

**EVALUATION DES
CONCENTRATIONS EN
PESTICIDES DANS L'AIR
AMBIANT
EN ZONE URBAINE**

**Bilan des prélèvements réalisés
sur la commune de Chenôte (21)
du 5 mars au 9 juillet 2013**



**Rapport n°91
Octobre 2013**

Présentation d'ATMOSF'air BOURGOGNE :

ATMOSF'air BOURGOGNE est l'association agréée par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie (décret 98-361 du 6 mai 1998) pour la surveillance de la qualité de l'air en BOURGOGNE.

Elle a pour principales missions de :

- Traduire sur le territoire bourguignon la stratégie de surveillance de la qualité de l'air de l'État français. Cela consiste en grande partie à **produire des données** (mesures, données d'émissions et de modélisation) qui répondent aux attentes **qualitatives** et **quantitatives** de l'Union Européenne.
- **Soutenir les acteurs locaux** pour atteindre le respect des normes en vigueur.
- En cas de pic de pollution, **diffuser l'information et les recommandations sanitaires**, selon les modalités prévues par la délégation préfectorale.
- **Inform**er de façon continue la population sur la qualité de l'air constatée et prévisible.
- **Sensibiliser la population et les décideurs** aux enjeux sanitaires liés à la qualité de l'air.
- **Réaliser des études prospectives** dans le domaine de l'air (nouveaux polluants, nouvelles sources, nouvelles expositions...).
- **Prévoir** la pollution à court terme, réaliser des diagnostics et des prospectives pour aider à la décision à court, moyen et long terme.

Conditions de diffusion du rapport :

La diffusion ou la réutilisation des données est libre dans les conditions ci-dessous :

- Les données contenues dans ce document restent la propriété d'ATMOSF'air BOURGOGNE. Toute utilisation partielle ou totale doit faire référence à ATMOSF'air BOURGOGNE et au numéro du rapport,
- Le rapport ne sera pas forcément rediffusé en cas de modification ultérieure. En cas de remarques sur les informations, prenez contact avec ATMOSF'air BOURGOGNE,
- Sur demande, ATMOSF'air BOURGOGNE met à disposition les caractéristiques techniques des mesures et les méthodes d'exploitation des données.

Intervenants de l'étude:

- Référents techniques : David THOMAS / Camille LABOUSSE
- Référent étude : Shirley SALOMON
- Rédaction du rapport : Shirley SALOMON
- Tiers examen du rapport : Sandrine MONTEIRO
- Approbation finale :

Table des matières

1	Cadre et objectifs.....	page 4
2	Moyens mis en œuvre.....	page 5
2.1	Prélèvements.....	page 5
2.2	Analyses.....	page 5
2.3	Zone de l'étude.....	page 6
2.4	Période de mesures.....	page 10
2.5	Conditions météorologiques.....	page 10
3	Résultats.....	page 12
3.1	Présentation globale.....	page 12
3.2	Présentation des résultats	page 13
3.3	Analyse détaillée.....	page 14
3.4	Comparaison avec les campagnes bourguignonnes précédentes.....	page 19
3.5	Comparaison des campagnes menées à Chenôve.....	page 22
4	Conclusion.....	page 24
5	Annexes.....	page 25
5.1	Roses des vents par échantillonnage.....	page 25
5.2	Molécules recherchées et limites de détection ou quantification.....	page 27

1 CADRE ET OBJECTIFS

Les produits phytosanitaires ou pesticides sont désignés comme substances capables de contrôler, détruire ou de s'opposer au développement des organismes vivants.

Ces molécules actives sont issues de différentes familles chimiques et sont classées selon leurs cibles :

- herbicides pour lutter contre les végétaux non désirés
- fongicides pour lutter contre les champignons et moisissures
- insecticides pour lutter contre les insectes
- répulsifs pour repousser certains animaux

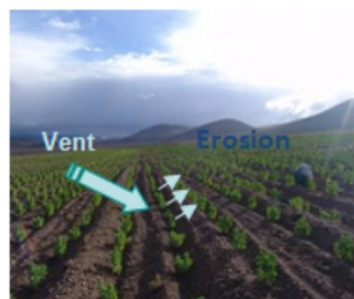
Les produits phytosanitaires sont principalement utilisés dans le secteur agricole et peuvent contaminer l'air ambiant, soit par transfert direct (lors de l'application), soit de manière indirecte (volatilisation ou érosion).



Photographie : www.geo.fr



Photographie : www.linternaute.com



Photographie : Objectif développement Durable.org

La dérive correspond à la proportion de produits phytosanitaires passant dans l'atmosphère lors de la pulvérisation.

La volatilisation correspond à l'évaporation d'une fraction des résidus présents à la surface du sol ou des plantes.

L'érosion éolienne est liée principalement à l'action du vent qui remet en suspension les poussières auxquelles sont fixées des résidus de traitement

En 2013, ATMOSF'air BOURGOGNE a mené une évaluation des niveaux de pesticides sur Chenôve.



Carte google

maps

Elle a pour principal objectif de mesurer les pesticides dans l'air auxquels est exposée la population de l'agglomération dijonnaise.

2 MOYENS MIS EN ŒUVRE

2.1 Prélèvements

Les mesures de pesticides ont été réalisées à l'aide d'un préleveur d'air actif (débit 1m³/h) type PARTISOL 2000®. L'air est aspiré à travers une cartouche contenant un filtre en fibre de quartz et une mousse en polyuréthane. Ils permettent de prélever respectivement les pesticides de la phase particulaire et de la phase gazeuse.



Préleveur pesticides



Cartouche pesticides

Durant un prélèvement, l'air est filtré en continu pendant sept jours. Les pesticides s'accumulent dans la cartouche donnant une concentration par période (une semaine).

Après chaque prélèvement, les échantillons sont envoyés au laboratoire d'analyse en conditions réfrigérées, pour éviter les pertes (par volatilisation).

2.2 Analyses

Les analyses sont confiées au laboratoire Micropolluant Technologie SA. Les phases particulaires et gazeuses sont réunies lors de l'extraction. Les pesticides sont analysés par chromatographie en phase gazeuse (GC) pour les composés thermorésistants et volatilisables et par chromatographie liquide haute performance (HPLC) pour les composés thermolabiles.

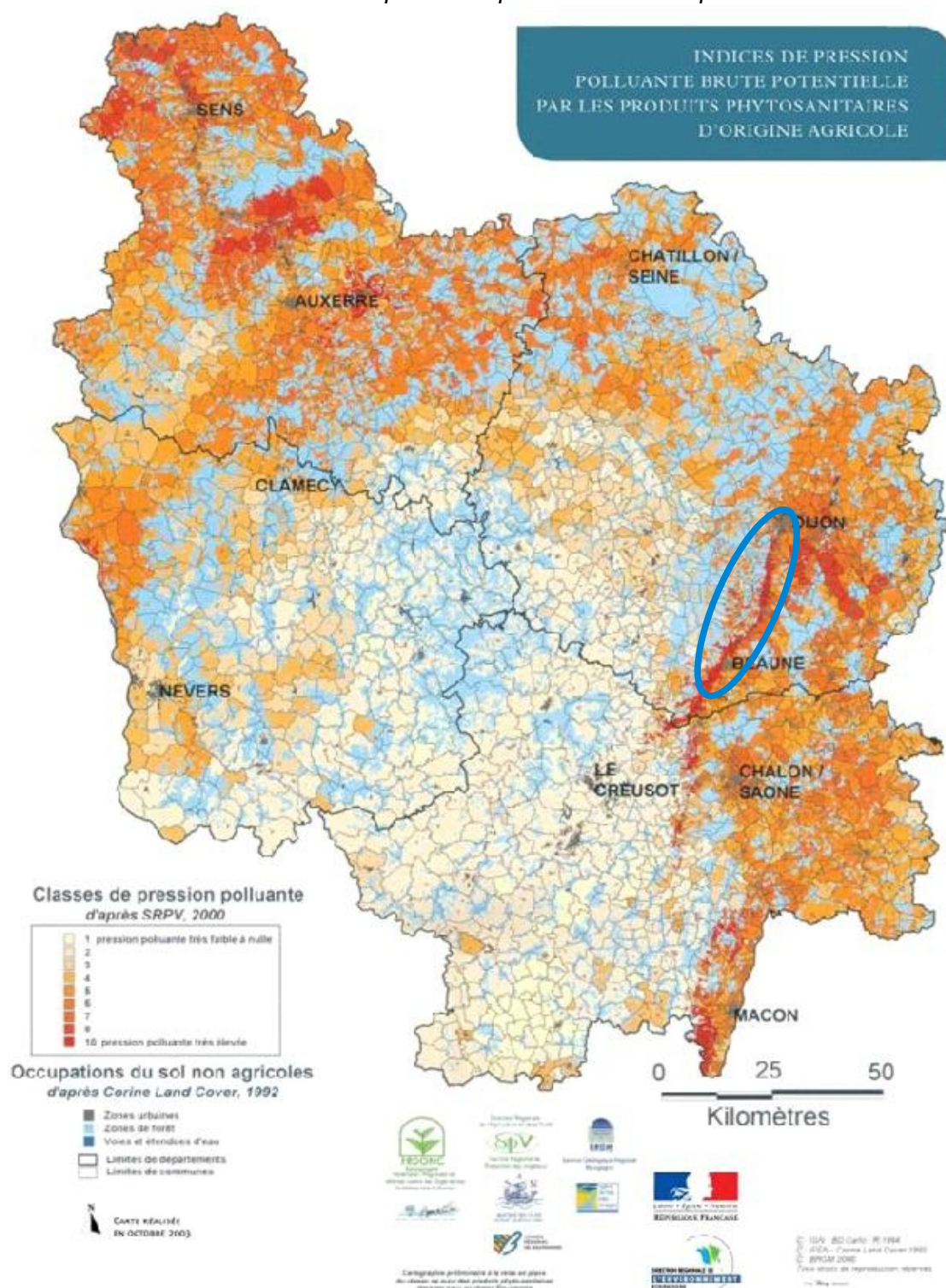
La liste des molécules recherchées comporte environ 200 polluants (annexe 2) déjà détectés dans l'air ambiant en Bourgogne ou en France.

L'analyse permet de quantifier la masse de chaque polluant par échantillon. Connaissant le volume prélevé, il est possible d'établir la concentration de pesticides dans l'air. Les résultats s'expriment en nanogrammes par mètre cube (ng/m³).

2.3 Zone de l'étude

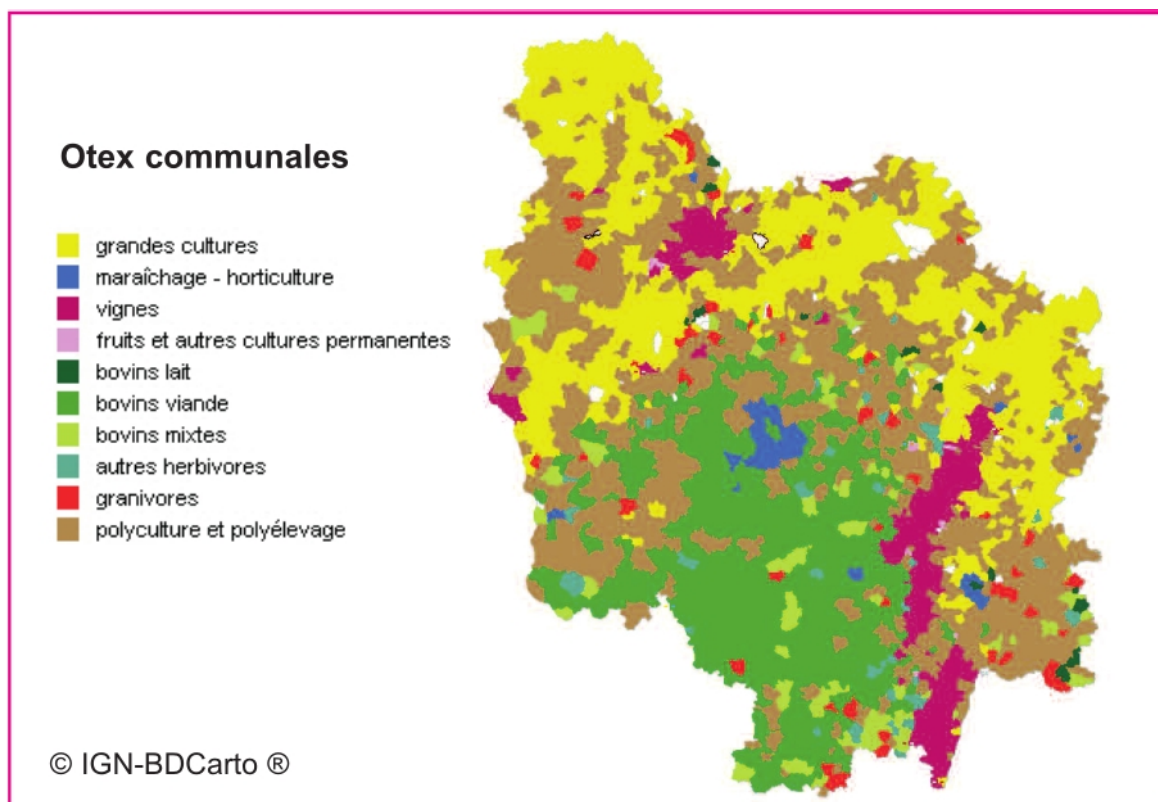
En Bourgogne, la cartographie de pression polluante brute potentielle par les produits phytosanitaires d'origine agricole met en évidence un fort indice entre Dijon et Beaune notamment.

Carte des indices de pression polluante brute potentielle



par les produits phytosanitaires d'origine agricole

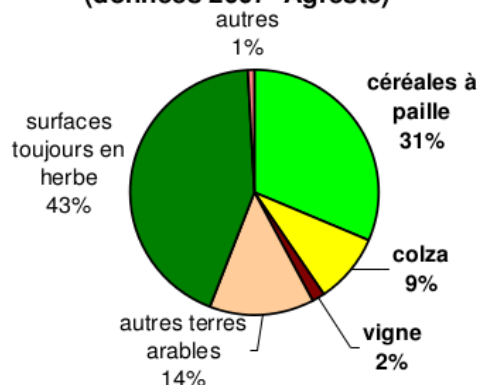
Cette zone coïncide avec une zone concentrée de viticulture (cf carte Otex : Orientation technico-économique des exploitations agricoles).



Source : Agreste - Recensement agricole 2010

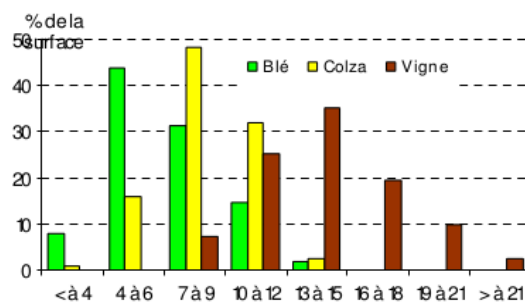
La vigne est en effet la culture enregistrant le plus grand nombre de traitement en Bourgogne (cf graphe de répartition du nombre de traitement) par rapport à la surface agricole utile en Bourgogne.

Répartition de la SAU en Bourgogne (données 2007- Agreste)



source : Agreste statistique agricole annuelle

Répartition du nombre de traitement par culture en % de leur surface



source : Agreste enquêtes pratiques culturales 2006

Ainsi, un point de surveillance a été fixé sur la commune de Chenôve, adjacente aux vignobles bourguignons.

Elle a également été sélectionnée selon des critères de densité de population, afin de représenter la qualité de l'air en zone urbaine. Chenôve est en effet intégrée dans le tissu urbain de la communauté d'agglomération du Grand Dijon (~ 250 000 habitants).

Le préleveur a été implanté sur le toit de la Mairie, rue Pierre Curie.



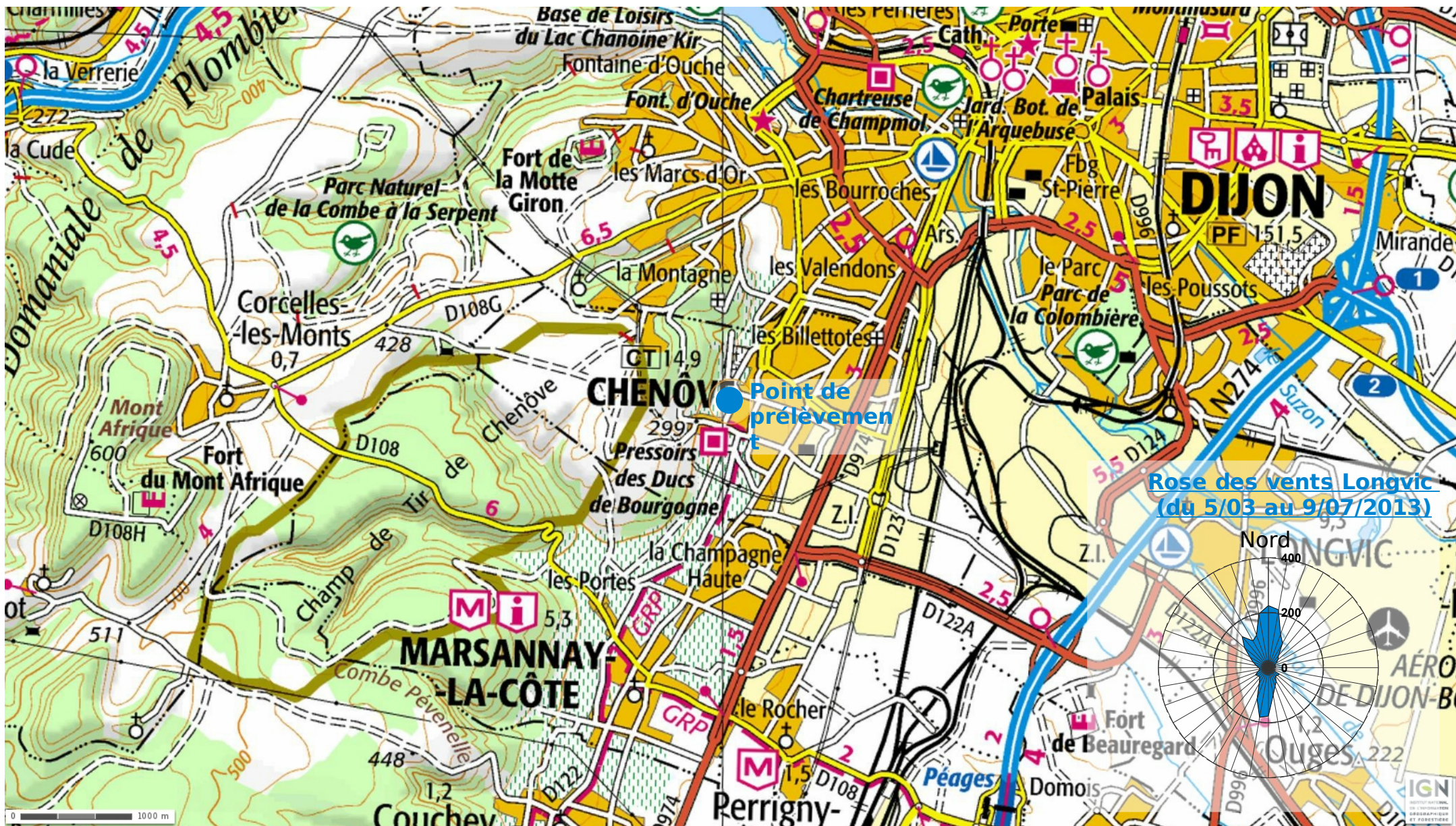
Mairie de Chenôve



Préleveur sur le toit de la Mairie

Ce site a été retenu pour les qualités suivantes :

- il est dégagé de tout obstacle ce qui lui permet d'être représentatif d'une grande zone géographique autour du point de mesure,
- il est représentatif d'une exposition de forte densité de population,
- il est situé dans une zone sécurisée,
- il est potentiellement sous les vents des activités agricoles et notamment des vignes implantées au sud -sud ouest,
- enfin, il permet de reconduire les mesures au même emplacement que nos données historiques.



Carte IGN de la zone de l'étude - Source : Géoportail

2.4 Période de mesures

La campagne de mesures couvre 17 semaines, du 5 mars au 9 juillet 2013. Il s'agit de la période de l'année la plus active concernant le travail du sol et les épandages des produits phytosanitaires.

En raison d'un problème de transport, l'analyse d'un échantillon exposé du 2/04 au 10/04 n'a pas pu être réalisée.

2.5 Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques ont un fort impact sur les concentrations en pesticides de l'atmosphère pour les principales raisons suivantes :

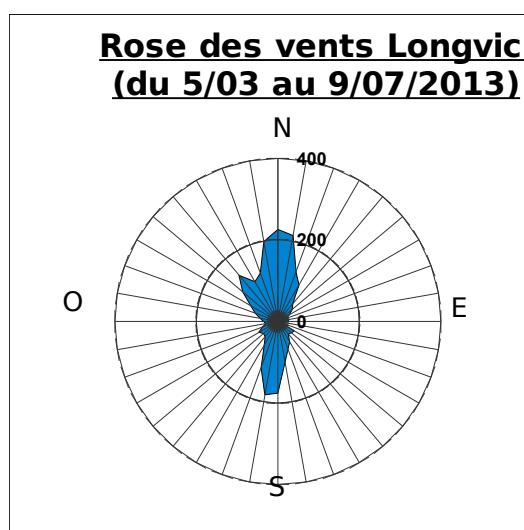
- Ces dernières influent sur le développement des cultures, des adventices, champignons et parasites ainsi que sur les moyens de traitement,
- Les conditions météorologiques déterminent également les périodes de traitement (un traitement efficace nécessitant un vent faible et des conditions peu pluvieuses),
- La température influe sur la volatilisation des pesticides,
- La direction et la force des vents impactent la dissémination des pesticides.

Les paramètres météorologiques présentés ci-après sont issus de la station Météo-France Dijon Longvic située à 5 km à l'Est de Chenôve.

2.5.1 Les vents

Les roses des vents représentent la répartition directionnelle des vents sur une période donnée. La longueur du segment est proportionnelle à la fréquence du vent dans cette direction.

Pour la période de l'étude, les vents dominants sont de secteurs Nord ou Sud ou Nord-ouest. Dans le second cas, le capteur est sous le vent de la zone viticole.



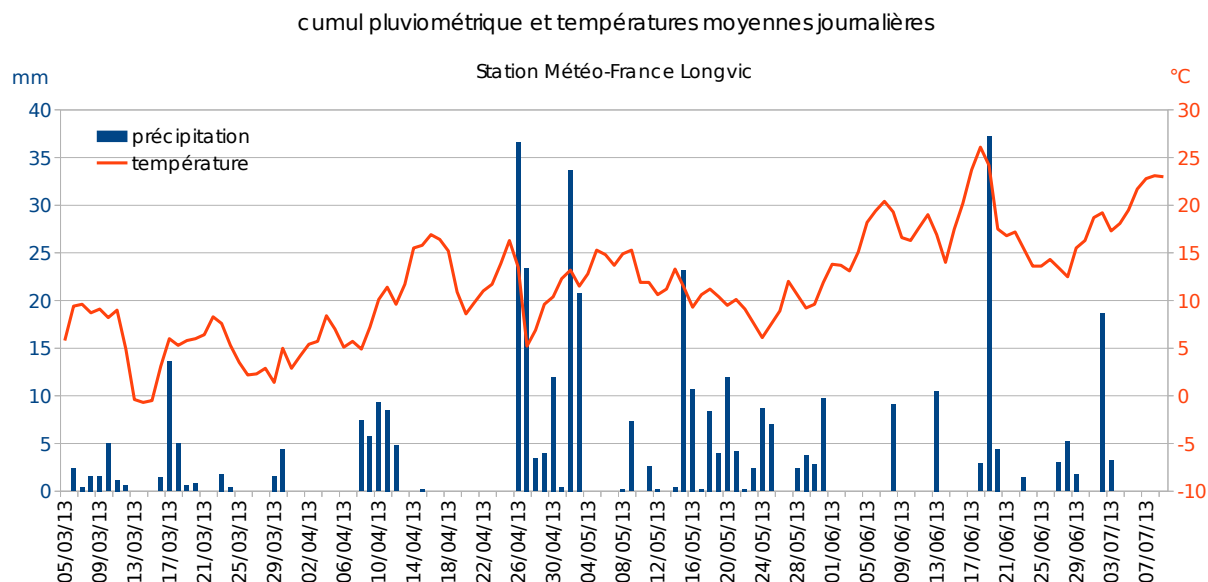
Une analyse des vents par échantillonnage (semaine par semaine) est présentée en annexe. Il apparaît que la direction des vents n'explique pas les résultats.

2.5.2 Les températures et les précipitations

Le début des mesures (en mars) a été marqué par des précipitations récurrentes. Les températures ont été inférieures aux normales, correspondant au mois de mars le plus froid à Dijon depuis 1987. En avril, deux épisodes de pluie ont eu lieu du 8 au 12 et du 25 au 30 avril. A Dijon, un record de pluie est atteint, avec 79 mm lors de la dernière décade. Le temps perturbé se poursuit en mai, avec de nombreuses journées pluvieuses et des températures en-dessous des normales.

Le printemps 2013 est l'un des plus arrosés depuis 1946 et enregistre les températures moyennes les plus basses depuis 1988.

En juin et début juillet, les pluies sont disparates, liées à des phénomènes orageux. La température moyenne journalière augmente début juin. Le maximum a été atteint le 18/06 (26,1°C), avant une baisse des températures jusqu'en début juillet. La première semaine de juillet correspond à une augmentation des températures et au retour d'un temps plus sec.



3 RÉSULTATS

3.1 Présentation globale

Parmi près de 200 molécules recherchées (liste en annexe 2), 11 ont été détectées : l'anthraquinone, le chlorothalonil, le chlorpyrifos ethyl, le cymoxanil, le cyproconazole, le fenpropimorphe, la fenpropidine, le gamma HCH, le métolachlore, la pendimethaline et la spiroxamine.

Le tableau ci-dessous indique les concentrations mesurées en ng/m³ selon les périodes de prélèvement.

Période de prélèvement		Anthraquinone	Chlorothalonil	Chlorpyrifos ethyl	Cymoxanil	Cyproconazole	Fenpropimorphe	Fenpropidine	Gamma HCH	Metolachlore	Pendimethaline	Spiroxamine
Concentrations en pesticides dans l'air ambiant (ng/m ³)												
05/03/01	12/03/13											
12/03/13	19/03/13											
19/03/13	26/03/13								0,14			
26/03/13	02/04/13											
10/04/13	17/04/13								0,15			
17/04/13	24/04/13	0,26		0,53				0,37				
24/04/13	30/04/13	0,24		0,38		0,14		0,32	0,16			
30/04/13	07/05/13										0,14	
07/05/13	14/05/13					0,12		0,24			0,18	0,83
14/05/13	21/05/13				0,14							
21/05/13	28/05/13								0,15			
28/05/13	04/06/13								0,14			
04/06/13	11/06/13								0,33	0,18		
11/06/13	18/06/13								0,35	0,13		
18/06/13	25/06/13	0,21	0,35						0,17			
25/06/13	02/07/13	0,21	0,51						0,13			
02/07/13	09/07/13			0,14			0,13					

Les molécules détectées appartiennent à quatre familles d'action :

- Fongicide
- Herbicide
- Insecticide
- Répulsif

3.2 Présentation des résultats

Les résultats sont présentés ci-après selon la fréquence de détection, la concentration moyenne et maximale.

- La **fréquence de détection** correspond au nombre de fois où la substance a été détectée par rapport au nombre total de prélèvements réalisés¹.

La molécule la plus fréquemment détectée est le gamma HCH (53%). En second lieu, l'anthraquinone a été détectée dans 24 % des prélèvements. Pour toutes les autres molécules, la fréquence de détection est en dessous des 18 %, ce qui correspond à une détection dans moins de 3 échantillons sur 17.

- La **concentration moyenne** correspond au niveau moyen détecté par molécule.

La spiroxamine enregistre la concentration moyenne la plus forte (0,83 ng/m³). Cette moyenne correspond à une seule valeur, car elle n'a été détectée qu'une seule fois. Les concentrations moyennes pour toutes les autres molécules sont inférieures à 0,5 ng/m³.

- La **concentration maximale** permet de prendre en compte l'exposition maximale sur une semaine.

La concentration maximale la plus forte concerne la spiroxamine avec (0,83 ng/m³) enregistrée pour le prélèvement du 7 au 14 mai 2013.

Le tableau ci dessous présente le **bilan** des résultats des mesures 2013 :

CHENOVE 2013		Fréquence de détection (%)	Concentration moyenne (ng/m ³)	Concentration maximum (ng/m ³)
HERBICIDES	Métolachlore	12	0,16	0,18
	Pendiméthaline	12	0,16	0,18
FONGICIDES	Chlorothalonil	12	0,43	0,51
	Cymoxanil	6	0,14	0,14
	Cyproconazole	12	0,13	0,14
	Fenpropidine	18	0,31	0,37
	Fenpropimorphe	6	0,13	0,13
	Spiroxamine	6	0,83	0,83
	Gamma HCH	53	0,19	0,35
INSECTICIDES	Chlorpyrifos ethyl	18	0,35	0,53
REPULSIF	Anthraquinone	24	0,23	0,26

1 Une molécule peut ne pas être détectée et être présente dans l'air à une concentration inférieure à la limite de détection ou quantification

3.3 Analyse détaillée

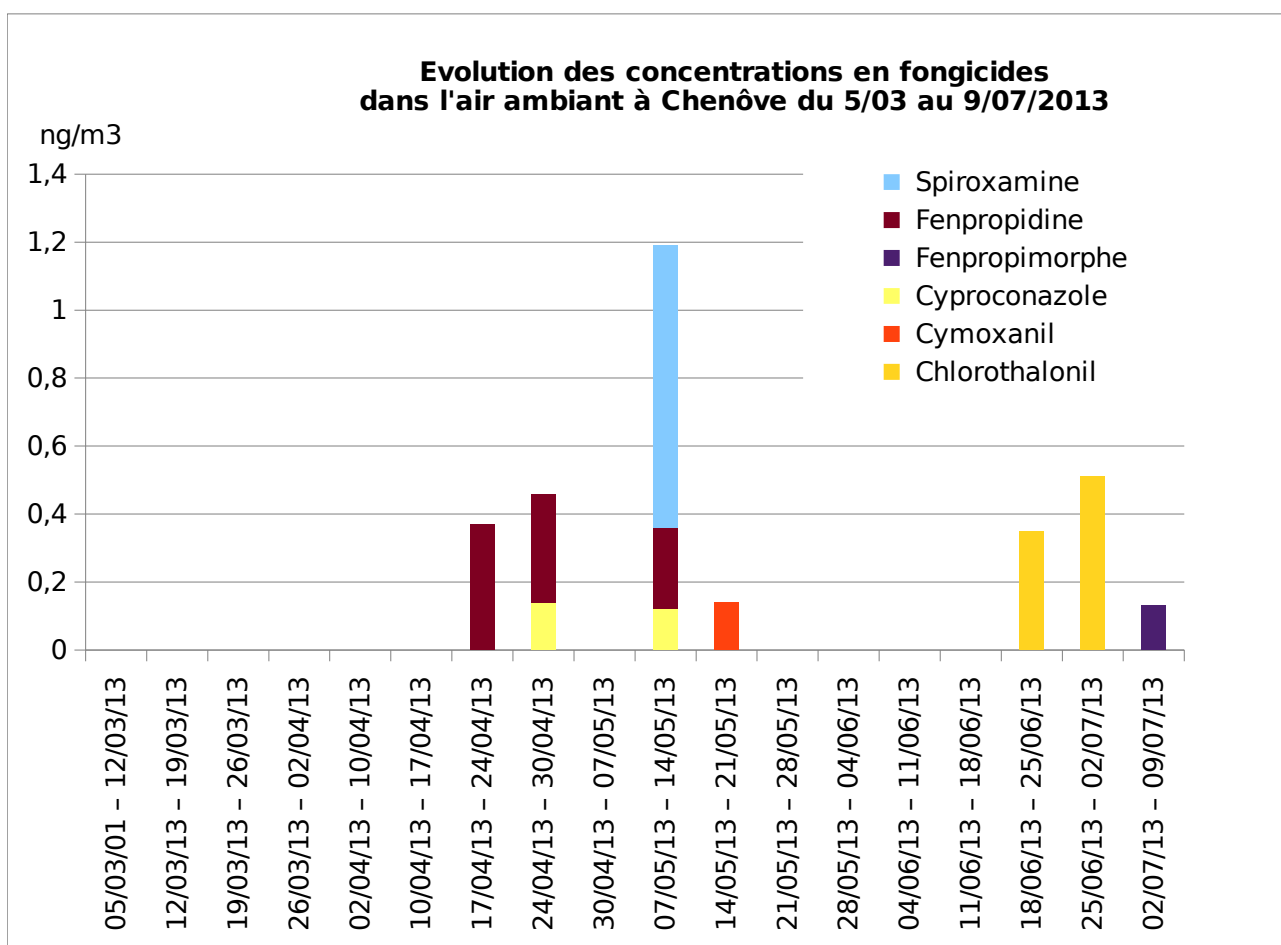
L'analyse des résultats est réalisée ci-après selon les modes d'actions des pesticides.

3.3.1 Les fongicides

Les fongicides sont détectés 7 semaines sur 17 (41 % des échantillons). On distingue trois périodes de deux semaines de détection : du 17/04 au 30/04, du 07/05 au 21/05 et du 18/06 au 09/07. La semaine du 07/05 au 14/05/2013 se démarque avec la concentration maximale (1,19 ng/m³) en fongicides cumulés.

Elle correspond à une période moins touchée par les pluies (propice aux traitements) où les vents étaient majoritairement de secteur sud.

Les fongicides correspondent aux pesticides les plus détectés dans l'air ambiant, en cumul de concentration, comme en nombre. La contribution des 6 molécules observées est décrite dans le graphe ci-dessous :



La **Spiroxamine** a été détectée pendant une semaine (du 7 au 14 mai). Avec 0,83 ng/m³, elle correspond à la molécule enregistrant le maximum de l'étude. Elle a une action biochimique : inhibition des enzymes. Elle entre dans la composition d'une quinzaine de produits commerciaux dont le Virtuose® (utilisée pour les traitements fongiques de début du développement du blé et de l'orge), le Baccus® et l'Hoggar® (pour la lutte antioïdium de la vigne).

La détection ponctuelle de cette molécule coïncide avec une diminution des précipitations et des vents majoritaires de secteur sud. Les teneurs peuvent donc avoir un lien direct avec des applications anti-oïdium avant floraison des vignes.

La **Fenpropidine** a été détectée durant 3 semaines : du 17 au 30 avril, puis du 7 au 14 mai 2013. Il s'agit d'un fongicide systémique agissant par inhibition enzymatique. Il s'agit d'un intrant de 8 produits commerciaux comme le ZENIT© ou le GARDIAN©, utilisés pour le traitement parasitaire de l'orge et du blé, particulièrement pour la lutte contre l'oïdium.

Le **Fenpropimorphe** a été détecté une semaine en fin de campagne (du 2 au 7 juillet 2013). Il agit par inhibition de la synthèse de stérols, qui perturbe la perméabilité sélective des membranes. Il entre dans la composition de 16 produits commerciaux comme l'OPUS TEAM© ou le DIAMANT©. Il est utilisée pour le traitement des céréales (blé, orge, avoine, seigle, triticales, ...) contre l'oïdium et les rouilles. Compte tenu de la période, c'est peut être l'usage contre le phomopsis du tournesol qui est en cause.

Le **Cyproconazole** a été détecté à deux reprises : du 24 au 30 avril et du 7 au 14 mai. Il agit par inhibition des stérols. Il entre dans la composition de 23 produits commerciaux. Il possède un large spectre d'actions (céréales, arbres fruitiers, légumineux, protéagineux, vignes et gazon). Il entre dans la composition du Cherokee® fréquemment utilisé contre les maladies du feuillage en grandes cultures. Il est contenu également dans Caddy arbo® destiné à traiter les monilioses des fleurs et rameaux des arbres fruitiers. Il entre également dans la composition du BRAVO ELITE® où il remplit une action curative notamment sur les rouilles (pour les pois, les céréales).

Le **Cymoxanil** a été détecté lors d'un prélèvement pendant la semaine du 14 au 21 mai 2013. Il agit par inhibition de la biosynthèse des acides nucléiques, des lipides et des acides amines, et par modification de la perméabilité cellulaire. Il entre dans la composition de près de 80 produits commerciaux dont 5 ayant la mention jardin. Son usage intervient essentiellement sur les vignes, les tomates, pommes de terre (en traitement aérien contre le mildiou, l'excoriose ou le black rot) et les pois (traitement des semences contre le mildiou, l'anthracnose et la pourriture grise).

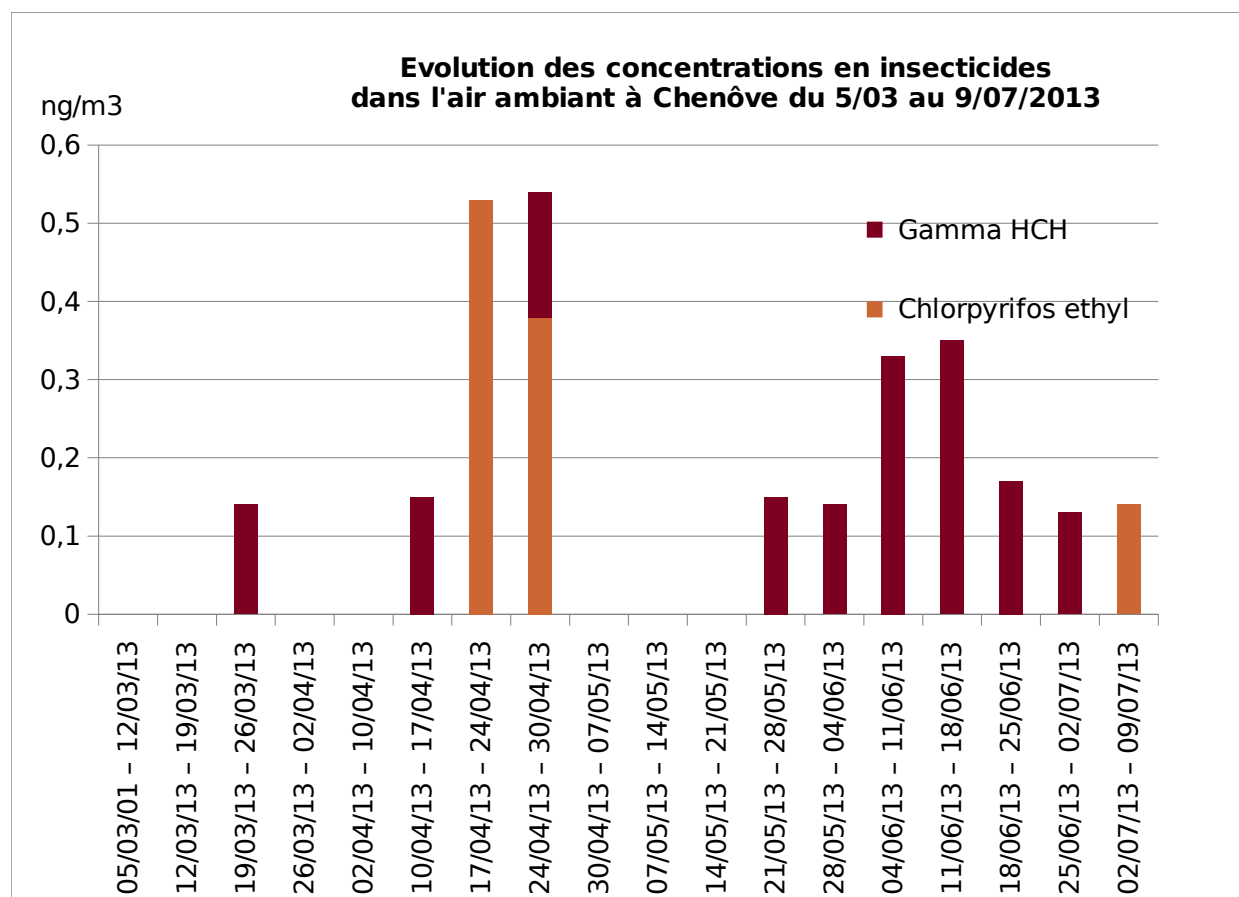
Le **Chlorothalonil** a été détecté pendant deux semaines du 18 juin au 2 juillet 2013. Il agit par inhibition de la germination des spores sur un large gamme de cultures (céréales, protéagineux, légumineux, vigne, gazon). Il entre dans la composition d'une quarantaine de produits commerciaux.

En viticulture, il est utilisé en prévention au stade pré-florales (mi-juin). Pour les céréales, il est principalement utilisé au moment de l'épiaison (à l'émergence de l'épi). Étant donnée la période à laquelle on le détecte, c'est l'usage sur pois qui serait concerné.

3.3.2 Les insecticides

Les insecticides ont été détectés durant 11 semaines sur 17 (65 % des échantillons) ce qui correspond à la fréquence de détection la plus élevée. Les deux semaines (du 17/04 au 30/04/2013) enregistrent les concentrations les plus fortes avec un peu plus de 0,5 ng/m³. Pour le reste de la période, les concentrations détectées sont inférieures à 0,4 ng/m³.

La contribution des 2 molécules observées est décrite ci-après :



Le **gamma HCH ou lindane** a été observé durant 9 semaines (sur 17) ce qui correspond à plus de la moitié des échantillons. Il s'agit de la molécule la plus fréquemment détectée de notre étude.

Le lindane est un neurotoxique doté d'un très large spectre d'activité insecticide. Il trouvait de nombreuses applications agricoles (traitement des sols, des semences, traitement foliaires). Il avait également des applications dans la protection du bois ou les traitements antiparasitaires du bétail et des animaux de compagnie (puces, tiques...).

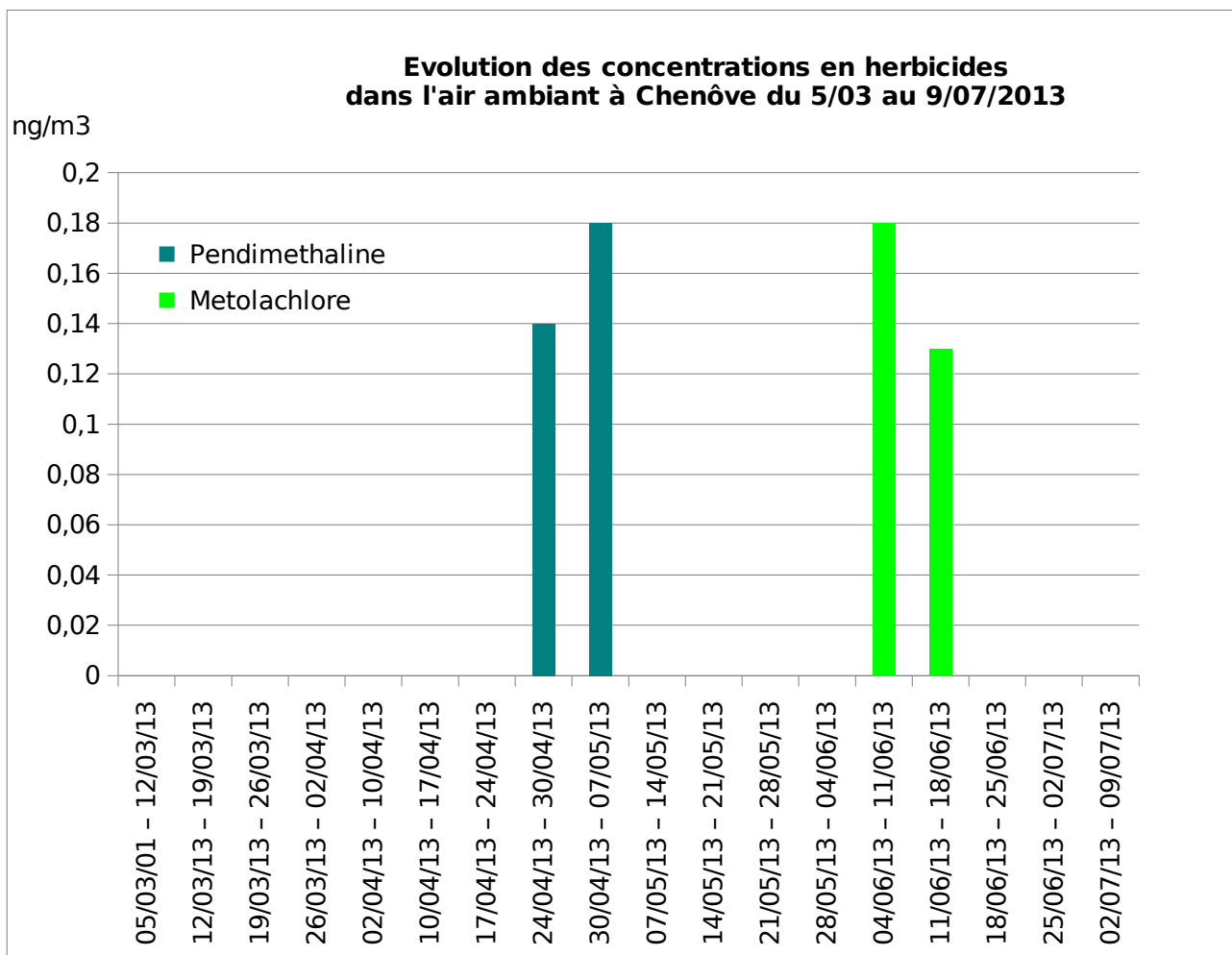
Son usage est interdit depuis juillet 1998 mais son temps de rémanence (=persistance dans l'environnement) est important. De ce fait, il est détecté de manière ubiquitaire à l'état de trace. Il semblerait que la présence de cet insecticide dans l'atmosphère s'explique par une volatilisation des molécules stockées dans les sols (Bedos et al, 2002b).

Le **chloropyrifos éthyl** a été observé durant 3 semaines (du 17 au 30 avril puis du 2 au 9 juillet 2013). Il a une action biochimique : inhibition des enzymes. Il entre dans la composition de vingt-cinq produits commerciaux destinés au traitement des vergers, légumineux, vignes et céréales (par application aériennes) mais aussi pour le traitement préalable des sols. En avril, cela pourrait correspondre à un usage de Mélégèthes® sur colza.

3.3.3 Les herbicides

Les herbicides ont été détectés en deux périodes de deux semaines : du 24 avril au 7 mai, puis du 4 juin au 18 juin 2013.

Les deux périodes de détection correspondent à deux molécules différentes.

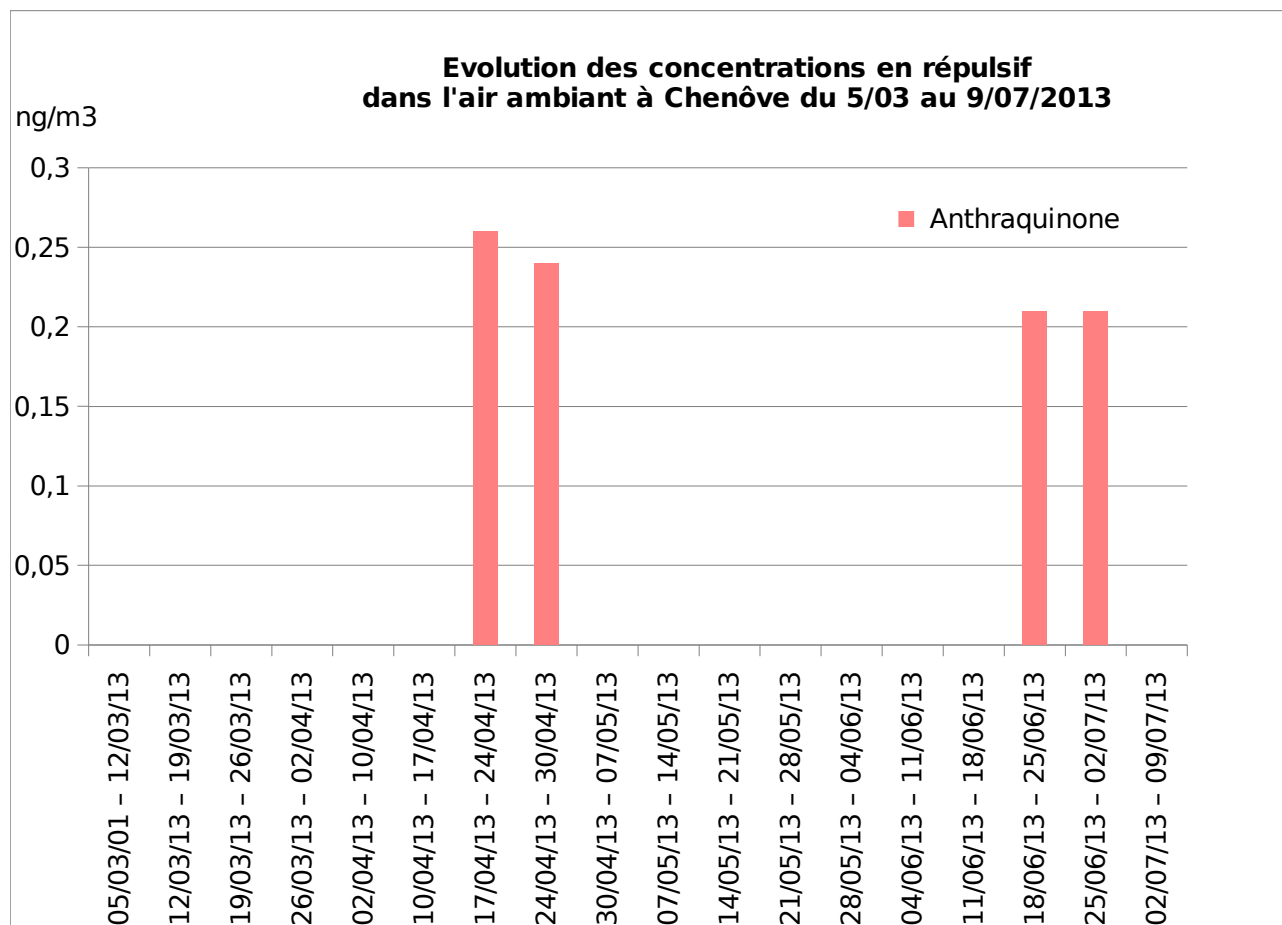


La **pendiméthaline** a été détectée durant deux semaines du 24 avril au 7 mai 2013. Son mode d'action consiste à bloquer la formation des microtubules. Elle est présente dans une quarantaine de dés herbants dont 8 ayant une mention jardin. Elle est utilisée sur un large spectre de culture (légumineux, protéagineux, céréales et vignes). Les périodes de traitement, par voies aériennes, ont lieu de février à juin pour les grandes cultures (pois, tournesol, maïs, céréales d'hiver), vers mars en viticulture (avant débourrement) et en zone non agricole (jardin). Le dés herbage des maïs et colza pourrait correspondre avec la période de détection.

Le **métolachlore (ou le S-métholachlore)** a été détecté deux semaines du 4 au 18 juin 2013. La chromatographie gazeuse ne permet pas de distinguer les deux isomères (métolachlore et S-métholachlore). Le métolachlore n'est plus autorisé en France depuis le 31 décembre 2003. Sa biodégradation s'opère en une dizaine de semaines, de ce fait, nous considérons que les valeurs mesurées concernent son énantiomère le S-métolachlore. Il est présent dans une dizaine de produits commerciaux. Principalement pour dés herber les cultures de maïs, de tournesol et de soja.

3.3.4 Les répulsifs

L'antraquinone a été détecté durant quatre semaines (du 17 au 30 avril et du 18 juin au 2 juillet) à des concentrations inférieures à 0,3 ng/m³.



Son usage est interdit depuis le 15/06/2010. Il s'agit d'une molécule corvifuge utilisée pour le traitement des semences. Sa présence en air ambiant peut être liée à la volatilisation ou l'érosion des molécules présentes dans les sols. Il semble que ces transferts aient lieu préférentiellement lors des périodes de travail de la terre.

3.4 Comparaison avec les campagnes bourguignonnes précédentes

Le bilan des résultats de la campagne 2013 de Chenôve est comparé, **à titre indicatif**, aux concentrations mesurées précédemment par ATMOSF'air BOURGOGNE.

Bien que les mesures aient été réalisées aux mêmes points de prélèvements, la comparaison des valeurs est à relativiser, du fait de l'évolution des méthodes de prélèvements et d'analyses, de la variation des périodes de mesures et des conditions météorologiques associées.

- Comparaison des ***fréquences de détection***.

Année		2005	2011	2012	2013
Période		52 semaines (du 3/02/2005 au 2/02/2006)	24 semaines du 2/03 au 30/08/2011	13 semaines du 20/03 au 19/06/2012	17 semaines du 5/03 au 9/07/2013
Site de mesures		Chenôve zone urbaine	Montot zone rurale	Montot zone rurale	Chenôve zone urbaine
Substances actives		Fréquence de détection (%)			
HERBICIDES	Acétochlore	-	17	31	-
	Aclonifen	4	-	-	-
	Alachlore	2	-	-	-
	Dichlobenil	19	4	-	-
	Métazachlor	6	-	-	-
	Métolachlore	12	58	69	12
	Pendiméthaline	44	21	92	12
	Tebutame	13	-	-	-
	Trifluraline	92	13	-	-
FONGICIDES	Bitertanol	-	-	23	-
	Chlorothalonil	40	46	31	12
	Cymoxanil	-	-	-	6
	Cyprodinil	23	17	38	-
	Cyproconazole	-	-	8	12
	Fenpropidine	29	-	15	18
	Fenpropimorphe	15	25	46	6
	Folpel	33	-	-	-
	Kresoxim-méthyl	13	-	-	-
	Quinoxifène	-	-	8	-
	Spiroxamine	-	17	8	6
	Tetraconazole	4	-	-	-
INSECTICIDES	Alpha HCH	4	-	-	-
	Gamma HCH	87	4	8	53
	Carbofuran	2	-	-	-
	Chlorpyrifos ethyl	19	13	46	18
	Cypermethrine I	4	-	-	-
	Cypermethrine II	4	-	-	-
	A-endosulfan	15	-	-	-
REPULSIF	Anthraquinone	-	63	100	24

Le nombre de molécules détectées à Chenôve en 2013 est à la baisse par rapport à 2005. En effet, 12 molécules (Aclonifen, Alachlore, Métazachlor, Tebutame, Folpel, Kresoxim-méthyl, Tetraconazole, Alpha HCH, Carbofuran, Cypermethrine I, Cypermethrine II, A-endosulfan) n'ont plus été détectée depuis 2005 (site Chenôve et Montot).

Parmi celles-ci, 5 molécules ont été interdites : l'alachlore (depuis 2008), le tebutame (depuis 2002), l'alpha HCH (depuis 1998), carbofuran (depuis 2008) et endosulfan (depuis 2007).

- Comparaison des **concentrations moyennes** :

Année		2005	2011	2012	2013
Période		52 semaines (du 3/02/2005 au 2/02/2006)	24 semaines du 2/03 au 30/08/2011	13 semaines du 20/03 au 19/06/2012	17 semaines du 5/03 au 9/07/2013
Site de mesures		Chenôve zone urbaine	Montot zone rurale	Montot zone rurale	Chenôve zone urbaine
Substances actives		Concentration moyenne (ng/m ³)			
HERBICIDES	Acétochlore	-	0,10	0,08	-
	Aclonifen	0,05	-	-	-
	Alachlore	0,02	-	-	-
	Dichlobenil	0,04	0,03	-	-
	Métazachlor	0,05	-	-	-
	Métolachlore	0,07	0,54	0,34	0,16
	Pendiméthaline	0,55	0,11	0,38	0,16
	Tebutame	0,02	-	-	-
	Trifluraline	0,94	0,09	-	-
FONGICIDES	Bitteranol	-	-	0,06	-
	Chlorothalonil	0,29	129,96	0,61	0,43
	Cymoxanil	-	-	-	0,14
	Cyprodinil	0,12	0,11	0,29	-
	Cyproconazole	-	-	0,01	0,13
	Fenpropidine	0,20	-	0,02	0,31
	Fenpropimorphe	0,13	0,63	0,10	0,13
	Folpel	1,67	-	-	-
	Kresoxim-méthyl	0,02	-	-	-
	Quinoxylène	-	-	0,01	-
	Spiroxamine	-	0,05	0,06	0,83
	Tetraconazole	0,03	-	-	-
INSECTICIDES	Alpha HCH	0,01	-	-	-
	Gamma HCH	0,66	0,01	0,01	0,19
	Carbofuran	0,01	-	-	-
	Chlorpyrifos ethyl	0,17	0,08	0,20	0,35
	Cypermethrine I	0,06	-	-	-
	Cypermethrine II	0,06	-	-	-
	A-endosulfan	0,15	-	-	-
REPULSIF	Anthraquinone	-	0,21	0,42	0,23
ACARICIDE	Dicofol	-	-	0,05	-

Il est difficile de tracer une tendance pour les concentrations moyennes. Au fil des années, les niveaux semblent à la baisse pour le Dichlobenil et la Trifluraline ; à la hausse pour la Spiroxamine et le Chlorpyrifos ethyl ; les tendances sont variables d'une année à l'autre pour la Fenpropidine et l' Anthraquinone.

- Comparaison des **concentrations maximales** :

Année		2005	2011	2012	2013
Période		52 semaines (du 3/02/2005 au 2/02/2006)	24 semaines du 2/03 au 30/08/2011	13 semaines du 20/03 au 19/06/2012	17 semaines du 5/03 au 9/07/2013
Site de mesures		Chenôve zone urbaine	Montot zone rurale	Montot zone rurale	Chenôve zone urbaine
Substances actives		Concentration maximale (ng/m ³)			
HERBICIDES	Acétochlore	-	0,70	0,29	-
	Aclonifen	1,06	-	-	-
	Alachlore	0,71	-	-	-
	Dichlobenil	0,51	0,60	-	-
	Métazachlor	0,51	-	-	-
	Métolachlore	0,81	3,10	1,36	0,18
	Pendiméthaline	6,04	0,93	0,78	0,18
	Tebutame	0,23	-	-	-
	Trifluraline	5,35	1,50	-	-
FONGICIDES	Bitertanol	-	-	0,38	-
	Chlorothalonil	2,67	2533,74	4,80	0,51
	Cymoxanil	-	-	-	0,14
	Cyprodinil	0,92	1,40	2,09	-
	Cyproconazole	-	-	0,17	0,14
	Fenpropidine	1,01	-	0,17	0,37
	Fenpropimorphe	1,58	11,70	0,34	0,13
	Folpel	9,16	-	-	-
	Kresoxim-méthyl	0,23	-	-	-
	Quinoxifène	-	-	0,11	-
	Spiroxamine	-	0,31	0,77	0,83
	Tetraconazole	0,42	-	-	-
INSECTICIDES	Alpha HCH	0,15	-	-	-
	Gamma HCH	1,83	0,17	0,17	0,35
	Carbofuran	0,14	-	-	-
	Chlorpyrifos ethyl	1,53	1,10	0,79	0,53
	Cypermethrine I	1,84	-	-	-
	Cypermethrine II	1,97	-	-	-
	A-endosulfan	1,52	-	-	-
REPULSIF	Anthraquinone	-	1,04	0,66	0,26
ACARICIDE	Dicofol	-	-	0,34	-

Les concentrations maximales en Métolachlore, Chlorothalonil, Cyprodinil et Anthraquinone semblent plus élevées pour la zone rurale. Au fil des années, indépendamment des molécules non détectées après 2005, les niveaux maximum en Pendiméthaline et Chlorpyrifos ethyl tendent à diminuer. Inversement, ils augmentent pour la Spiroxamine et la Cyproconazole.

3.5 Comparaison des campagnes menées à Chenôve

Afin de comparer les deux campagnes menées à Chenôve, nous présentons les résultats des mesures 2005 pour la période printanière et estivale.

- Comparaison des **fréquences de détection**.

Année		2005	2013
Période		18 semaines du 3/03/2005 au 7/07/2005	17 semaines du 5/03 au 9/07/2013
Site de mesures		Chenôve zone urbaine	Chenôve zone urbaine
Substances actives		Fréquence de détection (%)	
HERBICIDES	Aclonifén	11	-
	Alachlore	6	-
	Dichlobenil	44	-
	Métolachlore	33	12
	Pendiméthaline	44	12
	Tebutame	17	-
	Trifluraline	89	-
FONGICIDES	Chlorothalonil	61	12
	Cymoxanil	-	6
	Cyprodinil	61	-
	Cyproconazole	-	12
	Fenpropidine	61	18
	Fenpropimorphe	44	6
	Folpel	44	-
	Kresoxim-méthyl	6	-
	Spiroxamine	-	6
INSECTICIDES	Gamma HCH	94	53
	Carbofuran	6	-
	Chlorpyrifos ethyl	22	18
	Cypermethrine I	11	-
	Cypermethrine II	11	-
	A-endosulfan	28	-
REPULSIF	Anthraquinone	-	24

A des saisons

équivalentes, 12 molécules détectées en 2005, ne le sont plus en 2013 (Aclonifén, Alachlore, Dichlobenil, Tebutame, Trifluraline, Cyprodinil, Folpel, Kresoxim méthyl, Carbofuran, A Endosulfan, Cypermethrine I et Cypermethrine II). Parmi ces 12 molécules, 2 (les Cypermethrine I et II) ne font plus partie de la liste des molécules analysées en 2013.

Inversement, 4 molécules sont détectées en 2013 alors qu'elles n'étaient pas observées en 2005 (le cymoxanil, la cyproconazole, la spiroxamine et l'anthraquinone). Deux d'entre elles (la spiroxamine et l'anthraquinone) ne faisaient pas partie de la liste de molécules analysées en 2005.

Pour les 7 molécules observées à la fois en 2005 et 2013, la fréquence de détection est en baisse. (métolachlore, pendiméthaline, chlorothalonil, fenpropidine, fenpropimorphe, gamma HCH, Chloropyrifos ethyl)

- Comparaison des concentrations moyennes et maximales :

Substances actives		Concentration moyenne (ng/m ³)		Concentration maximale (ng/m ³)	
Année		2005	2013	2005	2013
Période		18 semaines du 3/03/2005 au 7/07/2005	17 semaines du 5/03 au 9/07/2013	18 semaines du 3/03/2005 au 7/07/2005	17 semaines du 5/03 au 9/07/2013
Site de mesures		Chenôve zone urbaine	Chenôve zone urbaine	Chenôve zone urbaine	Chenôve zone urbaine
HERBICIDES	Aclonifen	1,26	-	1,56	-
	Alachlore	0,78	-	0,78	-
	Dichlobenil	0,22	-	0,51	-
	Métolachlore	0,46	0,16	0,90	0,18
	Pendiméthaline	0,62	0,16	0,74	0,18
	Tebutame	0,19	-	0,23	-
	Trifluraline	0,73	-	1,47	-
FONGICIDES	Chlorothalonil	0,89	0,43	2,67	0,51
	Cymoxanil	-	0,14	-	0,14
	Cyprodinil	0,47	-	0,92	-
	Cyproconazole	-	0,13	-	0,14
	Fenpropidine	0,73	0,31	1,66	0,37
	Fenpropimorphe	0,66	0,13	1,59	0,13
	Folpel	3,33	-	9,16	-
	Kresoxim-méthyl	0,35	-	0,35	-
	Spiroxamine	-	0,83	-	0,83
INSECTICIDES	Gamma HCH	0,62	0,19	1,32	0,35
	Carbofuran	0,14	-	0,14	-
	Chlorpyrifos ethyl	1,34	0,35	1,64	0,53
	Cypermethrine I	1,53	-	1,84	-
	Cypermethrine II	1,56	-	1,97	-
	A-endosulfan	0,81	-	1,52	-
REPULSIF	Anthraquinone	-	0,23	-	0,26

Pour les 7 molécules observées à la fois en 2005 et 2013, les concentrations moyennes et maximales sont en baisse. (métolachlore, pendiméthaline, chlorothalonil, fenpropidine, fenpropimorphe, gamma HCH, Chloropyrifos ethyl).

4 CONCLUSION

En 2013, onze pesticides ont été détectés dans l'air de la zone urbaine dijonnaise. Ils proviennent des traitements environnants mais également de la rémanence de certaines molécules, comme le lindane.

Les concentrations observées sont faibles, inférieures à 1 ng/m³. Aucun effet de seuil n'a été identifié à ce jour, pas plus qu'en ce qui concerne un potentiel impact par effet cocktail de molécules (mélange de plusieurs pesticides).

Les substances détectées sont plus nombreuses et plus fortes aux périodes les plus propices aux traitements et à l'accumulation des polluants dans l'air.

La campagne de mesures réalisée en 2013 a permis :

- d'acquérir et partager des données sur les teneurs en pesticides dans l'air ambiant,
- de lister les substances et d'essayer d'en comprendre les variations et origines,
- de donner une tendance concernant l'évolution des niveaux à moyen terme, par rapport aux évaluations menées précédemment par ATMOSF'air.

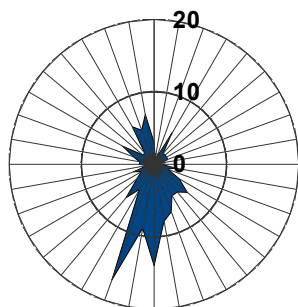
Nous observons une tendance à l'amélioration en 2013 concernant le nombre de molécules détectées par rapport à la campagne 2005 menée au même endroit (voir rapport n°52²). Néanmoins, l'évolution des concentrations dans l'air ambiant et des fréquences de détection est variable selon les pesticides.

2 www.atmosfair-bourgogne.org/medias/fichiers_telechargement/evaluation_de_lexposition_des_populations_aux_pest.pdf

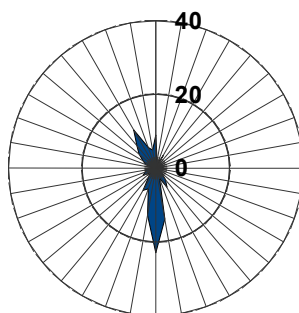
5 ANNEXES

5.1 Roses des vents par échantillonnage

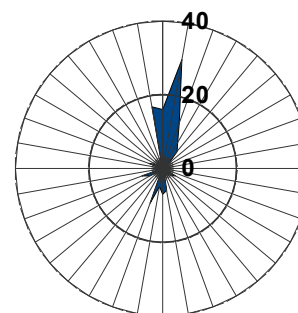
**Rose des vents Longvic
(du 05/03 au 12/03/2013)**



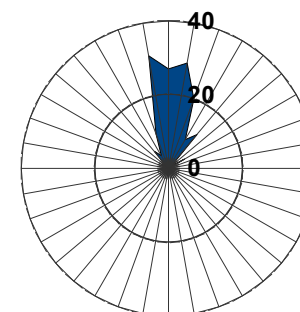
**Rose des vents Longvic
(du 12/03 au 19/03/2013)**



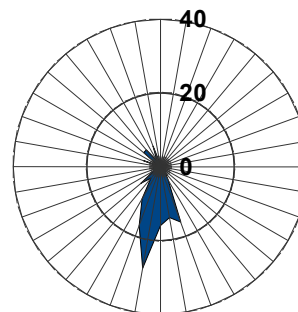
**Rose des vents Longvic
(du 19/03 au 26/03/2013)**



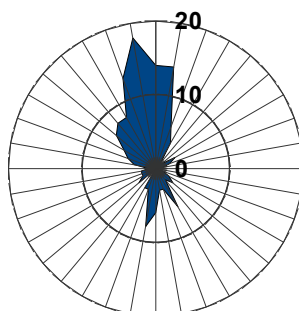
**Rose des vents Longvic
(du 26/03 au 2/04/2013)**



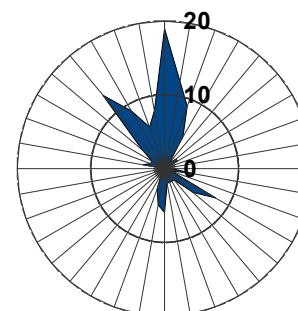
**Rose des vents Longvic
(du 10/04 au 17/04/2013)**



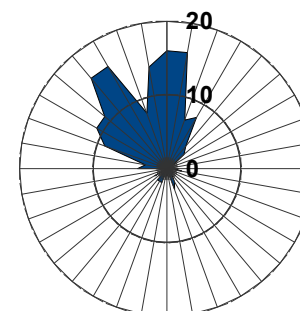
**Rose des vents Longvic
(du 17/04 au 24/04/2013)**



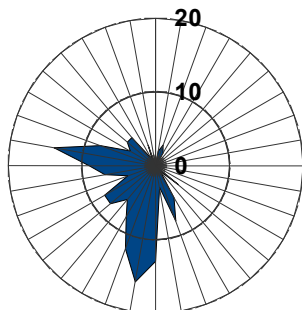
**Rose des vents Longvic
(du 24/04 au 30/04/2013)**



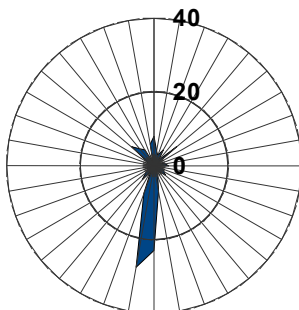
**Rose des vents Longvic
(du 30/04 au 7/05/2013)**



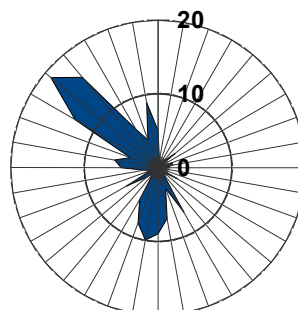
Rose des vents Longvic
(du 7/05 au 14/05/2013)



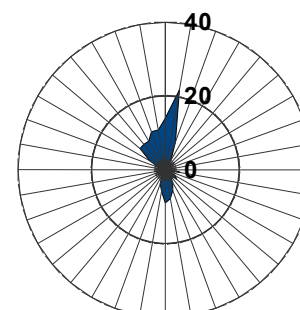
Rose des vents Longvic
(du 14/05 au 21/05/2013)



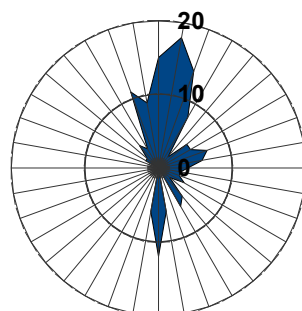
Rose des vents Longvic
(du 21/05 au 28/05/2013)



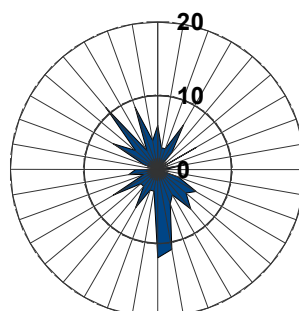
Rose des vents Longvic
(du 28/05 au 4/06/2013)



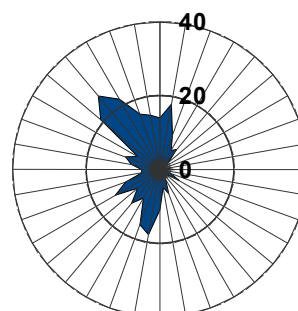
Rose des vents Longvic
(du 4/06 au 11/06/2013)



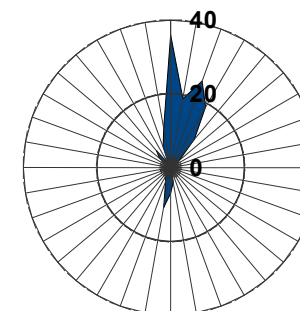
Rose des vents Longvic
(du 11/06 au 18/06/2013)



Rose des vents Longvic
(du 18/06 au 2/07/2013)



Rose des vents Longvic
(du 2/07 au 9/07/2013)



5.2 Molécules recherchées et limites de détection ou quantification

5.2.1 Technique : LC_MS_MS (chromatographie liquide couplée à la spectrographie de masse)

Composé	Concentration (ng/echantillon)
2,4-D	< 40
Aldicarb	< 40
Atrazine déisopropyl	< 8
Atrazine déséthyl	< 8
Azoxystrobine	< 8
Bendiocarb	< 8
Bénomyl	< 40
Bifénox	< 8
Bifenthrine	< 8
Bromuconazole	< 8
Bupirimate	< 8
Carbaryl	< 8
Carbofuran	< 8
Chlortoluron	< 8
Cymoxanil	< 8
Cyproconazole	< 8
Difénoconazole	< 8
Dimétomorphe	< 8
Dinocap	< 1000
Diuron	< 8
Dithianon	< 8
Dodine	< 8
Epoxiconazole	< 8
Ethofumesate	< 8
Fenitrothion	< 8
Fenoxycarb	< 8
Fenpropidine	< 8
Flazasulfuron	< 8
Fluazinam	< 40
Fludioxonyl	< 80
Flufénoxuron	< 8
Flusilazole	< 8
Hexaconazole	< 8
Indoxacarb	< 8
Ioxynil	< 8
Iprodione	< 80
Iprovalicarb	< 8
Isoproturon	< 8
Linuron	< 8
Lufénuron	< 8
Mandipropamide	< 8
MCPA	< 80
Mepanipyrim	< 8

Composé	Concentration (ng/echantillon)
Mercaptodimethur (methiocarb)	< 8

Méthomyl	< 8
Métrafénone	< 40
Norflurazon	< 8
Oryzalin	< 40
Oxydéméton méthyl	< 8
Oxyfluorène	< 40
Permethrine	< 8
Phosalone	< 8
Phosmet	< 8
Phoxim	< 8
Pirimicarb	< 8
Propachlor	< 8
Propargite	< 8
Propyzamide	< 8
Piriméthanil	< 40
Pyriproxyfène	< 8
Quinoxifène	< 8
Spiroxamine	< 8
Tebuconazole	< 8
Tetraconazole	< 8
Thiodicarb	< 8
Thiram	< 8
Tolyfluanid	< 8
Triclopyr	< 80
Triticonazole	< 8
Ziram	< 40

5.2.2 Technique : GC-MS (chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse)

Composés	Concentration en ng/éch
24' DDT	<8
24' DDD	<8
24' DDE	<8
44' DDD	<8
44' DDE	<8
44' DDT	<8
A-endosulfan *	<40
Acetochlor	<8
Aclonifen	<40
Alachlor	<8
Aldrine	<8
Alpha HCH *	<8
Anthraquinone	<8
Atrazine	<8
Azinphos éthyl	<8
Azinphos méthyl	<8
B-endosulfan	<40
Beta HCH *	<8
Bifenthrine	<8
Bitertanol	<8
Captan	<8
Chlorfenvinfos	<8

Chlorothalonil	<8
Chlorpyrifos ethyl *	<8
Cisclordane	<8
Cyfluthrine	<80
Cyprodinil	<8
Delta HCH *	<8
Deltamethrine	<80
Diazinon *	<8
Dichlobenil	<8
Dichlorovos	<8
Dicofol	<8
Dieldrine	<8
Diflufenicanil	<8
Dimethenamide *	<8
Endrine	<8
Esfenvalerate	<40
Ethoprophos *	<8
Fenoxaprop ethyl	<8
Fenpropimorphe	<8
Folpel	<40
Gamma HCH *	<20
Heptachlor	<8
Kresoxim methyl	<8
L-cyhalothrin	<8
Lenacil	<8
Malathion	<8
Metazachlor	<8
Methidathion *	<8
Methyl parathion	<8
Metolachlor	<8
Oxadiazon	<8
Oxadixyl	<8
Parathion	<40
Pendimethaline	<8
Procymidone	<20
Propazine	<8
Simazine	<8
Taufluvalinate	<8
Tebutam	<8
Terbuthylazine	<8
Tolclophos methyl	<8
Transclordane	<8
Trifluraline	<8
Vinclozolin	<8

Légende : < **Valeur** (caractère gras, italique) : valeur inférieure à la limite de quantification

< Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de détection

**ATMOSF'air BOURGOGNE
remercie la mairie de Chenôte,
la FREDON
et l'ensemble des acteurs ayant
contribué à la réalisation de
cette étude**

www.atmosfair-bourgogne.org

Association
Territoriale pour la
Mesure, l'
Observation, la
Surveillance et la
Formation
dans le domaine de l'
Air

atmosfair
BOURGOGNE

ATMOSF'air BOURGOGNE

76-78 Avenue Victor Hugo
21000 DIJON

Tél : 03.80.38.92.31

Fax : 03.80.38.22.17

contact@atmosfair-bourgogne.fr



La diffusion est libre pour une réutilisation ultérieure des données dans les conditions ci-dessous.
- Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit faire référence à ATMOSF'air BOURGOGNE et au titre du document.
Le document ne sera pas forcément rediffusé en cas de modification ultérieure.

30/30

