



**ORAMIP**

OBSERVATOIRE RÉGIONAL  
DE L'AIR EN MIDI-PYRÉNÉES

**QUALITÉ DE L'AIR  
2013**

**Edition mars 2014**

## **Campagne d'évaluation des concentrations en phytosanitaires dans l'air ambiant**

**- 2013 -**

**Commune de DOUELLE (Lot)**



**ORAMIP**

19 avenue Clément Ader

31770 COLOMIERS

Tél : 05 61 15 42 46

[contact@oramip.org](mailto:contact@oramip.org) - [www.oramip.org](http://www.oramip.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](http://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 [www.oramip.org](http://www.oramip.org)
- par mail : [contact@oramip.org](mailto:contact@oramip.org)
- par téléphone : 05.61.15.42.46

## SOMMAIRE

CONDITIONS DE DIFFUSION.....	2
SOMMAIRE .....	3
OBJECTIF DU SUIVI.....	4
SITES ET MOYENS DE MESURE .....	5
LES PRATIQUES AGRICOLES LOCALES.....	6
LES PRATIQUES PHYTOSANITAIRES .....	7
LES MOLÉCULES RECHERCHÉES .....	8
LES RESULTATS DES MESURES .....	11
FONGICIDES .....	13
HERBICIDES .....	15
INSECTICIDES.....	16
COMPARAISON AVEC LA CAMPAGNE DE MESURE 2012.....	18
INDICE PHYTO .....	20
CONCLUSION.....	21
ANNEXE 1 : .....	22
BILAN DE FONCTIONNEMENT .....	22
ANNEXE 2 : .....	23
BILAN CLIMATIQUE .....	23
ANNEXE 3 : .....	24
LES PROPRIÉTÉS PHYSICO-CHIMIQUES.....	24

## OBJECTIF DU SUIVI

Une campagne d'évaluation de composés phytosanitaires dans l'air ambiant avait été mise en place en juin 2012 dans la vallée du Lot, en complément d'un suivi des polluants réglementés en zone urbaine sur l'agglomération de Cahors. Ce suivi de 15 semaines intégrait la recherche de 30 composés phytosanitaires.

Cette campagne a été réitérée en 2013, sur le même site de Douelle. Le suivi s'étend du 27 mars 2013 au 25 septembre, prenant en compte la période de printemps. La liste des composés recherchés a été élargie à 61 molécules, en incluant des molécules recherchées sur d'autres territoires français, présentant un intérêt quant à leur persistance ou utilisées sur d'autres types de culture que la vigne.

Cette campagne de mesures en 2013 est réalisée dans le cadre du contrat de Plan Etat-Région (CPER 2012) et s'inscrit dans les actions du Plan Régional Santé Environnement Midi Pyrénées 2010 - 2013. Le site de Douelle a été retenu en raison de son emplacement, au cœur du bassin viticole lotois. La commune s'est également engagée à travers la Charte d'entretien des espaces publics mise en place par la FREDEC Midi Pyrénées, à limiter autant que possible l'utilisation de produits phytosanitaires. D'autre part, certaines parcelles font l'objet de Mesures Agricoles Environnementales, visant à la mise en œuvre de pratiques agricoles respectueuses de l'environnement, notamment en réduisant la quantité d'herbicides sur les parcelles de vignes et noyers. Le méandre du Lot dans la commune a fait l'objet d'un diagnostic territorial des pressions d'origine agricoles et non agricoles, notamment du fait de la présence d'un captage d'eaux brutes classé Grenelle.

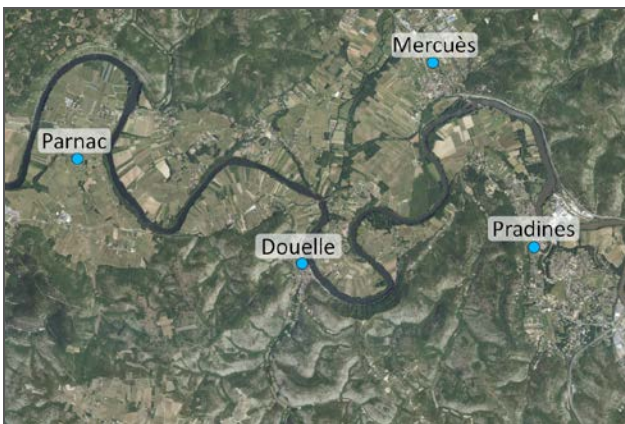
Ce rapport présente les résultats de l'année 2013, une comparaison a été réalisée avec les observations faites en 2012.



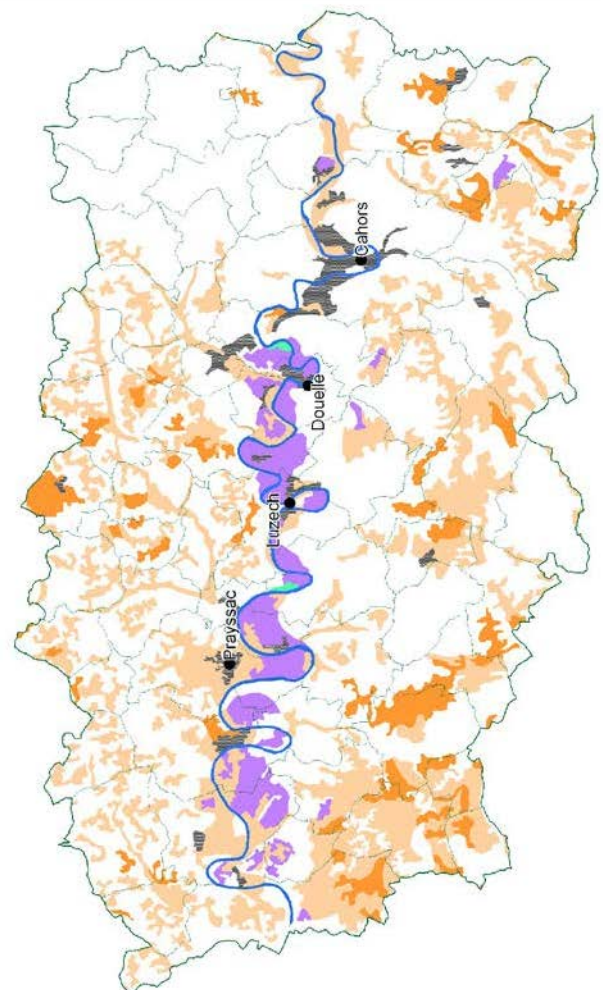
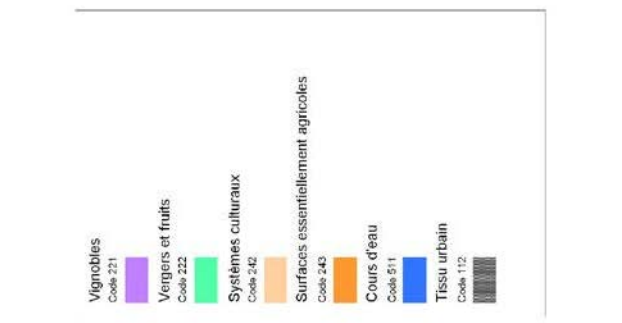
## SITES ET MOYENS DE MESURE

Les mesures se sont déroulées dans la cour de l'école primaire de Douelle, du 27 mars 2013 au 25 septembre 2013, sur le site de l'étude réalisée en 2012. Le suivi a été réalisé sur un préleveur bas débit, qui permet le prélèvement combiné des phases gazeuses et particulaires, selon la norme NF-XPX-43058. 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.

Le village de Douelle est situé en bordure du Lot, à une dizaine de kilomètres de l'agglomération de Cahors. Ce site a été choisi pour installer le dispositif de mesure car il est apparu représentatif de la situation moyenne dans la vallée du Lot. Le relief sur cette région est assez marqué, la dénivellation varie de 110 m en bordure du Lot, à 300 m sur les plateaux. L'analyse de l'occupation des sols montre que les surfaces cultivées en vignes sont très majoritairement situées en bordure du Lot. Le bassin compte également quelques zones en cultures maraichères et arboricoles. Les plateaux regroupent préférentiellement d'autres types de cultures (comme les céréales ou les oléagineux), des prairies naturelles et autres surfaces non cultivées (forêts, landes et broussailles).



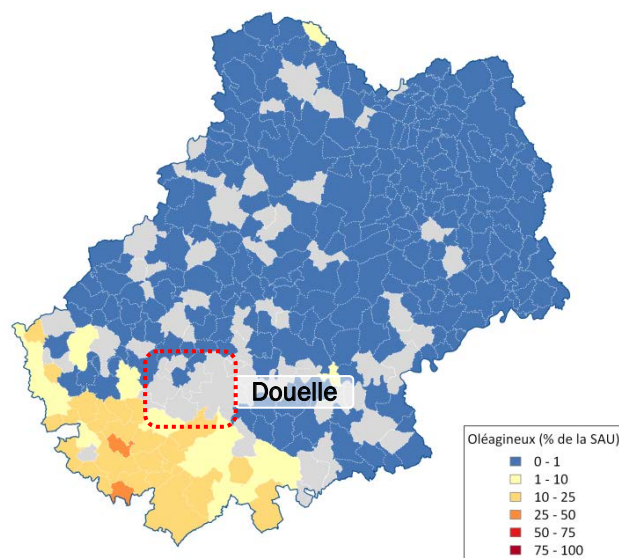
Vue aérienne et topographie de l'environnement du site de mesure - Source : IGN - Google Earth



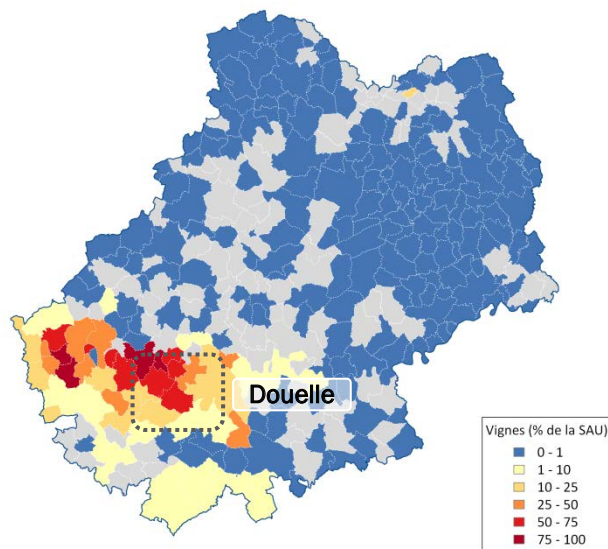
Occupation des sols - Source : Corine Land Cover 2006

## LES PRATIQUES AGRICOLES LOCALES

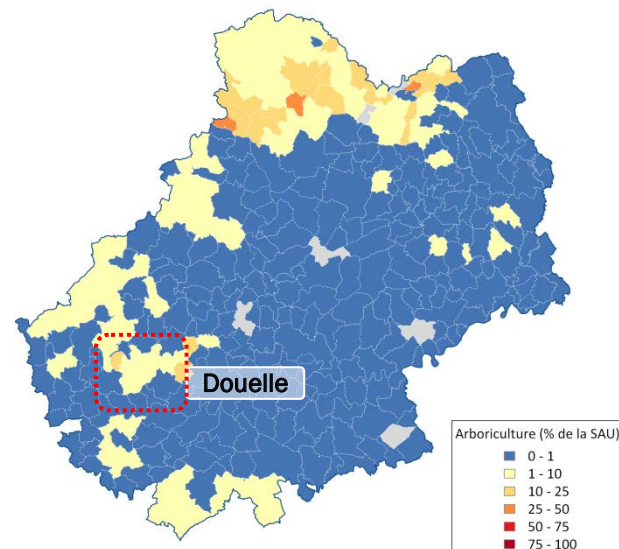
Les cartes suivantes présentent les types de surfaces cultivées dans le département du Lot, données spatialisées à partir du recensement agricole Agreste 2010. La zone d'étude autour de Douelle comprend très majoritairement des vignes : 4400 ha sont répertoriés en vallée du Lot sur 4800 ha sur l'ensemble du département. La surface cultivée en vignes représente sur Douelle plus de 70 % de la surface agricole utile (SAU). Les cultures de céréales sont réparties au sud et nord du département, tandis que les cultures en oléagineux sont localisées au sud de la zone d'étude. On rencontre quelques plantations de noyers autour de Douelle, soit 200 ha environ sur 2300 ha comptabilisés sur le département, les plantations de noyers représentent sur la commune environ 15 % de la SAU.



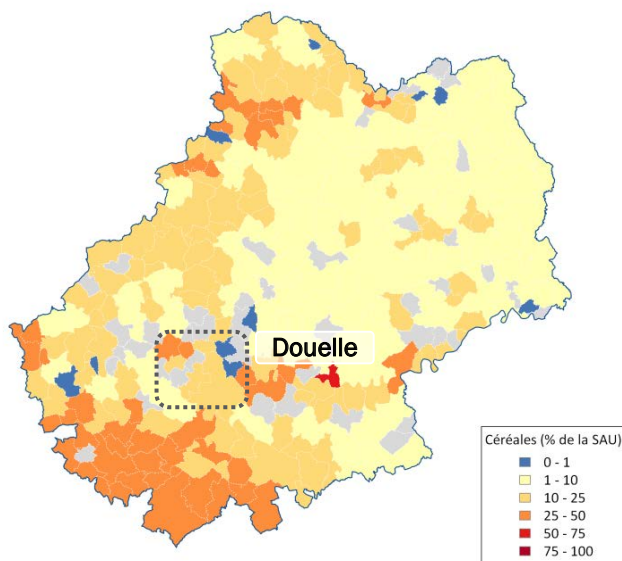
Carte Agreste 2010 - Oléagineux



Carte Agreste 2010 - Vignes



Carte Agreste 2010 - Arboriculture



Carte Agreste 2010 - Céréales

Note : les données d'assolement provenant du recensement Agreste 2010 sont localisées à la commune du siège de l'exploitation, une exploitation pouvant exercer son activité sur plusieurs communes. Ainsi, les données communales présentées ici doivent être interprétées avec réserve.



## LES PRATIQUES PHYTOSANITAIRES

Les données de ventes exploitées dans le cadre de ce rapport sont issues de la Base Nationale des données de Ventes de distributeurs (BNVd) agrégées au niveau de l'arrondissement administratif de Cahors. Les quantités mentionnées sont les quantités de produit pur et incluent les ventes de distributeurs professionnels, également les enseignes destinées au particulier (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.

### Arrondissement de Cahors

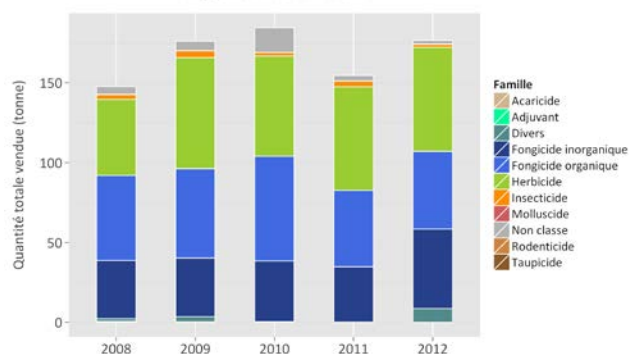


### Par usage

En 2012, les fongicides représentent plus de la moitié des ventes totales sur l'arrondissement, soit 99 tonnes sur 177 tonnes. Pour moitié, ces fongicides sont de type inorganique, dérivés de cuivre et soufre. Ces ventes sont représentatives de l'usage prépondérant de fongicides en milieu viticole. Les herbicides sont le deuxième type de phytosanitaires le plus vendu, avec 65 tonnes : ils sont utilisés principalement sur les cultures céréalières et oléagineuses, mais également pour le désherbage des vignes. Les ventes de molécules insecticides sont minoritaires et évaluées à 2 tonnes en 2012. 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.

Les ventes sur cet arrondissement sont globalement stables entre 2008 et 2012, comprises entre 150 et 180 tonnes, et directement dépendantes des pressions des maladies et conditions climatiques. L'arrondissement de Cahors compte 74 000 ha de surface agricole utile (noté SAU, recensement agricole Agreste 2010). Les ventes totales de phytosanitaires s'élèvent à 176 650 kg de substance active, soit une moyenne de 2,4 kg de substance active par hectare de SAU en 2012. Ce chiffre se situe dans 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).

### Arrondissement : CAHORS Département : LOT



Vente de produits phytosanitaires dans l'arrondissement de Cahors entre 2008 et 2012

Source : ONEMA et ORAMIP – Banque Nationale de Ventes de produits phytopharmaceutiques réalisées par les distributeurs agréés (BNV-D)

## LES MOLÉCULES RECHERCHÉES

Au cours de l'année 2013, 61 molécules ont été recherchées. Cette liste est composée de 29 fongicides, 16 herbicides, 16 insecticides.

- les pratiques phytosanitaires locales : en 2012, un travail en amont a été réalisé en collaboration avec l'ADASEA, la FREDEC Midi Pyrénées et la Chambre d'Agriculture du Lot
- la faisabilité métrologique, pour le prélèvement et l'analyse (chromatographie gazeuse et spectrométrie de masse)
- les propriétés physico-chimiques des molécules et les éléments issus de la bibliographie.

La liste en 2012 a été principalement orientée selon les pratiques agricoles locales et l'utilisation prépondérante de fongicides en milieu viticole : 30 molécules avaient été sélectionnées. En 2013, cette liste initiale a été complétée, incluant des molécules utilisées sur d'autres types de cultures peu présentes sur le bassin du Lot (céréales, oléagineux) et plus généralement des molécules communes à l'ensemble de la région Midi Pyrénées.

Parmi ces molécules, 7 sont interdites d'utilisation sur le territoire français. Le lindane (HCH gamma) et l'endosulfan (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.

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	-
Fipronil	2005 2005	Insecticide	-
Diphéylamine	Novembre 2010 Mai 2011	Fongicide	-
Acétochlore	Juin 2012 Juin 2013	Herbicide	-

La liste complète des molécules et leurs principaux usages sont mentionnés ci-après.



## ÉVALUATION DES CONCENTRATIONS EN PHYTOSANITAIRES DANS L'AIR AMBIANT - DOUELLE (LOT) ANNÉE 2013

Nom	Usage	Principaux usages en 2013 (source e-phy)	Usage autorisé sur vignes en 2013 (source e-phy)
Acétamipride	Insecticide	Puceron, Acarien, Cochenille, Ravageurs divers	
Acetochlore	Herbicide	Désherbage céréales - interdiction d'utilisation en juin 2013	
Aclonifen	Herbicide	Désherbage céréales	X
Bifenox	Herbicide	Désherbage céréales	
Boscalid	Fongicide	Rouille, Oïdium, Pourriture grise	X
Captane	Fongicide	Moniliose, Tavelure, Cloque	
Chlorotalonil	Fongicide	Mildiou, Oïdium, Rouille, Botrytis	X
Chlorpyrifos-éthyl	Insecticide	Ver de grappe, Cicadelle de la flavescence dorée, Insectes du sol, Cochenille,	X
Chlorpyrifos-méthyl	Insecticide	Cicadelle de la flavescence dorée, Cochenille, Charançons	X
Chlortoluron	Herbicide	Désherbage céréales	
Clothianidine	Insecticide	Taupins en traitements du sol, Pucerons	
Cyafozamide	Fongicide	Mildiou	X
Cyfluthrine	Insecticide	Ver de grappe, Cicadelle de la flavescence dorée, Cicadelle verte, Acarien, Thrips, Insecte du sol	X
Cymoxanil	Fongicide	Mildiou, Black-rot	X
Cyprodinil	Fongicide	Botrytis	X
Deltamethrine	Insecticide	Puceron, Cicadelle, Charançon, Pyrale, Thrips	X
Diféconazole	Fongicide	Oïdium, Black-rot	X
Diflufenicanil	Herbicide	Désherbage céréales, arbres d'ornements	
Diméthomorphe	Fongicide	Mildiou	X
Diphénylamine	Fongicide	Entreposage des pommes	
DMTA-p (dimethenamide-p)	Herbicide	Désherbage céréales	
Endosulfan alpha	Insecticide	Acarien, Puceron, Doryphore, Charançon, Insecte du sol	
Endosulfan beta	Insecticide	Acarien, Puceron, Doryphore, Charançon, Insecte du sol	
Epoxiconazole	Fongicide	Oïdium, Rouille, Pourriture grise	
Ethoprophos	Insecticide	Traitements des sols	
Fenhexamide	Fongicide	Botrytis, Maladie de conservation, Pourriture grise	X
Fenpropidine	Fongicide	Oïdium, Rouille	
Fenpropimorphe	Fongicide	Oïdium, Rouille	
Fipronil	Insecticide	Taupin, Mouche grise des céréales, Septoriose, Fusariose	
Fluazinam	Fongicide	Mildiou, Pourriture grise	X

## ÉVALUATION DES CONCENTRATIONS EN PHYTOSANITAIRES DANS L'AIR AMBIANT - DOUELLE (LOT) ANNÉE 2013

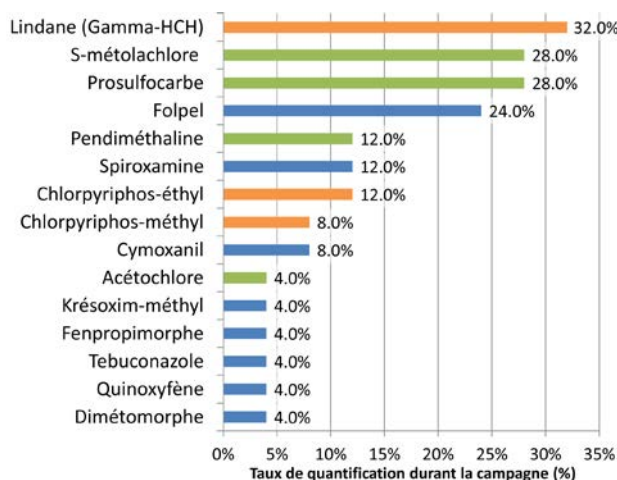
Fludioxonil	Fongicide	Fonte des semis, Fusariose, Sclérotinose, Charbon, Pourriture grise	X
Flurochloridone	Herbicide	Désherbage légumes, tournesol	
Folpel	Fongicide	Mildiou, Oïdium, Excoriose	X
HCH Gamma (Lindane)	Insecticide	Chenille, Puceron, Doryphore, Charançon, Insecte du sol	
Imidaclopride	Insecticide	Puceron, Cicadelle, Taupin	
Iprodione	Fongicide	Pourriture grise, Botrytis, Sclérotinose, Maladies diverses	X
Iprovalicarbe	Fongicide	Mildiou	X
Isoproturon	Herbicide	Désherbage céréales	
Krésoxim-méthyl	Fongicide	Oïdium, Rouille, Black rot	X
Lambda-cyhalothrine	Insecticide	Cicadelle, Cochenille, Pyrale, Puceron, Tordeuse	X
Mecoprop	Herbicide	Désherbage céréales, gazon	
Mepanipirim	Fongicide	Pourriture grise	X
Métazachlore	Herbicide	Désherbage Tournesol, Colza	X
Métrafenone	Fongicide	Oïdium	X
Myclobutanil	Fongicide	Oïdium, Moniliose, Mildiou	X
Oxadiazon	Herbicide	Désherbage diverses cultures	X
Oxyfluorène	Herbicide	Désherbage diverses cultures	X
Pendiméthaline	Herbicide	Désherbage diverses cultures	X
Propyzamide	Herbicide	Désherbage diverses cultures	X
Prosulfocarbe	Herbicide	Désherbage céréales, légumes	
Pyraclostrobin	Fongicide	Mildiou, Oïdium, Rouille, Pourriture grise	X
Pyrimethanil	Fongicide	Pourriture grise, Anthracnose	X
Pyrimicarbe	Insecticide	Pucerons	
Quinoxifène	Fongicide	Oïdium	X
S-Métolachlore	Herbicide	Désherbage céréales	
Spiroxamine	Fongicide	Oïdium, Black rot, Rouille	X
Tébuconazole	Fongicide	Oïdium, Black rot, Rouille	X
Tétraconazole	Fongicide	Oïdium, Black rot, Rouille	X
Thiaclopride	Insecticide	Cicadelle, Tordeuse, Mouche, Teigne	
Thiametoxam	Insecticide	Puceron, Acarien, Mouche, Cochenille, Doryphore, Cicadelle, Taupin	X
Thirame	Fongicide	Septoriose, Fonte des semis, Maladies diverses	

## LES RESULTATS DES MESURES

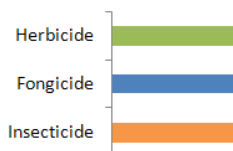
### Tendance générale

#### TAUX DE QUANTIFICATION

Au total, 25 échantillons hebdomadaires ont été pris en compte pour cette analyse. 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.



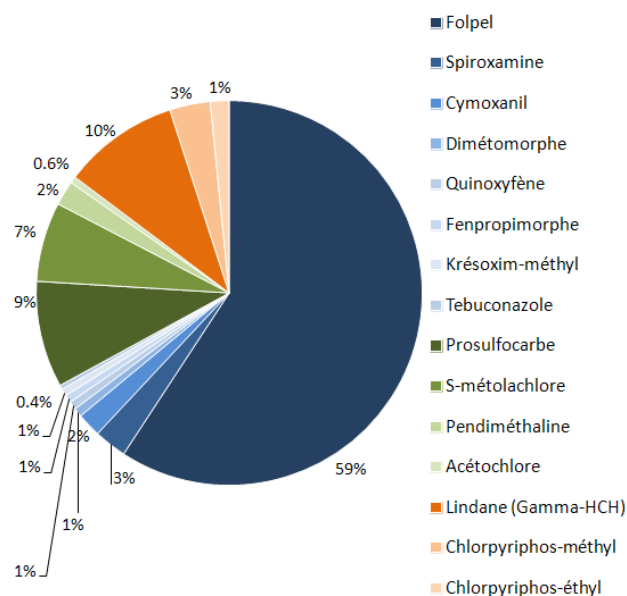
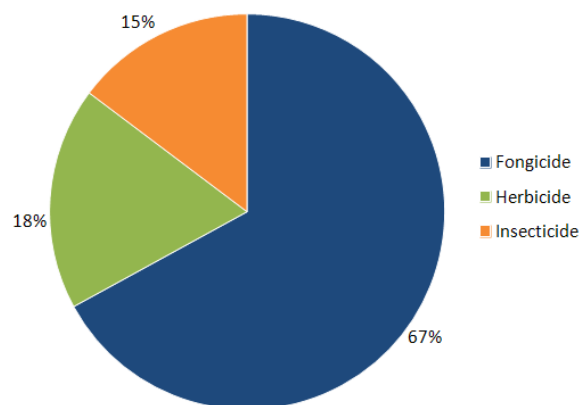
#### Usage



Le lindane, molécule interdite d'utilisation sur le territoire français en 1998 est la substance la plus fréquemment quantifiée de la campagne. Cette substance est présente dans 32 % des échantillons. La longue persistance de cette molécule dans l'air ambiant est confirmée une nouvelle fois cette année. Le s-métolachlore, le prosulfocarbe, le folpel sont détectés entre 24 % et 28 % du temps de la campagne. Ces taux laissent à penser que ces substances sont utilisées de façon préférentielle, sur des périodes d'épandage relativement continues. Les substances telles que le chlorpyriphos-méthyl et éthyl, ou la spiroxamine, ont des taux de quantification compris entre environ 10 % et 20 %. Les autres molécules (l'herbicide acétochlore et autres fongicides) n'ont été quantifiés qu'une seule fois durant la campagne, leurs usages dans la région du bassin du Lot ont sans doute été ponctuels. Les 5 fongicides quantifiés à près de 4 % du temps de la campagne, sont utilisés principalement sur la vigne en traitement anti-mildiou, en complément d'un premier traitement, à base de folpel, spiroxamine ou cymoxanil.

#### CONCENTRATION TOTALE CUMULEE

La concentration totale est le cumul des concentrations hebdomadaires durant la totalité de la campagne de mesure, pour l'ensemble des molécules. On peut ainsi quantifier la contribution de chaque molécule ou famille de molécule à cette concentration totale, visualisée sur les graphiques ci-dessous.

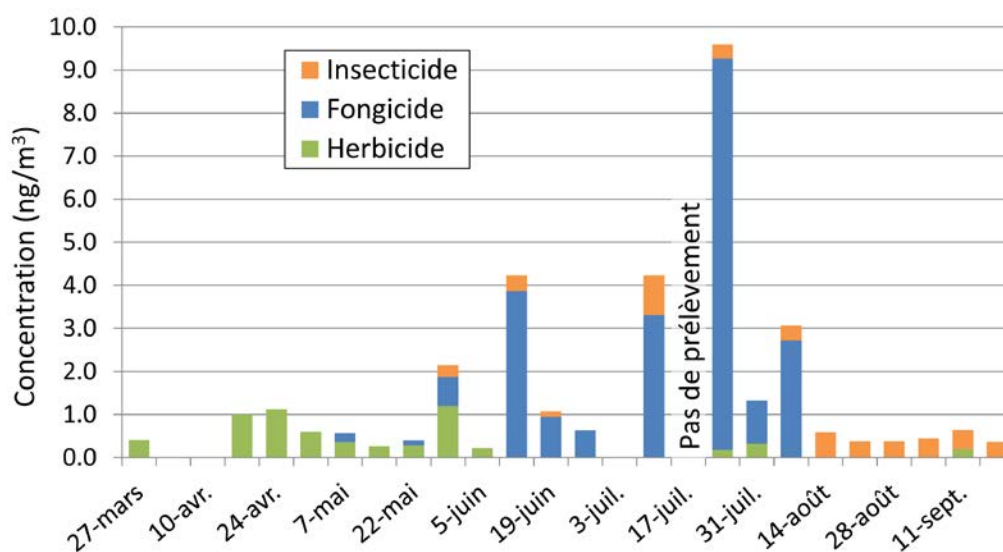


Contribution à la concentration totale cumulée par famille de molécule (haut) et par molécule (bas)

Le folpel, molécule fongicide est le principal contributeur de la concentration totale observée durant la campagne. 7 autres molécules fongicides ont été mises en évidence, leurs concentrations restent bien inférieures à celle du folpel. Au total, les fongicides représentent les deux tiers de la concentration totale cumulée. Les 4 molécules herbicides détectées contribuent à 18 % de la concentration totale cumulée, majoritairement représentée par le prosulfocarbe, le s-métolachlore et la pendiméthaline. L'acétochlore, molécule dont l'utilisation a été prohibée en juin 2013, ne représente logiquement que 0,6% de la charge totale. En dernier lieu, 15% de la concentration totale cumulée est composée de 3 molécules insecticides : le lindane à 10 %, le chlorpyriphos-méthyl et éthyl, respectivement à 3 % et 1 %.

## ÉVOLUTION TEMPORELLE

Les concentrations totales cumulées en phytosanitaires s'échelonnent de 0,2 ng/m<sup>3</sup>, à 9,5 ng/m<sup>3</sup>. En début de campagne, au mois d'avril, seuls des herbicides sont détectés (s-métolachlore et prosulfocarbe), les premiers fongicides sont détectés début mai à de faibles concentrations. Les pics de concentration sont plus importants à partir de la mi-juin jusqu'au mois d'août, principalement due à la quantification du folpel et autres fongicides. Les insecticides, chlorpyriphos-méthyl et éthyl sont aussi quantifiés sur cette période estivale. A compter de la mi-août, quasiment seul le lindane (insecticide) est détecté, à des concentrations systématiquement inférieures à 1 ng/m<sup>3</sup>.



Evolution temporelle des concentrations suivant les différents usages

## CORRELATION AVEC LES TRAITEMENTS

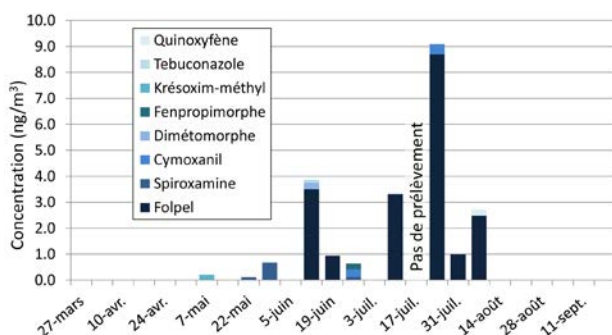
Des registres de traitements de 3 viticulteurs de la commune de Douelle ont pu être collectés cette année. Ces registres indiquent le nombre de parcelles traitées, le nom commercial des produits épandus ainsi que les doses utilisées. Ces documents, même s'ils ne sont pas représentatifs des pratiques phytosanitaires de l'ensemble du bassin du Lot, nous donnent une tendance générale, quant aux molécules préférentiellement utilisées et aux fréquences d'épandage. Ces registres sont utilisés ci après, pour chaque famille de phytosanitaires, afin d'étudier la corrélation entre les périodes de traitement et les niveaux de concentration dans l'air.



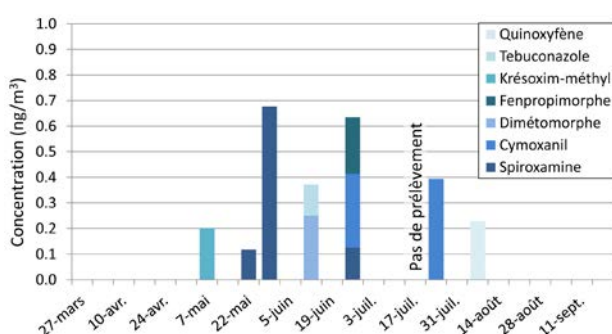
## FONGICIDES

### Concentrations observées

8 fongicides sont quantifiés cette année. Le folpel est cette année, la substance dominante, la plus souvent détectée, à des concentrations bien plus élevées par rapport aux autres molécules. Cette substance a été quantifiée 6 fois, du mois de juin à début août, à des concentrations supérieures à 1 ng/m<sup>3</sup>. La concentration maximale a été enregistrée la semaine du 24 juillet au 31 juillet, avec 8,7 ng/m<sup>3</sup>.



Concentrations en fongicide



Concentrations en fongicide hors folpel

Concernant les autres fongicides, les niveaux quantifiés sont systématiquement inférieurs à 1 ng/m<sup>3</sup>. La spiroxamine est observée 3 fois, la semaine du 22 mai, 29 mai et 26 juin, tandis que le cymoxanil est quantifié 2 fois : simultanément avec la spiroxamine et le fenpropimorphe la semaine du 26 juin, et en combinaison du folpel, le 24 juillet.

Molécule	Concentration moyenne (ng/m <sup>3</sup> )	Concentration maximale (ng/m <sup>3</sup> )	Taux de détection (%)
Folpel	3,32	8,69	24,0
Spiroxamine	0,31	0,68	12,0
Cymoxanil	0,34	0,39	8,0
Dimétomorphe	0,25	0,25	4,0
Fenpropimorphe	0,22	0,22	4,0
Krésoxim-méthyl	0,20	0,20	4,0
Quinoxifène	0,23	0,23	4,0
Tebuconazole	0,12	0,12	4,0

Les 5 fongicides restants, dimétomorphe, fenpropimorphe, krésoxim-méthyl, tebuconazole, quinoxifène, n'ont été mis en évidence qu'une seule fois durant la campagne. Hormis le fenpropimorphe, destiné aux céréales, tous ces fongicides sont homologués sur la vigne. Aucun fongicide n'est observé après le 14 août, il ne semble pas y avoir de phénomène de rémanence dans l'atmosphère pour les composés étudiés.

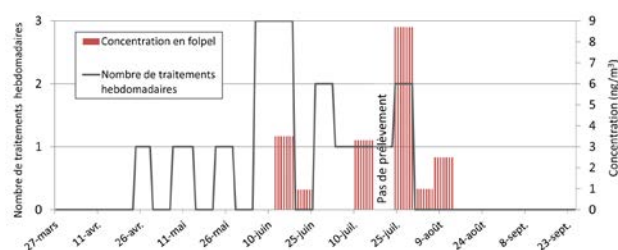
### Corrélation avec les traitements

Selon les bulletins du végétal, la pression aux maladies est quasi-nulle jusqu'à la mi-avril, les températures encore hivernales ne favorisant pas le développement des moisissures. Les premiers traitements fongiques ont eu lieu fin avril, et tout au long des mois de mai et juin, où la pression au mildiou s'intensifie. Au mois de juillet, le bulletin du végétal alerte sur une nette progression de la maladie, les vignobles étant d'une part fragilisés par des orages de grêles (le 18 juin, et au mois d'août), les grappes ayant également accumulés d'importants retards de croissance.

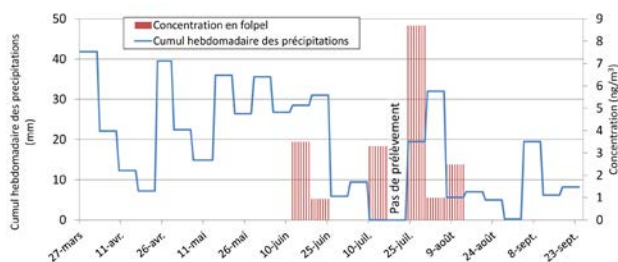
#### ➤ Folpel

Les traitements au folpel ont débuté fin avril, avec en moyenne 1 traitement par semaine effectué sur la commune. Les traitements sont très réguliers sur la saison, le folpel est utilisé en traitement de fond pour l'ensemble des maladies fongiques (mildiou, black rot, oïdium, pourriture grise).

Jusqu'à mi-juin, les prélèvements n'ont pas mis en évidence de folpel dans l'air ambiant, le produit a pourtant été utilisé sur cette période. Les conditions météorologiques, notamment des précipitations importantes, quasi-journalières, ont pu favoriser le dépôt et la dispersion de la molécule. On détecte le folpel du 12 juin au 25 juin, 6 traitements ont eu lieu sur la commune, du 5 au 18 juin. De même, des traitements ont eu lieu les semaines du 10 juillet et 25 juillet, période où le folpel est quantifié à des niveaux importants. La molécule est détectée jusqu'au 9 août, aucun traitement n'est mentionné dans les registres de la commune, cependant d'autres ont pu être réalisés ailleurs sur le bassin.



Traitements au folpel et concentration observée



Cumul hebdomadaire des précipitations et concentration observée en folpel

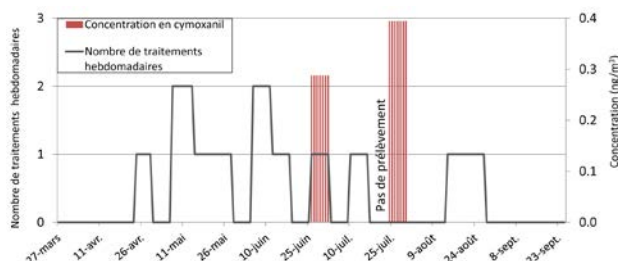
En somme, les quantités de folpel dans l'air sont relativement corrélées aux traitements, **en tenant compte des conditions météorologiques sur les périodes considérées.**

➤ **Cymoxanil**

Le cymoxanil est un pesticide fongique utilisé en combinaison d'autres substances actives, telles que le folpel, ou le mancozèbe (non inclus dans la liste des molécules recherchées). Le cymoxanil est régulièrement utilisé, en moyenne 4 traitements par parcelle en 2013. Le cymoxanil a été quantifié deux fois, à des concentrations inférieures à 0,5 ng/m<sup>3</sup> :

- la semaine du 25 juin, concordant avec un traitement effectué sur la commune
- la semaine du 25 juillet, où aucun traitement n'a été enregistré sur les 3 registres.

Le cymoxanil n'a pas été quantifié du 26 avril au 25 juin, où il est épandu de nombreuses fois.

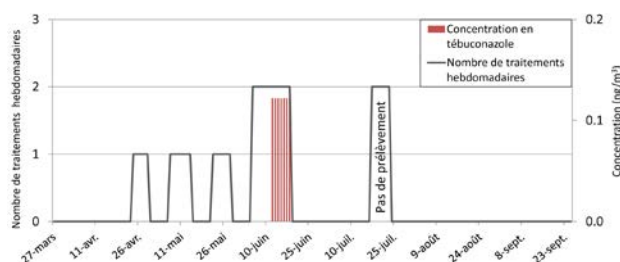


Traitements au cymoxanil et concentration observée

Les concentrations observées sont nettement inférieures à celles du folpel et la concordance avec les traitements est moyenne. Comme pour cette substance, les conditions météorologiques en avril, mai et juin ont pu limiter sa présence dans l'air ambiant.

➤ **Tébuconazole**

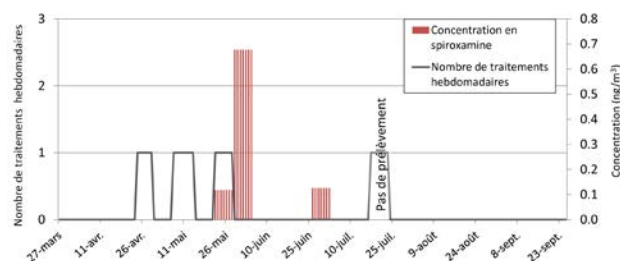
Le tébuconazole figure en troisième place en termes de nombre de traitements effectués sur les 3 domaines viticoles concernés par les registres de traitement. La molécule peut être utilisée seule ou en combinaison avec la spiroxamine ou autre substance active. Il a détecté une fois du 12 juin au 19 juin, en concordance avec 2 traitements effectués à proximité du site de mesure.



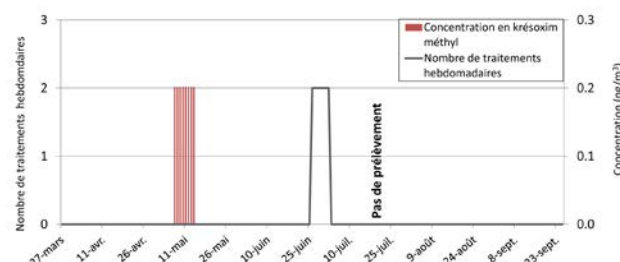
Traitements au tébuconazole et concentration observée

➤ **Spiroxamine, Tébuconazole, Krésoxim-méthyl, Dimétomorphe**

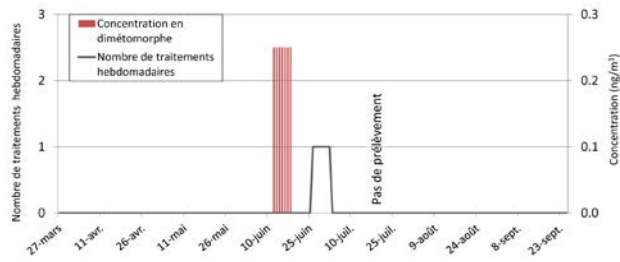
Ces molécules ont été ponctuellement utilisées sur la commune, les concentrations observées ne sont pas ou peu corrélées aux traitements indiqués dans les registres.



Traitements à la spiroxamine et concentration observée



Traitements au krésoxim-méthyl et concentration observée



Traitements au dimétomorphe et concentration observée

## HERBICIDES

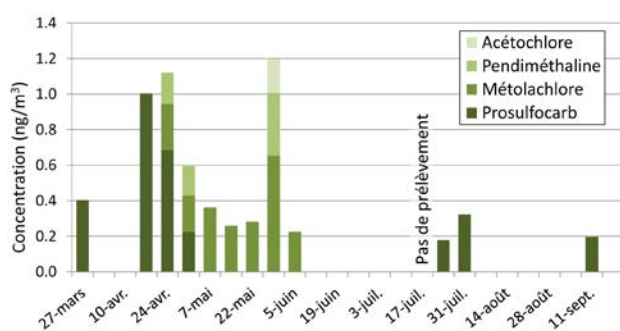
Notons que la technique analytique actuelle ne permet pas de différencier le métolachlore (actuellement interdit pour un usage agricole en France) et son énantiomère autorisé (s métolachlore).

### Concentrations observées

4 molécules à l'action herbicide sont observées, principalement sur 8 semaines au mois d'avril et mai, de façon continue. Les concentrations totales cumulées s'échelonnent de 0.2 ng/m<sup>3</sup> à 1,2 ng/m<sup>3</sup>, sans présenter véritablement de pics de concentrations nets, supérieurs à 5 ng/m<sup>3</sup> ou 10 ng/m<sup>3</sup>. Le prosulfocarbe et le s métolachlore sont les deux herbicides les plus présents, tant par leurs concentrations moyennes que par leurs fréquences de détection.

Le prosulfocarbe est détecté en dehors de cette fenêtre d'épandage des herbicides, fin mars, sur le premier prélèvement, fin juillet et début septembre. Cette substance est destinée aux grandes cultures, d'autre part, elle est aussi présente dans des spécialités commerciales en vente pour un usage non agricole. Le s-métolachlore est préconisé pour le désherbage des grandes cultures, tournesol, soja et maïs. Seule la pendiméthaline est autorisée sur vignes.

Concernant l'acétochlore, l'autorisation de mise sur le marché en France a été retirée le 23 juin 2012. Les usagers de préparations contenant cette molécule disposaient d'un an à compter du 23 juin 2012 pour utiliser et écouler les stocks restants. L'acétochlore, herbicide spécialement ciblé pour le maïs, a été quantifié 1 fois, sur la période de prélèvement du 29 mai au 5 juin 2013, à une concentration dans l'air de 0,2 ng/m<sup>3</sup>. Cette substance a pu être appliquée de manière très ponctuelle, dans l'environnement du point de mesure, avant la date limite réglementaire d'utilisation.



Concentrations en herbicide

Molécule	Concentration moyenne (ng/m <sup>3</sup> )	Concentration maximale (ng/m <sup>3</sup> )	Taux de détection (%)
S-métolachlore	0,32	0,65	28,0
Prosulfocarbe	0,43	1,00	28,0
Pendiméthaline	0,23	0,35	12,0
Acétochlore	0,19	0,19	4,0

### Corrélation avec les traitements

Les registres de traitements mentionnent le désherbage des vignes (sous le rang seulement), de parcelles de noyers, et de petites parcelles céréalières. Sont utilisées de préférence le glyphosate en premier lieu, la flumioxazine, le pyroxysulame, le florasulam entre autre. Notons qu'il n'existe pas à l'heure actuelle de technique d'analyse pour le glyphosate et ses dérivés, suivant les matrices utilisées pour l'air ambiant. Ce composé, d'autre part, très soluble et peu volatil, se lessive facilement dans l'atmosphère, ce qui laisse à penser qu'il est peu présent dans l'atmosphère.

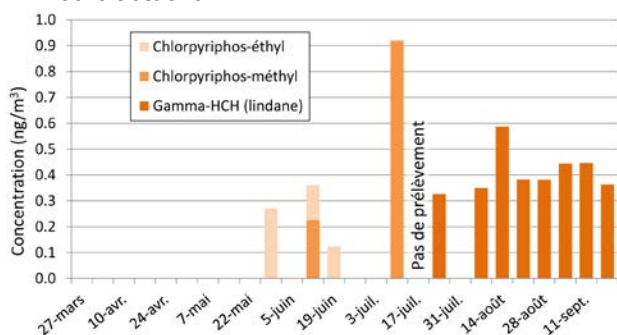
Aucune des 4 molécules quantifiées ne figure sur les registres de traitements. Le s-métolachlore, la pendiméthaline, le prosulfocarbe sont des molécules couramment utilisées, en usage agricole ou chez les particuliers pour le prosulfocarbe. Elles ont probablement été utilisées sur la période pour d'autres types de cultures, notamment maraichères, céréalières dans l'environnement du site de mesure.

## INSECTICIDES

### Concentrations observées

3 insecticides ont été quantifiés cette année, le chlorpyriphos-méthyl, chlorpyriphos-éthyl et le lindane. Les chlorpyriphos méthyl et éthyl sont des molécules répandues en France, utilisées sur de nombreux types de culture : arboriculture, céréales, cultures maraichères, et vignes. On compte pour ces deux molécules une quarantaine de spécialités commerciales sur le marché français. Ces molécules sont utilisées sur la vigne principalement contre la cicadelle et les vers de grappe. Les concentrations en chlorpyriphos sont relativement faibles, inférieures à 1 ng/m<sup>3</sup>.

A partir du 24 juillet, seul le lindane est quantifié, à des niveaux de fond, mesuré autour ou inférieur à 0,5 ng/m<sup>3</sup>. 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, ce qui expliquerait sa présence dans l'atmosphère à l'heure actuelle.



Concentrations en insecticide

Molécule	Concentration moyenne (ng/m <sup>3</sup> )	Concentration maximale (ng/m <sup>3</sup> )	Taux de détection (%)
Lindane	0,41	0,59	32,0
Chlorpyriphos-éthyl	0,18	0,27	12,0
Chlorpyriphos-méthyl	0,57	0,92	8,0

### Corrélation avec les traitements

#### ➤ Chlorpyriphos-méthyl et Chlorpyriphos-éthyl

La lutte contre la cicadelle, insecte vecteur de la flavescence dorée, maladie reconnue au niveau régional comme fléau, est obligatoire en Midi-Pyrénées sur certaines communes, notamment sur les communes du bassin du Lot (dont Douelle fait partie, cette commune ayant été contaminée en 2011 et 2012). Un arrêté préfectoral définit les modalités de la lutte contre la cicadelle, par 2 ou 3 traitements obligatoires. Pour le département du Lot, les messages réglementaires ont été les suivants (paru dans le bulletin de santé du végétal n°6, édition du 28 mai 2013) :

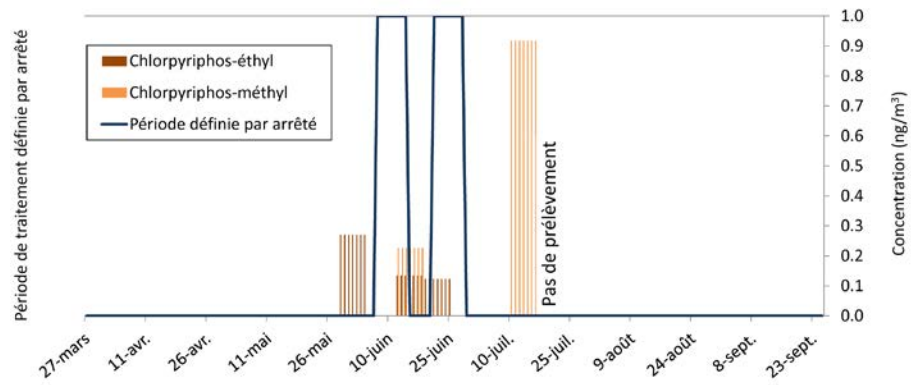
- 1<sup>er</sup> traitement larvicide: du 7 juin au 14 juin, semaine 23 et 24
- 2<sup>ème</sup> traitement larvicide : du 21 juin au 28 juin, semaine 25 et 26
- 3<sup>ème</sup> traitement adulticide : à un niveau maximal de la population d'adultes ailés, date à définir selon le risque, ou environ un mois après le deuxième traitement

Selon les 3 registres de traitements, le chlorpyriphos-éthyl et méthyl n'ont pas été utilisés cette année. Les registres mentionnent des traitements utilisant l'indoxacarbe et l'acrinathrine, tous deux homologués pour un tel usage. Limité par les techniques analytiques actuelles, ces deux molécules ne sont pas recherchées dans l'air ambiant. Les chlorpyriphos-éthyl et méthyl, quantifiés sur Douelle cette année, ont probablement été utilisés sur le bassin du Lot, ces deux substances actives étant homologuées entre autre pour la lutte contre la cicadelle de la flavescence.

On constate que les chlorpyriphos-éthyl et méthyl ont été quantifiés dans l'air ambiant du 12 juin au 26 juin. Ces concentrations dans l'air ambiant sont en bonne concordance avec les dates de traitements définies par le bulletin du végétal.

Le chlorpyriphos-éthyl a été mis en évidence fin mai, il s'agit éventuellement d'un traitement préventif effectué sur le bassin du Lot. De même, le chlorpyriphos-méthyl a été quantifié du 10 juillet au 17 juillet, à une concentration de 0,9 ng/m<sup>3</sup>, il pourrait s'agir d'un troisième traitement d'éradication ou préventif, conseillé par l'arrêté préfectoral.





Calendriers de traitements de lutte contre la cicadelle de la flavescence dorée et concentration en chlorpyrifos-éthyl et chlorpyrifos-méthyl

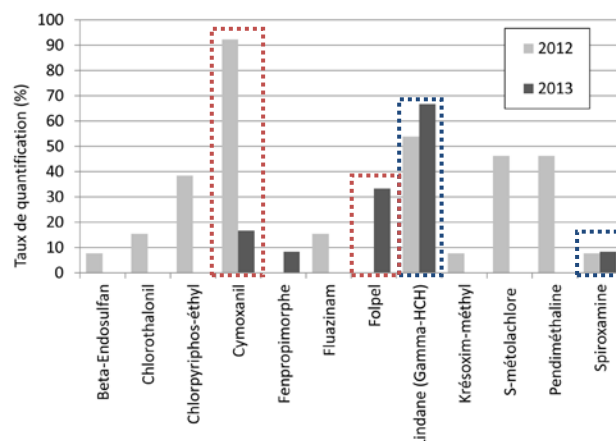
## COMPARAISON AVEC LA CAMPAGNE DE MESURE 2012

En 2012, une campagne de mesures avait été réalisée sur ce même site, centrée sur la période estivale, du 27 juin au 10 octobre 2012. La période commune de ces deux campagnes comporte 13 échantillons, prélevés du 27 juin au 25 septembre. L'ensemble des molécules analysées en 2012 l'ont été en 2013.

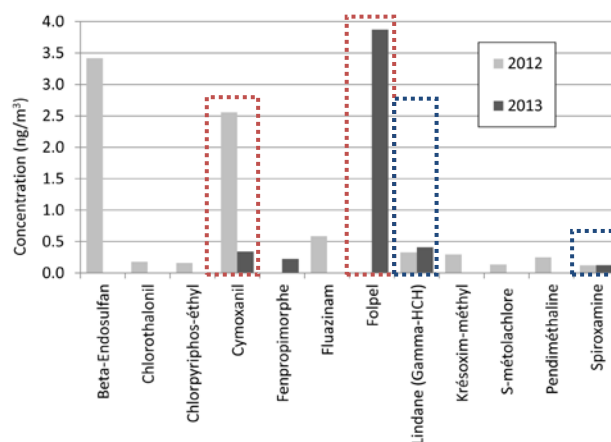
### Taux de détection et concentrations moyennes

Certaines substances quantifiées l'an dernier ne sont pas présentes en 2013, sur les périodes de mesure concomitantes. Nous pouvons citer en détail :

- le beta-endosulfan : cette molécule, dont l'utilisation est interdite en France, a été quantifiée une seule fois en 2012, à une concentration de 3,5 ng/m<sup>3</sup>. Il pourrait s'agir d'un usage localisé et sporadique.
- le chlorotalonil, le fluazinam : ces substances fongicides n'ont pas été mises en évidence cette année; de surcroît, elles ne figurent pas sur les registres de traitements.
- le chlorpyrifos-éthyl (insecticide), le krésoxim-méthyl (fongicide), le s-métolachlore et la pendiméthaline (herbicides) : elles sont présentes cette année, mais détectées en dehors de la période 27 juin-25 septembre. Les 2 molécules herbicides ont par exemple été détectées cette année au mois d'avril et mai, elles l'ont été l'an dernier, entre le 15 juillet et le 15 août, période peu habituelle de détection des herbicides. Les niveaux de concentrations déterminés sont cohérents d'une année à l'autre. Concernant le chlorpyrifos-éthyl, il a détecté l'an dernier fin juin et sur 3 semaines, fin juillet et début août. En 2013, cette molécule est détectée sur la première quinzaine de juin.



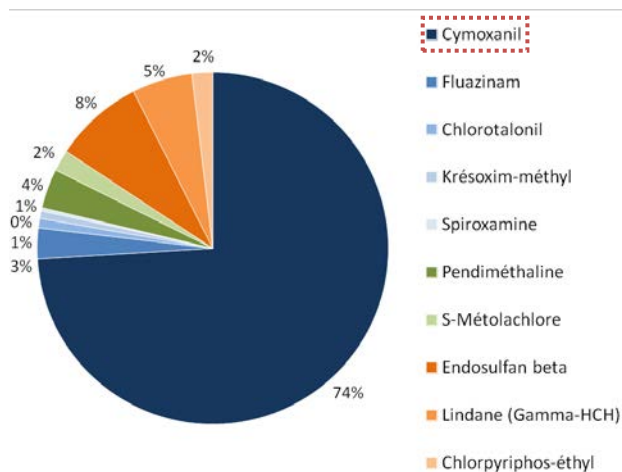
Taux de quantification en 2012 et 2013



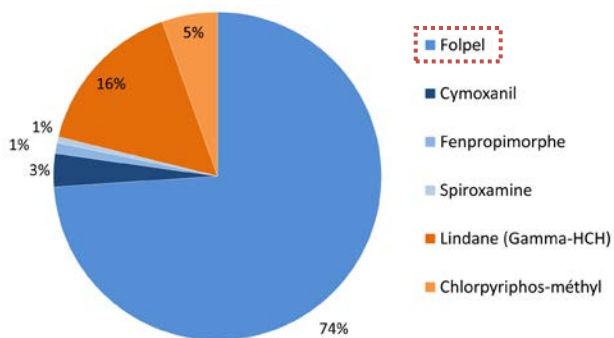
Concentrations moyennes en 2012 et 2013

- le cymoxanil a été ponctuellement quantifié cette année (à hauteur de 15%), il était présent de façon systématique dans les échantillons en 2012. Les concentrations mesurées étaient relativement élevées, en moyenne de 2,5 ng/m<sup>3</sup>, des pics de concentrations étant observés. Les niveaux cette année sont caractéristiques de niveaux de fond, inférieurs à 0,5 ng/m<sup>3</sup>.
- A contrario, le folpel était absent des échantillons en 2012, il a été quantifié 30 % du temps en 2013, à une concentration moyenne de 3,9 ng/m<sup>3</sup>.
- Seuls faits constants entre 2012 et 2013 :
  - la détection du lindane, à des niveaux similaires
  - la détection isolée de la spiroxamine, à des concentrations identiques.

## Concentration totale cumulée



Concentration totale cumulée 2012

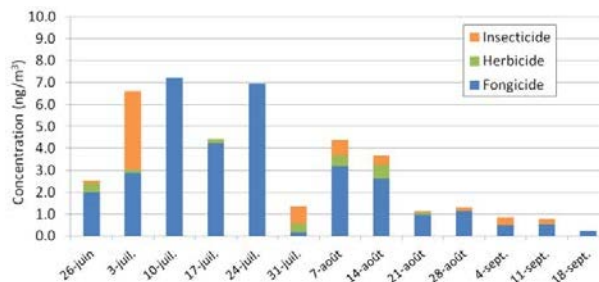


Concentration totale cumulée 2013

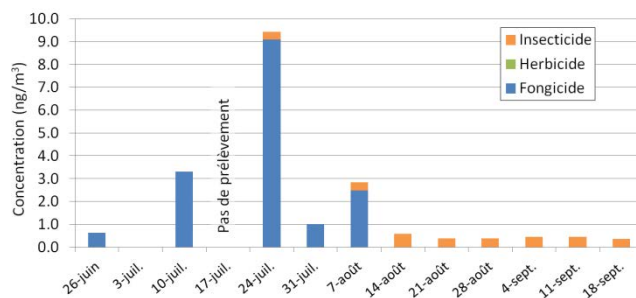
La répartition entre les 3 types d'usage, fongicide, herbicide, fongicide est sensiblement identique entre 2012 et 2013, reflétant clairement l'usage prépondérant de fongicides en milieu viticole. Le cymoxanil constituait en 2012, les trois quarts de la concentration totale observée, tandis que le folpel représente l'essentiel de la charge quantifiée cette année.

## Evolution temporelle

En 2012, le nombre de molécules détectées durant la période était d'une part plus important (10 molécules, contre 6 cette année). 2 molécules herbicides avaient notamment été quantifiés, elles sont absentes des échantillons cette année sur la période. La quantification de phytosanitaires dans les échantillons est continue en 2012, elle est quasi continue en 2013 (les concentrations sont en dessous des seuils de quantification pour la semaine 27, et le prélèvement a connu un problème technique semaine 29).



Evolution temporelle des concentrations suivant les différents usages - Année 2012



Evolution temporelle des concentrations suivant les différents usages - Année 2013

## 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 européenne des substances phytosanitaires DG Sanco.

Cet indice est calculé suivant la formule :

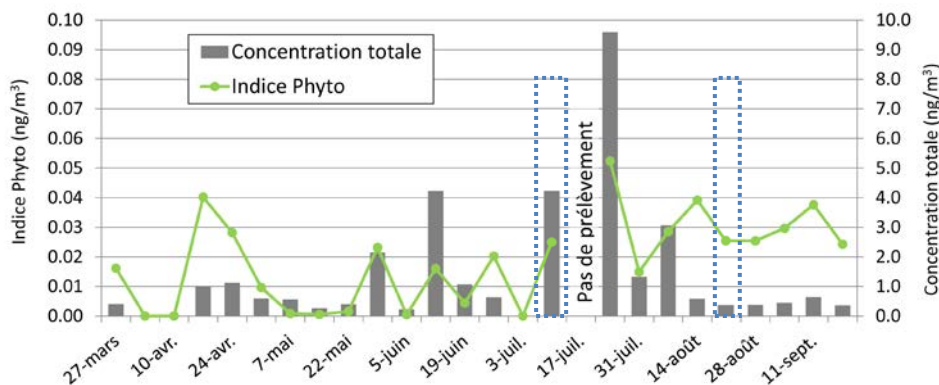
$$INDICE\ PHYTO = \sum_{i=1}^N C_i \cdot \frac{DJA_{référence}}{DJA_i}$$

Où est la concentration hebdomadaire de la substance  $i$  :

- $N$  le nombre de composés recherchés par l'ORAMIP
- $DJA_{référence}$  la dose journalière admissible la plus faible de la liste des molécules recherchées. La substance prise pour référence ici est le fipronil ( $DJA_{référence} = 0,0002$  mg/kg de poids corporel/jour)
- $DJA_i$  la dose journalière admissible de la substance  $i$

Les indices hebdomadaires sont compris entre 0,001 ng/m<sup>3</sup> (semaine du 7 mai et 15 mai) et 0,05 ng/m<sup>3</sup> pendant la semaine du 24 juillet. **Pour une semaine donnée, l'indice phyto permet de relativiser la concentration observée en fonction des molécules contribuant à cette concentration.** Par exemple :

- la semaine du 10 juillet, l'indice phyto est de 0,025 ng/m<sup>3</sup>, pour une concentration totale de 4,2 ng/m<sup>3</sup> (constituée de 3,3 ng/m<sup>3</sup> de folpel et 0,9 ng/m<sup>3</sup> de tébuconazole).
- la semaine du 21 août, l'indice phyto est également de 0,025 ng/m<sup>3</sup> pour une concentration totale de 0,4 ng/m<sup>3</sup>, pour laquelle le lindane y contribue totalement. Cette substance ayant une DJA de 0,003 mg/kg/jour, le poids donné par cette substance est beaucoup important par rapport à celui du folpel ou encore du tébuconazole, dont les doses journalières admissibles sont respectivement de 0,1 mg/kg/jour (soit 33 fois la dose journalière admissible du lindane) et 0,3 mg/kg/jour (100 fois la dose journalière admissible du lindane).



Indice Phyto et concentration totale observée



## CONCLUSION

Cette campagne a permis un suivi complet des phytosanitaires dans l'air ambiant sur la totalité de la saison concernée par les traitements effectués. Les prélèvements hebdomadaires ont été réalisés selon les méthodes normatives en vigueur AFNOR 43-058 et 43-059. La campagne organisée en 2012 avait permis de dégager les premières tendances sur une période estivale, plus réduite.

Cette année, 61 molécules ont été recherchées et 15 molécules ont été quantifiées.

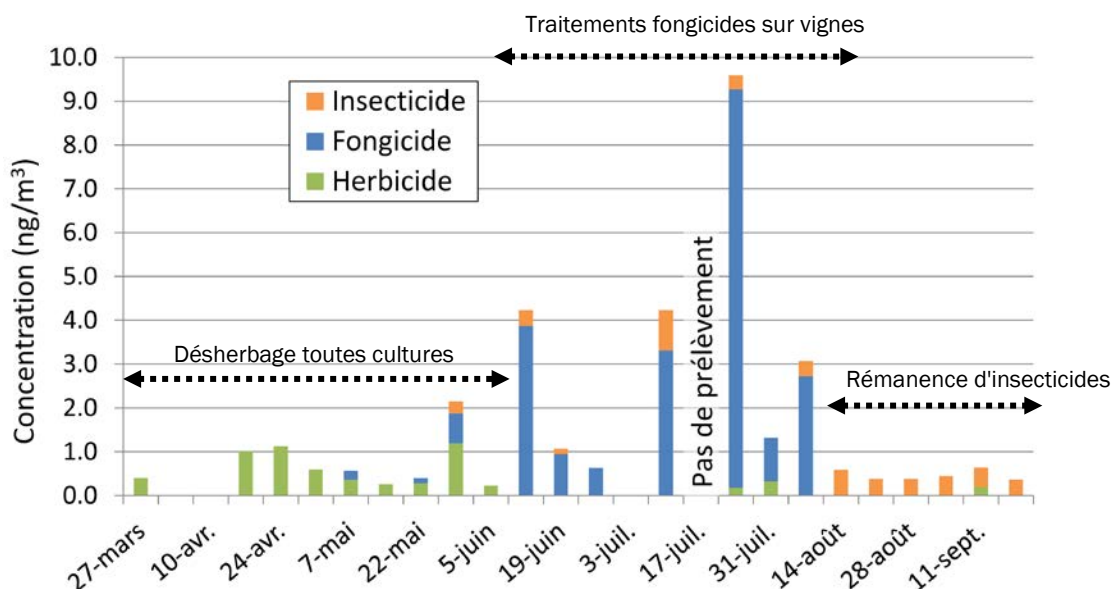
Les premiers phytosanitaires sont détectés au mois d'avril, ce ne sont quasi exclusivement que des molécules herbicides, à des concentrations mesurées autour de 1 ng/m<sup>3</sup>. Les fongicides sont quantifiés préférentiellement aux mois de juin et juillet, à des concentrations nettement plus élevées. Les insecticides (hors lindane) sont ponctuellement détectés tout au long de la saison, à des niveaux bien inférieurs à ceux des fongicides.

La quantification à des niveaux hebdomadaires ponctuellement importants de plusieurs fongicides dans l'air ambiant par rapport à d'autres pesticides est caractéristique d'un secteur viticole tel que la vallée du Lot.

Notons la présence dans l'air ambiant de molécules non destinées aux vignes, utilisées sur grandes cultures, arboriculture et maraichage. Le bassin du Lot étant voisin de zones de cultures maraichères (dans le Tarn-et-Garonne), de cultures céréalières (au sud du Lot, et Lot-et-Garonne), les concentrations observées, notamment celles de herbicides, sont également représentatives des traitements effectués sur ces zones agricoles environnantes.

La présence du lindane est confirmée cette année, à des concentrations de fond, de l'ordre de 0,5 ng/m<sup>3</sup>. La molécule est détectée 30 % du temps. Ces observations sont conformes à celles de l'année 2012. La rémanence de ce composé est toujours confirmée 15 années après son interdiction sur le 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 DE FONCTIONNEMENT

Les mesures se sont déroulées dans la cour de l'école primaire de Douelle, du 27 mars 2013 au 25 septembre 2013. Le suivi a été réalisé sur un préleveur moyen débit, qui permet le prélèvement combiné des phases gazeuses et particulaires. 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. Le prélèvement est effectué en continu à un débit d'environ 1 m<sup>3</sup> par heure : au total 26 échantillons hebdomadaires ont été collectés cette année, et 3 blancs terrains ont été effectués.

Deux blancs terrain ont révélé la présence de prosulfocarbe et cymoxanil, à des quantités non négligeables, supérieures à plus de 2 fois les limites de quantification. Ces valeurs de blancs n'ont pas été déduites des quantités mises en évidence dans les échantillons prélevés.

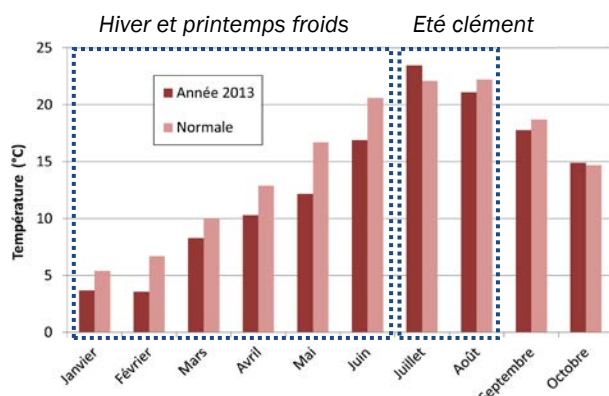
Echantillon	Date de début et de fin de prélèvement	Remarque
Prélèvement n° 1	27/03/2013-03/04/2013	
Blanc terrain n° 1	27/03/2013	Blanc terrain contaminé au prosulfocarbe
Prélèvement n° 2	03/04/2013-10/04/2013	
Prélèvement n° 3	10/04/2013-17/04/2013	
Prélèvement n° 4	17/04/2013-24/04/2013	
Prélèvement n° 5	24/04/2013-30/04/2013	
Prélèvement n° 6	30/04/2013-07/05/2013	
Prélèvement n° 7	07/05/2013-15/05/2013	
Prélèvement n° 8	15/05/2013-22/05/2013	
Prélèvement n° 9	22/05/2013-29/05/2013	
Prélèvement n° 10	29/05/2013-05/06/2013	
Prélèvement n° 11	05/06/2013-12/06/2013	
Prélèvement n° 12	12/06/2013-19/06/2013	
Prélèvement n° 13	19/06/2013-26/06/2013	
Prélèvement n° 14	26/06/2013-03/07/2013	
Blanc terrain n° 2	03/07/2013	Blanc terrain contaminé au cymoxanil
Prélèvement n° 15	03/07/2013-10/07/2013	
Prélèvement n° 16	10/07/2013-17/07/2013	
Prélèvement n° 17	17/07/2013-24/07/2013	Coupure électrique - Pas de données disponibles
Prélèvement n° 18	24/07/2013-31/07/2013	
Prélèvement n° 19	31/07/2013-07/08/2013	
Prélèvement n° 20	07/08/2013-14/08/2013	
Prélèvement n° 21	14/08/2013-21/08/2013	
Prélèvement n° 22	21/08/2013-28/08/2013	
Prélèvement n° 23	28/08/2013-04/09/2013	
Prélèvement n° 24	04/09/2013-11/09/2013	
Prélèvement n° 25	11/09/2013-18/09/2013	
Prélèvement n° 26	18/09/2013-25/09/2013	
Blanc terrain n° 3	25/09/2013	Blanc terrain non contaminé

## ANNEXE 2 : BILAN CLIMATIQUE

Note : Les données 2013 utilisées ici sont les données Météo France provenant de la station « Le Montat » située à 13 km au sud-est de Douelle. Les normales de saison mentionnées sont issues des données Météo France de la station de Montauban et sont la compilation des données entre 1981 et 2011.

### Température

En moyenne, l'année 2013 se situe en dessous des normales de saison en termes de température : les valeurs enregistrées jusqu'au mois de juin sont systématiquement inférieures aux normales, particulièrement aux mois de mai et juin, où l'écart est de 4°C en comparaison des normales. L'été et le début d'automne présentent des températures conformes aux normales.

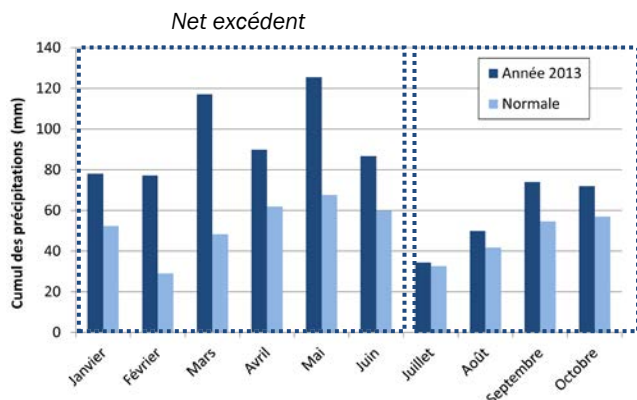


Températures mensuelles en 2013 et normales de saison

### Précipitation

Cet hiver et ce printemps, les précipitations sont nettement supérieures aux normales de saison, le surplus hydrique est important et constant. Cet été, les précipitations ont été nettement plus modérées, les cumuls sont légèrement supérieurs aux normales de saison.

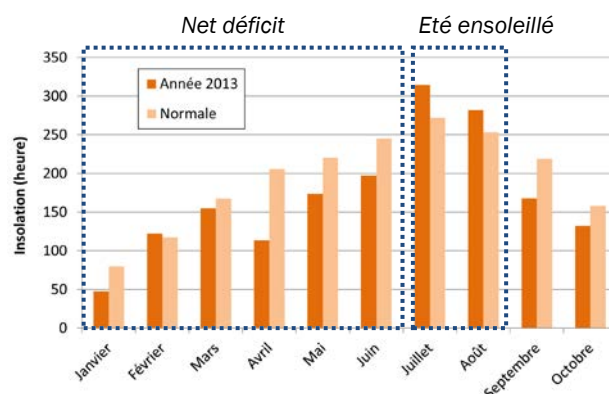
*Eté et Automne légèrement supérieurs aux normales*



Précipitations mensuelles en 2013 et normales de saison

### Insolation

L'insolation au printemps est particulièrement déficitaire cette année, en moyenne de -30% inférieure aux normales de saison sur les mois d'avril, mai et juin. La saison estivale comble en partie ce déficit, l'ensoleillement étant légèrement supérieur aux normales cette année.



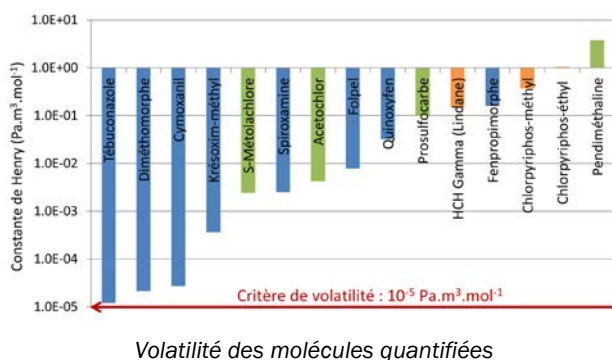
Insolations mensuelles en 2013 et normales de saison

L'ensemble de ces conditions climatiques au printemps ont particulièrement ralenti le développement de la végétation. Les précipitations excédentaires et le climat humide au mois de mai et juin ont clairement favorisé la pression fongique sur les vignes. L'été plutôt sec et ensoleillé a pu en partie pallier le manque d'ensoleillement et les températures froides de ce printemps.

## ANNEXE 3 : LES PROPRIÉTÉS PHYSICO- CHIMIQUES

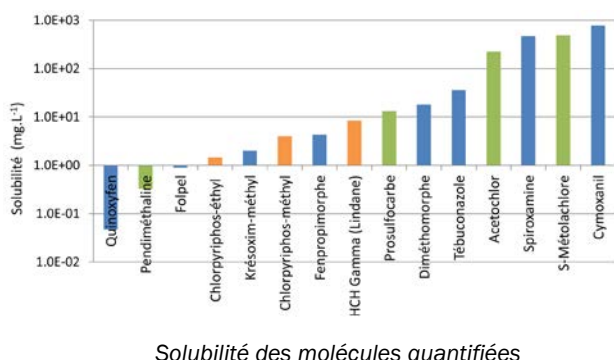
### Volatilité

La constante de Henry permet de caractériser la volatilité d'une molécule et ainsi d'évaluer sa présence théorique en phase gazeuse dans l'air ambiant. Le seuil de volatilité est traditionnellement donné pour H, constante de Henry, supérieure à  $10^{-5}$  Pa.m<sup>3</sup>.mol<sup>-1</sup>. L'ensemble des molécules quantifiées cette année possèdent une constante de Henry supérieures à  $10^{-5}$  Pa.m<sup>3</sup>.mol<sup>-1</sup>. La volatilité est tout de même très modérée pour certaines des ces substances comme le tébuconazole, le diméthomorphe ou le cymoxanil.



### Solubilité

La solubilité des molécules quantifiées est comprise entre 0,05 mg L<sup>-1</sup> pour le quinoxifène à 780 mg.L<sup>-1</sup> pour le cymoxanil. La relative solubilité de certaines substances n'est vraisemblablement pas un facteur limitant quant à leurs présences dans l'atmosphère.



### Classification toxicologique

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). 5 substances parmi les 15 molécules quantifiées sont classées CMR au niveau 3, selon la directive Substances Dangereuses (67/548/CEE).

Nom	Classement toxicologique selon directive Substances Dangereuses
Acétochlor	Xn N R20 R37/38 R43 R50/53 S2 S36/37 S60/61
Chlorpyrifos-éthyl	T N R25 R50/53 S1/2 S45 S60 S61
Chlorpyrifos-méthyl	Xi N R43 R50/53 S2 S36/37 S60 S61
Cymoxanil	Xn N R22 R43 R50/53 S2 S36/37 S60 S61
Diméthomorphe	N R51/53
Fenpropimorphe	Xn N R22 R38 R51/53 R63 S2 S36/37 S46 S61, Classe(s) CMR : Substance toxique pour la reproduction, troisième catégorie
Folpel	Xn N R20 R36 R40 R43 R50 S2 S36/37 S46 S61, Classe(s) CMR : Substance cancérogène, troisième catégorie
HCH Gamma (Lindane)	T N R20/21 R25 R40 R50/53 R64 S1/2 S36/37 S45 S60 S61, Classe(s) CMR : Substance cancérogène, troisième catégorie
Krésoxim-méthyl	Xn N R40 R50/53 S2 S36/37 S46 S60 S61, Classe(s) CMR : Substance cancérogène, troisième catégorie
Pendiméthaline	Xi N R43 R50/53 S2 S24 S29 S37 S60 S61
Prosulfocarbe	Xn N R22 R43 R51/53 S24 S37 S61
Quinoxifène	Xi N R43 R50/53 S2 S24 S37 S46 S60 S61
S-Métolachlore	Xi N R43 R50/53 S2 S24 S37 S60 S61
Spiroxamine	Xn N R20/21/22 R38 R43 R50/53
Tébuconazole	Xn N R22 R51/53 R63 S2 S22 S36/37 S61, Classe(s) CMR : Substance toxique pour la reproduction, troisième catégorie

Source : base de données Agritox –ANSES, fiche toxicologique INRS

En rouge : les substances actuellement interdites sur le territoire français

# 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](http://www.oramip.org)

ÉTUDE RÉALISÉE PAR L'Oramip - FINANCEMENT DANS LE CADRE DU CONTRAT DE PROJETS ÉTAT-RÉGION MIDI-PYRÉNÉES 2007-2013



**ORAMIP**  
OBSERVATOIRE RÉGIONAL  
DE L'AIR EN MIDI-PYRÉNÉES