrations hebdomadaire varie d'un facteur 3 entre les 2 sites, le site de Bélesta-en-Lauragais relevant les plus fortes concentrations.

La présence du lindane est une nouvelle fois confirmée cette année, à un niveau moyen de 1 ng/m³. La molécule est détectée 6 % du temps. Ce composé a également été quantifié sur le site de Bélesta-en-Lauragais, à des périodes de prélèvement identiques, mais à une fréquence de détection plus importante. La rémanence de ce composé est toujours confirmée 18 années après son interdiction sur le territoire français. Le lindane est régulièrement mis en évidence dans l'air sur l'ensemble du territoire français.

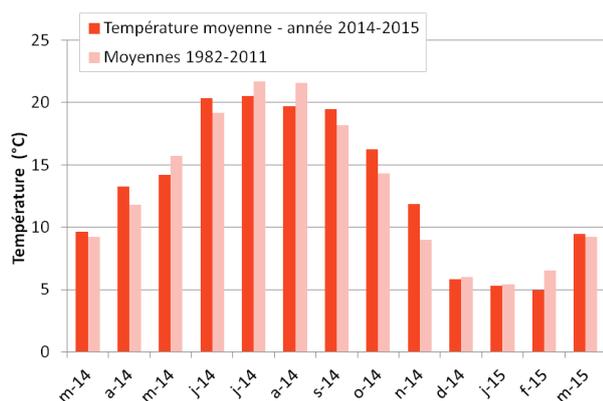
A l'heure actuelle, les phytosanitaires dans l'air ambiant ne font l'objet d'aucune réglementation française ou européenne, et les impacts sanitaires par inhalation sur les populations rurales et urbaines restent mal connus. Ce recueil d'observations permet donc d'établir un premier état de la présence dans l'air des phytosanitaires en Midi Pyrénées. Ces données, mises à disposition au niveau national permettront d'évaluer l'impact sur la santé et l'environnement des phytosanitaires dans l'air ambiant.

ANNEXE 1: BILAN CLIMATIQUE DURANT LA CAMPAGNE

Note : Les données utilisées ici sont les données Météo France provenant de la station « Auch ». Les normales de saison mentionnées sont issues des données Météo France de la station d'Auch et sont la compilation des données entre 1981 et 2011.

Température

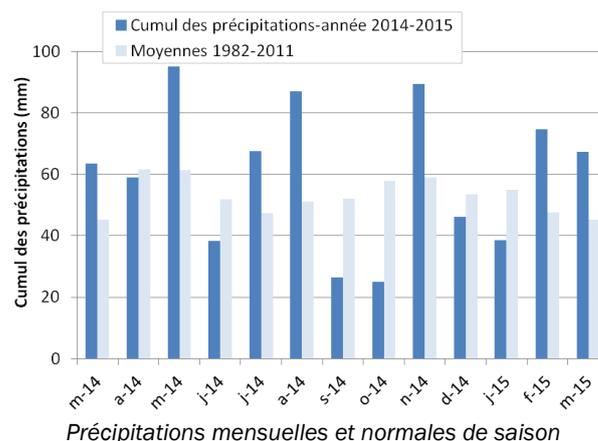
Concernant les températures, l'année 2014 a été une année très douce sur la région Midi-Pyrénées, les températures relevées sur la station « Auch » sont en moyenne au dessus des normales de saison. L'automne 2014 présentent des écarts de températures par rapport aux normales significatifs : par exemple de 2.8°C au mois de novembre. Seule la période estivale contraste avec la tendance observée tout au long de l'année, et des températures plus fraîches que les normales, notamment au mois d'août (de 19.7°C en moyenne mensuelle pour une normale sur Auch de 21.6°C). Les températures de l'hiver 2014-2015 sont dans l'ensemble conformes aux normales de saison, période accompagnées d'épisodes froids fin décembre et début février.



Températures mensuelles et normales de saison

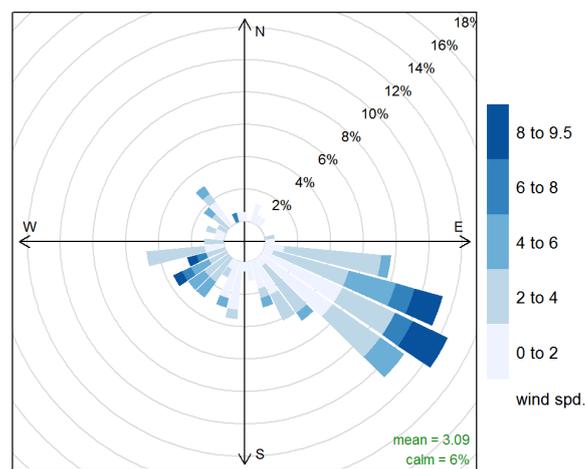
Précipitations

La pluviométrie au cours de cette année de mesure apparaît assez contrastée. Le printemps se relève en moyenne conforme aux normales, avec un mois de mai relativement sec. La période estivale présente une pluviométrie très supérieure à la normale, particulièrement au mois d'août (le cumul étant évalué à 87 mm contre 51 mm pour la normale). Cette période a été humide, avec en moyenne 1 jours de pluie sur 2. Les mois de septembre et octobre sont particulièrement secs au regard des normales. La pluviométrie cumulée revient en excédent durant l'hiver 2014-2015, en février et mars.

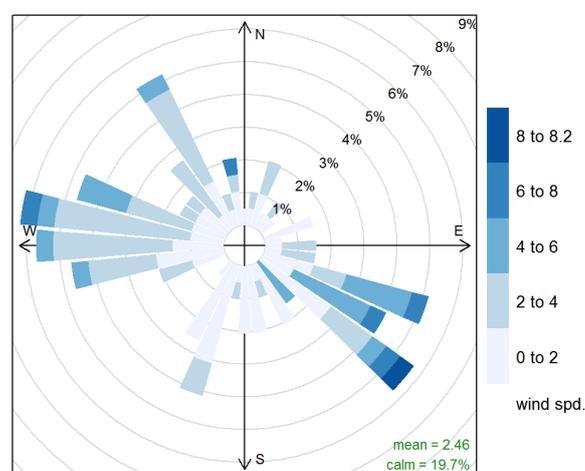


Direction et vitesse du vent

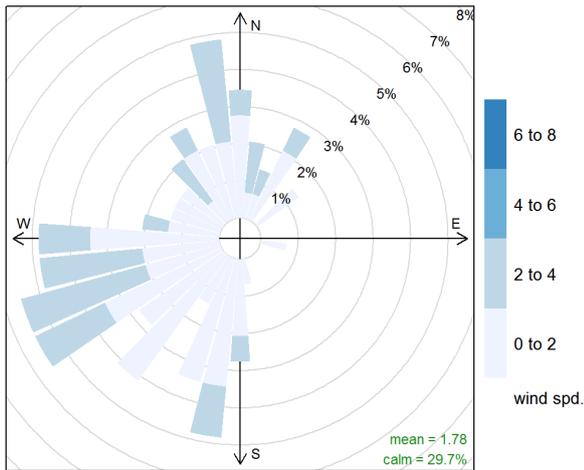
Rose des vents - Auch
25-mars au 01-avr.



Rose des vents - Auch
01-avr. au 09-avr.

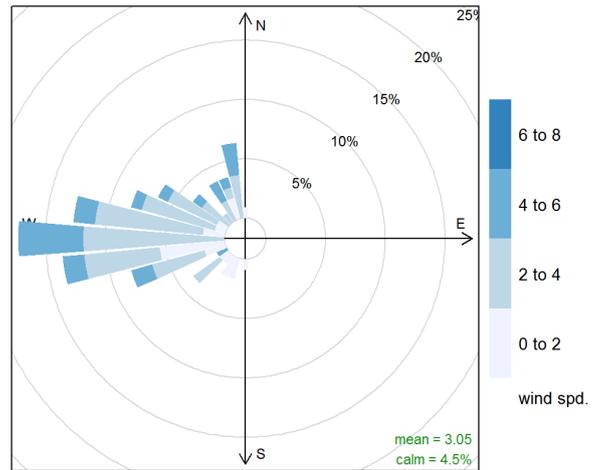


Rose des vents - Auch
09-avr. au 15-avr.



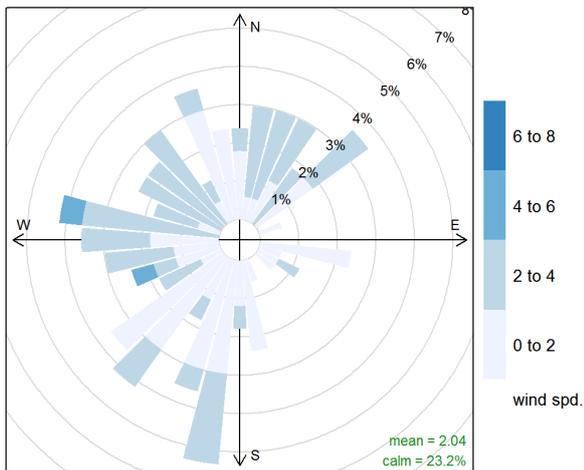
Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
29-avr. au 03-mai



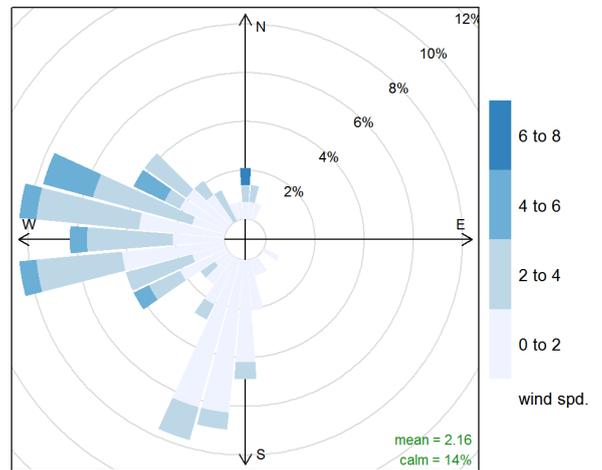
Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
15-avr. au 22-avr.



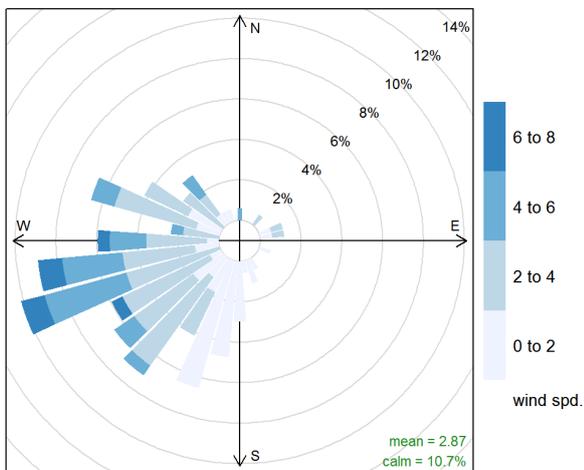
Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
07-mai au 13-mai



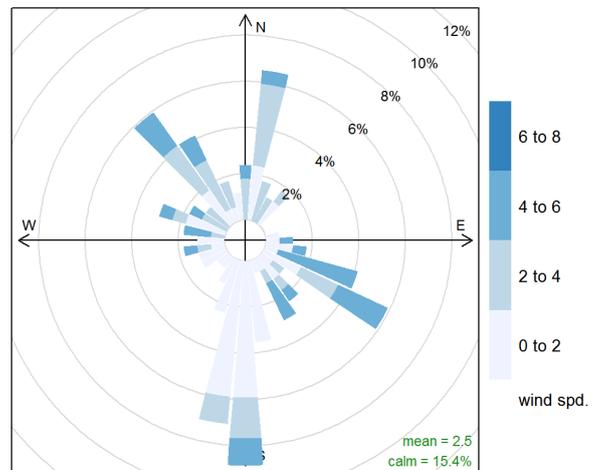
Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
22-avr. au 29-avr.



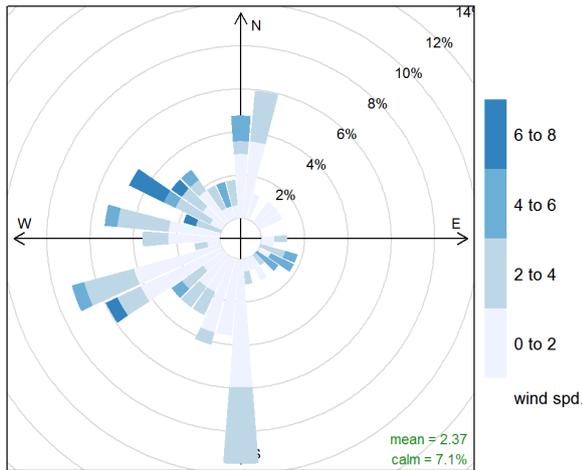
Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
13-mai au 20-mai



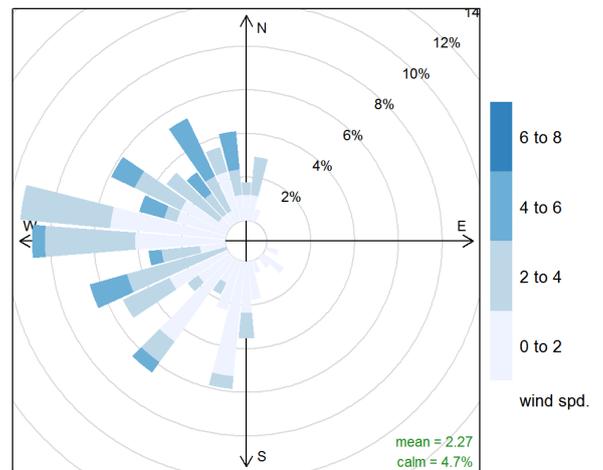
Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
20-mai au 27-mai



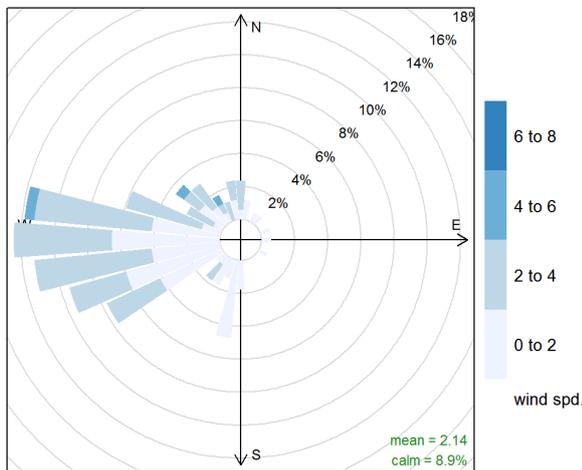
Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
10-juin au 17-juin



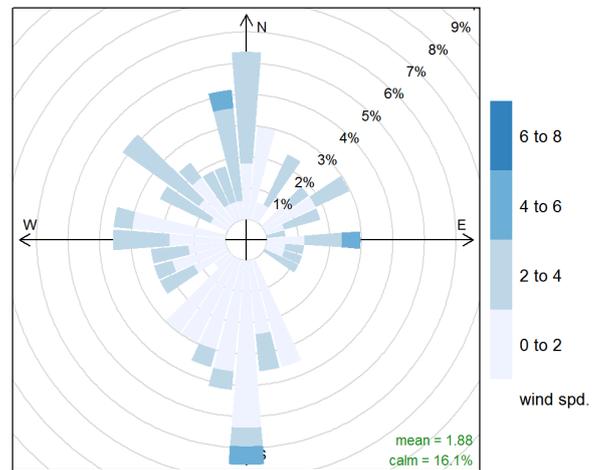
Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
27-mai au 03-juin



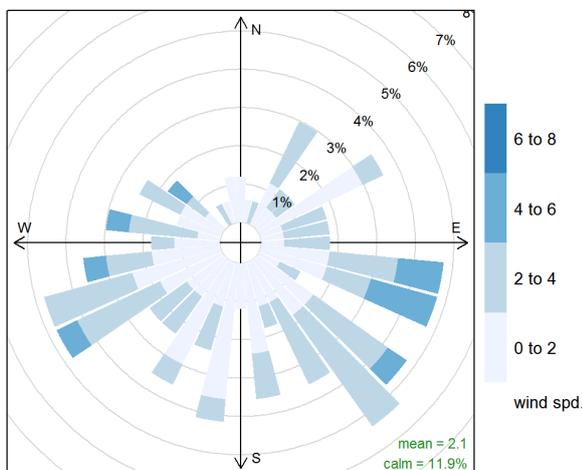
Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
17-juin au 24-juin



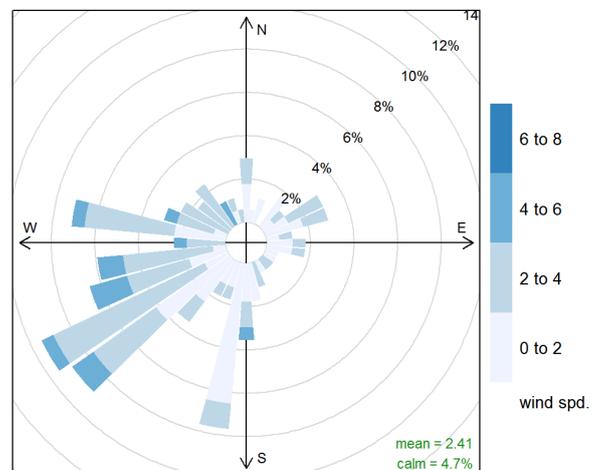
Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
03-juin au 10-juin



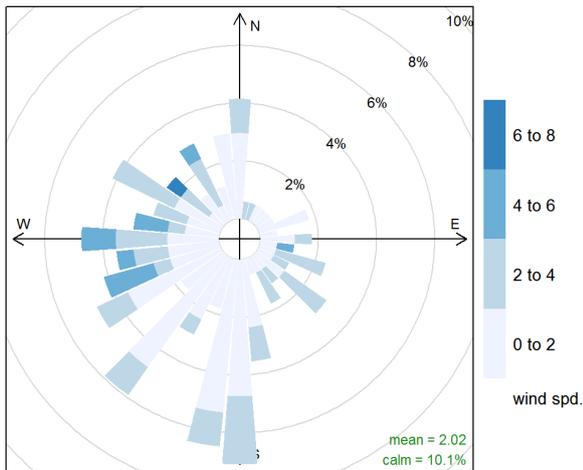
Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
24-juin au 01-juil.



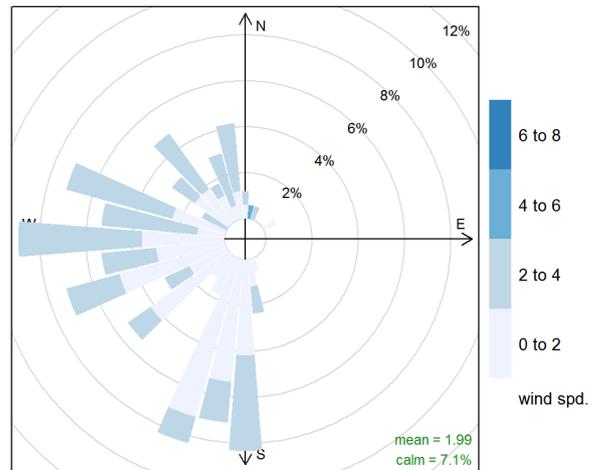
Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
01-juil. au 08-juil.



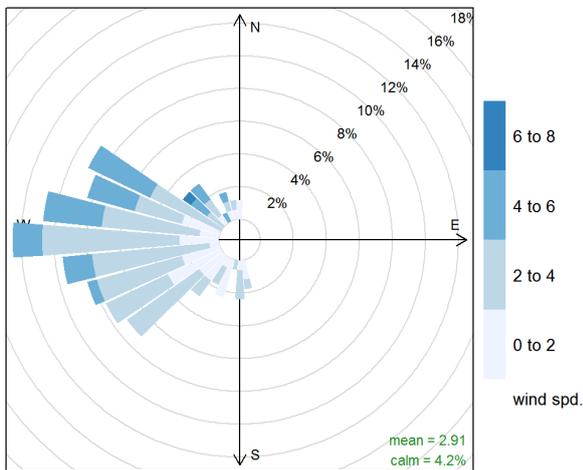
Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
22-juil. au 29-juil.



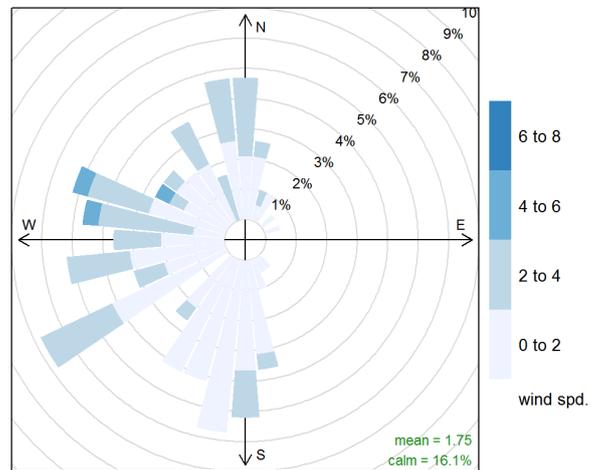
Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
08-juil. au 15-juil.



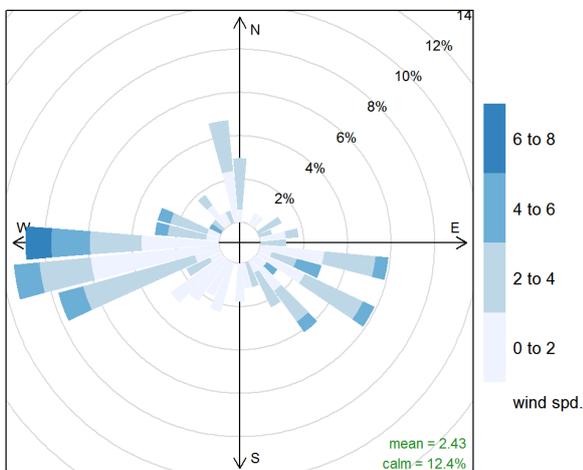
Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
29-juil. au 06-août



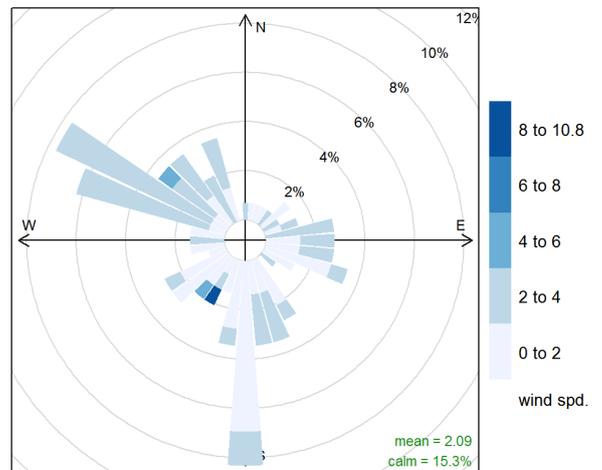
Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
15-juil. au 22-juil.



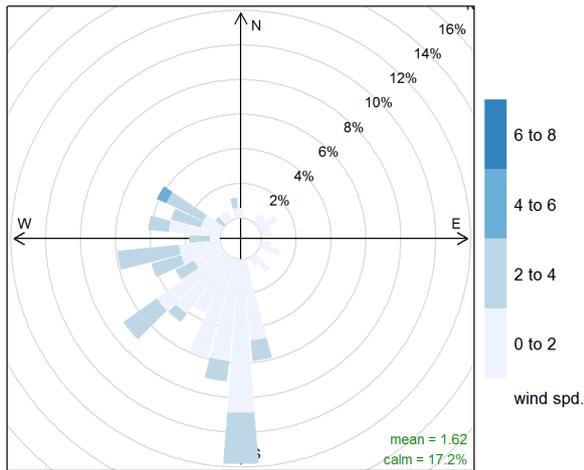
Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
06-août au 12-août



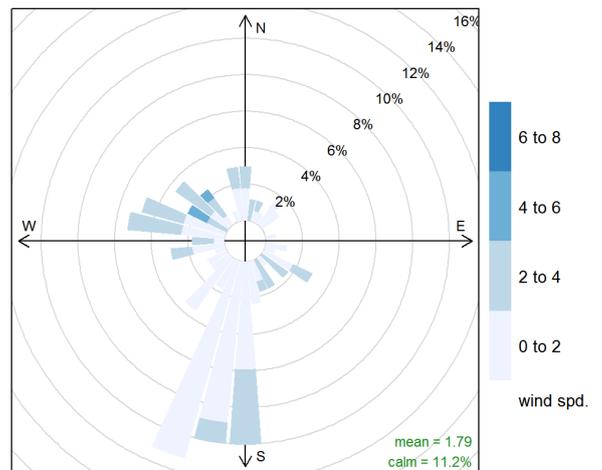
Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
19-août au 26-août



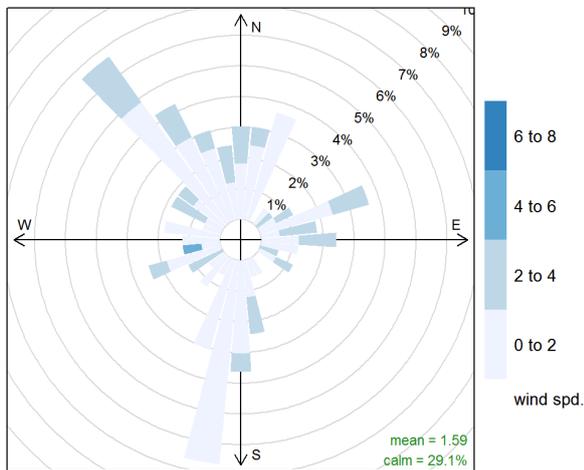
Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
30-sept. au 07-oct.



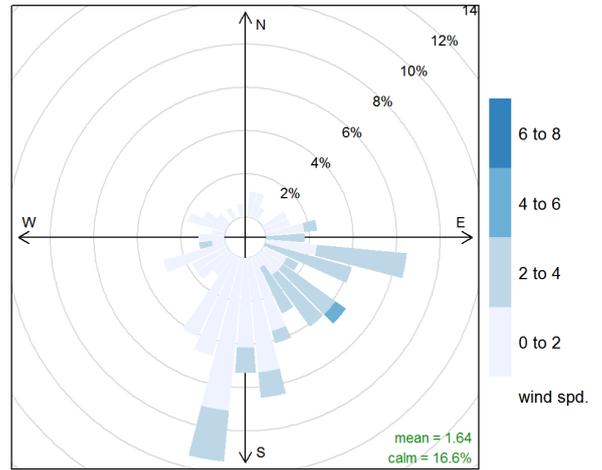
Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
02-sept. au 09-sept.



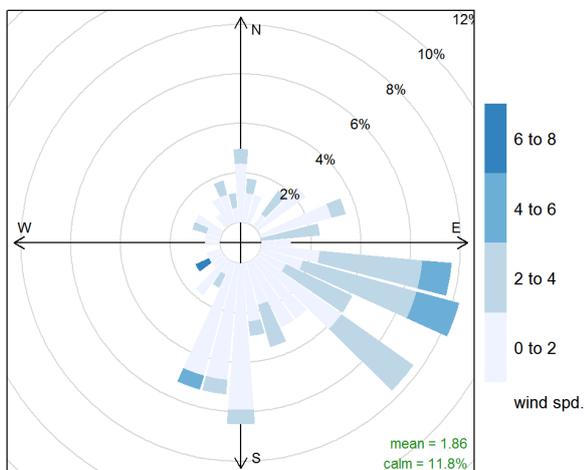
Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
14-oct. au 21-oct.



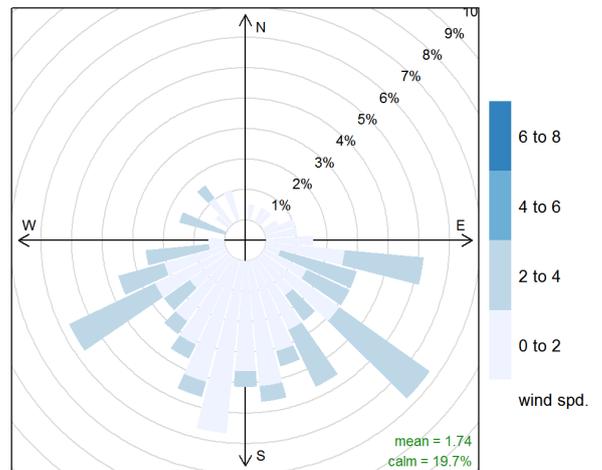
Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
16-sept. au 23-sept.



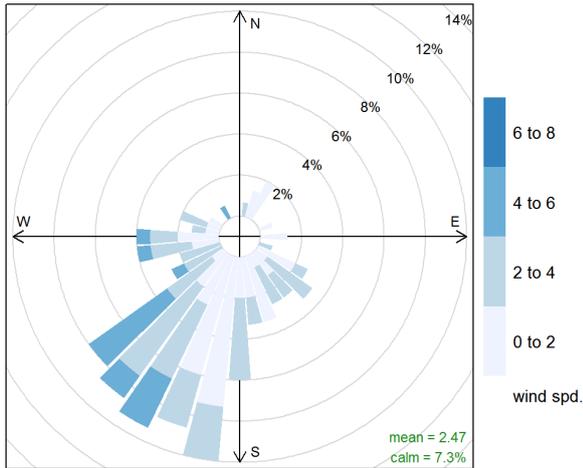
Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
28-oct. au 05-nov.



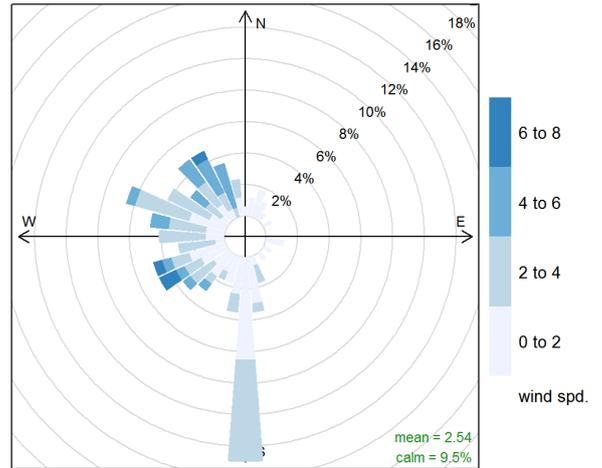
Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
12-nov. au 18-nov.



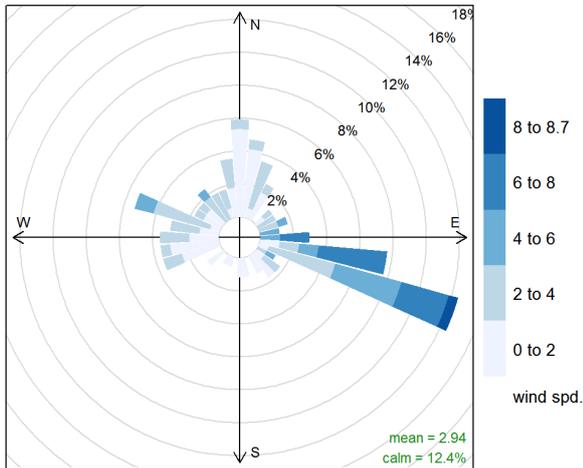
Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
23-déc. au 30-déc.



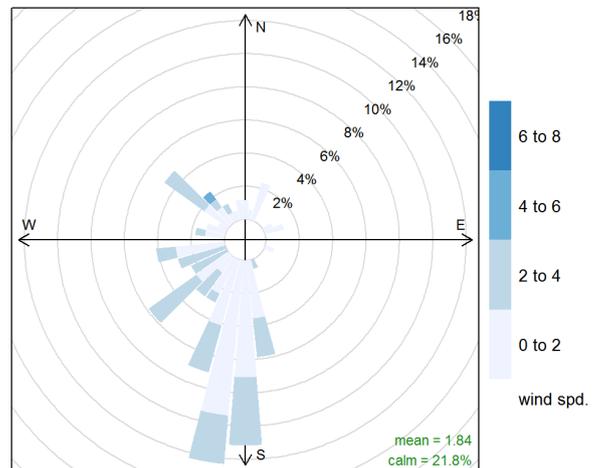
Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
25-nov. au 02-déc.



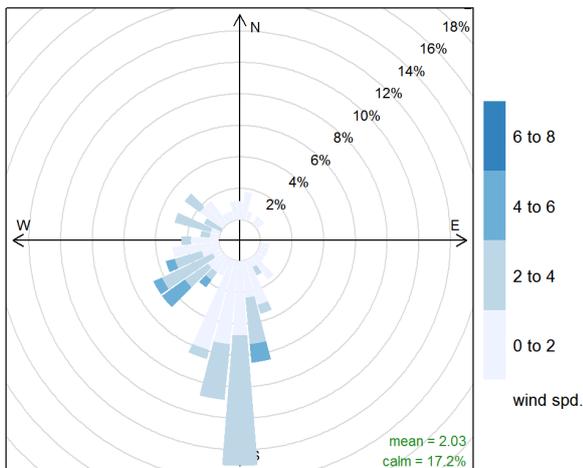
Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
06-janv. au 13-janv.



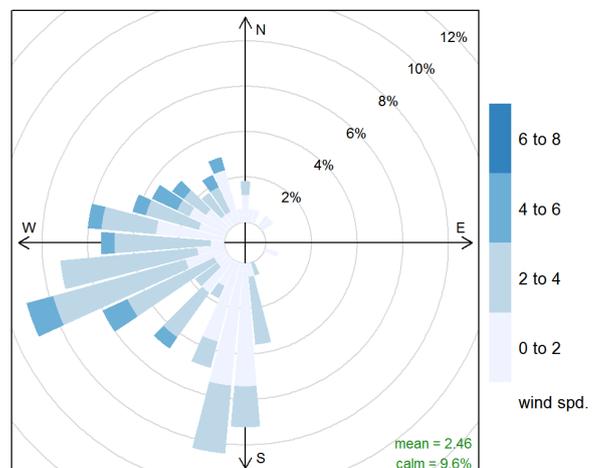
Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
09-déc. au 16-déc.



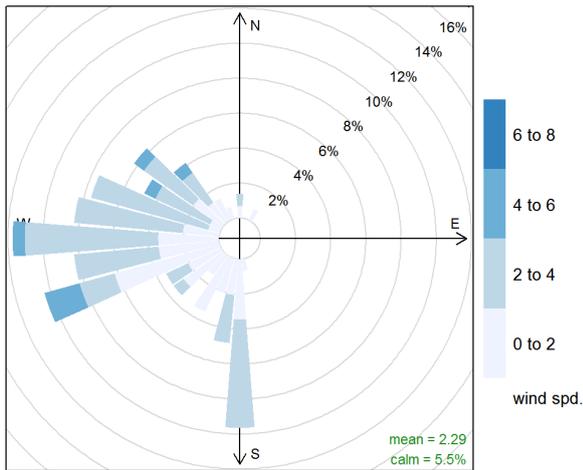
Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
20-janv. au 27-janv.



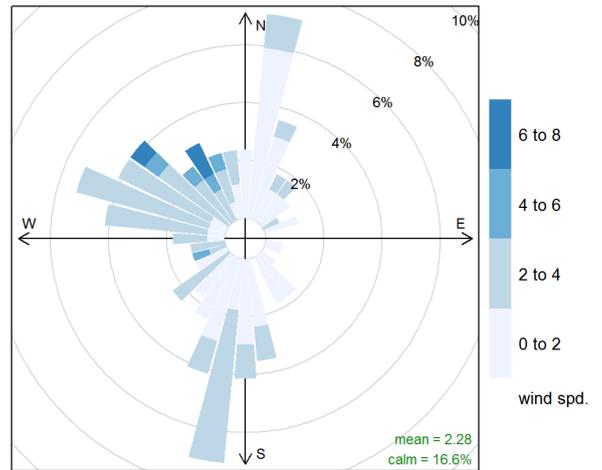
Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
04-févr. au 10-févr.



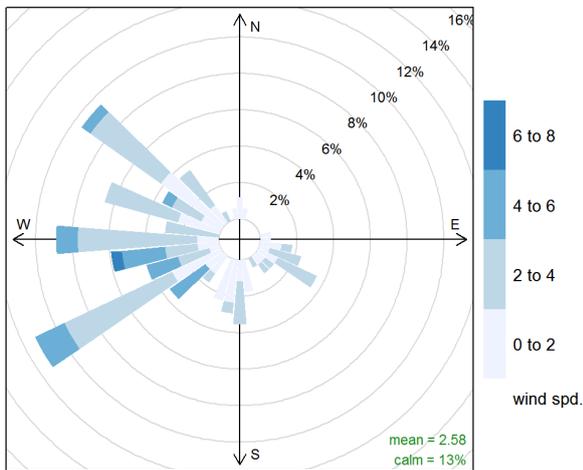
Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
03-mars au 10-mars



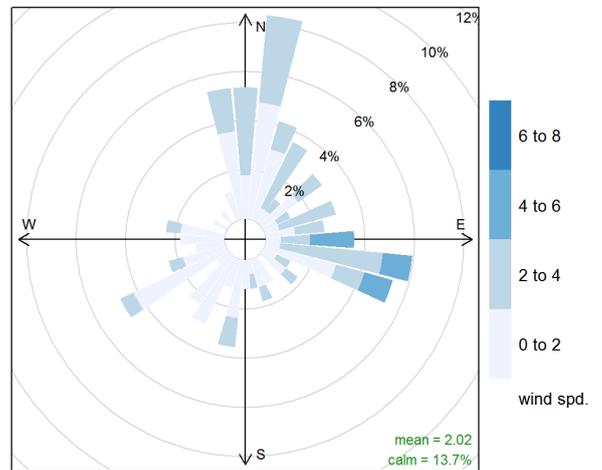
Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
17-févr. au 24-févr.



Frequency of counts by wind direction (%)

Rose des vents - Auch
17-mars au 24-mars



Frequency of counts by wind direction (%)

ANNEXE 2: LISTE DES MOLÉCULES RECHERCHÉES

Molécule	usage E-Phy	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 cancérigène, troisième catégorie
Alpha-Endosulfan	-	-
Benoxacor	Maïs	Xi N R43 R50/53
Beta-Endosulfan	-	-
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 cancérigène, troisième catégorie
Chlorothalonil	Blé, Maraîchage, Orge, Porte graine	T+ N R26 R37 R40 R41 R43 R50/53 -Classe(s) CMR : Substance cancérigène, 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 cancérigène, 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
Cyperméthrine	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
Deltaméthrine	Céréales, Maraîchage, Cultures florales, Vigne	T N R23/25 R50/53
Difenoconazole	Céréales, Maraîchage, Fruits, Cultures florales, Vigne	Xn N R22 R48/22 R50/53
Diflufenicanil	Blé, Orge, Seigle, Arbres	R52/53
Diméthénamide (p)	Crucifères oléagineuses, Maïs, Tournesol	Xn N R22 R43 R50/53
Dimétomorphe	Maraîchage, Cultures florales, Vigne	N R51/53
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

Molécule	usage E-Phy	Phrase de risque-Directive substances dangereuses (67/548/CEE)
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
Metolachlore	Maraîchage, Tournesol, Maïs	Xi N R43 R50/53
Metrafenone	Avoine, Blé, Maraîchage, Seigle, Vigne	N R50/53
Napropamide	Crucifères oléagineuses, Fruits, Maraîchage, Vigne	N R50/53
Oxadiazon	Arbres, Cultures florales, Fruits, Tournesol, Vigne	N R50/53
Pendimethaline	Arbres, Blé, Maraîchage, Tournesol, Vigne	Xi N R43 R50/53
Pirimicarb	Maraîchage, Fruits, Vigne, Maïs, Tournesol	T N R25 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 cancérigène, troisième catégorie
Prosulfocarb	Arbres, Blé, Orge, Seigle, Maraîchage, Porte graine	Xn N R22 R43 R51/53
Pyraclostrobine	Céréales, Fruits, Maraîchage, Vigne	T N R23 R38 R50/53
Pyrimethanil	Maraîchage, Fruits, Vigne	N R51/53
Quinoxifene	Blé, Orge, Porte graine, Vigne	Xi N R43 R50/53
Spiroxamine	Céréales, Vigne	Xn N R20/21/22 R38 R43 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 cancérigène, troisième catégorie
Thiametoxam	Fruits, cultures florales, Maraîchage, Vigne	Xn N R22 R50/53
Thiram	Blé, Orge, Seigle, Fruits, Crucifères oléagineuses, Maïs, Maraîchage	Xn N R20/22 R36/38 R43 R48/22 R50/53

Source :

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

ANNEXE 3: DONNÉES DE CONCENTRATION DÉTAILLÉES

Concentration (en ng/m ³)								
Molécule	25-mars - 01-avr.	01-avr. - 09-avr.	09-avr. - 15-avr.	15-avr. - 22-avr.	22-avr. - 29-avr.	29-avr. - 03-mai	07-mai - 13-mai	13-mai - 20-mai
Acetochlore					0.5			
Aclonifen								
Captan								
Chlorothalonil				10.1				
Chlorpyrifos-ethyl								
Cymoxanil								
Fenpropimorphe								
Folpel								
Gamma-HCH							1.4	
Metolachlore				0.8	1.0	0.3	1.1	0.3
Pendimethaline				0.3	0.6		0.4	
Prosulfocarb								0.2
Spiroxamine								

Concentration (en ng/m ³)								
Molécule	20-mai - 27-mai	27-mai - 03-juin	03-juin - 10-juin	10-juin - 17-juin	17-juin - 24-juin	24-juin - 01-juil.	01-juil. - 08-juil.	08-juil. - 15-juil.
Acetochlore								
Aclonifen								
Captan								
Chlorothalonil								
Chlorpyrifos-ethyl			0.2					
Cymoxanil								
Fenpropimorphe								
Folpel								
Gamma-HCH			2.7					
Metolachlore	1.3	1.1	0.9	0.4		0.4	0.3	0.2
Pendimethaline	0.8	0.4	0.6	0.2		0.4		
Prosulfocarb	0.7	0.4	0.1					
Spiroxamine							0.2	

Concentration (en ng/m ³)								
Molécule	15-juil. - 22-juil.	22-juil. - 29-juil.	29-juil. - 06-août	06-août - 12-août	19-août - 26-août	02-sept. - 09-sept.	16-sept. - 23-sept.	30-sept. - 07-oct.
Acetochlore								
Aclonifen								
Captan								
Chlorothalonil								
Chlorpyrifos-ethyl								
Cymoxanil								
Fenpropimorphe								
Folpel	3.7							
Gamma-HCH								
Metolachlore								
Pendimethaline								
Prosulfocarb								
Spiroxamine								

Concentration (en ng/m ³)								
Molécule	14-oct. - 21-oct.	28-oct. - 05-nov.	12-nov. - 18-nov.	25-nov. - 02-déc.	09-déc. - 16-déc.	23-déc. - 30-déc.	06-janv. - 13-janv.	20-janv. - 27-janv.
Acetochlore								
Aclonifen								
Captan								
Chlorothalonil								
Chlorpyrifos-ethyl								
Cymoxanil								
Fenpropimorphe								
Folpel								
Gamma-HCH								
Metolachlore								
Pendimethaline					0.2			
Prosulfocarb		0.2			0.3			
Spiroxamine								

Concentration (en ng/m ³)				
Molécule	04-févr. - 10-févr.	17-févr. - 24-févr.	03-mars - 10-mars	17-mars - 24-mars
Acetochlore				
Aclonifen				
Captan				
Chlorothalonil				
Chlorpyrifos-ethyl				
Cymoxanil				
Fenpropimorphe				
Folpel				
Gamma-HCH				
Metolachlore				
Pendimethaline				
Prosulfocarb				
Spiroxamine				

x	Molécule détectée mais concentration inférieure au seuil de quantification
XXXXXX	Interdit d'usage en France

ANNEXE 4 : LES PROPRIÉTÉS PHYSICO-CHIMIQUES

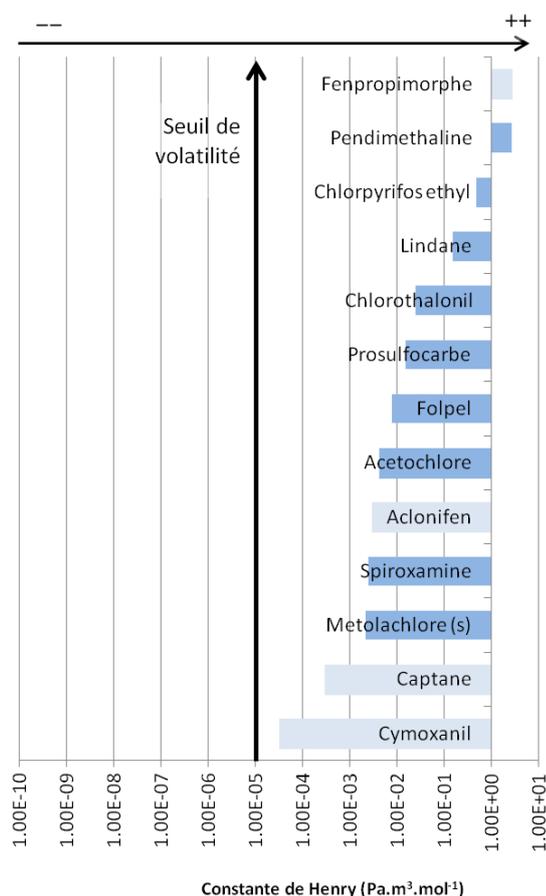
Volatilité

La constante de Henry permet de caractériser la volatilité d'une molécule et ainsi d'évaluer sa présence théorique dans l'atmosphère. Le seuil de volatilité est traditionnellement donné pour H, constante de Henry, supérieure à $1.10^{-5} \text{ Pa.m}^3.\text{mol}^{-1}$. Les données utilisées ci-dessous proviennent de la base de données sur les substances actives Agritox de l'ANSES.

Les constantes de Henry des différentes molécules détectées cette année s'échelonnent de :

- $3.3 \cdot 10^{-5} \text{ Pa.m}^3.\text{mol}^{-1}$ pour le cymoxanil (fongicide)
- à $2.7 \text{ Pa.m}^3.\text{mol}^{-1}$ pour le fenpropimorphe (fongicide)

L'ensemble des molécules détectées (13 molécules au total) possède une constante de Henry supérieure à $1.10^{-5} \text{ Pa.m}^3.\text{mol}^{-1}$.



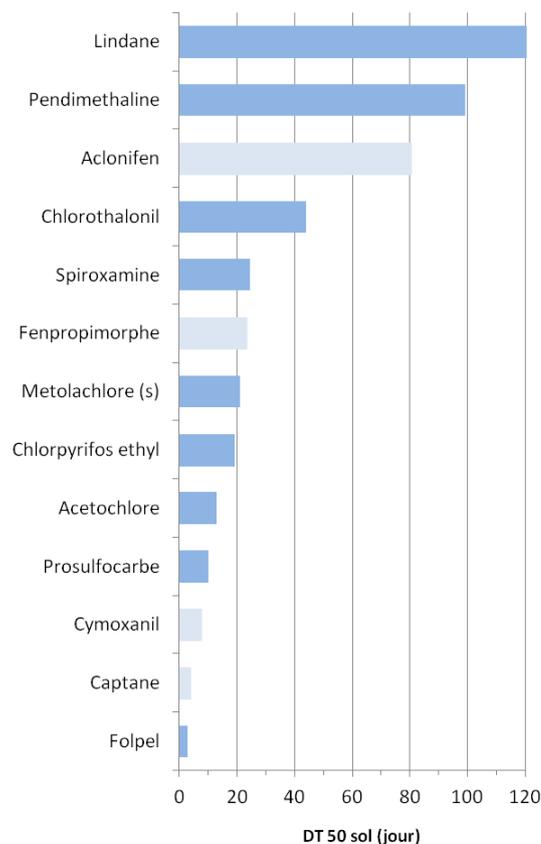
Constante de Henry des molécules quantifiées (en bleu) et seulement détectées (en bleu clair)

Temps de demi-vie dans le sol

Les données ci-dessous proviennent de la base de données SIRIS Pesticides 2012, gérée par l'INERIS. La capacité de dégradation des molécules dans le sol (expérimenté en champ) sont très variables : de quelques jours (3 jours le folpel, 4 jours pour le captane) à 120 jours pour le lindane. Notons que ces valeurs de demi-vie sont également dépendantes de la nature du sol ou du climat.

Présent dans l'air, le lindane présente un temps de demi-vie dans le sol relativement important. L'hydrolyse de cette molécule est « très lente aux pH environnementaux : les demi-vies peuvent aller de 4 jours (pH 9, température de 25 .C) à 42 ans (pH 8, température de 5°C) » (source : Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - INERIS).

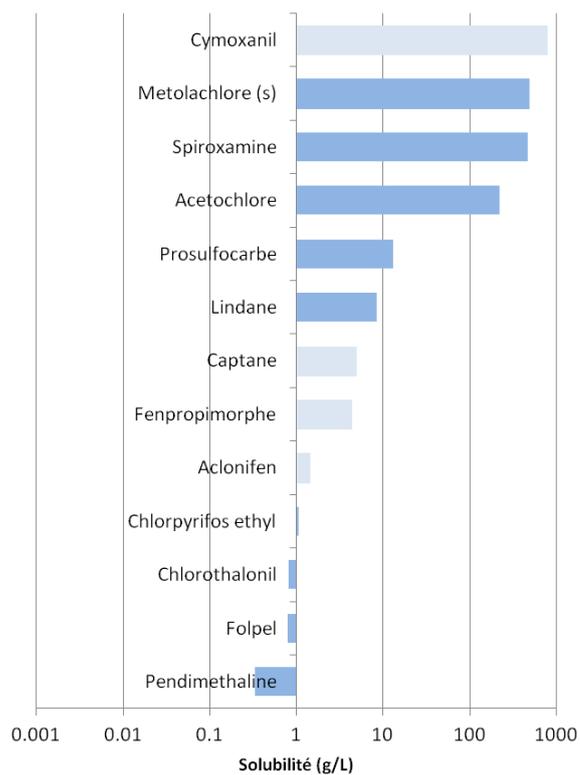
Remarquons également que la pendiméthaline, phytosanitaire, dont le taux de détection est de 45 % pour l'année de mesure, présente un temps de demi-vie de 100 jours, temps relativement long. Ceci pourrait expliquer la présence de cette substance dans l'atmosphère, au-delà des périodes de traitements.



Temps de demi-vie dans le sol des molécules quantifiées (en bleu) et seulement détectées (en bleu clair)

Solubilité

Les données utilisées ci-dessous proviennent de la base de données sur les substances actives Agritox de l'ANSES. La solubilité des molécules détectées est comprise entre 0,33 mg L⁻¹ pour la pendiméthaline à 780 mg.L⁻¹ pour le cymoxanil. La relative solubilité de certaines substances n'est vraisemblablement pas un facteur limitant quant à leurs présences dans l'atmosphère. En effet, le s-métolachlore est relativement soluble (s=480 mg/L), c'est également la deuxième molécule la plus quantifiée durant cette campagne de mesure.



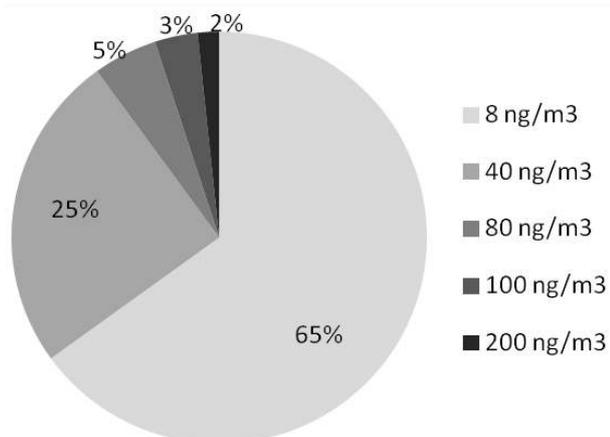
Solubilité des molécules quantifiées (en bleu) et seulement détectées (en bleu clair)

ANNEXE 5: DONNÉES TECHNIQUES DE LA MÉTHODE D'ANALYSE

Paramètres analytiques

Limite de détection

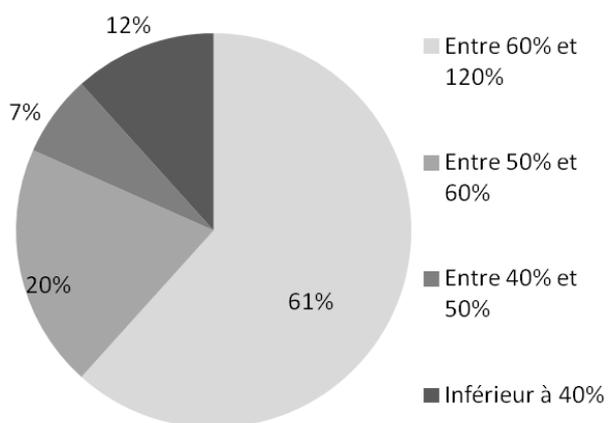
La limite de détection varie selon les différentes molécules étudiées et les concentrations minimales détectables dans l'air ambiant sont conditionnées par ces limites de détection. 65 % des molécules présentes dans la liste affichent une limite de détection de 8 ng/m³, valeur la plus basse pouvant être réalisée par le laboratoire prestataire. 3 molécules insecticides appartenant à la famille des pyréthrinoïdes ont une limite de détection élevée, supérieure à 100 ng/m³. Les limites de détection dans leur totalité sont présentées en annexe 5.



Limite de détection des molécules recherchées, en ng/m³

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. Les concentrations pour ces molécules sont donc théoriquement sous-estimées.



Taux de rendement des molécules recherchées, en %

Détails

Molécule	Famille	Limite de détection (ng/m ³)	Limite de quantification (ng/m ³)	Taux de rendement (%)
2,4-D	Herbicide	40	100	30
2.4 MCPA	Herbicide	80	200	30
Acetamipride	Insecticide	40	100	30
Acetochlore	Herbicide	8	20	120
Aclonifen	Herbicide	40	100	55
Alpha-Endosulfan	Insecticide	40	100	95
Benoxacor	Herbicide	40	100	60
Beta-Endosulfan	Insecticide	40	100	80
Bifenox	Herbicide	8	20	50
Boscalid	Fongicide	8	20	70
Captan	Fongicide	40	100	90
Chlorothalonil	Fongicide	40	100	100
Chlorpyrifos-ethyl	Insecticide	8	20	100
Chlorpyrifos-methyl	Insecticide	8	20	90
Chlortoluron	Herbicide	8	20	110

Molécule	Famille	Limite de détection (ng/m ³)	Limite de quantification (ng/m ³)	Taux de rendement (%)
Clomazone	Herbicide	8	20	50
Clopyralid	Herbicide	40	100	60
Cyfluthrine	Insecticide	100	250	95
Cymoxanil	Fongicide	8	20	75
Cyperméthrine	Insecticide	200	500	100
Cyproconazole	Fongicide	8	20	50
Cyprodinil	Fongicide	8	20	75
Deltaméthrine	Insecticide	100	250	55
Difenoconazole	Fongicide	8	20	65
Diflufenicanil	Herbicide	8	20	80
Diméthénamide	Herbicide	8	20	50
Dimétomorphe	Fongicide	8	20	45
Époxiconazole	Fongicide	8	20	60
Ethoprophos	Insecticide	8	20	50
Fenpropidine	Fongicide	8	20	60
Fenpropimorphe	Fongicide	8	20	65
Fludioxonyl	Fongicide	80	200	35
Flurochloridone	Herbicide	40	100	70
Folpel	Fongicide	40	100	60
Lindane (Gamma-HCH)	Insecticide	8	20	85
Imidaclopride	Insecticide	8	20	75
Iprodione	Fongicide	80	200	30
Isoxaflutol	Herbicide	40	100	35
Kresoxim-méthyl	Fongicide	8	20	85
Lambda-Cyhalothrine	Insecticide	8	20	105
MCPP (Mécoprop)	Herbicide	40	100	30
Metazachlore	Herbicide	8	20	70
Metolachlore	Herbicide	8	20	50
Metrafenone	Fongicide	40	100	65
Napropamide	Herbicide	8	20	40
Oxadiazon	Herbicide	8	20	90
Pendiméthaline	Herbicide	8	20	60
Pirimicarb	Insecticide	8	20	40
Propiconazole	Fongicide	8	20	60
Propyzamide	Herbicide	8	20	50
Prosulfocarb	Herbicide	8	20	70
Pyraclostrobine	Fongicide	8	20	65
Pyriméthanil	Fongicide	40	100	40
Quinoxifène	Fongicide	8	20	50
Spiroxamine	Fongicide	8	20	80

Molécule	Famille	Limite de détection (ng/m ³)	Limite de quantification (ng/m ³)	Taux de rendement (%)
Tebuconazole	Fongicide	8	20	55
Thiaclopride	Insecticide	8	20	75
Thiametoxam	Insecticide	8	20	60
Thiram	Fongicide	8	20	70



ORAMIP
OBSERVATOIRE RÉGIONAL
DE L'AIR EN MIDI-PYRÉNÉES
Atmo Midi-Pyrénées

Surveillance de la qualité de l'air en Midi-Pyrénées

24 heures/24 • 7 jours/7

• • prévisions • •

• • mesures • •



L'information
sur la qualité de l'air
en Midi-Pyrénées :

www.oramip.org