

Suivi des pesticides dans l'air ambiant



**MESURES REALISEES EN SECTEUR DE VITICULTURE EN ARDECHE (07)
ANNEE 2013**

www.air-rhonealpes.fr



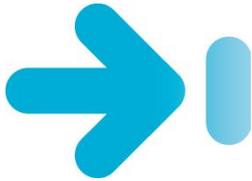
Diffusion : Novembre 2014

Siège social : 3 allée des Sorbiers – 69500 BRON

Tel : 09 72 26 48 90 - Fax : 09 72 15 65 64

contact@air-rhonealpes.fr





Air Rhône-Alpes est issu du rapprochement de 6 associations agréées pour la surveillance de la qualité de l'Air (Air-APS, AMPASEL, ASCOPARG, ATMO Drôme-Ardèche, COPARLY, SUP'AIR). Cette régionalisation a eu lieu le 1^{er} janvier 2012 et a eu lieu suite aux orientations prises par le Grenelle de l'Environnement et transcrites par Décret Ministériel (2010-1268 du 22 octobre 2010).

CONDITIONS DE DIFFUSION

Air Rhône-Alpes 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*) au même titre que l'ensemble des structures chargées de la surveillance de la qualité de l'air, formant le réseau national ATMO.

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.

Air Rhône-Alpes communique publiquement sur les informations issues de ses différents travaux et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux.

A ce titre, les rapports d'études sont librement disponibles sur le site www.air-rhonealpes.fr

Les données contenues dans ce document restent la propriété intellectuelle d'Air Rhône-Alpes. Toute utilisation partielle ou totale de ce document (extrait de texte, graphiques, tableaux, ...) doit faire référence à l'observatoire dans les termes suivants : © **Air Rhône-Alpes (2014) Suivi des pesticides dans l'air ambiant – Mesures réalisées en secteur de viticulture en Ardèche. Année 2013**

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

Par ailleurs, Air Rhône-Alpes 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 Air-Rhône-Alpes :

- depuis le formulaire de contact sur le site www.air-rhonealpes.fr
- par mail : contact@air-rhonealpes.fr
- par téléphone : 09 72 26 48 90

Un questionnaire de satisfaction est également disponible en ligne à l'adresse suivante <http://www.surveymonkey.com/s/ecrits> pour vous permettre de donner votre avis sur l'ensemble des informations mis à votre disposition par l'observatoire Air Rhône-Alpes.

Cette étude d'amélioration de connaissances a été rendue possible grâce à l'aide financière particulière des membres suivants :

Région Rhône-Alpes



Toutefois, elle n'aurait pas pu être exploitée sans les données générales de l'observatoire, financé par l'ensemble des membres d'Air Rhône-Alpes.

Crédit photo page de couverture : EléonoreH@fotolia.com



Sommaire



| | |
|---|----|
| 1. Contexte..... | 7 |
| 2. Introduction | 10 |
| 3. Méthodologie..... | 11 |
| 3.1. Choix du secteur d'étude | 11 |
| 3.2. Les sites de mesures | 12 |
| 3.3. Matériel utilisé..... | 14 |
| 3.4. Périodes de mesures | 14 |
| 3.5. Les substances recherchées | 14 |
| 4. Résultats | 16 |
| 4.1. Bilan de la campagne..... | 16 |
| 4.1.1. Conditions météorologiques | 16 |
| 4.1.2. Données relatives aux traitements phytosanitaires..... | 17 |
| 4.1.3. Problèmes techniques..... | 18 |
| 4.2. Résultats globaux sur le secteur de viticulture d'Ardèche | 18 |
| 4.3. Comparaison des deux sites en proximité de parcelles viticoles | 21 |
| 5. Conclusions et perspectives | 24 |

Annexes

| | |
|--|----|
| ANNEXE 1 : OCCUPATION DU SOL PRES DES SITES DE MESURE DANS LE SECTEUR ARDECHE VITICULTURE ET SUD DROME VITICULTURE | 25 |
| ANNEXE 2 : LES METHODES DE PRELEVEMENT ET D'ANALYSE DES SUBSTANCES | 27 |
| ANNEXE 3 : LIMITES DE DETECTION ET DE QUANTIFICATION..... | 29 |
| ANNEXE 4 : RESULTATS DETAILLES..... | 31 |



Résumé



Les mesures de pesticides dans l'air réalisées depuis 2007 par Air Rhône-Alpes avaient pour principal objectif l'évaluation annuelle de secteurs de culture de différentes typologies. En 2012, dans le cadre de son programme de surveillance et des objectifs du Plan Régional Santé Environnement 2 de Rhône-Alpes (mesure 7), Air Rhône-Alpes a souhaité mettre en œuvre des études plus spécifiques permettant d'apporter des éléments complémentaires aux évaluations annuelles. Une étude a donc été programmée avec pour objectif de **mettre en évidence le bénéfice apporté vis-à-vis de la présence des pesticides dans l'air, soit par la mise en place de pratiques agricoles dans le cadre du plan Ecophyto, soit par le développement de l'agriculture raisonnée.**

Cette étude a été réalisée en 2013 sur un secteur de viticulture de l'Ardèche. Deux sites de mesures d'une même commune ont fait l'objet de mesures de juin à août 2013 :

- l'un en proximité d'une parcelle viticole exploitée dans le cadre du réseau de fermes DEPHY¹,
- le second en proximité d'une parcelle viticole exploitée de manière conventionnelle.

Sur chaque site, un préleveur d'air bas débit ainsi que 2 jauges de retombées atmosphériques ont été installés. Une liste d'environ 95 substances actives phytosanitaires a été recherchée dans les prélèvements hebdomadaires d'air ainsi que dans les retombées atmosphériques. Le cuivre a également été mesuré dans les retombées.

Contrairement aux études précédentes ayant pour objectif l'évaluation annuelle de secteurs de culture, la mise en œuvre sur le terrain de cette étude s'est avérée complexe autant pour des raisons techniques qu'administratives. Compte tenu de ces difficultés, la méthodologie a dû être adaptée, limitant ainsi la portée des conclusions au regard de l'objectif initial.

Dans un premier temps, l'étude a toutefois permis d'apporter des éléments d'information sur le secteur de viticulture de Sud Ardèche, jamais sondé jusqu'alors.

- **Le nombre de substances quantifiées sur ce secteur est restreint :** seulement 9 substances quantifiées sur plus de 90 recherchées. Ces résultats sont du même ordre de grandeur que ceux obtenus sur la même période dans le cadre d'une autre étude sur le secteur de viticulture dans le sud de la Drôme. Ce nombre est peu élevé au regard des autres secteurs de culture déjà évalués en Rhône-Alpes les années précédentes. Plusieurs hypothèses peuvent expliquer ce constat, notamment le vent assez marqué dans cette région et des cultures moins diversifiées que dans certains secteurs. Par ailleurs, le suivi effectué en région Centre sur des sites fixes depuis plusieurs années a montré une nette diminution des concentrations relevées dans l'air, ce qui pourrait expliquer également les résultats de cette étude.
- **Ces substances sont majoritairement en lien avec l'activité de viticulture.** Il faut noter toutefois que la présence potentielle d'herbicides au printemps n'a pas été évaluée compte tenu de la période de mesures.
- **Les concentrations maximales sont peu élevées** au regard des concentrations déjà mesurées en Rhône-Alpes.

¹ Les réseaux de fermes DEPHY en Rhône-Alpes ont pour but d'évaluer et de partager les techniques permettant une réduction des produits phytosanitaires en agriculture



Dans un second temps, la comparaison des résultats des deux sites, implantés sur la même commune à 1 km de distance environ, a été effectuée. Le site n°1, en proximité de parcelles exploitées en agriculture biologique, présente un nombre de substances quantifiées dans l'air inférieur au site n°2, en proximité de parcelles conventionnelles.

Les différences entre les 2 sites sont plus marquées sur la concentration totale relevée dans l'air, qui est régulièrement 7 à 8 fois supérieure sur le site n°2 par rapport au site n°1, reflétant probablement les traitements anti-mildiou/anti-oïdium. La récupération des calendriers des traitements des parcelles du secteur, qui n'a pas été possible, aurait permis d'interpréter plus finement les résultats.

Cette étude a permis également d'obtenir des premiers résultats sur les retombées atmosphériques de substances phytosanitaires et de cuivre en proximité de parcelles viticoles. Seulement 2 substances ont été quantifiées dans ces retombées. Ces mesures étant les premières réalisées par Air Rhône-Alpes, leur interprétation est limitée. Ce type de mesures sera reconduit pendant 1 an au rythme d'une mesure tous les 2 mois sur les prochains sites suivis en évaluation annuelle.

Au final, cette étude a permis de documenter les niveaux mesurés dans le secteur de viticulture du Sud Ardèche mais également les différences observables sur deux sites d'une même commune. Ce sont des premiers éléments indicatifs, qui montrent des effets positifs vis-à-vis de la qualité de l'air des pratiques agricoles réduisant l'utilisation des substances phytosanitaires. Les éléments recueillis ne sont cependant pas suffisants pour apporter une conclusion fiable sur l'objectif initial de mise en évidence des bénéfices apportés par la mise en œuvre du plan ECOPHYTO. Afin de mieux documenter les bénéfices pour l'environnement et la qualité de l'air d'actions réalisées dans le cadre d'ECOPHYTO, il conviendrait à l'avenir de concevoir des expérimentations en impliquant plus fortement tous les acteurs concernés (professionnels agricoles, élus, financeurs) et ainsi bénéficier d'une meilleure adhésion aux études.

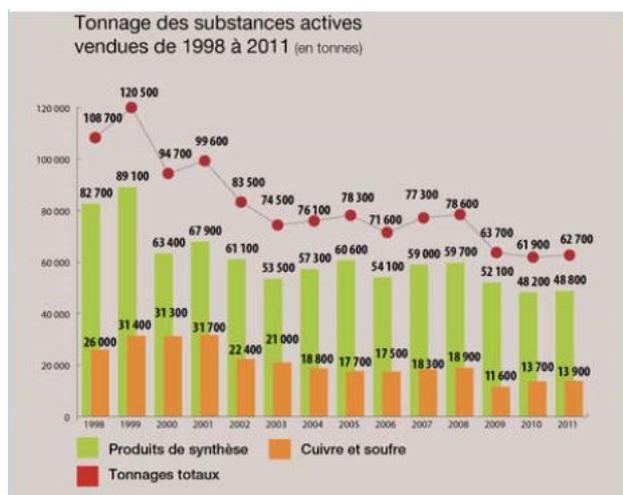


1. Contexte

- Utilisation des pesticides

La France est le 1^{er} consommateur de pesticides en Europe en lien notamment avec des surfaces de cultures importantes. En rapportant à la surface agricole utile, elle se situe en 5^{ème} position après le Portugal, les Pays-Bas, la Belgique et l'Italie.

Au niveau national, les quantités de produits phytosanitaires vendues sont globalement en baisse depuis 1999. Cependant, entre 2010 et 2011, une légère augmentation (+1,3%) des tonnages est observée. Cette augmentation ne se retrouve pas au niveau régional, puisque les ventes de substances actives enregistrent une baisse de 1,2% en Rhône-Alpes. De plus, l'UIPP, en comparant les campagnes agricoles 2010-2011 (de septembre à septembre) avec la précédente, constate une légère baisse (-2%) des ventes de fongicides, et une augmentation pour les herbicides et les insecticides (respectivement, +2% et +4%).



source : UIPP – Union des Industries de la Protection des Plantes

FIGURE 1 : TONNAGE DES SUBSTANCES ACTIVES VENDUES EN FRANCE DE 1998 A 2011

- Repères réglementaires

Au niveau européen, la législation s'est renforcée avec l'adoption en janvier 2009 par le parlement européen du « **paquet pesticides** » qui vise à réduire de façon sensible les risques liés aux pesticides ainsi que leur utilisation et ce dans une mesure compatible avec la protection des cultures. Ce paquet comprend notamment une Directive cadre² pour l'utilisation durable des produits phytosanitaires et un règlement relatif à la mise sur le marché des produits phytosanitaires³. Cette directive fixe pour la première fois au niveau communautaire des règles pour rendre l'utilisation des pesticides plus sûre et encourager le recours à la lutte intégrée et aux alternatives non chimiques. Le règlement modernise les conditions d'autorisation des produits phytosanitaires et adopte des critères plus stricts. Ces textes sont rentrés en application en juin 2011. **Le plan ECOPHYTO**, publié en septembre 2008 par le ministère de l'Agriculture et visant à réduire de 50% l'usage des pesticides en France, répond notamment aux exigences de la Directive Européenne qui prévoyait la mise en place d'un plan national avant décembre 2012.

² directive 2009/128/CE

³ règlement (CE) n° 1107/2009

▪ Le Plan régional Santé Environnement 2 de Rhône-Alpes

La **déclinaison régionale du plan ECOPHYTO en Rhône-Alpes** vise des réductions de 50 %, si possible, de l'usage des pesticides dans un délai de dix ans. Afin de mieux documenter les risques pour la santé humaine, la connaissance des expositions est indispensable. Selon l'Observatoire des Résidus de Pesticides, l'exposition de la population aux pesticides ne se ferait pas uniquement par voie alimentaire, mais aussi par voie aérienne, cette dernière voie étant peu documentée. Or l'atmosphère représente à la fois un vecteur de dissémination des pesticides vers d'autres compartiments de l'environnement mais également une source directe d'exposition des populations. La déclinaison régionale du plan Ecophyto 2018 ne s'intéresse pas à cette question. C'est pourquoi **le PRSE 2 de Rhône-Alpes** prévoit dans sa mesure 7 la mise en place d'un programme de surveillance des pesticides qui a pour objectifs :

- d'améliorer les connaissances sur l'exposition aérienne aux pesticides ;
- d'améliorer les connaissances sur la contribution du compartiment air à l'exposition globale ;
- d'évaluer les risques sanitaires liés à ces polluants ;
- de favoriser la réduction des expositions.

▪ Le programme de surveillance d'Air Rhône-Alpes

Les travaux menés par Air Rhône-Alpes de 2006 à 2009 ont permis de construire une poursuite du programme de surveillance de la présence des produits phytosanitaires dans l'air en Rhône-Alpes s'inscrivant dans les objectifs du PRSE2. Le travail est structuré autour de 4 axes :

1) Evaluation des pesticides dans l'air ambiant sur différents types de culture,

Le premier axe consiste en une évaluation de la présence des pesticides dans l'air ambiant dans différents secteurs de Rhône-Alpes. Les mesures sont réalisées selon une méthodologie semblable ou proche de celle utilisée dans le premier programme d'évaluation (2006-2009).

D'octobre 2012 à octobre 2013, 2 sites ont fait l'objet d'une évaluation : le secteur de grandes cultures de la plaine de l'Ain et le secteur de viticulture du sud de la Drôme⁴.

Actuellement, ces évaluations se poursuivent sur le secteur d'arboriculture de l'Isère rhodanienne et en zone urbaine à Lyon.

2) Mise en place d'un inventaire des émissions dans l'atmosphère de pesticides,

En complément des mesures réalisées sur certains secteurs, l'objectif de cette action est de réaliser un cadastre des émissions de différentes substances phytosanitaires sur l'ensemble de la région Rhône-Alpes, afin de documenter in fine l'exposition potentielle des populations. Ce cadastre permettra également de mieux cibler les territoires à investiguer par la mesure.

⁴ Air Rhône-Alpes (2014) Suivi des pesticides dans l'air ambiant – Mesures réalisées en secteur de viticulture dans le sud de la Drôme et en secteur de grandes cultures dans la plaine de l'Ain

3) Mise en place d'études spécifiques ponctuelles

Le premier programme a montré la nécessité de réaliser des études spécifiques. Ces études peuvent par exemple répondre à une problématique locale ou un besoin d'amélioration des connaissances, notamment sur la variabilité spatiale et temporelle des concentrations de pesticides ou sur l'efficacité d'actions d'amélioration.

Dans ce cadre, des mesures ont été réalisées lors de la lutte obligatoire contre la mouche du brou de noix⁵. Le travail présenté dans ce rapport s'inscrit également dans cet axe.

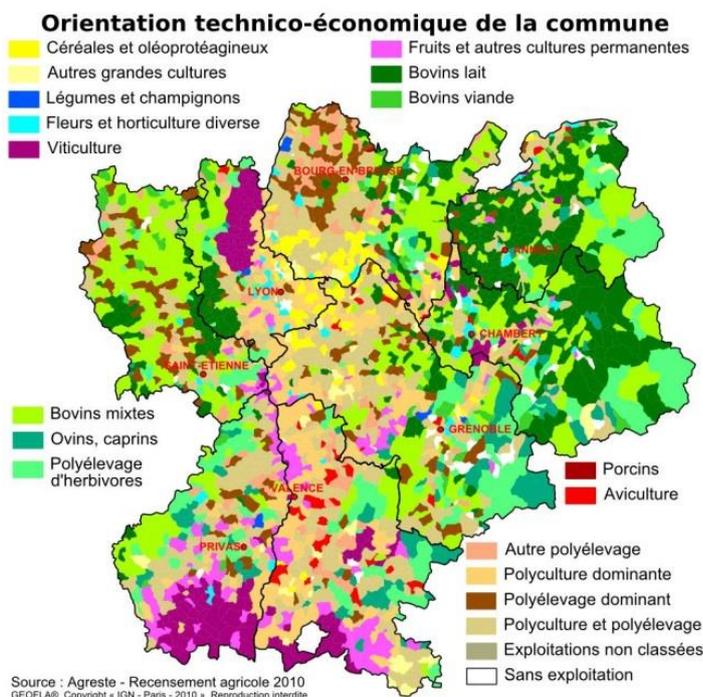
4) Valorisation des résultats

L'ensemble des axes précédents apporteront des éléments quant à la caractérisation des expositions des populations. Cette action a pour objectif la sensibilisation à la problématique des pesticides dans l'air. La communication autour de la problématique des pesticides dans l'air pourra se concrétiser par l'organisation d'un colloque organisé avec les acteurs du monde agricole. A l'heure actuelle, cette manifestation n'est pas programmée.

▪ Rhône-Alpes : un territoire contrasté

La région Rhône-Alpes est un territoire très contrasté avec des agglomérations importantes comme Lyon et Grenoble, et également de grands espaces agricoles (plaine de l'Ain, vallée du Rhône,..). La surface agricole utile (SAU) représente, en 2010, plus d'un tiers de la superficie totale de la région (source : Agreste). Ce chiffre est nettement inférieur au total national (51%) en lien notamment avec l'importance des zones de montagnes. Il faut noter par ailleurs que la surface agricole utile en Rhône-Alpes est en forte diminution : une baisse de -9% a été observée entre 2000 et 2010.

La production agricole de Rhône-Alpes est très diversifiée, sans type de production dominante particulière : céréales, oléo-protéagineux, cultures fourragères, grandes cultures, fruits, vins et légumes. De manière classique, les grandes cultures sont concentrées dans les plaines et vallées, avec une forte présence de maraîchage dans la vallée du Rhône et le sud de la région, les coteaux sont principalement occupés par la vigne, et l'élevage couvre les zones de montagne (cf. Figure 2).



À lui seul, le département de l'Ain concentre le tiers de la production régionale de céréales. Le département de la Drôme pèse toujours près du quart du potentiel agricole de la région.

FIGURE 2 ORIENTATION TECHNO-ECONOMIQUE DES COMMUNES DE RHONE-ALPES

⁵ Air Rhône-Alpes (2013) Etude des concentrations de pesticides liées aux épandages contre la mouche du brou de noix

2. Introduction

Des mesures de pesticides dans l'air sont réalisées depuis 2007 par Air Rhône-Alpes, avec pour principal objectif d'établir une évaluation annuelle de différentes typologies de secteurs de culture. Pour ces évaluations annuelles, la méthodologie utilisée consiste à installer un site de mesures dans un secteur d'étude donné, de telle manière qu'il soit représentatif des taux moyens présents de la zone (pas de point de mesure en proximité directe des cultures). Des campagnes de mesures sont réalisées durant un an et sont réparties en fonction des périodes de traitements phytosanitaires : les mesures sont ainsi plus nombreuses de mars à septembre.

La présente étude a été réalisée en 2013 dans le secteur viticole de l'Ardèche. Elle s'inscrit dans le cadre du programme de surveillance d'Air Rhône-Alpes et du PRSE2, en complément des évaluations réalisées annuellement. Son objectif spécifique est de **mettre en évidence le bénéfice apporté vis-à-vis de la présence des pesticides dans l'air, soit par la mise en place de pratiques agricoles dans le cadre du plan Ecophyto, soit par le développement de l'agriculture raisonnée.**

Une autre finalité de cette étude est également de produire des résultats quantifiables à destination de la profession viticole, afin de mesurer l'impact des actions prises dans ce secteur sur l'amélioration de la qualité de l'air.

Ce rapport présente d'une part la méthodologie qui a été retenue pour cette étude spécifique et d'autre part les principaux résultats obtenus.

3. Méthodologie

Afin de répondre au mieux à l'objectif de mettre en évidence l'impact de différentes pratiques agricoles sur les pesticides mesurés dans l'air, une méthodologie spécifique a été définie. La définition du dispositif méthodologique à mettre en œuvre dans ce cas n'est pas aisée. Les paragraphes suivants présentent la méthodologie retenue.

3.1. Choix du secteur d'étude

Dans le cadre du plan ECOPHYTO régional, un réseau de fermes DEPHY a été mis en place afin d'expérimenter des techniques économes en produits phytosanitaires. Dans ce cadre, 130 fermes pilotes sont regroupées en 13 réseaux de fermes permettant de disposer de références pour les filières prépondérantes dans les différents territoires de la région, dans le but d'évaluer et de partager les techniques permettant une réduction des produits phytosanitaires en agriculture (Source : Poster « Le réseau de fermes DEPHY ECOPHYTO en Rhône-Alpes »).

Les 13 réseaux existants en Rhône-Alpes sont les suivants :

- **Grande Culture Nord** (*situé principalement dans l'Ain*)
- **Viticulture** Beaujolais
- **Polyculture Elevage** Plaine du Forez Monts du Lyonnais
- **Polyculture Elevage** Bresse
- **Arboriculture** Poires (*situé en Isère et en Savoie*)
- **Grande culture** Isère
- **Polyculture Elevage** pré-Alpes
- **Viticulture** en zone de montagne (*Savoie*)
- **Polyculture Elevage** Terres froides
- **Arboriculture** Abricot (*situé principalement dans la Drôme*)
- **Grande culture** semences (*situé principalement dans la Drôme*)
- **Arboriculture** Pêches (*situé principalement dans la Drôme*)
- **Viticulture** méridionale

Ces dispositifs de réseaux de fermes bénéficiant d'un suivi sur les pratiques phytosanitaires et de conseils par l'animateur du réseau, il a été décidé de réaliser l'étude en lien avec un de ces réseaux. Les résultats des mesures réalisées de 2007 à 2009 en Rhône-Alpes ayant montré des concentrations plus élevées en secteur de viticulture, la priorité s'est portée sur cette culture pour la réalisation de l'étude parmi les différentes cultures présentes dans la région.

Parmi les trois groupes de fermes présents dans la région (Beaujolais, méridionale et en zone de montagne), le secteur retenu au final est le **secteur de « Viticulture Méridionale »**. **Les fermes de ce réseau sont situées dans les départements de la Drôme et de l'Ardèche**. L'étude a porté sur le département ardéchois.

Le département de l'Ardèche compte environ 11 000 hectares de vignes sur les 49 000 hectares que compte la région Rhône-Alpes (Source : Recensement agricole 2010). Le département arrive ainsi en 3^{ème} position après le Rhône, environ 18 000 hectares, et la Drôme, environ 16 000 hectares.

3.2. Les sites de mesures

Afin de mettre en œuvre l'étude, deux sites de mesures étaient nécessaires :

- Site 1 : en proximité d'une parcelle viticole exploitée dans le cadre du réseau de fermes DEPHY,
- Site 2 : en proximité d'une parcelle viticole exploitée de manière conventionnelle.

Afin de comparer les résultats, les sites de mesure devaient être implantés à même distance de la parcelle et avec la même orientation par rapport au vent.

La mise en œuvre de l'étude au niveau local s'est avérée complexe. Un temps supérieur de préparation de l'étude aurait été nécessaire en amont des mesures afin de recueillir l'adhésion des professionnels et élus locaux au protocole de mesures. La réunion des conditions techniques et administratives sur un même site pour répondre au mieux à la méthodologie retenue a donc été délicate sur le terrain. Au final, le site de référence retenu (site 1) est le domaine de la ferme du Pradel sur la commune de Mirabel. Ce domaine fait partie du lycée agricole Olivier de Serres et participe au réseau de fermes « Viticulture méridionale ». Certaines parcelles du domaine sont exploitées en agriculture biologique.

Le site de comparaison retenu (site 2) se trouve à environ 1 km sur la même commune, en proximité d'une parcelle conventionnelle (cf. Figure 4). Les deux sites ont pu être installés à la même distance des parcelles, en revanche compte tenu des difficultés, ils n'ont pas pu être installés avec la même orientation par rapport au vent. Le site de référence (Site 1) se trouve au nord de la parcelle étudiée alors que le site conventionnel (Site 2) se trouve au sud de la parcelle. Ainsi, les deux sites ne sont pas sous l'influence de la parcelle la plus proche au même moment. Ils sont toutefois tous les deux installés dans le sens des vents dominants (nord-sud). L'influence de la météo sera étudiée au paragraphe 4.1.1

La commune de Mirabel fait partie du canton de Villeneuve de Berg. La surface de vignes représente 17% de la surface agricole dans cette commune, ce qui est moindre que dans d'autres communes du canton comme Valvignères ou Alba la Romaine. L'occupation du sol dans un rayon d'un kilomètre autour des deux sites est semblable (cf. Figure 3).

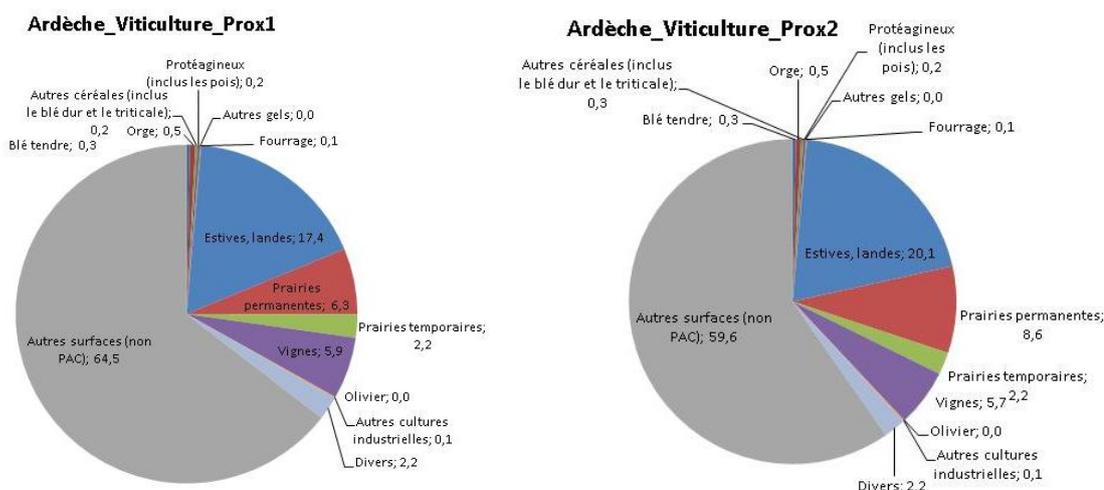


FIGURE 3 REPARTITION DES DIFFERENTES CULTURES AUTOUR DES SITES DE MESURE
(SOURCE : RECENSEMENT PARCELLAIRE GRAPHIQUE 2011)

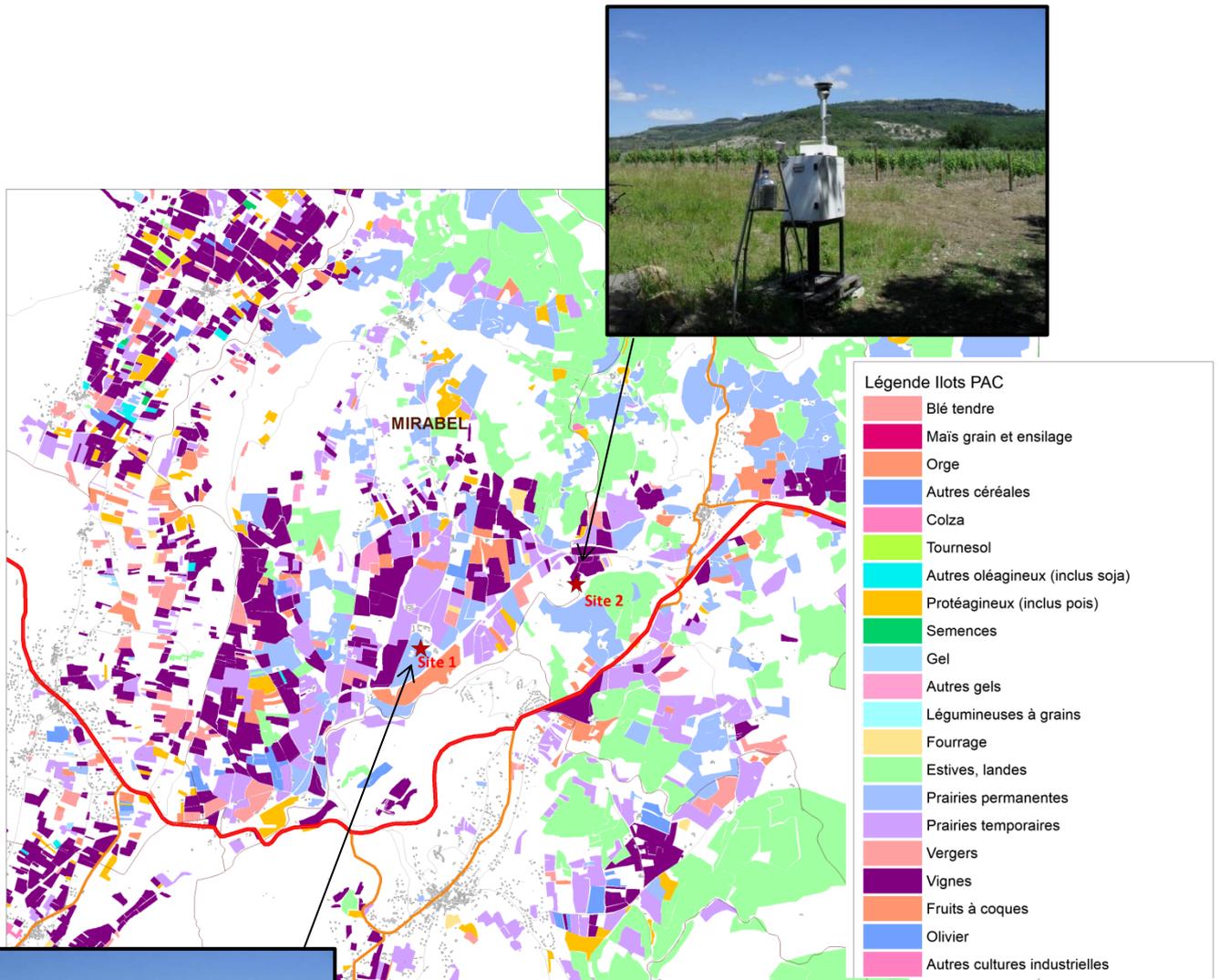


FIGURE 4 IMPLANTATION DES SITES DE MESURE



3.3. Matériel utilisé

Le matériel utilisé sur chaque site est un **préleveur bas débit** ($1 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$) et **2 jauges de retombées atmosphériques**.

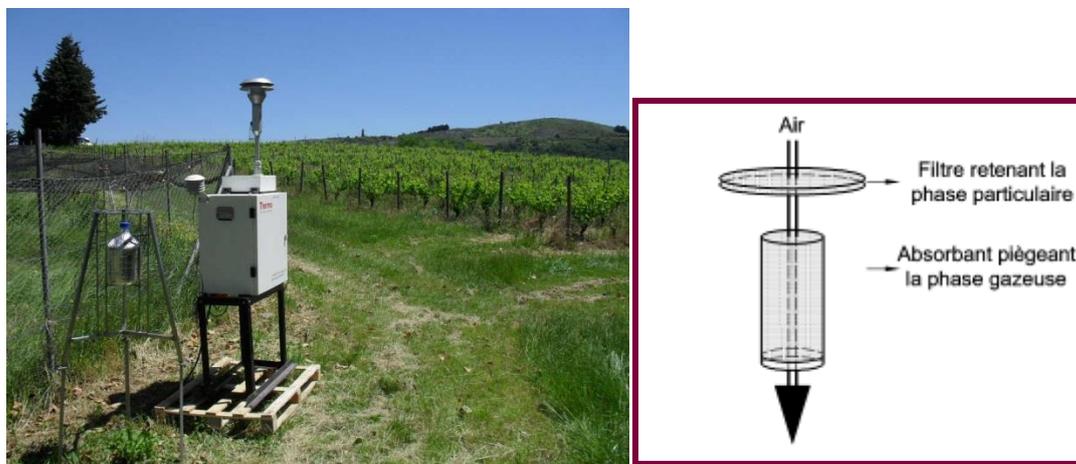


FIGURE 5 MATERIEL DE MESURE : 1 JAUGE DE RETOMBEE ATMOSPHERIQUE ET PRELEVEUR

Les prélèvements ont été effectués selon la norme XP-X043-58. L'analyse des prélèvements a été effectuée par le laboratoire MICROPOLLUANT à Thionville selon la norme XP-X053-49. Les phases gazeuse et particulaire ont été analysées simultanément.

3.4. Périodes de mesures

Lors de la définition de la méthodologie de l'étude, 15 prélèvements hebdomadaires consécutifs étaient prévus de la semaine 19 à la semaine 33, soit de début mai à mi-août, afin de couvrir les périodes où les traitements sont les plus importants sur la viticulture.

Suite aux difficultés importantes pour obtenir les autorisations d'implantation sur deux sites de mesures, le premier prélèvement a eu lieu la semaine 24 sur les deux sites. Un prélèvement supplémentaire a été programmé en semaine 34 afin de disposer d'une période un peu plus longue. Onze prélèvements ont donc été réalisés de la semaine 24 (début juin) à la semaine 34 (mi-août).

Les résultats obtenus ne seront donc pas représentatifs de l'ensemble de la saison : le mois de mai, généralement propice aux traitements phytosanitaires, n'ayant pas fait l'objet de mesures.

3.5. Les substances recherchées

Selon un rapport de l'ONEMA et de l'INERIS⁶, relatif à l'analyse de la BNV-D (Banque Nationale des Ventes de produits phytopharmaceutiques par les Distributeurs agréés), les ventes en France métropolitaine correspondent en 2011 à la mise sur le marché de 478 substances actives.

Par ailleurs, les études précédentes réalisées par Air Rhône-Alpes ont montré que, de part leurs caractéristiques physico-chimiques, des substances interdites à l'utilisation peuvent également être présentes dans l'air.

⁶ ONEMA – INERIS (2013) Analyse des données de la BNV-D sur la période 2008-2011

Le prélèvement et l'analyse de toutes les substances autorisées et des substances interdites récemment n'étant pas réalisables, il a été nécessaire d'établir une liste non exhaustive des substances à rechercher.

Afin de permettre des comparaisons d'un site à l'autre, mais également d'une année sur l'autre, une liste a été établie pour les mesures réalisées à partir d'octobre 2012 dans le cadre des évaluations annuelles.

Cette liste est fondée sur :

- La liste préconisée au niveau national par l'Observatoire des Résidus de Pesticides⁷ contenant 41 substances. Cette liste a été établie pour disposer d'un socle commun entre les différentes mesures de pesticides réalisées sur le territoire national ;
- La liste hiérarchisée de substances prioritaires à rechercher dans l'air établie avec l'outil SPHAIR par le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air. Ce classement est issu d'une méthode multicritères prenant en compte les données de vente de 2008 à 2011 en région Rhône-Alpes, les données de toxicité par l'intermédiaire de la Dose Journalière Admissible (DJA) et les caractéristiques physico-chimiques.
- Le retour d'expériences des mesures réalisées de 2007 à 2009 en Rhône-Alpes.

La liste finale a été établie à partir du croisement de ces 3 sources de données suivi de la validation de la faisabilité de prélèvement et d'analyse.

Ainsi, 94 substances ont été retenues pour la réalisation des évaluations annuelles du programme de surveillance. Il faut noter qu'un grand nombre de substances quantifiées dans l'air dans le programme 2007-2009 ont été interdites d'utilisation depuis. Il a été choisi de les conserver dans la liste afin de valider leur absence. Ainsi, la liste comporte 36 substances interdites d'utilisation au moment des mesures.

La liste de substances recherchées pour cette étude n'a pas pu être adaptée aux substances utilisées précisément sur les sites étudiés, par manque d'information préalable sur les traitements prévus. **La liste des 94 substances établie pour les évaluations annuelles a donc été retenue pour cette étude.**

La même liste de substances a été recherchée dans une des 2 jauges de retombées atmosphériques. La deuxième jauge a été utilisée pour l'analyse du cuivre car ce composé, utilisé en agriculture conventionnelle et biologique, ne peut pas être analysé dans les prélèvements d'air simultanément aux substances actives phytosanitaires.

⁷ ANSES (2010) Recommandations et perspectives pour une surveillance nationale de la contamination de l'air par les pesticides

4. Résultats

4.1. Bilan de la campagne

4.1.1. Conditions météorologiques

De manière générale, les conditions météorologiques ont une influence sur les résultats obtenus :

- d'une part, pendant les prélèvements, en favorisant plus ou moins la dispersion ou la volatilisation des pesticides,
- d'autre part, de manière globale sur l'année, en déterminant l'utilisation plus ou moins importante des produits phytosanitaires. L'humidité, par exemple, peut favoriser le développement des maladies et déclencher l'usage de phytosanitaires.

L'année 2013 a débuté par un hiver froid mais a surtout été marquée par un printemps froid et pluvieux jusqu'à fin juin sur la région Rhône-Alpes. Juillet et août ont été à l'inverse très ensoleillés et chaud, sans toutefois présenter de canicule (cf. Figure 6).

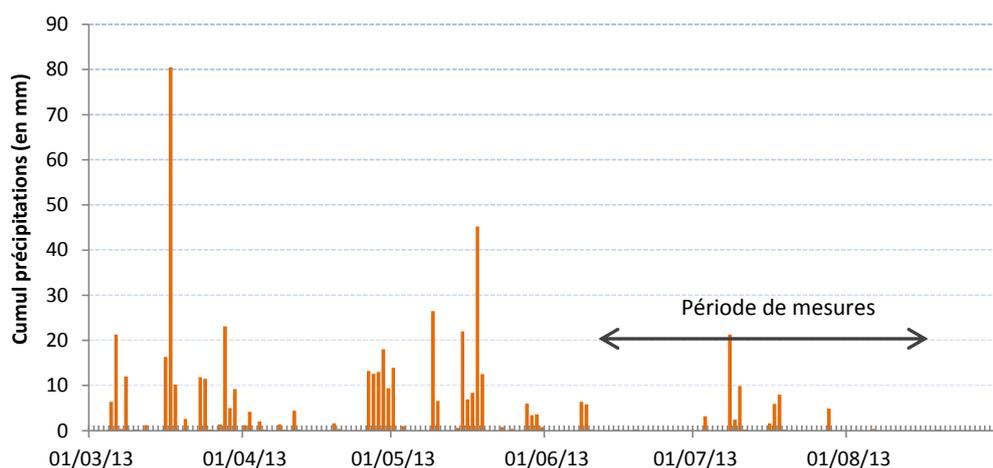


FIGURE 6 PRECIPITATIONS JOURNALIERES RELEVES A LA STATION METEO-FRANCE D'AUBENAS

Dans cette étude, s'agissant de sites de mesure en proximité directe d'une parcelle, la direction du vent est également importante pour l'interprétation des résultats. La Figure 7 présente la rose des vents cumulée obtenue par modélisation sur la commune de Mirabel pendant la durée des mesures.

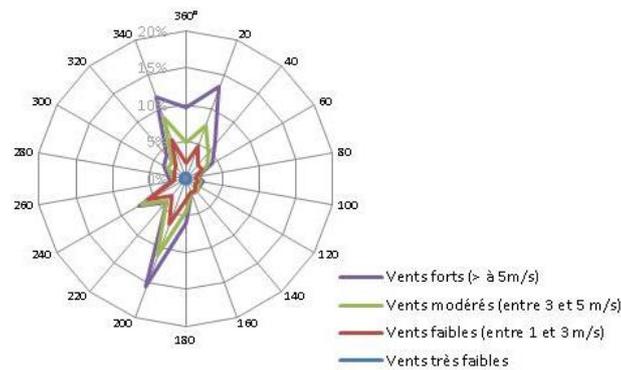


FIGURE 7 ROSE DES VENTS CUMULEES MODELISEE SUR LA COMMUNE DE MIRABEL SUR LA PERIODE D'ETUDE

Sur ce secteur et pendant la période d'étude, les vents sont répartis majoritairement sur l'axe nord-sud. Les 2 sites de mesure ont donc été régulièrement sous l'influence directe de la parcelle la plus proche. Les vents forts sont plutôt de secteur nord.

En l'absence des calendriers de traitement (et donc des jours précis de traitement), l'influence précise de la direction et de la vitesse du vent sur les résultats est difficile à évaluer. En effet, il n'est pas possible de savoir si le site de mesure a été sous l'influence directe de la parcelle la plus proche au moment des traitements phytosanitaires effectués.

4.1.2. Données relatives aux traitements phytosanitaires

Dans le cadre du plan ECOPHYTO, un bulletin de santé du végétal est établi notamment par les Chambres d'Agriculture. Le bilan de la campagne 2013 de la filière viticole en Rhône-Alpes est disponible sur le site de la DRAAF de Rhône-Alpes⁸ et permet de rendre compte de la présence des maladies et des ravageurs sur le vignoble rhônalpin.

Globalement, la plupart des maladies semblent peu présentes par rapport à l'année 2012. La Figure 8 présente l'épidémiologie du mildiou en sud Ardèche. Le mildiou de la vigne est une maladie originaire d'Amérique. Elle est due à un champignon *Plasmospora viticola* responsable d'une maladie fongique de la vigne qui se développe sur tous les organes verts : rameaux, feuilles, grappes, vrilles. Le mildiou peut causer des dommages directs à la vigne en provoquant la déformation des pousses par exemple ou en provoquant la chute prématurée des feuilles, ce qui retarde le mûrissement des fruits. Le folpel, substance active anti-mildiou, est la substance retrouvée à plus forte concentration dans l'air des secteurs de viticulture déjà étudiés en Rhône-Alpes.

Epidémiologie du mildiou dans le sud Ardèche
Pourcentage de ceps atteints et de grappes atteintes par semaine. Comparaison 2013 / 2012

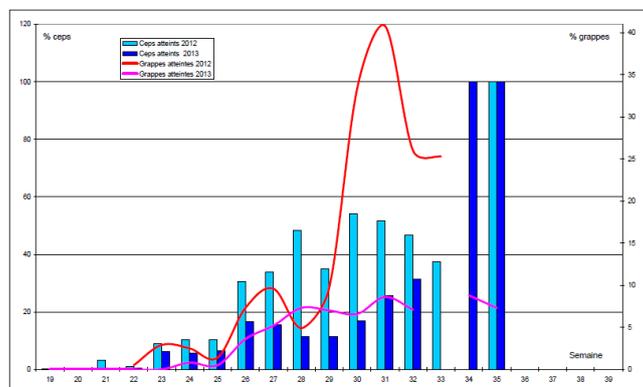


FIGURE 8 EPIDEMIOLOGIE DU MILDIOU DANS LE SUD ARDECHE (EXTRAIT DU BSV 2013)

⁸ Chambres d'Agriculture de Rhône-Alpes, DRAAF Rhône-Alpes, FREDON (2013) Réseau d'épidémiosurveillance Rhône Alpes - Bilan de campagne 9 avril - 16 septembre 2013

La Figure 8 montre que le mildiou a été présent en 2013 mais à un niveau bien moindre qu'en 2012. Ces observations sont globales. Toutefois, sur les parcelles du site n°1, le nombre de traitements a été légèrement supérieur à l'année précédente. Sur ces parcelles, la maladie a été peu présente pendant une bonne partie de la saison, c'est en fin d'été que les vignobles ont été touchés avec intensité, comme le montre également la Figure 8 sur le sud Ardèche.

Les calendriers de traitement précis des parcelles à proximité des sites de mesures n'ont pas été récupérés. Toutefois, sur les parcelles du site n°1, l'ensemble des traitements ont été réalisés avec des produits autorisés en agriculture biologique (cuivre et soufre).

4.1.3. Problèmes techniques

Plusieurs coupures de courant sont intervenues sur le site de mesure n°2. Ces coupures ont une incidence sur la durée du prélèvement, toutefois elles n'ont pas entraîné d'invalidation de mesures.

4.2. Résultats globaux sur le secteur de viticulture d'Ardèche

Cette étude avait pour objectif principal la comparaison de deux sites de mesures installés en proximité de parcelles viticoles conduites de manière différente. Toutefois, elle permet également d'apporter des résultats sur le secteur de viticulture de l'Ardèche, jamais sondé depuis le début du programme de surveillance en Rhône-Alpes.

Pour comparer les résultats aux autres sites du programme, les éléments suivants doivent être pris en compte :

- Ces résultats sont partiels car ils ne couvrent qu'une partie de l'année (mi-juin à mi-août).
- Les sites sont en proximité directe de parcelles. Toutefois, en raison de l'absence de traitement chimique sur le site n°1, les résultats de ce site peuvent être considérés comme comparables à un site de fond.
- La commune accueillant les sites n'est pas la plus représentative du secteur de viticulture de l'Ardèche en raison de sa densité de vignes moins importante que dans certaines autres communes du département.

→ ***Le nombre de substances quantifiées sur le secteur de viticulture d'Ardèche est restreint.***

Le nombre de substances quantifiées sur le secteur varie de 9 à 12 selon le site (cf. Figure 9). Ces résultats sont du même ordre de grandeur que ceux obtenus sur la même période sur un site en secteur de viticulture dans le sud de la Drôme⁹. Ce nombre est peu élevé au regard des autres secteurs de culture déjà évalués en Rhône-Alpes les années précédentes. Plusieurs hypothèses peuvent expliquer ce constat, notamment le vent assez marqué dans cette région et des cultures moins diversifiées que dans certains secteurs. Par ailleurs, le suivi effectué en région Centre sur des sites fixes depuis plusieurs années a montré une nette diminution des concentrations relevées dans l'air¹⁰ ces dernières années, ce qui pourrait expliquer également les résultats de cette étude.

⁹ Air Rhône-Alpes (2014) Suivi des pesticides dans l'air ambiant – Mesures réalisées en secteur de viticulture dans le sud de la Drôme et en secteur de grandes cultures dans la plaine de l'Ain

¹⁰ LIGAIR (2014) Contamination de l'air par les produits phytosanitaires en région centre – Année 2013

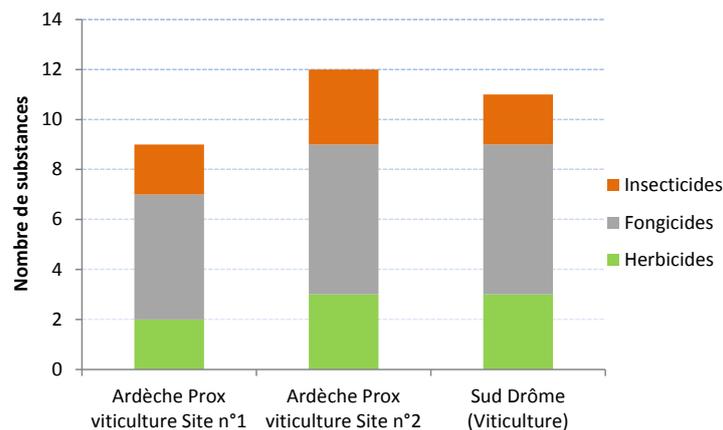


FIGURE 9 NOMBRE DE SUBSTANCES QUANTIFIEES AU MOINS UNE FOIS SUR LES SITES DE PROXIMITE VITICOLE EN ARDECHE ET SUR LE SITE SUD DROME (VITICULTURE) DE JUIN A AOUT

→ **Les substances retrouvées sont majoritairement en lien avec l'activité de viticulture**

La Figure 10 présente les fréquences de quantification des substances actives présentes dans l'air sur les sites en secteur de viticulture de l'Ardèche et dans le sud de la Drôme.

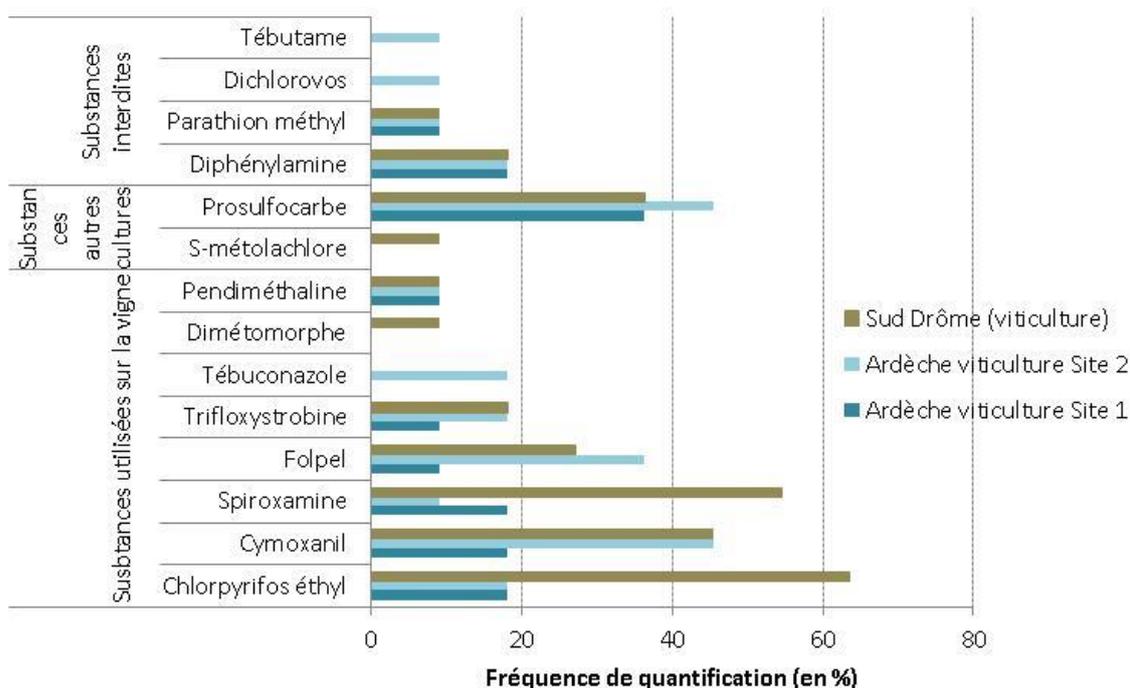


FIGURE 10 FREQUENCE DE QUANTIFICATION DES SUBSTANCES ACTIVES PRESENTES DANS LES SECTEURS DE VITICULTURE DU SUD DE LA DROME ET DE L' ARDECHE DE JUIN A AOUT 2013

Les substances présentes constituent 3 groupes :

- **Les substances autorisées en viticulture** : ces substances sont principalement des substances fongicides anti-mildiou et anti-oïdium (6/8). Le **chlorpyriphos-éthyl** est le seul insecticide utilisé en viticulture présent dans l'air du secteur. La **pendiméthaline** est un herbicide autorisé sur la culture de la vigne. Sa présence dans l'air simultanément et dans des concentrations similaires sur les 2 sites du secteur Ardèche pourrait toutefois traduire un lien avec d'autres cultures.
- **Les substances autorisées sur d'autres cultures** : le **prosulfocarbe**, herbicide utilisé sur le blé, les arbres et arbustes d'ornement et certains légumes, est la seule substance provenant d'autres cultures présente dans l'air du secteur de viticulture d'Ardèche.
- **Les substances interdites** : le **parathion-méthyl**, substance insecticide, et la **diphénylamine**, substance fongicide, sont quantifiées simultanément et à des concentrations similaires sur tous les secteurs sondés en 2013 (y compris en plaine de l'Ain, secteur non présenté dans la Figure 10 traduisant un phénomène global sur la région). Le **tébutame** est un herbicide qui servait essentiellement à désherber le colza et qui n'est plus autorisé depuis 2003. Le **dichlorvos** est un insecticide qui n'est plus autorisé que pour la désinsectisation des matériels de transport et de stockage des céréales. Ces deux substances sont présentes ponctuellement dans l'air (1 prélèvement) à des concentrations faibles sur le site n°2 uniquement.

→ **Les concentrations maximales sont peu élevées.**

Les concentrations maximales relevées sur les deux sites du secteur de viticulture en Ardèche sont modérées au regard des concentrations déjà observées en Rhône-Alpes. Le folpel, substance fongicide, enregistre les concentrations maximales avec respectivement 3,9 et 12,8 ng.m⁻³.

Pour mémoire, les concentrations de cette même substance s'élevaient à environ 35,7ng.m⁻³ sur l'agglomération de Valence en 2009 et 30,9 ng.m⁻³ sur le secteur de viticulture de Sud Drôme en 2013.

→ **Spiroxamine et chlorpyriphos-éthyl moins présentes qu'en secteur sud Drôme**

La comparaison avec le secteur de viticulture du sud de la Drôme permet de mettre en évidence une présence modérée de deux molécules : la **spiroxamine**, fongicide, et le **chlorpyriphos-éthyl**, insecticide (cf. Figure 11 et Figure 12). Ces résultats traduisent probablement la différence d'occupation des sols dans les environs du point de mesure. En effet, la viticulture représente seulement 5% des surfaces dans un rayon de 10 km autour des points de mesure ardéchois alors qu'elle représente environ 25% des surfaces autour du point de mesure situé en Drôme (cf. annexe 1).

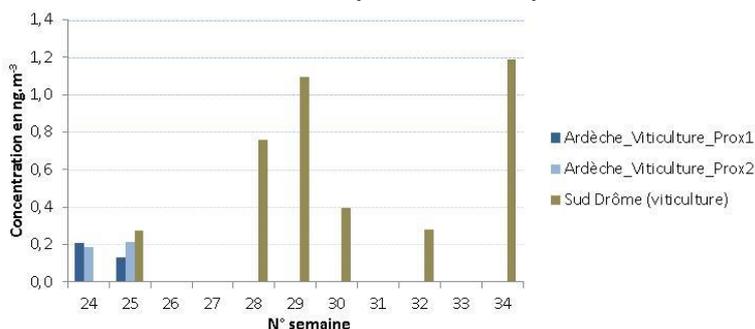


FIGURE 11 EVOLUTION DES CONCENTRATIONS DE CHLORPYRIPHOS-ÉTHYL SUR LES SECTEURS DE VITICULTURE D'ARDECHE ET DU SUD DROME

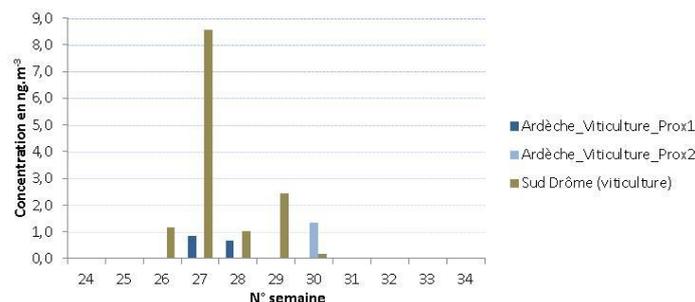


FIGURE 12 EVOLUTION DES CONCENTRATIONS DE SPIROXAMINE SUR LES SECTEURS DE VITICULTURE D'ARDECHE ET DU SUD DROME

4.3. Comparaison des deux sites en proximité de parcelles viticoles

L'objectif initial de l'étude était de mettre en évidence l'impact de la mise en œuvre des actions de réduction de l'usage des phytosanitaires sur leur présence dans l'air.

Le paragraphe suivant tente d'apporter des éléments de réponse à cette question. Toutefois, les difficultés de mise en place de l'étude limitent la portée des conclusions liées aux résultats de mesure.

Les deux sites étudiés sont localisés en proximité de parcelles viticoles sur une même commune à une distance d'environ 1 km. La comparaison des résultats obtenus permet de dégager les tendances liées à la pollution de fond du secteur des tendances liées à la proximité de la parcelle étudiée.

→ **Le nombre de substances présentes dans l'air et les concentrations relevées sont inférieures en proximité de la parcelle de la ferme DEPHY**

La Figure 13 montre que le nombre de molécules quantifiées et les concentrations relevées dans l'air sont supérieures sur le site n°2.

La somme des concentrations relevées sur le site n°2 est régulièrement 7 à 8 fois supérieure à la somme des concentrations relevées sur le site n°1. Ces résultats reflètent probablement des traitements fongicides espacés de 10-15 jours sur les parcelles à proximité du site n°2. En fin de saison (août), les concentrations maximales sont relevées sur le site n°2, en lien probable avec la pression plus forte du mildiou en cette période, alors qu'aucune substance recherchée n'est quantifiée sur le site n°1.

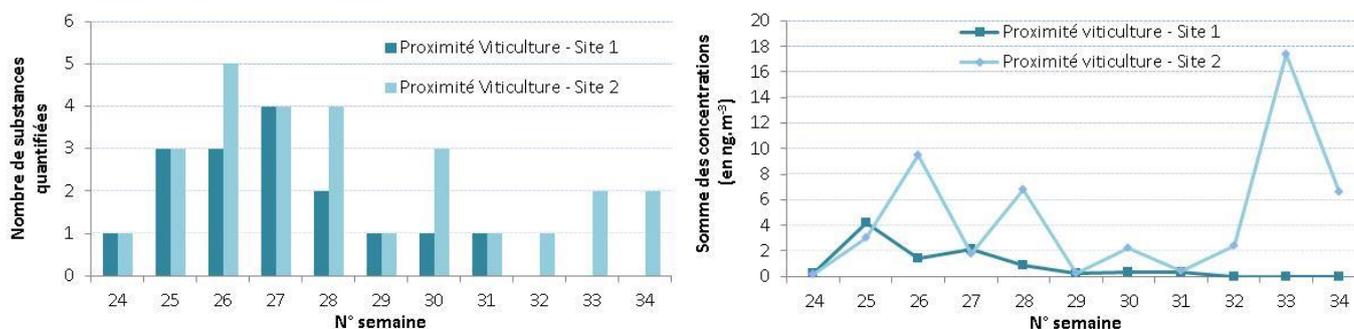


FIGURE 13 NOMBRE DE SUBSTANCES QUANTIFIEES ET EVOLUTION DES CONCENTRATIONS PAR SEMAINE SUR LES DEUX SITES ETUDIES

→ **Folpel et cymoxanil particulièrement présents sur le site n°2**

Le folpel et le cymoxanil, fongicides anti-mildiou/anti-oïdium, sont particulièrement présents sur le site n°2. La récupération des calendriers de traitement des parcelles environnant le site n°2 aurait permis d'avoir des informations complémentaires sur les distances d'impact. En effet, les concentrations mesurées sur le site ne sont pas forcément en lien avec un traitement de la parcelle la plus proche mais pourraient également provenir des parcelles situées un peu plus au nord.

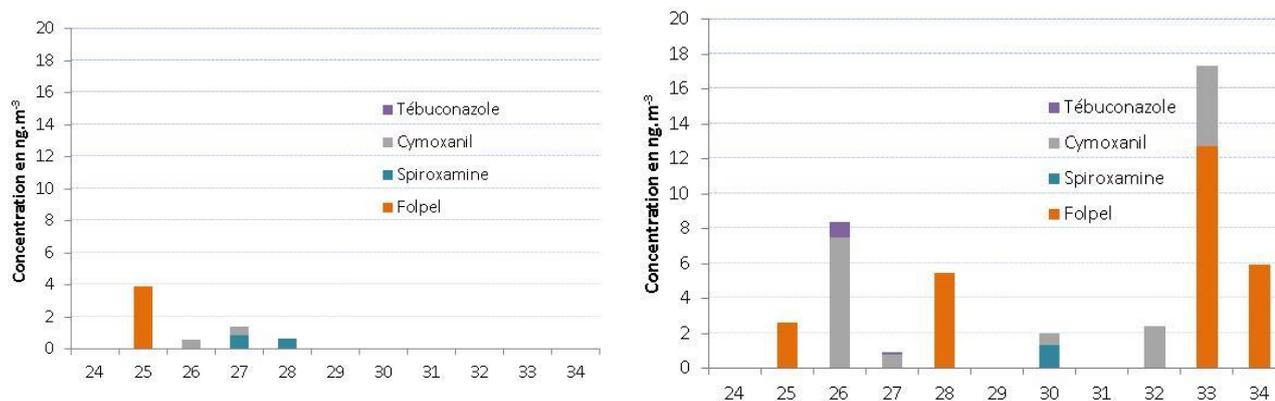


FIGURE 14 EVOLUTION DES CONCENTRATIONS DE SUBSTANCES ACTIVES FONGICIDES SUR LE SITE N°1 A GAUCHE ET SUR LE SITE N°2 A DROITE

→ **Le tébuconazole, une substance retrouvée en proximité de parcelles et dans les retombées atmosphériques**

Le tébuconazole est une substance très utilisée pour les traitements fongicides en viticulture. Cette substance n'a pas été quantifiée sur le site n°1 en Ardèche ni sur le site du secteur de viticulture du sud de la Drôme étudié par ailleurs¹¹ malgré son utilisation a priori aussi importante que la spiroxamine par exemple.

Le tébuconazole a été mesuré sur le site en proximité de parcelles conduites de manière conventionnelle en Ardèche, c'est la seule substance quantifiée dans les retombées atmosphériques sur ce site. Il semblerait donc que les caractéristiques physico-chimiques de cette substance soient favorables à une moindre présence dans l'air.

→ **Seulement deux substances actives différentes ont été retrouvées dans les retombées atmosphériques**

Les résultats obtenus au cours de cette étude dans les jauges de retombées atmosphériques font partie des premiers résultats de l'observatoire pour ce type de prélèvement.

Seulement deux substances ont été identifiées, le **tébuconazole** sur le site n°2 et le **diuron** sur le site n°1.

Le diuron est une substance herbicide, interdite à l'utilisation depuis décembre 2008. Cet herbicide était auparavant utilisé en viticulture mais également dans les jardins, sur les bords de route et les voies ferrées. Sa présence dans une des 2 jauges est difficile à interpréter.

¹¹ Air Rhône-Alpes (2014) Pesticides dans l'air – Mesures en secteur de viticulture (26) et en secteur de grandes cultures (01)

→ **Les mesures de cuivre dans les retombées ne sont pas significatives.**

Afin de compléter les résultats obtenus sur les substances actives, des mesures de retombées de cuivre ont été mises en œuvre pour la première fois en proximité de parcelles agricoles. Dans le cadre de la surveillance des dioxines et métaux lourds, des sites ruraux font l'objet de mesures régulières dans le sud de la Drôme et en plaine de Bièvre en Isère.

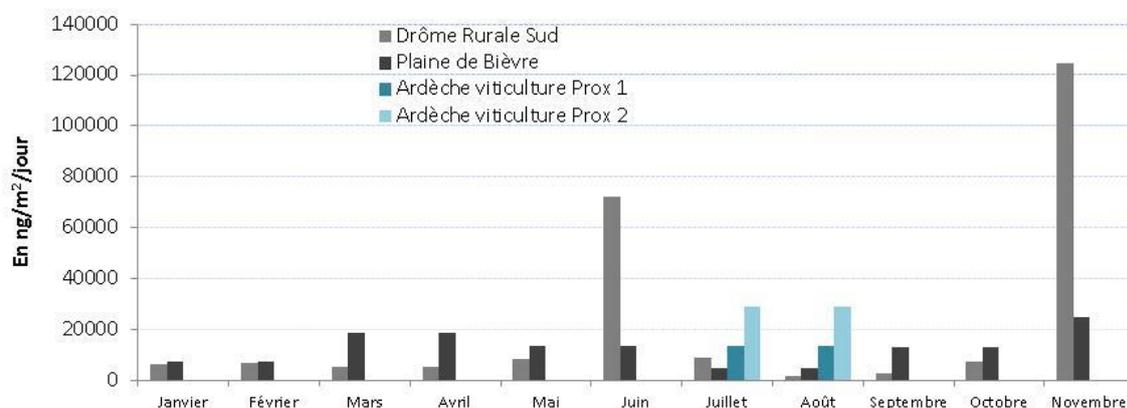


FIGURE 15 RETOMBÉES DE CUIVRE SUR LES SITES DE L'ÉTUDE ET SUR DES SITES DE RÉFÉRENCE EN 2013

Les mesures réalisées pendant l'été montrent des résultats plus élevés sur les deux sites en proximité de parcelles viticoles en comparaison des sites de référence. Ces résultats sont en revanche inférieurs aux maxima relevés dans la région au cours de l'année 2013. Compte tenu de la variabilité des retombées de cuivre, il est difficile de conclure quant à un impact significatif des traitements effectués en viticulture sur les retombées atmosphériques.

5. Conclusions et perspectives

L'objectif de cette étude était de **mettre en évidence le bénéfice sur la qualité de l'air soit apporté par la mise en place de pratiques agricoles dans le cadre du plan Ecophyto soit par le développement de l'agriculture raisonnée.**

Contrairement aux études précédentes ayant pour objectif l'évaluation annuelle de secteurs de culture vis-à-vis de la présence des pesticides dans l'air, la mise en œuvre sur le terrain de cette étude s'est avérée complexe autant pour des raisons techniques qu'administratives. En effet, s'agissant de mesures en proximité de parcelles, le recueil de l'adhésion des parties prenantes locales est primordial.

Compte tenu de ces difficultés, la méthodologie a dû être adaptée, limitant ainsi la portée de l'étude et de ses conclusions au regard de l'objectif initial.

- Dans un premier temps, l'étude a permis d'apporter des éléments d'information sur le secteur de viticulture de Sud Ardèche, jamais sondé jusqu'alors.

- **Le nombre de substances quantifiées sur ce secteur est restreint**, seulement 9 substances quantifiées sur plus de 90 recherchées. Ces résultats sont du même ordre de grandeur que ceux obtenus sur la même période dans le cadre d'une autre étude sur le secteur de viticulture dans le sud de la Drôme. Ce nombre est peu élevé au regard des autres secteurs de culture déjà évalués en Rhône-Alpes les années précédentes. Plusieurs hypothèses peuvent expliquer ce constat, notamment le vent assez marqué dans cette région, favorisant la dispersion, et une diversification moindre que dans certains secteurs. Par ailleurs, le suivi effectué en région Centre sur des sites fixes depuis plusieurs années a montré une nette diminution des concentrations relevées dans l'air.

- **Ces substances sont majoritairement en lien avec l'activité de viticulture.** Il faut noter toutefois que la présence potentielle d'herbicides au printemps n'a pas été évaluée compte tenu de la période de mesures.

- **Les concentrations maximales sont peu élevées** au regard des concentrations déjà mesurées en Rhône-Alpes.

- La comparaison des résultats des deux sites, implantés sur la même commune à 1 km de distance environ, montre un nombre de substances quantifiées dans l'air inférieur sur le site n°1, en proximité de parcelles exploitées en agriculture biologique, par rapport au site n°2, en proximité de parcelles conventionnelles.

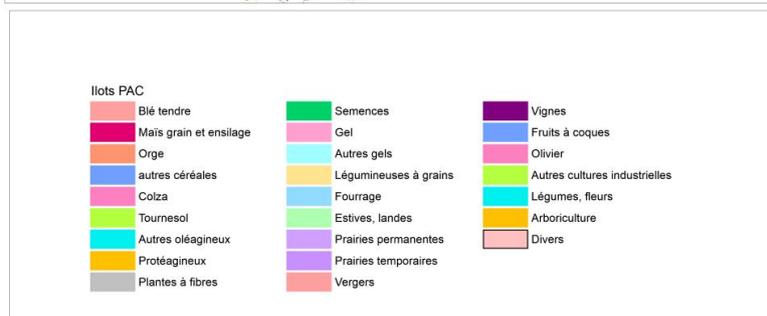
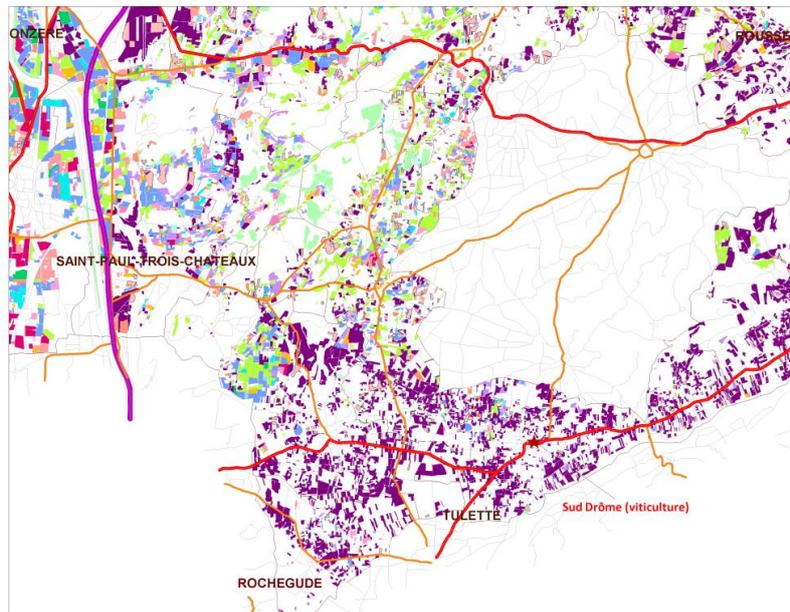
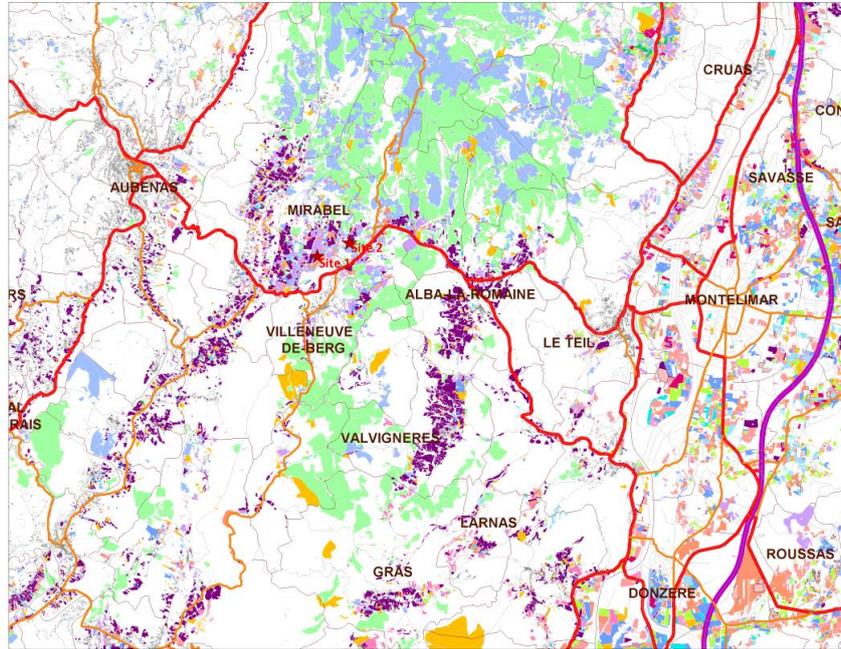
Les différences entre les 2 sites sont plus marquées sur la concentration totale relevée dans l'air, qui est régulièrement 7 à 8 fois supérieure sur le site n°2 par rapport au site n°1, reflétant probablement les traitements anti-mildiou/anti-oïdium. La récupération des calendriers des traitements des parcelles du secteur aurait permis d'interpréter plus finement les résultats.

- Cette étude a permis également d'obtenir des premiers résultats sur les retombées atmosphériques de substances phytosanitaires et de cuivre en proximité de parcelles viticoles. Seulement 2 substances ont été quantifiées dans ces retombées. Ces mesures étant les premières réalisées par Air Rhône-Alpes, leur interprétation est limitée. Ce type de mesures sera reconduit pendant 1 an au rythme d'une mesure tous les 2 mois sur les prochains sites suivis en évaluation annuelle.

- Au final, cette étude a permis de documenter les niveaux mesurés dans le secteur de viticulture du Sud Ardèche mais également les différences observables sur deux sites d'une même commune. Ce sont des premiers éléments indicatifs, qui montrent des effets positifs vis-à-vis de la qualité de l'air des pratiques agricoles réduisant l'utilisation des substances phytosanitaires. Les éléments recueillis ne sont cependant pas suffisants pour apporter une conclusion fiable sur l'objectif initial de mise en évidence des bénéfices apportés par la mise en œuvre du plan ECOPHYTO. Afin de mieux documenter les bénéfices pour l'environnement et la qualité de l'air d'actions réalisées dans le cadre d'ECOPHYTO, il conviendrait à l'avenir de concevoir des expérimentations en impliquant plus fortement tous les acteurs concernés (professionnels agricoles, élus, financeurs) et ainsi bénéficier d'une meilleure adhésion aux études.

Annexes

ANNEXE 1 : OCCUPATION DU SOL PRES DES SITES DE MESURE DANS LE SECTEUR ARDECHE VITICULTURE ET SUD DROME VITICULTURE





ANNEXE 2 : LES METHODES DE PRELEVEMENT ET D'ANALYSE DES SUBSTANCES

Depuis septembre 2007, le dosage des substances phytosanitaires dans l'air ambiant fait l'objet de deux normes AFNOR concernant respectivement le prélèvement et l'analyse¹².

Les prélèvements ont été effectués à l'aide d'un préleveur bas débit (Partisol). L'air, aspiré pendant 1 semaine à un débit fixé à $1 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$, passe à travers successivement un filtre puis une mousse, qui permettent de piéger respectivement les phases particulaire et gazeuse des substances. Une tête de coupure est mise en place sur le préleveur afin de ne capter que les particules de diamètre aérodynamique inférieur à $10 \mu\text{m}$ (PM_{10}). De par leur faible taille, ces particules peuvent pénétrer dans l'appareil respiratoire humain.

Mousse et filtre sont ensuite analysés en laboratoire afin de quantifier la masse de substance prélevée. Le volume prélevé étant connu, la concentration moyenne de la substance dans l'air en est ainsi déduite.

Ce principe tout à fait simple présente toutefois des limites, qu'il est nécessaire de connaître pour bien interpréter les résultats :

>> La méthode de prélèvement est plus ou moins bien adaptée selon la molécule visée.

Plusieurs tests peuvent être réalisés pour déterminer, pour chaque substance, la capacité de rétention et la capacité de prélèvement qui permettent de donner une indication de la qualité de la mesure.

La capacité de rétention est déterminée en ensemençant un filtre et en calculant, après prélèvement, la quantité résiduelle sur filtre et mousse après prélèvement par rapport à la quantité initiale. La capacité de rétention doit être comprise entre 60 et 120%.

La capacité de prélèvement est déterminée en utilisant deux mousses en série, la concentration mesurée sur la deuxième mousse sert à estimer la capacité de prélèvement.

Certains composés, très volatils, comme le lindane et la trifluraline, présentent des capacités de rétention faibles. Les concentrations de ces substances sont donc sous-estimées. L'INERIS a testé une liste de substances couramment recherchées par les AASQA¹³. Certaines molécules comme la fenpropidine, l'azoxystrobine, le diméthénamide, le tébutame et la vinchlozoline présentent des mauvaises capacités de prélèvement.

>> Le rendement d'extraction dépend de la molécule recherchée.

Après avoir été piégées sur filtre et mousse, les substances doivent être extraites à l'aide d'un solvant en laboratoire.

Le « rendement d'extraction » moyen de chaque substance est déterminé par le laboratoire, par l'intermédiaire d'essais sur des mousses préalablement ensemençées à une concentration fixe de la substance. Le rendement de la substance doit être compris entre 60 et 120 %.

¹² AFNOR. Norme XP X 43-058. Air ambiant. Dosage des substances phytosanitaires (pesticides) dans l'air ambiant. Prélèvement actif. Septembre 2007

AFNOR. Norme XP X 43-059. Air ambiant. Dosage des substances phytosanitaires (pesticides) dans l'air ambiant. Préparation des supports de collecte – Analyse par méthodes chromatographiques. Septembre 2007.

¹³ INERIS (2006) Mesure des pesticides dans l'air ambiant

>> Les limites de détection sont sensiblement différentes d'une molécule à l'autre.

Selon la molécule mesurée, la limite de détection varie de 8 à 1000 ng par échantillon (cf. Figure 7). Ainsi, pour un même niveau de concentration dans l'air, une molécule pourra être détectée ou non. L'information sur la présence ou non d'une molécule dans l'air est donc en partie conditionnée par ce paramètre.

La liste détaillée des limites de détection et de quantification est présentée en annexe 3.

C'est à partir de la qualité de ces paramètres analytiques que le laboratoire d'analyse a été choisi ainsi que sur la garantie des méthodes normatives utilisées, justifiée par l'accréditation COFRAC sur ces composés.

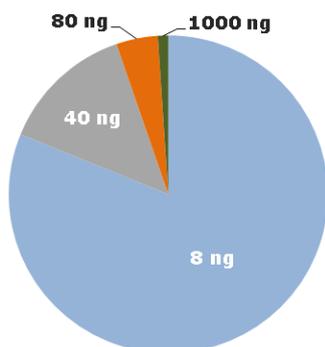


FIGURE 16 REPARTITION DES LIMITES DE DETECTION (EN NG/ECHANTILLON)

Limite de détection et limite de quantification :

La limite de détection (LD), exprimée en nanogrammes, est la plus petite quantité observable dans un échantillon donné.

La limite de quantification (LQ), exprimée en nanogrammes, est une valeur en dessous de laquelle il n'est pas possible de quantifier avec une incertitude acceptable. Cette valeur est supérieure à la limite de détection.

ANNEXE 3 LIMITES DE DETECTION (LD) ET DE QUANTIFICATION (LQ)

(EN NG PAR ECHANTILLON)

| Substance | LD | LQ | Technique | Substance | LD | LQ | Technique |
|--------------------|----|-----|-----------|-----------------|------|------|-----------|
| 24' DDD | 8 | 20 | GC/MS | Boscalid | 8 | 20 | LC-MS/MS |
| 24' DDE | 8 | 20 | GC/MS | Carbaryl | 8 | 20 | LC-MS/MS |
| 24' DDT | 8 | 20 | GC/MS | Carbofuran | 8 | 20 | LC-MS/MS |
| 44' DDD | 8 | 20 | GC/MS | Chlortoluron | 8 | 20 | LC-MS/MS |
| 44' DDE | 8 | 20 | GC/MS | Clomazone | 8 | 20 | LC-MS/MS |
| 44' DDT | 8 | 20 | GC/MS | Cymoxanil | 8 | 20 | LC-MS/MS |
| Acetochlor | 8 | 20 | GC/MS | Cyproconazole | 8 | 20 | LC-MS/MS |
| Aclonifen | 40 | 100 | GC/MS | Diclofop methyl | 8 | 20 | LC-MS/MS |
| Alachlor | 8 | 20 | GC/MS | Difenoconazole | 8 | 20 | LC-MS/MS |
| Atrazine | 8 | 20 | GC/MS | Dimetomorphe | 8 | 20 | LC-MS/MS |
| Bifenthrine | 8 | 20 | GC/MS | Dinocap | 1000 | 2500 | LC-MS/MS |
| Captan | 8 | 20 | GC/MS | Diphenylamine | 40 | 100 | LC-MS/MS |
| Chlorothalonil | 8 | 20 | GC/MS | Diuron | 8 | 20 | LC-MS/MS |
| Chlorpyrifos ethyl | 8 | 20 | GC/MS | Epoxiconazole | 8 | 20 | LC-MS/MS |
| Cyfluthrine | 80 | 200 | GC/MS | Fenhexamide | 8 | 20 | LC-MS/MS |
| Cypermethrine | 80 | 200 | GC/MS | Fenitrothion | 8 | 20 | LC-MS/MS |
| Cyprodinil | 8 | 20 | GC/MS | Fenoxicarbe | 8 | 20 | LC-MS/MS |
| Deltamethrine | 80 | 200 | GC/MS | Fenpropidine | 8 | 20 | LC-MS/MS |
| Dichlobenil | 8 | 20 | GC/MS | Fluazinam | 40 | 100 | LC-MS/MS |
| Dichlorovos | 8 | 20 | GC/MS | Flufenoxuron | 8 | 20 | LC-MS/MS |
| Dicofol | 8 | 20 | GC/MS | Flurochloridone | 40 | 100 | LC-MS/MS |
| Diflufenicanil | 8 | 20 | GC/MS | Fluzilazole | 8 | 20 | LC-MS/MS |
| Dimethenamide | 8 | 20 | GC/MS | Hexaconazole | 8 | 20 | LC-MS/MS |
| A-endosulfan | 40 | 100 | GC/MS | Imidaclopride | 8 | 20 | LC-MS/MS |
| Ethoprophos | 8 | 20 | GC/MS | Ioxynil | 8 | 20 | LC-MS/MS |
| Fenoxaprop ethyl | 8 | 20 | GC/MS | Irpodione | 80 | 200 | LC-MS/MS |
| Fenpropimorphe | 8 | 20 | GC/MS | Isoproturon | 8 | 20 | LC-MS/MS |
| Folpel | 8 | 20 | GC/MS | Linuron | 8 | 20 | LC-MS/MS |
| Alpha HCH | 8 | 20 | GC/MS | Methiocarb | 8 | 20 | LC-MS/MS |
| Gamma HCH | 8 | 20 | GC/MS | Oryzalin | 40 | 100 | LC-MS/MS |
| Kresoxim methyl | 8 | 20 | GC/MS | Oxyfluorfen | 40 | 100 | LC-MS/MS |
| L-cyhalothrin | 8 | 20 | GC/MS | Phosmet | 8 | 20 | LC-MS/MS |
| Metazachlor | 8 | 20 | GC/MS | Pirimicarb | 8 | 20 | LC-MS/MS |
| Parathion methyl | 8 | 20 | GC/MS | Propachlor | 8 | 20 | LC-MS/MS |
| Metolachlor | 8 | 20 | GC/MS | Propiconazole | 8 | 20 | LC-MS/MS |
| Oxadiazon | 8 | 20 | GC/MS | Propyzamide | 8 | 20 | LC-MS/MS |
| Pendimethaline | 8 | 20 | GC/MS | Prosulfocarbe | 8 | 20 | LC-MS/MS |
| Procymidone | 8 | 20 | GC/MS | Pyrimethanil | 40 | 100 | LC-MS/MS |
| Simazine | 8 | 20 | GC/MS | Spiroxamine | 8 | 20 | LC-MS/MS |
| Taufluvallinate | 8 | 20 | GC/MS | Sulcotrione | 8 | 20 | LC-MS/MS |
| Tebutam | 8 | 20 | GC/MS | Tebuconazole | 8 | 20 | LC-MS/MS |

ANNEXE 4 RESULTATS DETAILLES POUR LES SUBSTANCES QUANTIFIEES AU MOINS UNE FOIS

Concentrations en ng.m⁻³

| Substance | Site | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 |
|--------------------|---------------------------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
| Chlorpyrifos ethyl | Ardèche_Viticulture_Prox1 | 0,21 | 0,13 | <LD | <LD |
| | Ardèche_Viticulture_Prox2 | 0,18 | 0,22 | <LD | <LD |
| | Sud Drôme (viticulture) | NM | 0,28 | <LD | <LD | 0,76 | 1,09 | 0,40 | NM | 0,28 | NM | 1,19 |
| Tébutame | Ardèche_Viticulture_Prox1 | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD |
| | Ardèche_Viticulture_Prox2 | <LD | <LD | 0,18 | <LD | <LD |
| | Sud Drôme (viticulture) | NM | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | NM | <LD | NM | <LD |
| Dichlorovos | Ardèche_Viticulture_Prox1 | <LD | <LD | <LD | <LD | <LQ | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD |
| | Ardèche_Viticulture_Prox2 | <LD | <LD | <LD | <LD | 0,32 | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD |
| | Sud Drôme (viticulture) | NM | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | NM | <LD | NM | <LD |
| Parathion methyl | Ardèche_Viticulture_Prox1 | <LD | <LD | <LD | <LD | 0,18 | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD |
| | Ardèche_Viticulture_Prox2 | <LD | <LD | <LD | <LD | 0,43 | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD |
| | Sud Drôme (viticulture) | NM | <LD | <LD | <LD | 0,28 | <LD | <LD | NM | <LD | NM | <LD |
| Folpel | Ardèche_Viticulture_Prox1 | <LD | 3,90 | <LD | <LD | <LQ | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD |
| | Ardèche_Viticulture_Prox2 | <LD | 2,59 | <LD | <LD | 5,43 | <LD | <LD | <LD | <LD | 12,75 | 5,92 |
| | Sud Drôme (viticulture) | NM | 30,88 | <LD | <LD | <LQ | 0,92 | <LD | NM | <LD | NM | 3,93 |
| Cymoxanil | Ardèche_Viticulture_Prox1 | <LD | <LD | 0,59 | 0,53 | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD |
| | Ardèche_Viticulture_Prox2 | <LD | <LD | 7,48 | 0,78 | <LD | <LD | 0,66 | <LD | 2,42 | 4,61 | <LD |
| | Sud Drôme (viticulture) | NM | <LD | 0,63 | 1,94 | <LD | 0,13 | 0,55 | NM | <LQ | NM | <LD |
| Spiroxamine | Ardèche_Viticulture_Prox1 | <LD | <LD | <LD | 0,85 | 0,68 | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD |
| | Ardèche_Viticulture_Prox2 | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | 1,35 | <LD | <LD | <LD | <LD |
| | Sud Drôme (viticulture) | NM | <LD | 1,16 | 8,54 | 1,04 | 2,42 | 0,16 | NM | <LD | NM | <LD |
| Diphénylamine | Ardèche_Viticulture_Prox1 | <LD | <LD | 0,28 | 0,28 | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD |
| | Ardèche_Viticulture_Prox2 | <LD | <LD | 0,33 | 0,31 | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD |
| | Sud Drôme (viticulture) | NM | <LD | 0,32 | 0,30 | <LD | <LD | <LD | NM | <LD | NM | <LD |
| Tébuconazole | Ardèche_Viticulture_Prox1 | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD |
| | Ardèche_Viticulture_Prox2 | <LD | <LD | 0,90 | 0,15 | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD |
| | Sud Drôme (viticulture) | NM | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | NM | <LD | NM | <LD |
| Trifloxystrobine | Ardèche_Viticulture_Prox1 | <LD | <LD | <LQ | <LQ | <LD | 0,28 | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD |
| | Ardèche_Viticulture_Prox2 | <LD | <LD | <LQ | <LQ | 0,61 | 0,28 | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD |
| | Sud Drôme (viticulture) | NM | <LD | <LQ | <LQ | 0,27 | 0,27 | <LD | NM | <LD | NM | <LD |
| Pendiméthaline | Ardèche_Viticulture_Prox1 | <LD | 0,14 | <LD | <LD |
| | Ardèche_Viticulture_Prox2 | <LD | 0,20 | <LD | <LD |
| | Sud Drôme (viticulture) | NM | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | <LD | NM | <LD | NM | <LD |
| Prosulfocarbe | Ardèche_Viticulture_Prox1 | <LD | <LD | 0,51 | 0,43 | <LD | <LD | 0,34 | 0,31 | <LD | <LD | <LD |
| | Ardèche_Viticulture_Prox2 | <LD | <LD | 0,58 | 0,52 | <LD | <LD | 0,23 | 0,40 | <LD | <LD | 0,71 |
| | Sud Drôme (viticulture) | NM | <LD | 0,50 | 0,35 | <LD | <LD | 0,18 | NM | <LD | NM | 0,49 |

NM : absence de mesures

<LD : inférieur à la limite de détection

<LQ : inférieur à la limite de quantification