



Surveillance de la qualité de l'air en région Centre

Contamination de l'air par les produits phytosanitaires en région Centre

Année 2013

Rapport final

Février 2014

Lig'Air - Surveillance de la qualité de l'air en région Centre
260 avenue de la Pomme de Pin - 45 590 SAINT-CYR-EN-VAL

Tél : 02.38.78.09.49 - Fax : 02.38.78.09.45 - Courriel : lgair@lgair.fr - Site internet : www.lgair.fr

Sommaire

Sommaire	1
Avertissement	2
Introduction et cadre de l'étude	3
I - Méthode de mesure utilisée	3
II - Période et sites de mesures	4
III - Liste des pesticides suivis en 2013	7
IV - Résultats de l'année 2013	8
IV-1 Principaux pesticides	8
a) Les molécules interdites à l'utilisation mais présentes dans l'air ambiant :	9
α - L'atrazine.....	9
β - La diphénylamine.....	9
γ - Le flufénoxuron.....	9
δ - Le lindane.....	9
ε - Le parathion méthyl.....	9
ζ - La procymidone.....	9
b) Les molécules retrouvées sur tous les sites (ou presque)	10
α - La pendiméthaline.....	10
β - Le S-métolachlore.....	11
γ - L'acétochlore.....	11
δ - Le chlorothalonil.....	12
ε - Le prosulfocarbe.....	13
ζ - La spiroxamine.....	14
c) Les molécules nouvellement recherchées en 2013	14
IV-2- Bilan et historique	16
IV-3 Les différents indicateurs en région Centre	18
a) Charge totale en équivalent pesticide	18
b) Le nombre de pesticides détectés	19
c) L'indice PHYTO	20
IV-4 Zoom sur les résultats par site de mesures	22
a) Tours la Bruyère	22
b) Orléans Faubourg Bannier	24
c) Oysonville	27
d) Saint-Martin d'Auxigny	29
e) Saint-Aignan	32
Conclusion	35
Bibliographie	36

Avertissement

La mesure des pesticides dans l'air ambiant ne vise que les substances actives volatiles portées à la connaissance de Lig'Air. Les conclusions, ainsi que les observations incluses dans ce rapport, ne concernent que les pesticides volatils suivis dans le compartiment aérien et ne peuvent être généralisées à l'ensemble des pesticides.

Les informations contenues dans ce rapport traduisent la mesure d'un ensemble d'éléments en un instant caractérisé par des conditions climatiques propres.

Ce rapport d'études est la propriété de Lig'Air. Toute utilisation de ce rapport et/ou de ces données doit faire référence à Lig'Air.

Lig'Air ne saurait être tenue pour responsable des évènements pouvant résulter de l'interprétation et/ou l'utilisation des informations faites par un tiers.

Introduction et cadre de l'étude

Dans le cadre du Plan Régional Santé Environnement (PRSE), Lig'Air s'est engagé à suivre les principaux pesticides dans l'air ambiant. Cette surveillance est effective depuis l'année 2006. Elle vise l'amélioration des informations et des indicateurs de la présence des pesticides dans le compartiment aérien. Rappelons ici que la présence des pesticides n'est pas réglementée dans l'air.

Au cours de cette année 2013, 93 pesticides (36 herbicides, 21 insecticides, 36 fongicides) sont suivis sur les cinq sites de mesures, à savoir trois sites en zone agricole (Oysonville au cœur des grandes cultures, Saint-Martin d'Auxigny en zone arboricole et Saint-Aignan à proximité de vignobles) et deux sites en zone non agricole (Orléans et Tours).

Les mesures des pesticides sont financées par l'Agence Régionale de Santé du Centre, la région Centre, les agglomérations de Tours et Orléans, les conseils généraux du Cher et du Loir-et-Cher. En 2013, la période de mesure s'est étalée du 25 mars au 29 juillet 2013.

Le présent rapport fait état des résultats de mesures pour l'année 2013 en proposant tout d'abord une synthèse régionale. Puis une comparaison des 5 sites de mesures est effectuée grâce à la construction d'indicateurs de suivi (cumul hebdomadaire des concentrations, indice IPP'AIR, indice PHYTO hebdomadaire). Enfin, un bilan par site de mesures compose la dernière partie de ce rapport.

I - Méthode de mesure utilisée

Les méthodes de prélèvement et d'analyse utilisées par Lig'Air (figure 1) et le laboratoire d'analyses (Micropolluants Technologie SA) sont dictées respectivement par les normes AFNOR NFX 43-058 et 43-059.

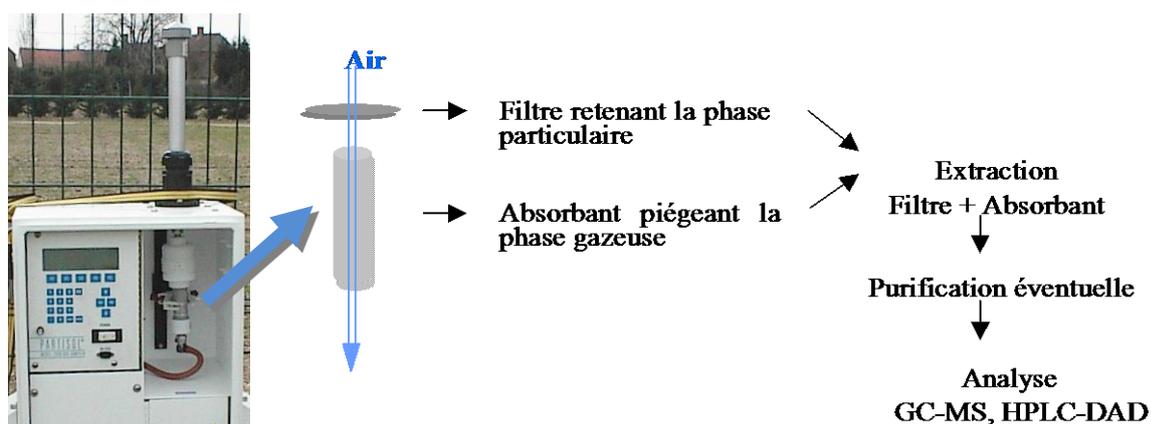


Figure 1 : principe de mesure des pesticides

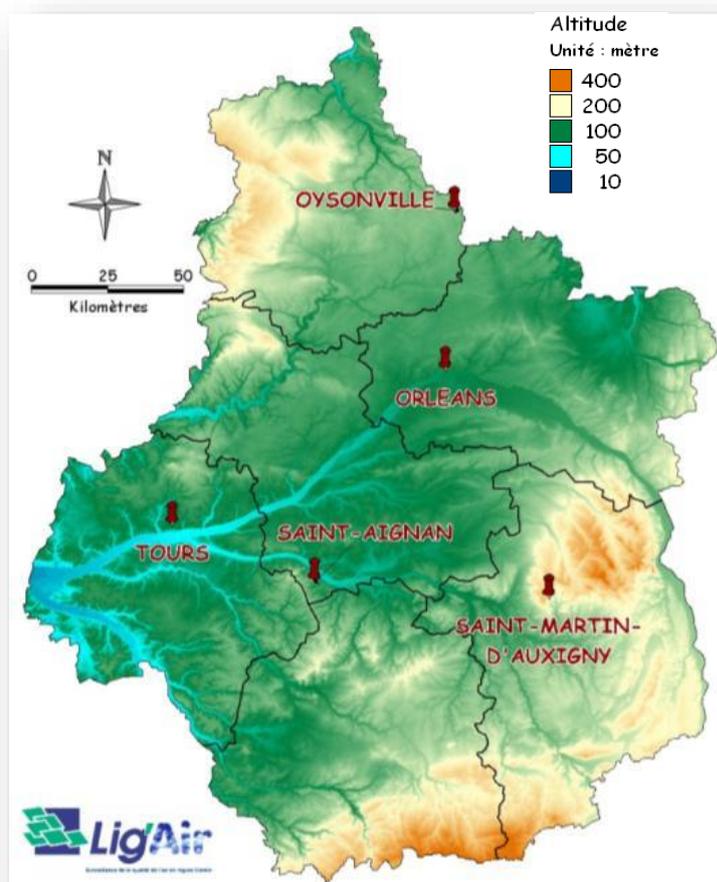
II – Période et sites de mesures

a) Période de prélèvement

Le rapport ANSES [18] recommande un suivi continu des pesticides entre les semaines 12 à 38 puis plus relâché. Afin d'avoir un suivi objectif des pesticides en rapport avec les moyens financiers disponibles, Lig'Air mène ses campagnes de mesures entre les semaines 12 à 38 (périodes d'épandage). En 2013, le suivi des pesticides a été réalisé du 25 mars au 29 juillet 2013 (soit de la semaine 13 à la semaine 30). Au total, 18 prélèvements hebdomadaires ont été réalisés sur chacun des 5 sites étudiés. La typologie des sites étudiés ainsi que leurs localisations sont présentées respectivement dans le tableau 1 et sur la carte 1.

Site	Typologie	Cultures avoisinantes proches	Cultures éloignées
Orléans (45)	Urbain	/	Grandes cultures, viticulture et arboriculture
Tours (37)	Urbain	/	Grandes cultures et viticulture
Saint-Martin d'Auxigny (18)	Rural (au cœur du village)	Arboriculture	Grandes cultures
Oysonville (28)	Rural (à proximité des champs)	Grandes cultures	Grandes cultures
Saint-Aignan (41)	Rural (au cœur du village)	Viticulture	Grandes cultures

Tableau 1 : sites de mesure des pesticides pour l'année 2013

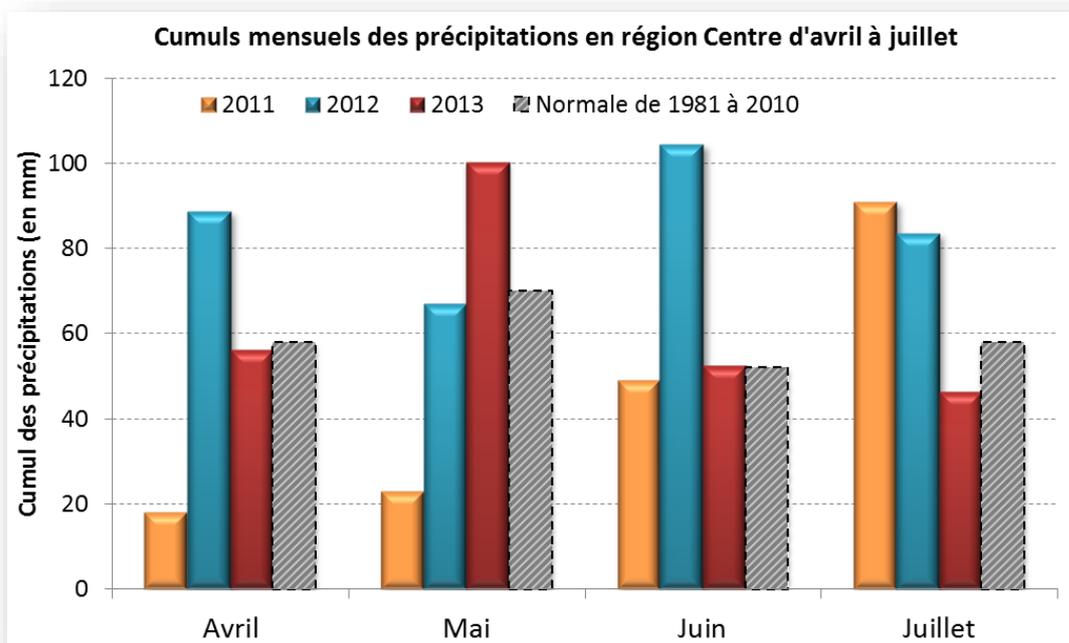


Carte 1 : sites de mesures de pesticides sur la région Centre en 2013 (Source : IGN)

b) Les conditions météorologiques

Les conditions météorologiques pour la période d'avril à juillet 2013 ont été proches des normales sur la région Centre. Le graphe 1 illustre la pluviométrie mesurée par Météo France au cours de cette période pour 2011, 2012 et 2013 en comparaison avec les normales (de 1981 à 2010).

A l'inverse, pour l'année 2012, seul le mois de mai a été plus humide que la moyenne (graphe 1). Le mois de juillet 2013 est le plus sec depuis 3 ans.



Graphe 1 : cumuls mensuels des précipitations d'avril à juillet entre 2011 et 2013 en région Centre (Source : Météo France)

Comme illustrée sur la figure 2, la présence de pesticides dans l'air ambiant est liée à l'épandage (transfert direct) mais également à des transferts indirects (érosion éolienne, volatilisation, dépôts secs et humides)¹.

Les conditions météorologiques ont une influence sur l'ensemble de ces transferts :

- La volatilisation des pesticides est liée à la température ambiante, au vent mais également à l'humidité du sol (un sol humide favorisera la volatilisation)².
- D'autre part, la pluie (et la neige) permettent un phénomène de lessivage de l'atmosphère par précipitation au sol des substances actives et donc une diminution des niveaux des pesticides dans l'air ambiant.
- Enfin, l'utilisation des produits phytosanitaires est directement liée aux cycles de vie des nuisibles qui sont eux-mêmes dictés par les conditions météorologiques.

¹ Les produits phytosanitaires dans l'air – Origine, surveillance et recommandations pratiques en agriculture – CORPEN (Comité d'orientation pour des pratiques agricoles respectueuses de l'environnement) Groupe Air'phyt - 2007

² Les isomères de l'hexachlorocyclohexane – ADEME - 2005

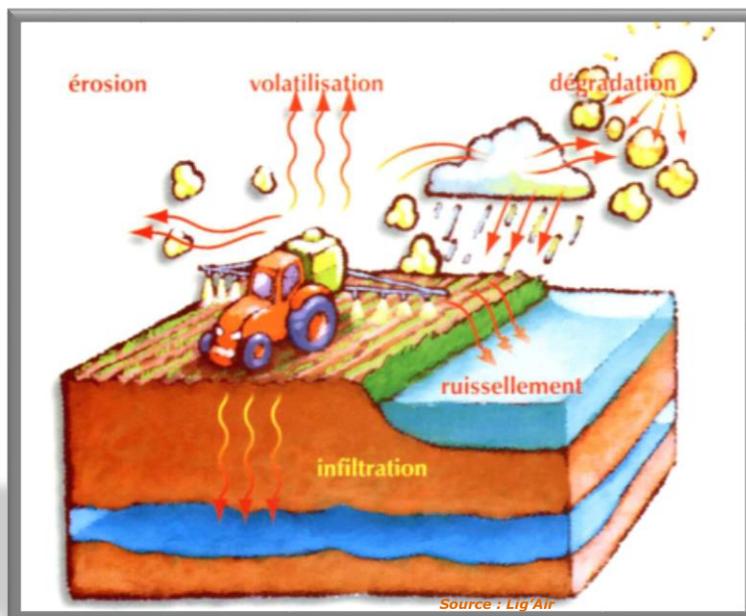


Figure 2 : schéma du devenir des pesticides épanchés (source : Lig'Air/Le Toit à Vaches)

Les pesticides surveillés dans le cadre de cette étude ne représentent qu'un groupe de molécules parmi les nombreux pesticides disponibles sur le marché. La particularité de ce groupe est qu'il est susceptible de se retrouver dans le compartiment aérien sous forme gazeuse ou particulaire. Les pesticides non volatils et solubles sont suivis habituellement dans l'eau. Ainsi les connaissances de la composante aérienne des pesticides, constitue un complément d'information pour la caractérisation des pesticides dans l'environnement.

Chaque année, Lig'Air établit une liste de molécules à surveiller dans l'air ambiant. Cette liste tient compte de l'historique des mesures effectuées sur les années précédentes, des paramètres physico-chimiques des molécules (volatilisation) ainsi que d'autres critères tels que l'utilisation faite en région Centre, mais aussi leur utilisation et leur observation dans les régions avoisinantes. Enfin, la liste régionale annuelle contient les pesticides constituant la liste socle nationale.

III - Liste des pesticides suivis en 2013

La liste des pesticides recherchés en 2013 figure dans le tableau 2. Elle est constituée de 93 substances actives (36 herbicides, 21 insecticides, 36 fongicides) dont 22 substances actives interdites à l'utilisation (en rouge dans le tableau 2).

A la liste de 2012, 35 molécules ont été rajoutées (pesticides marqués d'un astérisque dans le tableau 2). L'ajout de ces molécules a été réalisé pour l'enrichissement de la liste de substances à rechercher dans l'air mais aussi pour vérifier l'absence de certaines molécules déjà suivies dans le passé puis retirées de la liste suite à leur non-détection.

Fongicide	Herbicide	Insecticide
Azoxystrobine*	Acétochlore	Acétamipride
Boscalid	Aclonifen	A-endosulfan
Captane*	Alachlore	Chlorpyriphos-éthyl
Chlorothalonil	Atrazine*	Chlorpyriphos-méthyl
Cymoxanil	Benoxacor*	Cyfluthrine (I+II+III)
Cyproconazole*	Bifénox	Cyperméthrine*
Cyprodinil	Clomazone*	Deltaméthrine
Dazomet*	Clopyralid	Ethoprophos
Difénoconazole*	Dichlobenil*	Fénoxycarbe*
Diméthomorphe*	Diclofop-méthyl	Flufénoxuron
Diphénylamine	Diflufénicanil	Lindane
Epoxiconazole*	Diméthénamide*	Héxythiazox
Fenhexamid	Diuron*	Lambda-cyhalothrine
Fenpropidine	Florasulame	Méthomyl*
Fenpropimorphe	Flurochloridone	Parathion méthyl*
Fluazinam*	Ioxynil	Propargite
Fludioxonil*	Isoproturon*	Pyrimicarbe
Flusilazole*	Isoxaflutole	Pyriproxifène
Folpel	Linuron*	Tébufenpyrad
Iprovalicarbe	Mécoprop	Thiaclopride
Krésoxim-méthyl	Métamitrone*	Téfluthrine*
Mepanipirim*	Métazachlore	
Myclobutanil	Métolachlore (S)	
Penconazole*	Napropamide	
Procymidone	Oryzalin	
Propiconazole*	Oxadiazon	
Pyraclostrobin*	Pendiméthaline	
Pyriméthanil	Propachlore	
Quinoxifène*	Prosulfocarbe	
Spiroxamine	Prosulfuron	
Tébuconazole*	Sulcotrione	
Tétraconazole*	Tébutame*	
Thiabendazole	Terbuthylazine*	
Tolyfluanide*	Triallate	
Trifloxystrobine	Triclopyr	
Vinchlozoline*	Trifluraline	

* : molécules recherchées depuis 2013

Nom : molécules interdites à l'utilisation

Tableau 2 : liste des pesticides suivis en 2013

IV – Résultats de l'année 2013

IV-1 Principaux pesticides

La campagne de mesure réalisée durant l'année 2013 a permis la détection de 27 pesticides dans l'air ambiant soit 29% des molécules recherchées (tableau 3). Parmi ces 27 substances actives (12 fongicides, 8 herbicides et 7 insecticides), 4 d'entre elles sont communes à l'ensemble des sites (molécules sur fond vert, tableau 3).

Le nombre de pesticides détectés varie d'un site à l'autre. Le nombre minimal (7) de pesticides détectés a été observé à Tours, le maximum a été noté sur le site d'Orléans (14). Ce dernier site est aussi caractérisé par le maximum de molécules interdites observées.

Pesticides	Orléans	Oysonville	Saint Aignan	Saint Martin d'Auxigny	Tours
	Nb de détections / cumul des concentrations (ng/m ³)				
Acétochlore (H)	6 / 3,93	6 / 3,51	8 / 2,13	4 / 1,78	3 / 1,14
Atrazine (H)			1 / 1,75		
Chlorothalonil (F)	4 / 5,98	5 / 28,23	2 / 1,67	4 / 4,55	4 / 6,96
Chlorpyrifos ethyl (I)	2 / 0,28	1 / 0,12		4 / 1,63	
Cyfluthrine (I)				1 / 1,77	
Cymoxanil (F)	1 / 0,49				
Cyprodinil (F)		2 / 0,69		2 / 0,60	
Difénoconazole (F)	1 / 0,34				1 / 0,34
Diflufenicanil (H)			1 / 0,14		
Dimétomorphe (F)				1 / 0,28	
Diphénylamine (F)	1 / 0,35				
Fenpropidine (F)		5 / 6,56			
Fenpropimorphe (F)	2 / 0,63	6 / 1,47			
Flufénoxuron (I)	1 / 0,34				
Folpel (F)			1 / 1,36		1 / 1,14
Lindane (I)	1 / 0,22				
L-cyhalothrin (I)		1 / 0,14			
Métazachlore (H)		1 / 0,24			
S-Métolachlore (H)	10 / 2,85	6 / 1,89	8 / 4,03	4 / 0,67	7 / 2,43
Oxadiazon (H)	3 / 0,87				
Parathion méthyl (I)		1 / 1,39			
Pendimethaline (H)	12 / 7,17	7 / 11,46	9 / 5,17	12 / 12,50	10 / 7,5
Procymidone (F)			2 / 0,41		
Prosulfocarbe (H)	3 / 0,83	9 / 15,17	2 / 0,84	2 / 0,72	
Pyriproxifène (I)			1 / 0,23	1 / 0,21	1 / 0,22
Spiroxamine (F)	1 / 0,22	4 / 15,24	1 / 2,10	3 / 18,74	
Trifloxystobine (F)			1 / 0,33	1 / 0,32	
Nombre de pesticides observés	14	13	12	12	7

Nom : molécules interdites à l'utilisation

Tableau 3 : nombre de détections et cumul des concentrations des pesticides suivant les sites de mesure ainsi que le nombre des pesticides observés par site (année 2013)

Six composés n'ont pas été observés cette année comparativement à 2012, le chlorpyrifos méthyl, l'éthoprophos (interdit d'utilisation), le kresoxim méthyl, le mecoprop, la pyrimicarbe (interdit d'utilisation) et la pyrimethanil, soit 3 insecticides, 2 fongicides et 1 herbicide.

A l'inverse, 7 composés (cyfluthrine, flufénoxuron, folpel, métazachlore, oxadiazon, pyriproxyfen, trifloxystrobine) qui n'avaient pas été observés en 2012, le sont cette année auxquels il faut ajouter 4 molécules nouvellement recherchée en 2013 (l'atrazine, le difenoconazole, le dimetomorphe et le prathion méthyl). Soit 4 fongicides, 3 herbicides, et 4 insecticides.

L'oxadiazon fait son retour uniquement sur le site urbain d'Orléans après avoir été absent du panel des molécules observées en 2012. Cet herbicide avait été observé sur ce site en 2011.

a) Les molécules interdites d'utilisation mais présentes dans l'air ambiant :

Parmi les composés recherchés et proscrits à l'utilisation (en rouge dans le tableau 2), 6 composés interdits ont été quantifiés :

- Atrazine
- Diphénylamine
- Flufénoxuron
- Lindane
- Parathion méthyl
- Procymidone

α – L'atrazine

Cet herbicide est l'un des plus répandus dans le monde mais interdit à l'utilisation en France depuis 2003. Lig'Air a cherché ce composé en 2009 et 2013. En 2009, il n'avait pas été observé. En 2013, il a été observé une seule fois sur le site de Saint-Aignan (41).

β – La diphénylamine

La diphénylamine est un fongicide interdit à l'utilisation depuis 2012. Ce composé a été observé en 2012, sur l'ensemble des sites surveillés. En 2013, il n'a été détecté que sur le site urbain d'Orléans et durant une seule semaine de mesure (début juillet). La concentration observée est proche de la limite de détection du laboratoire d'analyse.

γ – Le flufénoxuron

Le flufénoxuron, insecticide interdit d'utilisation à partir de février 2013, a été mesuré une seule fois sur le site d'Orléans (voir tableau 3).

δ – Le lindane

Le lindane, insecticide interdit depuis 1998, a été détecté, en 2012, sur l'ensemble des sites. En 2013, cette substance active a été quantifiée uniquement sur le site d'Orléans, semaine 19.

ϵ – Le parathion méthyl

Le parathion méthyl, insecticide interdit depuis 2004, a été observé une fois en 2013, à Oysonville (voir tableau 3). Sa dernière observation datait de 2008 sur les sites de Saint-Martin d'Auxigny (18) et de Saint-Aignan.

ζ – La procymidone

La procymidone, fongicide interdit depuis 2008, a été observée en 2013, à Saint-Aignan à 2 reprises (voir tableau 3).

b) Les molécules retrouvées sur tous les sites (ou presque)

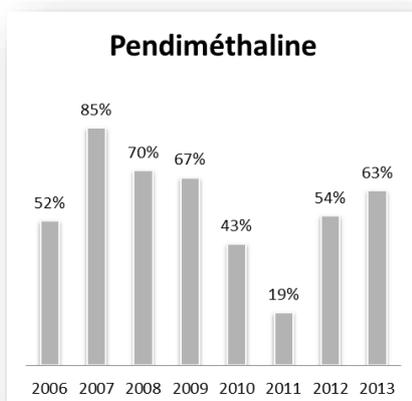
Parmi les 27 substances actives détectées en 2013, 4 d'entre elles ont été enregistrées sur l'ensemble des sites et cela malgré la différence de pratiques culturales dominant chaque site. Celles-ci sont : l'acétochlore, le chlorothalonil, le S-métolachlore et la pendiméthaline.

Dans ce chapitre, un point sera également fait sur le prosulfocarbe et la spiroxamine. En effet ces 2 molécules ont été observées sur tous les sites sauf celui de Tours.

Ces molécules sont les plus souvent observées depuis plusieurs années sur l'ensemble des sites.

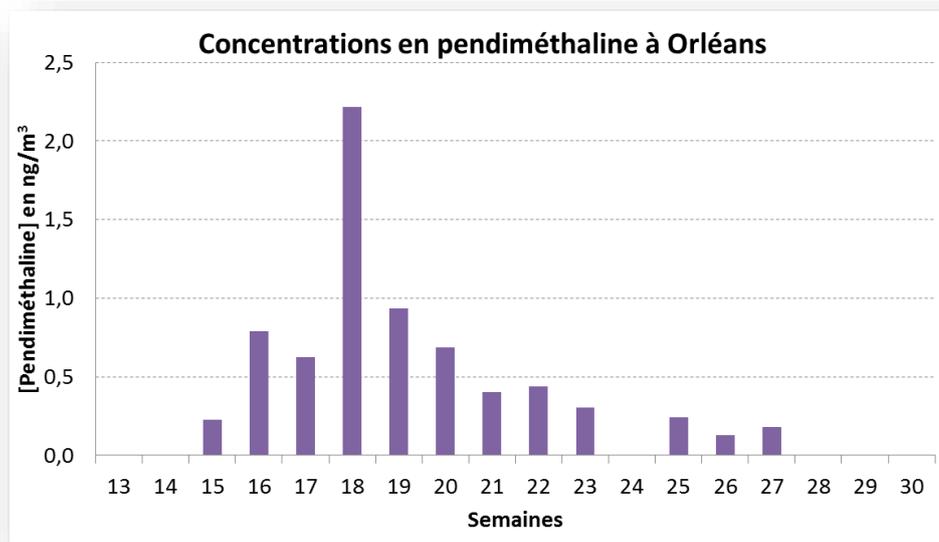
a - La pendiméthaline

Comme en 2012, le pesticide le plus fréquemment observé, en 2013, a été la pendiméthaline. Cet herbicide a une fréquence moyenne de détection de plus de 60%. La tendance observée en 2012 se confirme avec une détection de plus en plus importante de ce composé dans le compartiment aérien (graphe 2).



Graphe 2: fréquence de détection de la pendiméthaline

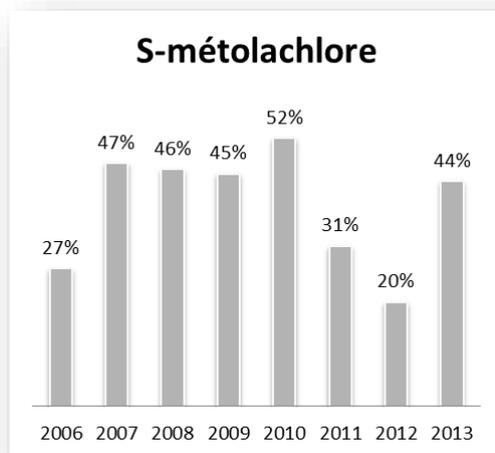
On retrouve pour cet herbicide, un profil semblable à l'année précédente avec une présence jusqu'à début juillet (graphe 3). Les plus fortes concentrations sont observées au mois de mai.



Graphe 3 : concentrations en pendiméthaline à Orléans du 25/03/13 au 29/07/13.

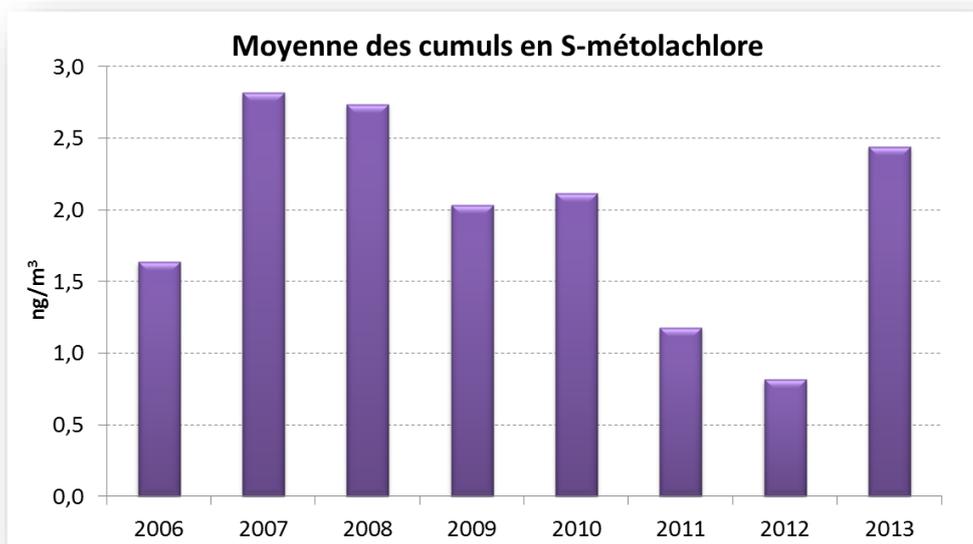
β – Le S-métolachlore

Cet herbicide recherché depuis 2006, fait partie des composés les plus régulièrement quantifiés. Cette année, il a le second taux de détection le plus important. Il aura été observé sur l'ensemble des sites. Son taux de détection est à nouveau à la hausse (graphe 4). Cette substance active est de plus en plus utilisée dans le traitement des grandes cultures notamment pour remplacer l'alachlore (interdit d'utilisation) et l'acétochlore (interdit depuis juin 2013).



Grappe 4 : fréquence de détection du S-métolachlore

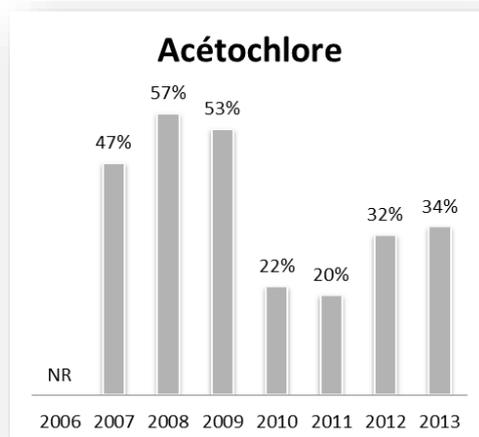
De plus, quantitativement, il est également en augmentation (graphe 5). La moyenne des cumuls des concentrations est en nette hausse pour l'année 2013.



Grappe 5 : moyennes des cumuls des concentrations en S-métolachlore sur l'ensemble des sites (période commune des semaines 15 à 26)

γ – L'acétochlore

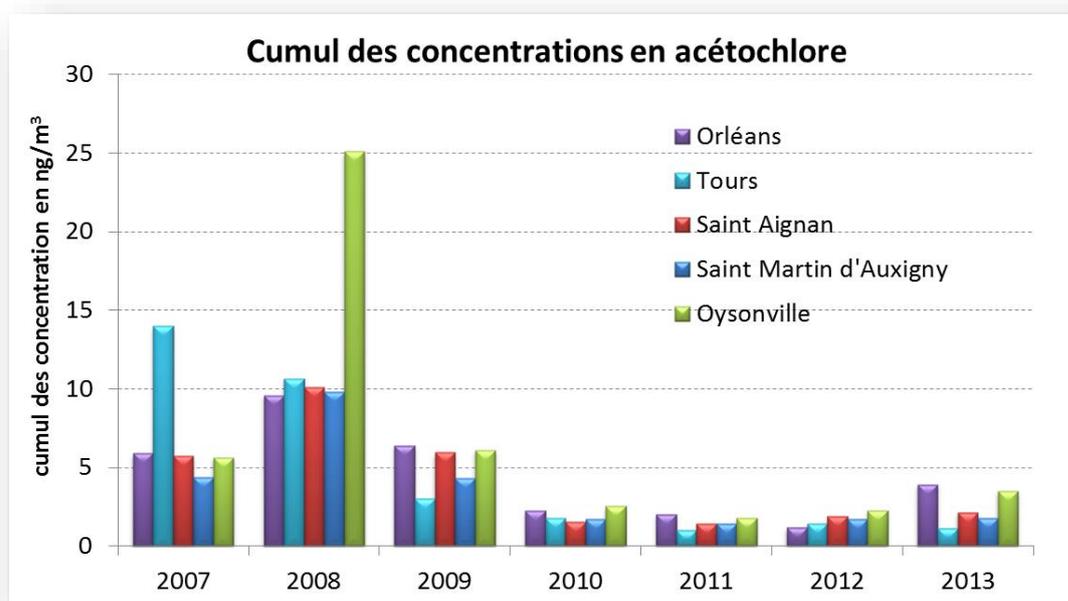
En termes de fréquence de détection, l'acétochlore arrive en troisième position après la pendiméthaline et le S-métolachlore, avec en moyenne 34% de détection (graphe 6).



Graphe 6 : fréquence de détection de l'acétochlore (NR : non recherchée)

Cette fréquence de détection est stable comparativement à l'année 2012. Mais en termes de cumul des concentrations, comme le montre le graphe 7, les niveaux sont en légère augmentation vis-à-vis des 3 années précédentes.

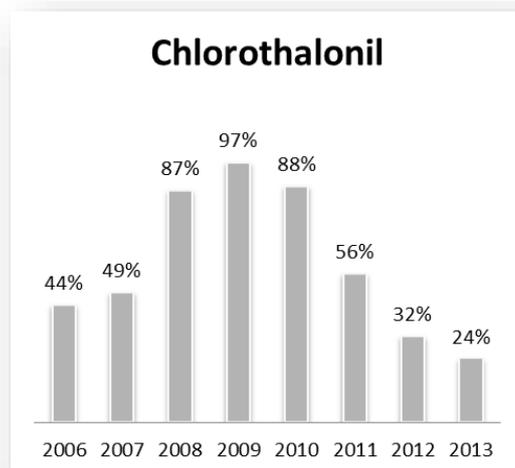
A noter que l'autorisation de mise sur le marché de cette substance active a été retirée en juin 2012. Cet herbicide, couramment utilisé dans les cultures de maïs ne doit plus être utilisé à partir de juin 2013.



Graphe 7 : cumul des concentrations en acétochlore des semaines 15 à 26 de 2006 à 2013 en ng/m³.

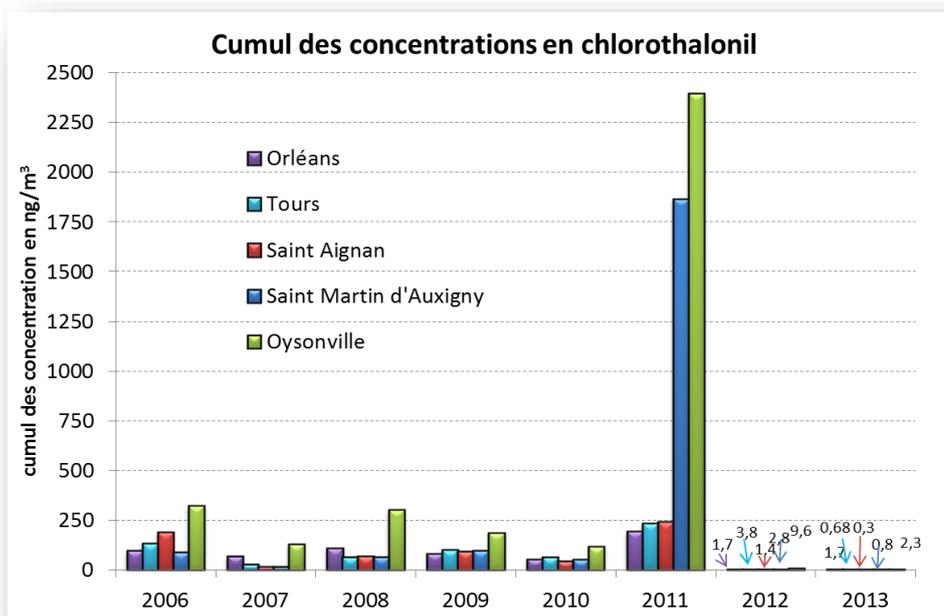
δ – Le chlorothalonil

Le chlorothalonil est le quatrième composé le plus observé en 2013. Pourtant, il s'agit du taux de détection le plus faible depuis 2006 pour cette substance active (graphe 8). Sa détection est de plus en plus faible depuis 2009.



Graphe 8 : fréquence de détection du chlorothalonil

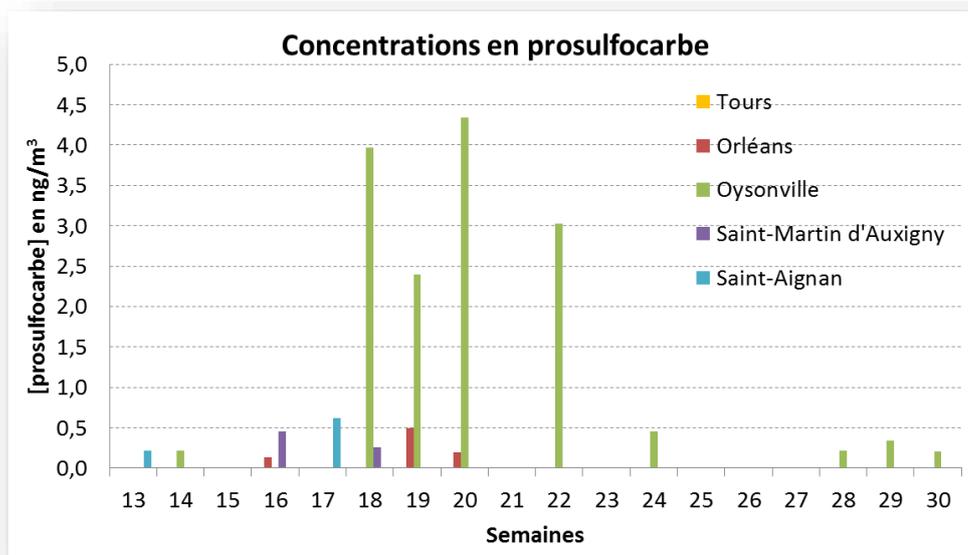
La tendance est la même pour les concentrations mesurées pour ce composé. En effet, alors que l'année 2011 correspondait aux cumuls les plus importants mesurés depuis 2006, l'année 2013 sera la nouvelle référence des cumuls les plus bas depuis le début de la surveillance sur l'ensemble des sites (graphe 9) avec des niveaux semblables à ceux de 2012.



Graphe 9 : cumul des concentrations en chlorothalonil (période commune des semaines 15 à 26)

ϵ – Le prosulfocarbe

Recherché depuis 2009, ce composé avait été observé occasionnellement. Pour cette campagne de surveillance, le taux de détection varie de 0 (à Tours) à 56% (à Oysonville) selon le site. Cet herbicide utilisé dans la culture du blé a enregistré la fréquence de détection et les concentrations les plus importantes sur le site de Oysonville. Sur les 3 autres sites où il a été observé, le nombre de détection et les concentrations sont très inférieures (graphe 10).

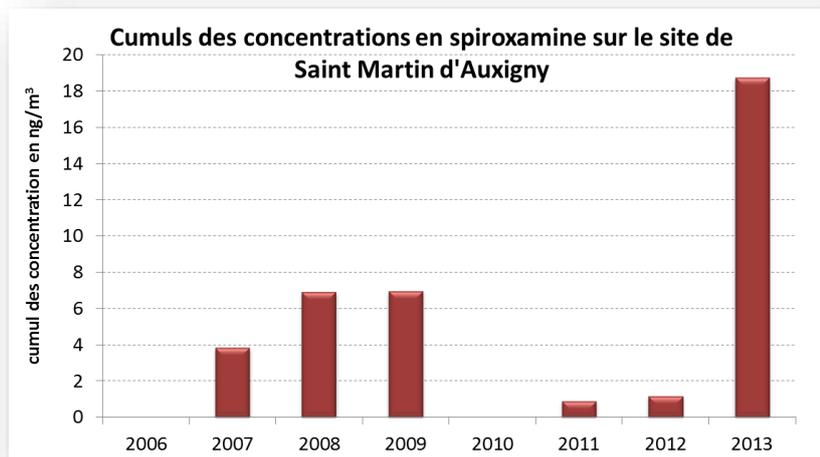


Graphe 10 : concentrations en prosulfocarbe de la semaine 13 à 30 en 2013 sur les 5 sites de surveillance en région Centre.

ζ - La spiroxamine

Ce fongicide présente également une grande variabilité en terme de détection d'un site à l'autre. Elle n'a pas été observée sur le site urbain de Tours mais cette molécule enregistre un taux de détection de 25% sur le site de Oysonville.

Les concentrations sont également très variables d'un site à l'autre. A Saint-Martin d'Auxigny cette substance active représente la charge la plus importante de cette campagne. Sur ce point de prélèvement et pour cette molécule, il s'agit du cumul le plus important depuis 2006 (graphe 11).



Graphe 11 : cumul des concentrations en spiroxamine à Saint-Martin-d'Auxigny (période commune des semaines 15 à 26)

c) Les molécules nouvellement recherchées en 2013

En 2013, le nombre de molécules recherchées a été fortement augmenté. Le tableau 4 regroupe ces substances (en rouge celles interdites à l'utilisation) ainsi que la dernière année de détection et le nombre d'observation en 2013.

Molécules ajoutées en 2013	Années de recherche	Année dernière détection	Nbr d'observation en 2013
Atrazine	2001 à 2005, 2009	2003	1
Azoxystrobine	2001 à 2011	2008	
Benoxacor	jamais	jamais	
Captane	2003 à 2011	2008	
Clomazone	jamais	jamais	
Cyperméthrine	2001, 2004, 2005	2005	
Cyproconazole	2001	jamais	
Dazomet	jamais	jamais	
Dichlobenil	2004, 2005	2005	
Difénoconazole	jamais	jamais	2
Diméthénamide	2006 à 2011	2008	
Diméthomorphe	2006 à 2011	2008	1
Diuron	2001 à 2004	2003	
Epoxiconazole	2006 à 2011	2008	
Fénoxycarbe	2008, 2009	jamais	
Fluazinam	2006 à 2011	2007	
Fludioxonyl	2006 à 2011	2008	
Flusilazole	2001 à 2004	2002	
Isoproturon	2001 à 2004	jamais	
Linuron	2001	jamais	
Mepanipirim	jamais	jamais	
Métamitron	jamais	jamais	
Méthomyl	2008, 2009	jamais	
Parathion méthyl	2002 à 2009	2008	1
Penconazole	jamais	jamais	
Propiconazole	jamais	jamais	
Pyraclostrobine	jamais	jamais	
Quinoxyfène	jamais	jamais	
Tébuconazole	2002 à 2004, 2009	jamais	
Tébutame	2001 à 2009	jamais	
Téfluthrine	jamais	jamais	
Terbuthylazine	2001 à 2004, 2009	jamais	
Tétraconazole	jamais	jamais	
Tolyfluanide	2003 à 2011	2008	
Vinchlozoline	2004 à 2009	2006	

Tableau 4: molécules ajoutées à la liste de 2013

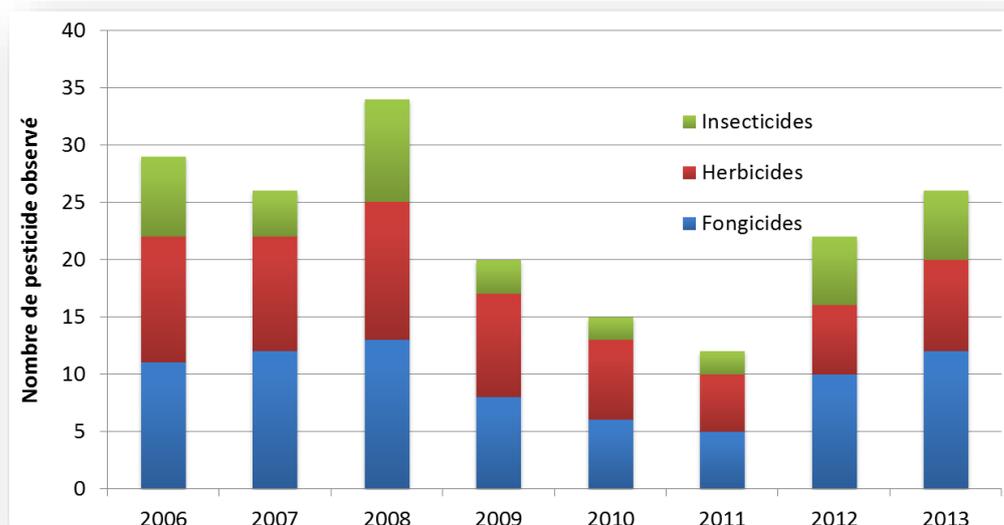
Parmi ces molécules, 12 n'avaient jamais été recherchées par Lig'Air en région Centre. Le fongicide difénoconazole est le seul, sur ces 12 pesticides, à avoir été observé sur les sites urbains d'Orléans et Tours, semaine 26.

Les autres substances actives du tableau 4 ont été recherchées entre 2001 et 2011 et avaient été retirées de la liste pour cause de non-détection. En 2013, Lig'Air a vérifié si ces molécules étaient bien toujours absentes dans l'air au cours de la campagne de mesures. Il en résulte que 3 molécules ont de nouveau été observées : l'atrazine (une apparition à Saint-Aignan), le diméthomorphe (une apparition à Saint-Martin-d'Auxigny), le parathion méthyl (une apparition à Oysonville).

Même si ces molécules présentent un taux de détection très faible pour cette année 2013, elles garderont leur place dans la liste de 2014.

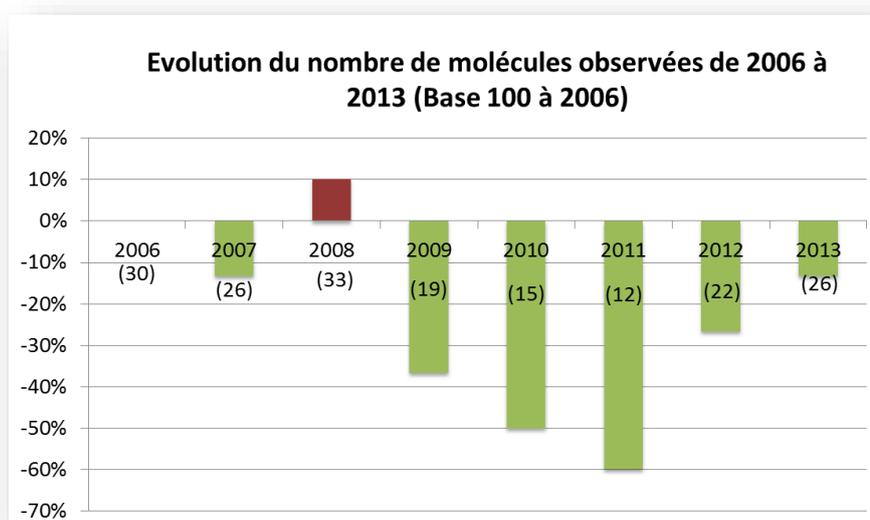
IV-2- Bilan et historique

L'année 2008 reste l'année durant laquelle le nombre maximal de molécules a été observé. L'année 2013 est l'année durant laquelle le maximum de molécules a été recherché (93 au lieu d'une soixantaine les années précédentes). Or malgré cette augmentation du nombre de pesticides recherchés, le nombre de molécules observées reste faible par rapport à celui de 2008 et à celui de 2006 (année matérialisée par le début de la surveillance, graphes 12 et 13).



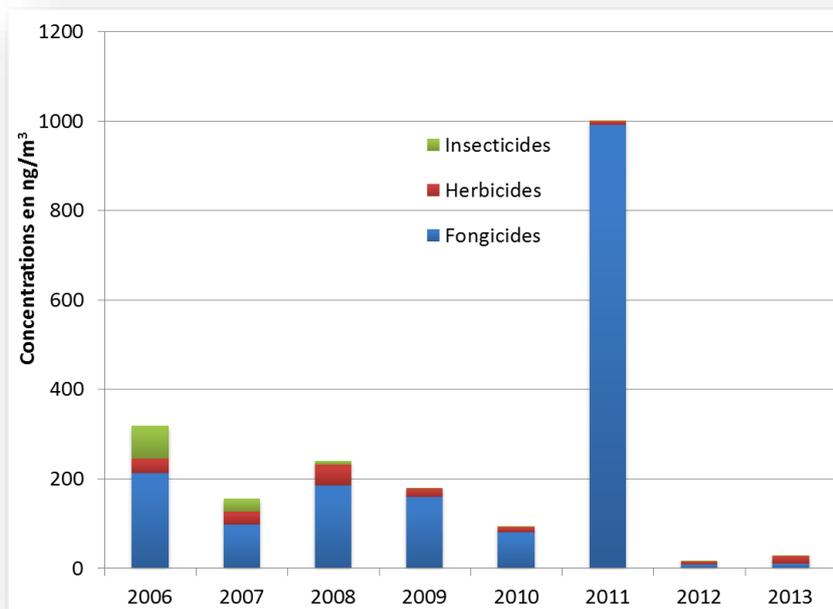
Graphique 12 : nombre de composés observés sur l'ensemble des sites de 2006 à 2013

Parmi les 35 molécules ajoutées dans la liste 2013, seulement 4 d'entre elles ont été enregistrées avec un très faible taux de quantification. Trois de ces molécules sont interdites à l'utilisation et leur présence n'est qu'épisodique. Ceci signifie que la liste des molécules recherchées par Lig'Air est une liste optimale. Pour l'année 2014, Lig'Air utilisera la liste socle nationale (mise à jour en 2013) complétée, le cas échéant par les molécules à caractère régional.



Graphique 13 : base 100 (année de référence 2006) sur le nombre de molécules observées de 2006 à 2013 sur la région Centre

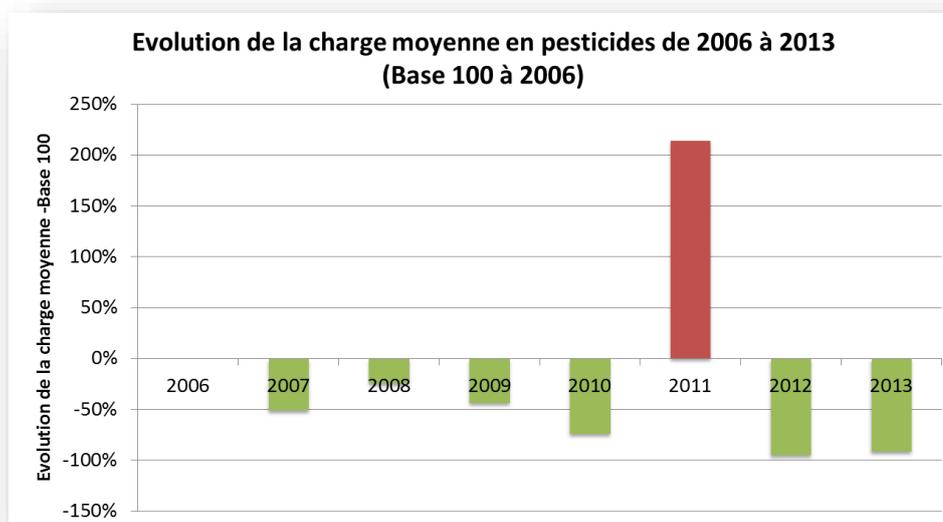
Les concentrations mesurées en 2013 ont présenté une légère augmentation par rapport à celles de la campagne de 2012. Elles restent toutefois très inférieures à celles de 2011 et du même ordre de grandeur que celles de 2012 (graphe 14). Rappelons ici que l'année 2011 correspond à l'année où le nombre minimal de molécules a été observé depuis le début de la surveillance.



Gratification 14 : moyenne des charges totales en pesticides sur l'ensemble des sites des semaines 15 à 26 de 2006 à 2013

Les résultats de l'année 2013 confirment ceux de l'année 2012, à savoir la présence d'un grand nombre de pesticides à des faibles concentrations. Alors que l'année 2011 était caractérisée par de fortes concentrations en chlorothalonil en particulier, les niveaux de ce dernier sont largement en baisse durant ces 2 dernières années conduisant ainsi à une baisse de la charge des fongicides devant celle des herbicides.

D'une manière générale, la charge totale moyenne annuelle en 2013 reste équivalente à celle de 2012 tout en étant inférieure à environ 90% par rapport à celle de 2006 (graphe 15).



Gratification 15 : base 100 (année de référence 2006) sur la charge moyenne de 2006 à 2013 sur la région Centre

IV-3 Les différents indicateurs en région Centre

Plusieurs indicateurs ont été utilisés pour l'exploitation des résultats de mesures 2013 afin de comparer les sites de mesure. Cette comparaison est rendue possible du fait que les mêmes pesticides sont mesurés sur chaque site et durant les mêmes périodes (liste commune aux 5 sites de mesures).

Trois indicateurs hebdomadaires ont été utilisés :

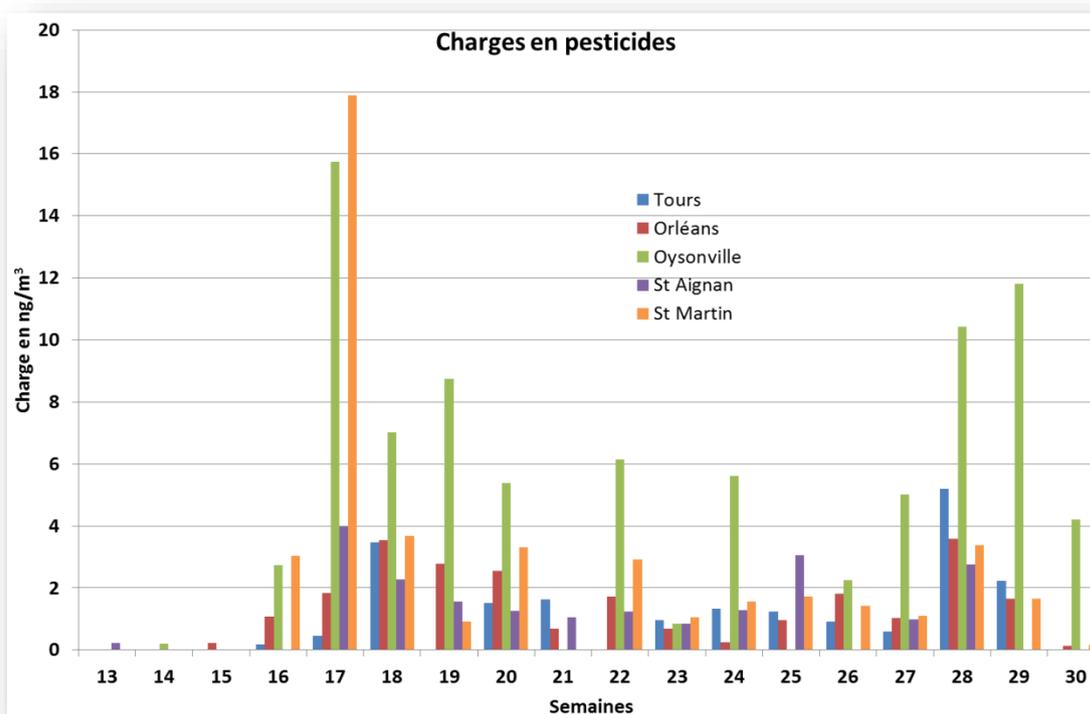
- La charge totale en équivalent pesticide.
- Le nombre de pesticides détectés.
- L'indice PHYTO.

a) Charge totale en équivalent pesticide

Cet indicateur présente l'avantage de regarder la charge totale de pesticides par site. Par contre, il ne reflète aucune notion de risque sanitaire puisque seule la somme des concentrations est indiquée. Il est exprimé en ng/m³ équivalent pesticide.

$$Charge_totale = \sum_{i=1}^n C_i$$

Le graphe 16 donne la variation hebdomadaire du cumul des concentrations en pesticides lors de la campagne 2013 de surveillance.

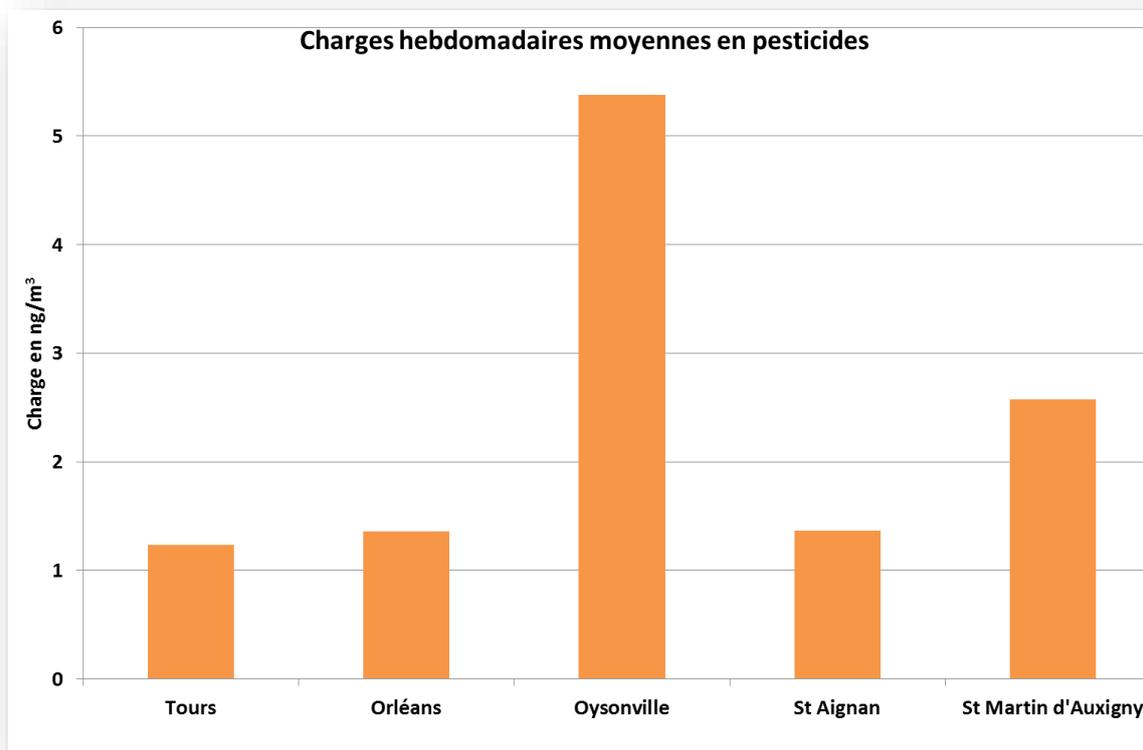


Graphe 16 : évolution des charges en pesticides sur les sites surveillés en 2013

Jusqu'à la mi-avril 2013 (semaine 15), les teneurs en pesticides dans l'air sont nulles ou proches de zéro. Les niveaux augmentent ensuite très rapidement pour atteindre leur charge maximale en semaine 17 pour les sites ruraux. Les sites urbains enregistrent leur maximum début juillet (semaine 18).

Fin juillet, les teneurs en pesticides dans l'air sont à nouveau très faibles sur la plupart des sites.

Le site de Oysonville est le plus chargé en concentrations en pesticides. Ce site, que l'on peut qualifier de site de proximité est, depuis 2006, généralement le plus chargé en pesticides. Le graphe 17 représente les charges hebdomadaires moyennes en pesticides pour la campagne de mesure de 2013.



Graphe 17 : charges hebdomadaires moyennes en pesticides sur les sites surveillés en 2013

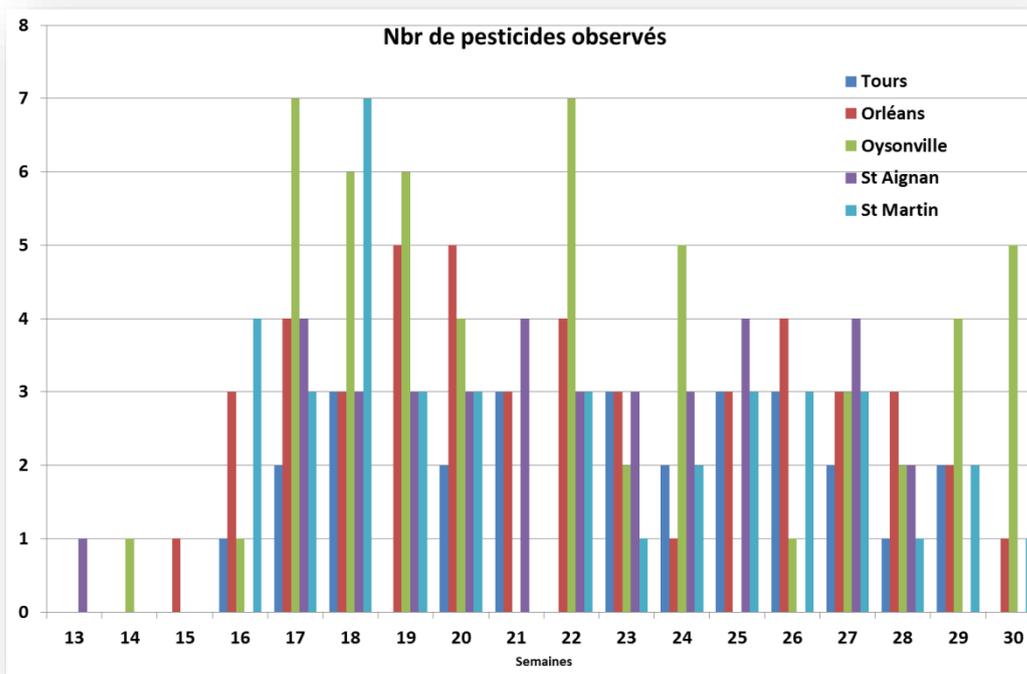
Les sites urbains sont en moyenne, pour la campagne 2013, les moins chargés en pesticides. Sur le site de Tours, par exemple, les niveaux moyens mesurés sont de 1,2 ng/m³ par semaine de pesticides dans l'air ambiant.

b) Le nombre de pesticides détectés

Cet indicateur présente l'avantage de regarder la diversité des molécules épandues (et recherchées) observées sur un même site. Le principal désavantage, c'est qu'il ne donne aucune information sur le niveau des concentrations observées. Il est sans unité.

Le graphe 18 représente l'évolution hebdomadaire en 2013 du nombre de pesticides détectés sur les 5 sites de mesures.

Les semaines 17, 18 et 22 sont les semaines où le nombre de substances actives ont été le plus observées (7 pesticides). Ce maximum a été noté sur le site de Oysonville (semaines 17 et 22) et sur le site de Saint-Martin d'Auxigny (semaine 18). D'une manière générale, les sites ruraux semblent soumis à plus de substances actives que les sites urbains. Cependant, le nombre maximal de pesticides quantifiés sur l'ensemble de la campagne de mesures (14 molécules) a été enregistré sur le site d'Orléans. Les nombres de molécules observées sur le site durant les semaines 16, 20, 26 et 28 dépassent d'ailleurs ceux quantifiés dans les zones agricoles.



Graph 18 : évolutions hebdomadaires du nombre de molécules observées sur les cinq sites de mesures en 2013

c) L'indice PHYTO

L'indice PHYTO (formule ci-dessous) est un indicateur basé sur la présence réelle des substances actives dans le compartiment aérien et sur leurs facteurs d'exposition. Calculé sur une même liste de pesticides ciblant l'ensemble des cultures à l'échelle régionale ou nationale, il permet de suivre la pollution phytosanitaire dans l'air ambiant à l'instar de l'équivalent toxique pour les dioxines et furanes. Il est exprimé en ng/m³.

$$\text{Indice_PHYTO} = \sum_{i=1}^n (\text{Ci} \times \text{Ti})$$

- Où
- n** = nombre de pesticides suivis par Lig'Air (n=93, Cf. tableau 2).
 - Ci** = concentration (hebdomadaire) de chaque pesticide
 - Ti** = rapport entre le coefficient de toxicité du composé le plus toxique mesuré par Lig'Air et celui du pesticide « i ».

La DJA (Dose Journalière Admissible) est le seul paramètre toxicologique disponible et renseigné pour un grand nombre de substances actives.

Pour 2012, en collaboration avec l'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire), les DJA des pesticides surveillés ont été actualisées en se référant à la base européenne des pesticides (http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public). La DJA de « référence » est celle de l'ethoprophos, substance la plus toxique parmi les 93 composés suivis par Lig'Air, $DJA_{ethoprophos} = 0,0004 \text{ mg/kg/jour}$. Le coefficient T_i , quotient entre le coefficient de toxicité de l'ethoprophos et celle du composé i , est sans unité et il est ≤ 1 .

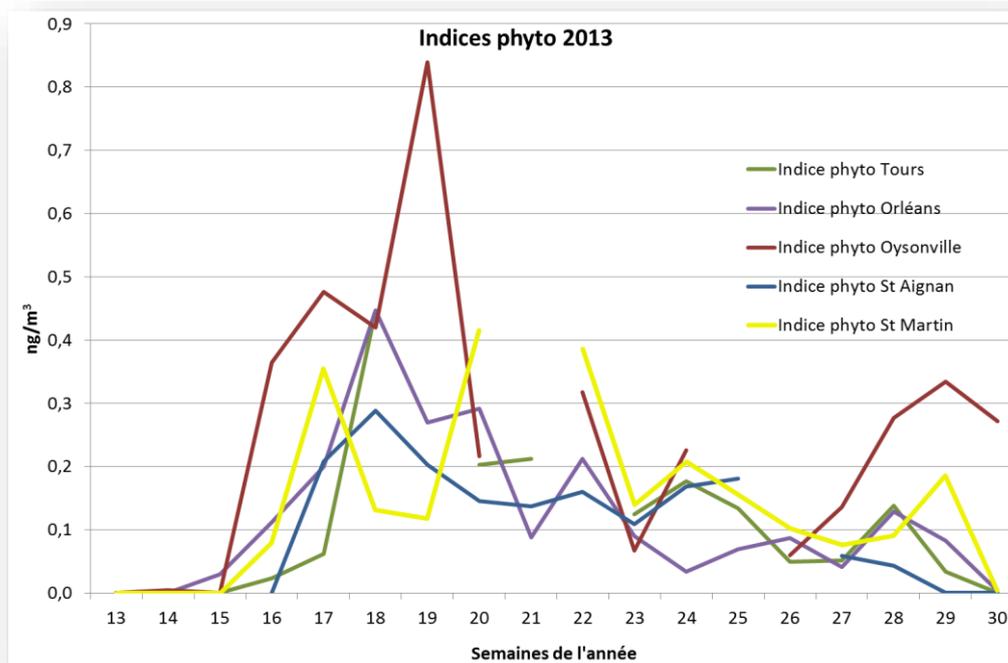
$$T_i = \frac{DJA(\text{ethoprophos})}{DJA_i}$$

Un coefficient de toxicité plus spécifique à l'inhalation, et non à l'ingestion, serait plus approprié au calcul du coefficient Ti. Mais à ce jour, aucun paramètre pertinent et surtout disponible pour l'ensemble des substances actives n'est utilisable.

Le graphe 20 représente l'évolution hebdomadaire en 2013 de l'indice PHYTO sur les 5 sites de mesures.

Sur l'ensemble des sites, les indices phyto calculés pour cette campagne de surveillance sont très faibles, ne dépassant pas 1 ng/m³ (graphe 20).

Le site de Oysonville enregistre les indices PHYTO les plus élevés durant la semaine 19 de cette campagne 2013.



Graphique 20 : évolutions hebdomadaires de l'indice PHYTO sur les cinq sites de mesures en 2013

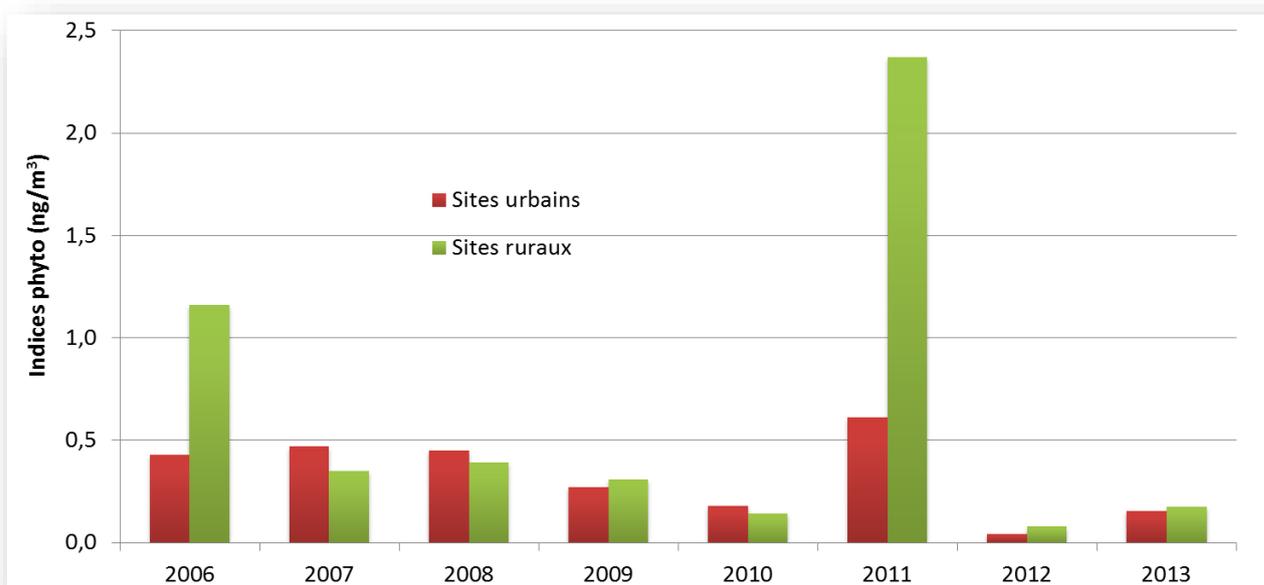
Le tableau 5 présente l'évolution annuelle de l'indice PHYTO sur les sites de mesures depuis 2006. Ces indices moyens ont été recalculés de 2006 à 2012 en tenant compte de la mise à jour des DJA.

L'année 2013 se caractérise par une légère augmentation des indices vis-à-vis de ceux de l'année dernière tout en restant à des niveaux comparables, voire inférieurs à ceux de 2010. Entre 2006 et 2013, la charge en pesticides (pour une même période) a diminué de 90 %, l'indice PHYTO a baissé de 80 % entre ces 2 années.

En ng/m ³	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Moyenne
Tours	0,45	0,59	0,43	0,28	0,18	0,54	0,04	0,14	0,33
Orléans	0,41	0,35	0,47	0,26	0,18	0,68	0,04	0,16	0,32
Saint-Martin d'Auxigny	1,58	0,48	0,39	0,31	0,15	4,18	0,10	0,19	0,92
Oysonville	1,38	0,57	1,32	0,64	0,47	5,41	0,10	0,30	1,27
Saint-Aignan	0,74	0,21	0,39	0,30	0,13	0,55	0,06	0,16	0,32
Moyenne	0,91	0,44	0,60	0,36	0,22	2,27	0,07	0,19	
Nombre de molécules recherchées	47	50	56	69	51	61	58	93	

Tableau 5 : évolutions annuelles de l'indice PHYTO par site et par an (période identique : semaines 15 à 26)

Même si le nombre de pesticides détectés est globalement comparable entre les sites urbains et ruraux (voir chapitre IV-3-b), le constat est différent concernant l'indice PHYTO. Comme l'illustre le graphe 21, l'indice PHYTO en zone rurale est généralement plus élevé qu'en milieu urbain. Ceci s'explique d'une part, par des concentrations généralement plus importantes en zone agricole qu'en zone non agricole et d'autre part, par la nature des pesticides rencontrés. Globalement, ces indices sont peu élevés pour l'année 2013.



Graph 21 : évolutions de l'indice PHYTO de 2006 à 2013 en milieux ruraux et urbains

IV-4 Zoom sur les résultats par site de mesures

a) Tours la Bruyère

Le tableau 6 présente les résultats statistiques des mesures hebdomadaires sur le site de Tours la Bruyère du 25 mars au 29 juillet 2013.

Durant la campagne de mesures, 7 pesticides sur les 93 recherchés ont été détectés au moins une fois.

La pendiméthaline a été observée avec une fréquence d'apparition de plus de 60%. Le S-Métolachlore est le pesticide le plus détecté après la pendiméthaline, avec une fréquence d'apparition de 44%.

	Pourcentage de détection
Pendiméthaline	63%
S-Métolachlore	44%
Chlorothalonil	25%
Acétochlore	19%
Difenoconazole	6%
Folpel	6%
Pyriproxifène	6%

Tableau 6 : Pourcentage de détection à Tours (du 25 mars au 29 juillet 2013)

Le tableau 7 représente les concentrations hebdomadaires des pesticides détectés sur le site de Tours. Les prélèvements des semaines 19 et 22 ont été invalidés suite à des problèmes techniques.

Il a été détecté au maximum 3 pesticides différents par semaine.

Les premiers prélèvements sont peu chargés en pesticides. Comme en 2012, la pendiméthaline disparaît des prélèvements à partir de la semaine 27. Le chlorothalonil, lui, n'est observé qu'à partir de la semaine 25.

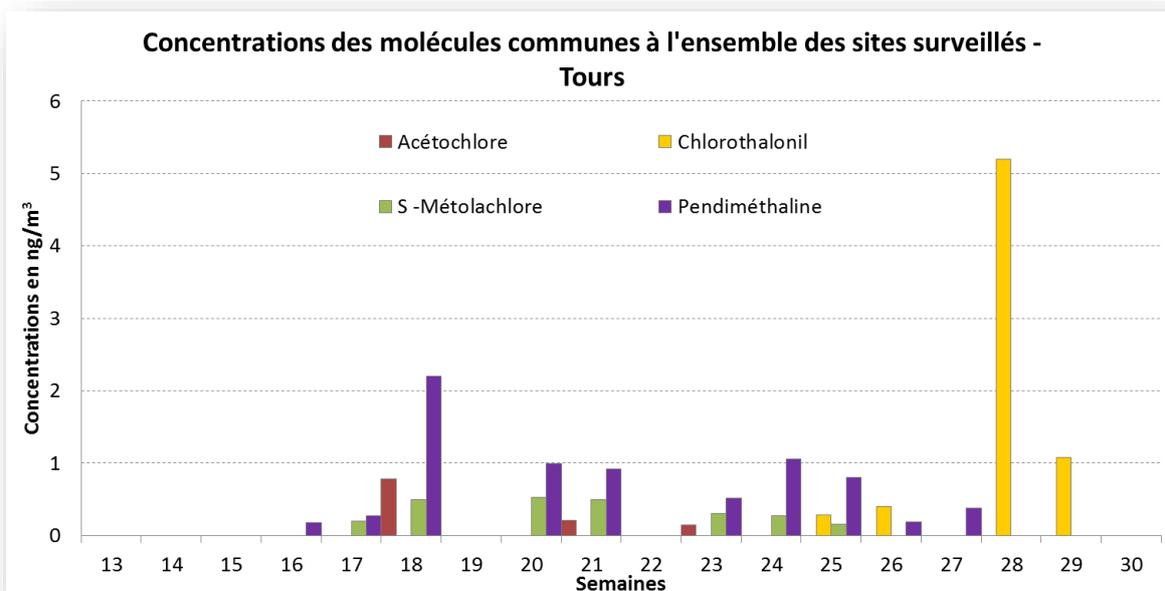
La concentration la plus élevée sur le site de Tours pour la campagne de surveillance de 2013, revient au chlorothalonil avec une valeur de 5,2 ng/m³.

Globalement les concentrations des pesticides sont faibles et dépassent rarement 1 ng/m³ (voir tableau 7 et graphe 22).

Concentrations en ng/m ³	Acétochlore*	Chlorothalonil*	Difenoconazole	Folpel	S-Métolachlore*	Pendiméthaline*	Pyriproxyfène
semaine 13							
semaine 14							
semaine 15							
semaine 16						0,17	
semaine 17					0,20	0,27	
semaine 18	0,78				0,49	2,20	
semaine 19	Mesure invalide						
semaine 20					0,53	1,00	
semaine 21	0,21				0,49	0,92	
semaine 22	Mesure invalide						
semaine 23	0,14				0,30	0,51	
semaine 24					0,27	1,06	
semaine 25		0,28			0,15	0,80	
semaine 26		0,40	0,34			0,19	
semaine 27						0,38	0,22
semaine 28		5,20					
semaine 29		1,08		1,14			
semaine 30							
Moyenne	0,38	1,74	0,34	1,14	0,35	0,75	0,22
Maximum	0,78	5,20	0,34	1,14	0,53	2,20	0,22

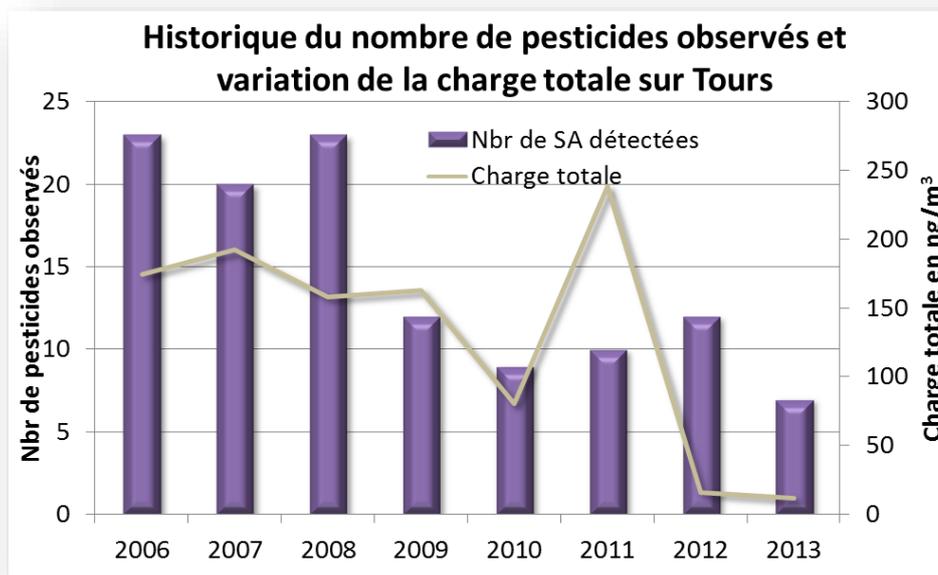
* : pesticide observé sur l'ensemble des sites.

Tableau 7 : concentrations en pesticides à Tours (du 25 mars au 29 juillet 2013)



Graph 22 : concentrations sur Tours des molécules observées sur l'ensemble des sites surveillés en 2013.

L'année 2013 correspond, pour le site de Tours, à l'année des minima : plus petit nombre de substances actives observées et plus petite charge en pesticides depuis 2006 (graphe 23).



Graph 23 : variation du nombre de pesticides observés et de la charge totale sur le site de Tours de 2006 à 2013

b) Orléans Faubourg Bannier

Le tableau 8 présente les résultats statistiques des mesures hebdomadaires sur le site d'Orléans du 25 mars au 29 juillet 2013. Durant la campagne de mesures, 14 pesticides sur 93 mesurés ont été détectés au moins à une reprise. C'est le site où il a été observé le plus grand nombre de molécules différentes.

La pendiméthaline est le pesticide le plus détecté avec une fréquence d'apparition de 67%, suivi du S-métolachlore avec 56%.

	Pourcentage de détection
Pendiméthaline	67%
S-Métolachlore	56%
Acétochlore	33%
Chlorothalonil	22%
Oxadiazon	17%
Prosulfocarb	17%
Chlorpyrifos-éthyl	11%
Fenpropimorphe	11%
Cymoxanil	6%
Difenoconazole	6%
Diphénylamine	6%
Flufénoxuron	6%
Lindane	6%
Spiroxamine	6%

Tableau 8 : pourcentage de détection à Orléans (du 25 mars au 29 juillet 2013)

Le tableau 9 représente les concentrations hebdomadaires des pesticides détectés sur le site d'Orléans durant la campagne de mesure.

Le plus grand nombre de pesticides (5 molécules) a été observé durant les semaines 19 et 20.

Les prélèvements de fin mars et début avril 2013 sont peu chargés en substances actives. Sur ce second site urbain, le nombre de molécules observées est beaucoup plus important que sur le site urbain de Tours (14 contre 7).

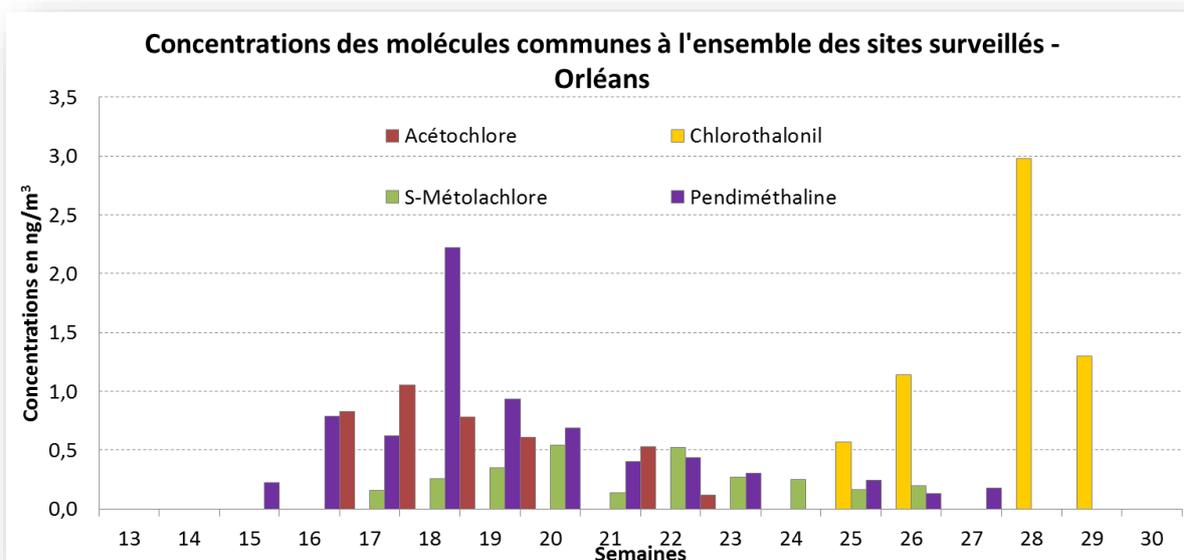
Comparativement avec le site urbain de Tours, la présence de la pendiméthaline jusqu'en semaine 27 (graphe 24) et l'apparition du chlorothalonil à partir de la semaine 25 sont des observations similaires.

Parmi les composés interdits à l'utilisation et recherchés, trois molécules ont été observées sur le site d'Orléans en 2013 : la diphénylamine, le flufénoxuron et le lindane. Les concentrations mesurées sont faibles et leur apparition ne s'est produite qu'une seule fois pour chacune de ces molécules, mais pas en simultané.

Concentrations en ng/m ³	Acétochlore*	Chlorothalonil*	Chlorpyrifos-éthyl	Cymoxanil	Difenoconazole	Diphénylamine	Fenpropimorphe	Flufénoxuron	Lindane	S-Métolachlore*	Oxadiazon	Pendiméthaline*	Prosulfocarbe	Spiraxamine
semaine 13														
semaine 14														
semaine 15												0,23		
semaine 16			0,15									0,79	0,14	
semaine 17	0,83									0,16		0,62		0,22
semaine 18	1,05									0,26		2,22		
semaine 19	0,78								0,22	0,35		0,94	0,49	
semaine 20	0,61									0,54	0,50	0,69	0,20	
semaine 21										0,14	0,14	0,40		
semaine 22	0,53									0,52	0,22	0,44		
semaine 23	0,12									0,27		0,30		
semaine 24										0,25				
semaine 25		0,57								0,16		0,24		
semaine 26		1,14			0,34					0,20		0,13		
semaine 27				0,49		0,35						0,18		
semaine 28		2,98					0,27	0,34						
semaine 29		1,30					0,36							
semaine 30			0,13											
Moyenne	0,65	1,49	0,14	0,49	0,34	0,35	0,32	0,34	0,22	0,28	0,29	0,60	0,28	0,22
Maximum	1,05	2,98	0,15	0,49	0,34	0,35	0,36	0,34	0,22	0,54	0,50	2,22	0,49	0,22

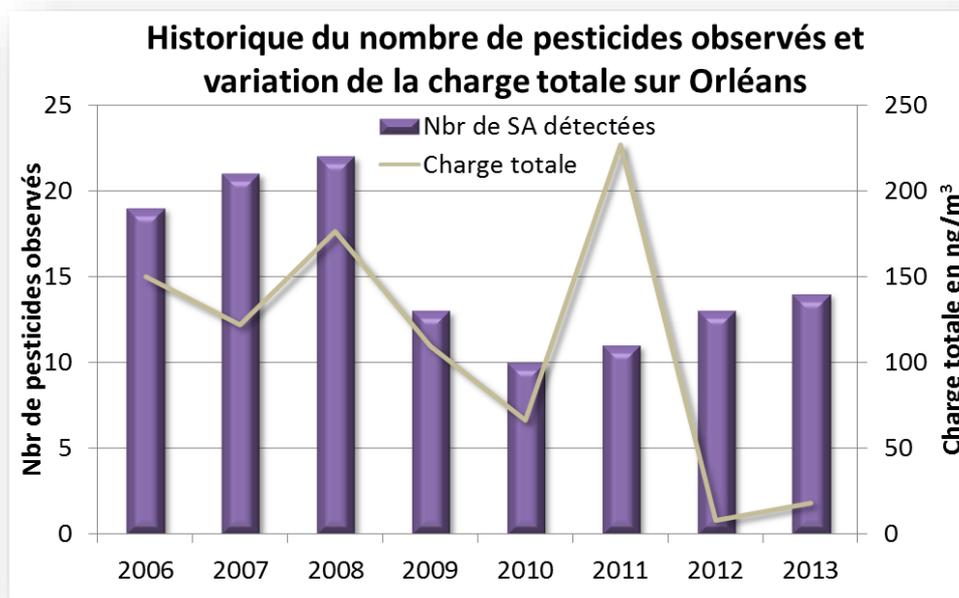
* : pesticide observé sur l'ensemble des sites.

Tableau 9 : concentrations en pesticides à Orléans (du 25 mars au 29 juillet 2013)



Graph 24 : concentrations sur Orléans des molécules observées sur l'ensemble des sites surveillés en 2013.

L'année 2013 confirme le profil d'augmentation du nombre de molécules observées depuis 2011. Concernant la charge totale en pesticide sur ce site, l'année 2013 correspond à la seconde année la plus faible (graphe 25).



Graph 25 : variation du nombre de pesticides observés et de la charge totale sur le site d'Orléans de 2006 à 2013

c) Oysonville

Le tableau 10 présente les résultats statistiques des mesures hebdomadaires sur le site de Oysonville du 25 mars au 29 juillet 2013. Durant la campagne de mesures, 13 pesticides sur 93 recherchés ont été détectés au moins une fois.

Le prosulfocarb est le pesticide le plus observé avec une fréquence de détection de 56%. Puis vient la pendiméthaline avec 44% de détection.

	Pourcentage de détection
Prosulfocarb	56%
Pendiméthaline	44%
Acétochlore	38%
Fenpropimorphe	38%
S- Métolachlore	38%
Chlorothalonil	31%
Fenpropidine	31%
Spiroxamine	25%
Cyprodinil	13%
Chlorpyrifos-éthyl*	6%
Lambda-Cyhalothrine	6%
Métazachlore	6%
Parathion-méthyl	6%

Tableau 10 : pourcentage de détection à Oysonville (du 25 mars au 29 juillet 2013)

Le tableau 11 représente les concentrations hebdomadaires des pesticides détectés sur le site de Oysonville durant la campagne de mesure. Suite à un problème

technique sur le préleveur, aucun échantillonnage n'a été effectué pour les semaines 21 et 25.

C'est durant la semaine 17 que le nombre maximal de pesticides a été observé (7 molécules) et que le cumul des concentrations a été le plus élevé (à cause de la spiroxamine).

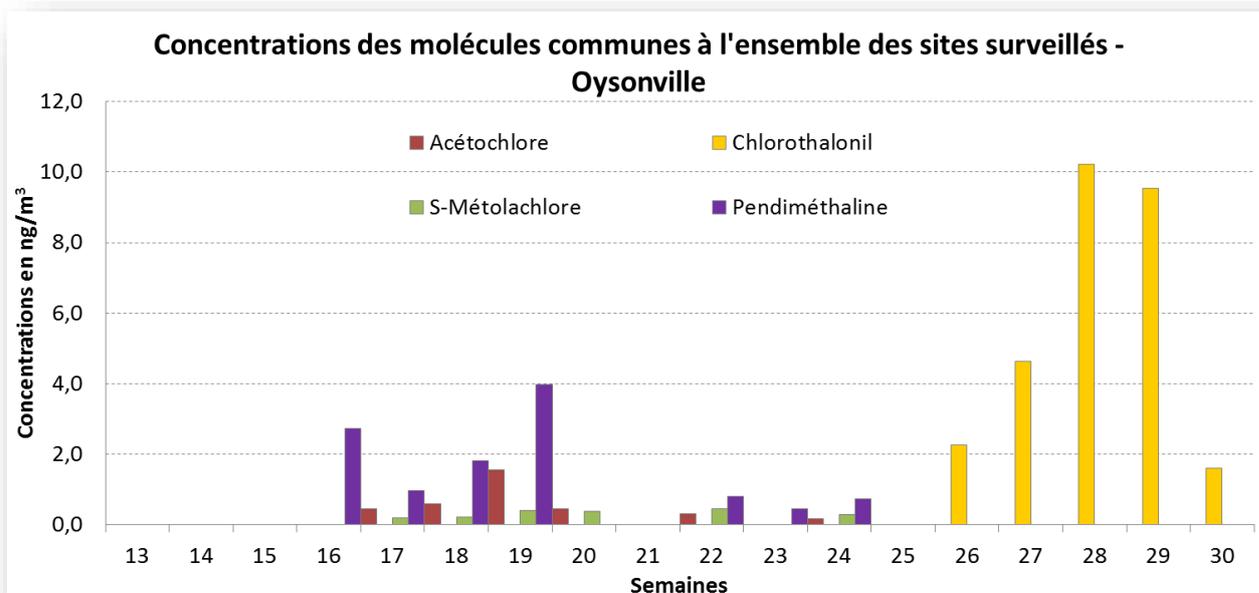
La spiroxamine est le composé qui enregistre les concentrations les plus importantes (graphe 26) sur le site de Oysonville avec 10,75 ng/m³. Elle n'a été observée qu'entre les semaines 17 et 24.

D'autres molécules ne sont observées que jusqu'à la semaine 24 (l'acétochlore et la pendiméthaline) ou à partir de la semaine 26 (le chlorothalonil), comportement similaire à l'ensemble des sites.

Concentrations en ng/m ³	Acétochlore*	Chlorothalonil*	Chlorpyrifos-éthyl	Cyprodinil	Fenpropridine	Fenpropimorphe	Lambda-Cyhalothrine	Métazachlore	S-Métolachlore*	Parathion-méthyl	Pendiméthaline*	Prosulfocarbe	Spiroxamine
semaine 13													
semaine 14												0,21	
semaine 15													
semaine 16											2,73		
semaine 17	0,44			0,37	2,70	0,33			0,19		0,95		10,75
semaine 18	0,58			0,32					0,20		1,82	3,97	0,13
semaine 19	1,56				0,17	0,21			0,41		3,98	2,40	
semaine 20	0,46					0,22			0,37			4,34	
semaine 21	Mesure invalide												
semaine 22	0,30		0,12		1,21	0,24			0,44		0,79	3,03	
semaine 23											0,46		0,39
semaine 24	0,17								0,27		0,73	0,45	3,97
semaine 25	Mesure invalide												
semaine 26		2,25											
semaine 27		4,63					0,14	0,24					
semaine 28		10,21										0,22	
semaine 29		9,53			1,63	0,30						0,34	
semaine 30		1,60			0,85	0,17				1,39		0,20	
Moyenne	0,59	5,65	0,12	0,35	1,31	0,25	0,14	0,24	0,31	1,39	1,64	1,69	3,81
Maximum	1,56	10,21	0,12	0,37	2,70	0,33	0,14	0,24	0,44	1,39	3,98	4,34	10,75

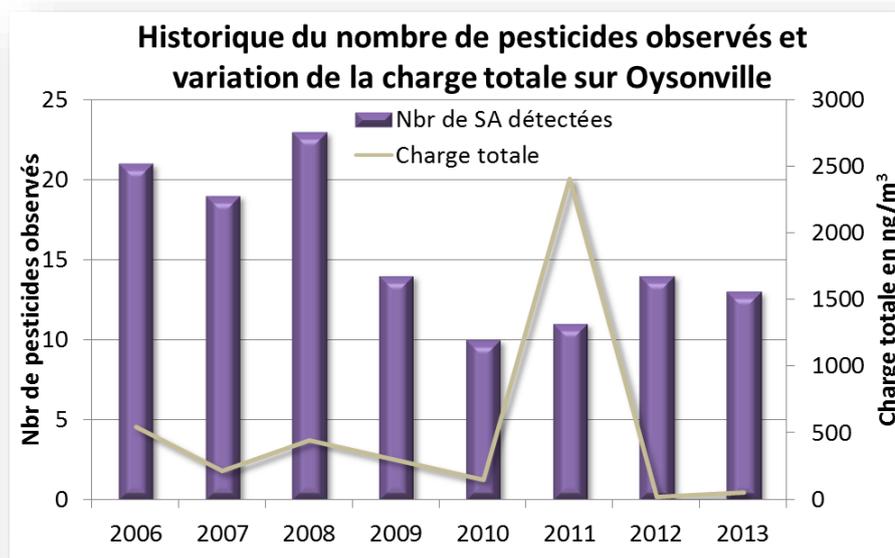
* : pesticide observé sur l'ensemble des sites.

Tableau 11 : concentrations en pesticides à Oysonville (du 25 mars au 29 juillet 2013)



Graph 26 : concentrations sur Oysonville des molécules observées sur l'ensemble des sites surveillés en 2013.

Le nombre de molécules observées est comparable à celui de 2012 mais les quantités sont faibles depuis 2012 et en très légère augmentation en 2013 principalement pour le chlorothalonil et la spiroxamine (graphe 27).



Graph 27 : variation du nombre de pesticides observés et de la charge totale sur le site de Oysonville de 2006 à 2013

d) Saint-Martin d'Auxigny

Le tableau 12 présente les résultats statistiques des mesures hebdomadaires sur le site de Saint-Martin d'Auxigny du 25 mars au 29 juillet 2013. Durant la campagne de mesures, 11 pesticides sur 93 recherchés ont été détectés au moins une fois. La pendiméthaline est le pesticide le plus détecté (71% de détection) bien devant les 4 pesticides suivants qui ont la même fréquence de détection : l'acétochlore et le chlorothalonil, le chlorpyrifos-éthyl et le S-métolachlore avec 24% de détection.

	Pourcentage de détection
Pendiméthaline	71%
Acétochlore	24%
Chlorothalonil	24%
Chlorpyrifos-éthyl	24%
S-Métolachlore	24%
Spiroxamine	18%
Cyprodinil	12%
Prosulfocarb	12%
Dimétomorphe	6%
Pyriproxyfène	6%
Trifloxystobine	6%

Tableau 12 : pourcentage de détection à Saint Martin d'Auxigny (du 25 mars au 29 juillet 2013)

Le tableau 13 représente les concentrations hebdomadaires des pesticides détectés sur le site de Saint-Martin d'Auxigny durant la campagne de mesure.

Suite à un problème technique sur le préleveur, il n'y a pas eu d'échantillonnage pour la semaine 21.

La semaine 18 correspond à la semaine où il a été détecté le plus grand nombre de pesticides (6 molécules).

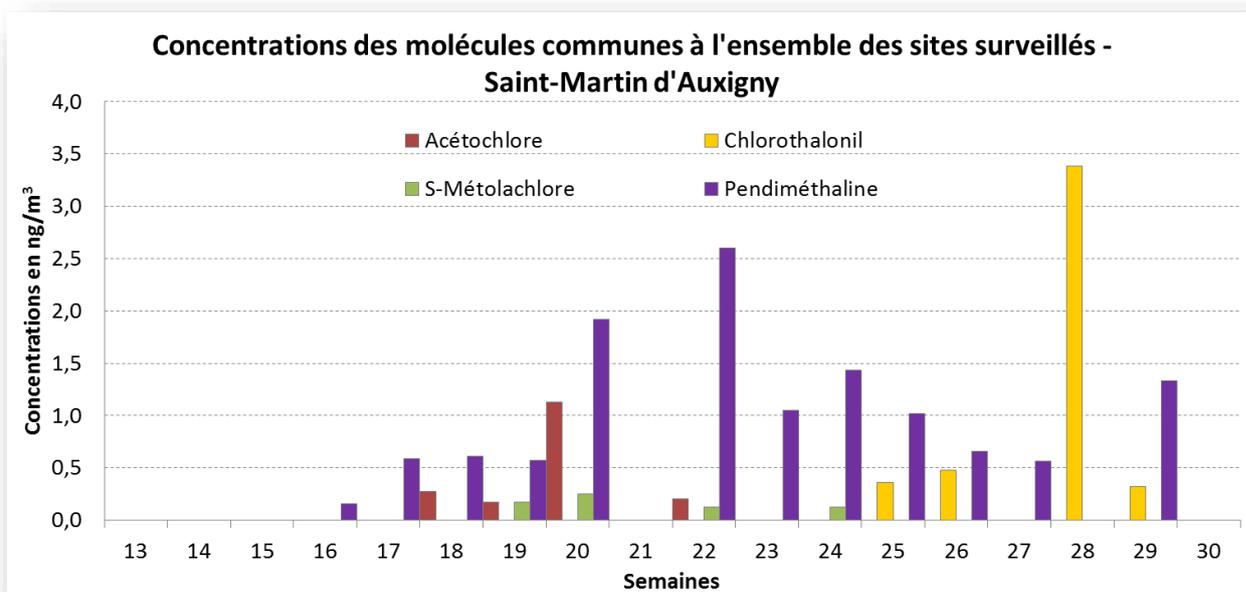
La concentration la plus importante a été mesurée semaine 16 pour la spiroxamine avec 17 ng/m³. Cette mesure correspond à la concentration la plus élevée sur l'ensemble des sites, toutes molécules confondues (en 2012, la concentration la plus élevée avait été mesurée également à Saint-Martin d'Auxigny, en spiroxamine, semaine 13 avec 14,3 ng/m³). Les semaines suivantes, les concentrations de ce composé furent beaucoup plus faibles, laissant supposer une faible persistance de ce pesticide dans l'atmosphère (graphe 28).

On retrouve sur ce site le même comportement que sur les autres sites pour le chlorothalonil (apparition de ce composé à partir de la mi-juin).

Concentrations en ng/m ³	Acétochlore*	Chlorothalonil*	Chlorpyrifos éthyl	Cyprodinil	Dimétomorphe	S-Métolachlore*	Pendiméthaline*	Prosulfoarbe	Pyriproxyfène	Spiroxamine*	Trifloxystobine
semaine 13											
semaine 14											
semaine 15											
semaine 16			0,93				0,16	0,46		1,49	
semaine 17				0,30			0,59			17,01	
semaine 18	0,28		0,20	0,30			0,61	0,26		0,24	
semaine 19	0,17						0,17	0,57			
semaine 20	1,13						0,25	1,92			
semaine 21	Mesure invalide										
semaine 22	0,20						0,12	2,60			
semaine 23							1,05				
semaine 24							0,13	1,43			
semaine 25		0,36	0,35					1,02			
semaine 26		0,48			0,28		0,65				
semaine 27							0,56		0,21		0,32
semaine 28		3,39									
semaine 29		0,32					1,33				
semaine 30			0,15								
Moyenne	0,45	1,14	0,41	0,30	0,28	0,17	1,04	0,36	0,21	6,25	0,32
Maximum	1,13	3,39	0,93	0,30	0,28	0,25	2,60	0,46	0,21	17,01	0,32

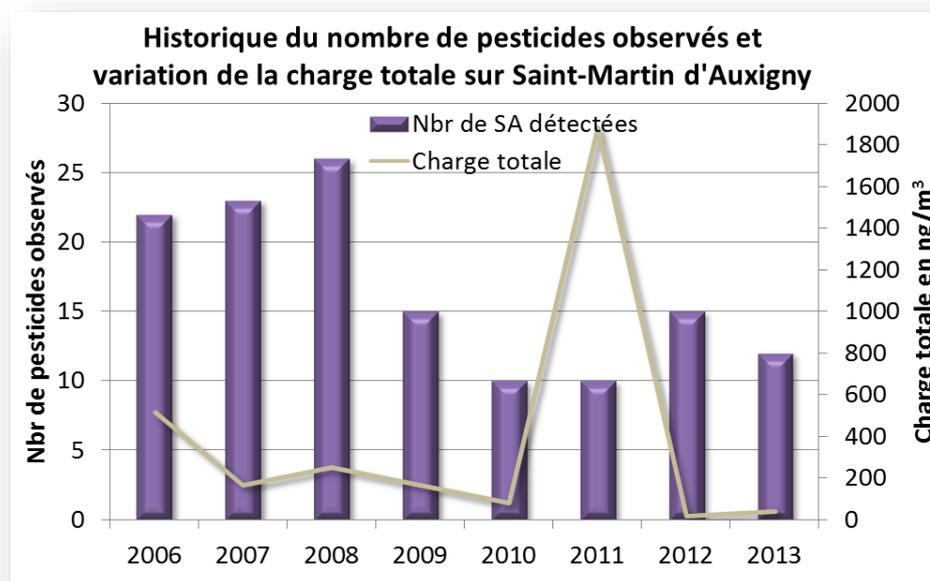
* : pesticide observé sur l'ensemble des sites.

Tableau 13 : concentrations en pesticides à Saint-Martin d'Auxigny (du 25 mars au 29 juillet 2013)



Graph 28 : concentrations sur Saint-Martin-d'Auxigny des molécules observées sur l'ensemble des sites surveillés en 2013.

La charge totale mesurée sur ce site est proche de la charge minimale observée depuis 2006. Le nombre de molécules observé est moins élevé qu'en 2012 mais reste supérieur à ceux de 2011 et 2010 (graphe 29).



Graphe 29 : variation du nombre de pesticides observés et de la charge totale sur le site de Saint-Martin d'Auxigny de 2006 à 2013

e) Saint-Aignan

Le tableau 14 présente les résultats statistiques des mesures hebdomadaires sur le site de Saint-Aignan du 25 mars au 29 juillet 2013. Durant la campagne de mesures, 12 pesticides sur 93 recherchés ont été détectés au moins une fois. La pendiméthaline est le pesticide le plus détecté avec 69% de détection, suivie de l'acétochlore et le S-métolachlore avec 62%.

	Pourcentage de détection
Pendiméthaline	69%
Acétochlore	62%
S-Métolachlore	62%
Chlorothalonil	15%
Procymidone	15%
Prosulfocarb	15%
Atrazine	8%
Diiflufénicanil	8%
Folpel	8%
Pyriproxyfène	8%
Spiroxamine	8%
Trifloxystobine	8%

Tableau 14 : pourcentage de détection à Saint-Aignan (du 25 mars au 29 juillet 2013)

Le tableau 15 représente les concentrations hebdomadaires des pesticides détectés sur le site de Saint-Aignan durant la campagne de mesure.

Suite à des problèmes techniques, les prélèvements des semaines 14,15 et 26 ont été invalidés. De plus, le bâtiment où était installé le dispositif de prélèvement devant subir des travaux, Lig'Air a dû déplacer le préleveur semaine 26 pour finalement devoir arrêter tout prélèvement le 15 juillet 2013.

La semaine 17 correspond à la semaine où il a été détecté le plus grand nombre de pesticides (4 molécules) associé au maximum du cumul de concentrations sur ce site.

Globalement les concentrations mesurées sont faibles.

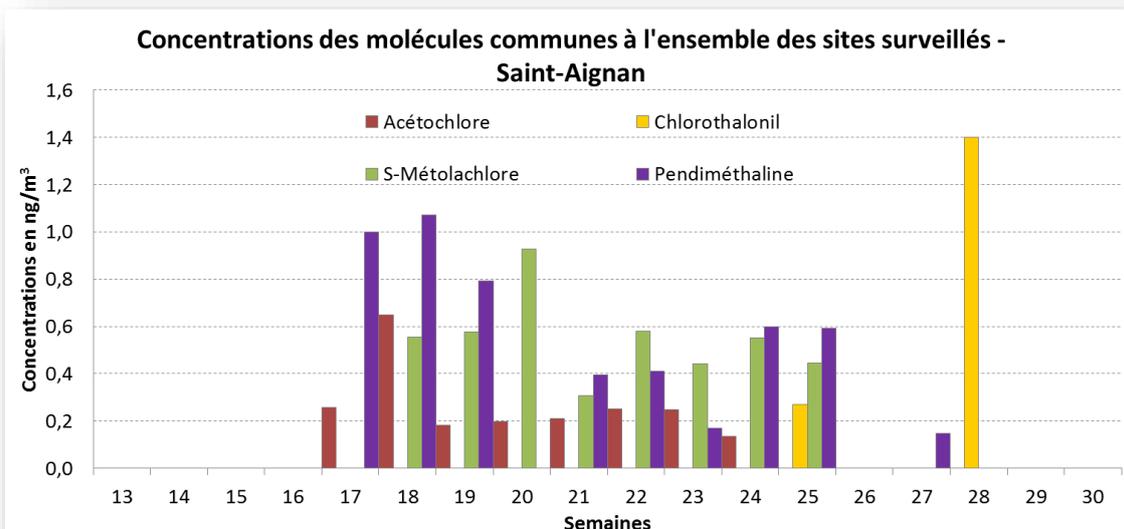
Deux composés interdits à l'utilisation ont été observés sur le site de Saint-Aignan : l'atrazine et la procymidone. La première n'a été observée qu'une fois semaine 25 avec une concentration proche de 2 ng/m³. Cet herbicide n'avait été recherché sur les 5 sites qu'en 2009 et n'avait pas été observé.

La procymidone a été quantifiée à deux reprises avec des concentrations inférieures à 1 ng/m³. Ce fongicide recherché par Lig'Air en 2009 et depuis 2011, avait également été observé uniquement à Saint-Aignan (une observation en semaine 25).

Concentrations en ng/m ³	Acétochlore*	Atrazine	Chlorothalonil*	Diflufenicanil	Folpel	S-Métolachlore*	Pendiméthaline*	Procymidone	Prosulfocarbe	Pyriproxyfène	Spiroxamine*	Trifloxystrobine
semaine 13									0,22			
semaine 14	Mesure invalide											
semaine 15	Mesure invalide											
semaine 16												
semaine 17	0,26						1,00		0,62		2,10	
semaine 18	0,65					0,56	1,07					
semaine 19	0,18					0,58	0,79					
semaine 20	0,20			0,14		0,93						
semaine 21	0,21					0,31	0,39	0,14				
semaine 22	0,25					0,58	0,41					
semaine 23	0,25					0,44	0,17					
semaine 24	0,14					0,55	0,60					
semaine 25		1,75	0,27			0,44	0,59					
semaine 26	Mesure invalide											
semaine 27							0,15	0,27		0,23		0,33
semaine 28			1,40		1,36							
semaine 29	Mesure invalide											
semaine 30	Mesure invalide											
Moyenne	0,27	1,75	0,83	0,14	1,36	0,55	0,57	0,20	0,42	0,23	2,10	0,33
Maximum	0,65	1,75	1,40	0,14	1,36	0,93	1,07	0,27	0,62	0,23	2,10	0,33

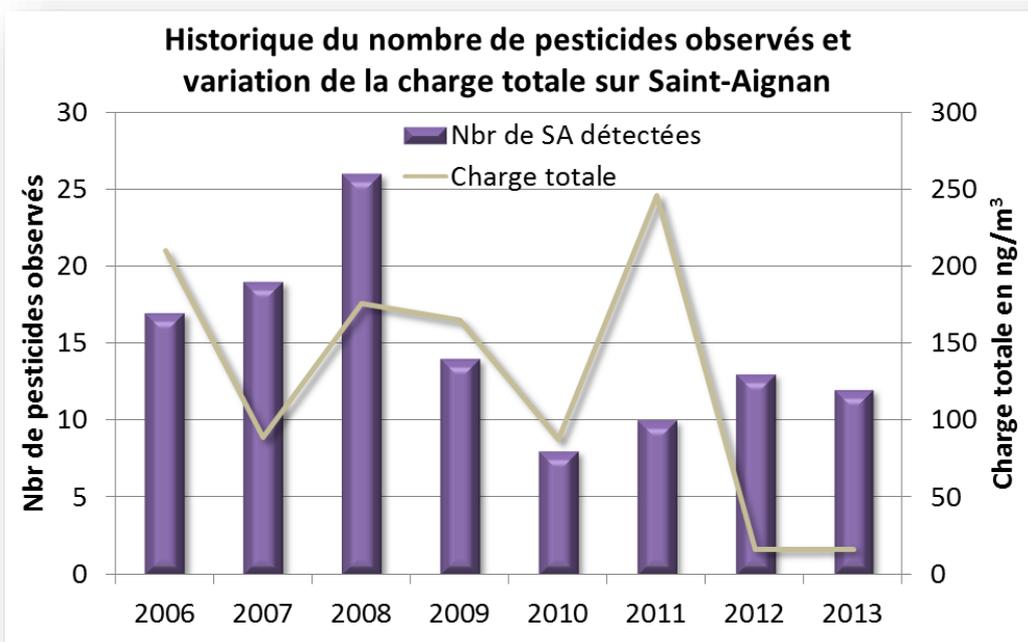
* : pesticide observé sur l'ensemble des sites.

Tableau 15 : concentrations en pesticides à Saint-Aignan (du 25 mars au 29 juillet 2013)



Graphe 30 : concentrations sur St-Aignan des molécules observées sur l'ensemble des sites surveillés en 2013.

Tout comme pour l'ensemble des sites surveillés sur la région Centre, la charge totale mesurée durant la campagne de 2013 est parmi les plus faibles. Le nombre de molécules observées est stable vis-à-vis de 2012 (graphe 31).



Graphe 31 : variation du nombre de pesticides observés et de la charge totale sur le site de Saint-Aignan de 2006 à 2013

Conclusion

Au cours de la campagne de 2013, 93 pesticides ont été suivis durant 18 semaines (fin mars à fin juillet). Au total, 27 pesticides (12 fongicides, 8 herbicides et 7 insecticides) ont été détectés au moins à une reprise sur l'un des sites de mesures.

En termes de molécules détectées, quatre substances actives communes sont retrouvées sur les 5 sites de mesures durant l'année 2013 : il s'agit de l'acétochlore, le chlorothalonil, le S-métolachlore et la pendiméthaline. Ces molécules sont systématiquement observées sur l'ensemble des sites depuis le début de la surveillance des pesticides dans l'air en région Centre.

Concernant les molécules proscrites à l'utilisation, parmi celles recherchées, 6 composés ont été observés : l'atrazine, le diphénylamine, le flufénoxuron, le lindane, le parathion méthyl et le procymidone. Ces substances actives interdites ont été observées en faible quantité et majoritairement à une seule reprise.

L'année 2013 a été marquée par une grande variété de molécules détectées et par des quantités mesurées très faibles mais en légère augmentation comparativement à 2012. Ainsi la charge en pesticides tout comme les indices phyto ont ré-augmenté tout en restant parmi les plus faibles niveaux observés depuis la mise en place de la surveillance des pesticides dans l'air ambiant, en 2006.

Une particularité de l'année 2013 est la prédominance d'un point de vue quantitatif des herbicides pour la première fois depuis 2006. Alors que d'un point de vue observation, le nombre de fongicides est plus important, la charge cumulée en pesticides est largement conditionnée par les herbicides.

Au niveau national, dans le cadre du plan écophyto 2018, une liste socle nationale de 69 pesticides recherchés dans l'air, a été établie en 2013 (voir tableau ci-dessous). Par conséquent, cette liste constituera la base des molécules qui seront recherchées en 2014 sur l'ensemble des sites. Cette liste sera complétée par les molécules observées en 2013.

Liste socle 2013			
2,4-D	Cyprodinil	Fenpropimorphe	Pendiméthaline
2,4-MCPA	Deltaméthrine	Fluazinam	Procymidone
Acétochlore	Dichlobenil	Fludioxonil	Profoxydim
Aclonifen	Dicofol	Flurochloridone	Propachlore
Betacyfluthrine	Difenoconazole	Flusilazole	Propiconazole
Bifenox	Diflufenicanil	Folpel	Prosulfocarbe
Boscalid	Diméthénamide	Forchlorfenuron	Pyriméthanil
Captan	Diméthomorphe	Glufosinate	Quizalofop-P-tefuryl
Carbendazim	Dimoxystrobin	Isoproturon	Spiroxamine
Chlorothalonil	Diphénylamine	Kresoxim méthyl	Tebuconazole
Chlorotoluron	Diuron	Linuron	Tetraconazole
Chlorprophame	Epoconazole	Mancozeb	Thiophanate-méthyl
Chlorpyrifos ethyl	Ethofumesate	Maneb	Triallate
Chlorpyrifos méthyl	Ethoprophos	Metazachlore	Trifloxystrobin
Clomazone	Etridiazole	Metconazole	Warfarin
Cymoxanil	Fenhexamide	Metolachlore (+s-metolachlore)	
Cyperméthrine	Fenoxycarbe	Myclobutanil	
Cyproconazole	Fenpropidine	Oxadiazon	

Bibliographie

- [1] Method EPA TO 4, Determination of Pesticides a Polychlorinated Biphenyls in Ambient Air Using High Volume Polyuréthane Foam (PUF) sampling Followed By Gas Chromatographic/MultiDetector US Environmental Protection Agency
- [2] Method EPA TO 10, Determination of Pesticides a Polychlorinated Biphenyls in Ambient Air Using Low Volume Polyuréthane Foam (PUF) sampling Followed By Gas Chromatographic/MultiDetector US Environmental Protection Agency
- [3] Lig'Air, Les pesticides en milieu atmosphérique : Etude en région Centre 2000-2001, novembre 2001
- [4] Lig'Air, Les pesticides en milieu atmosphérique : Etude en région Centre automne 2001, janvier 2002
- [5] Lig'Air, Rapport d'étape : Etude de la contamination de l'air par les produits phytosanitaires, novembre 2002
- [6] Lig'Air, Rapport d'étape : Etude de la contamination par les produits phytosanitaires en région Centre, décembre 2003
- [7] Lig'Air, Contamination de l'air par les pesticides en zone pomicole, mars 2004
- [8] Lig'Air, Rapport final : Contamination de l'air par les produits phytosanitaires en région Centre, année 2004, juin 2005
- [9] Lig'Air, Métrologie des produits phytosanitaires dans l'atmosphère ; site de Mareau-aux-Prés ; du 27 juillet au 30 novembre 2004, décembre 2004
- [10] Lig'Air, Rapport final : Contamination de l'air par les produits phytosanitaires en région Centre, année 2004, juin 2005
- [11] Lig'Air, Contamination de l'air par les produits phytosanitaires en région Centre, Année 2005, décembre 2005
- [12] Lig'Air, Contamination de l'air par les produits phytosanitaires en région Centre, Année 2006, mai 2007
- [13] Lig'Air, Contamination de l'air par les produits phytosanitaires en région Centre, Année 2007, décembre 2007
- [14] Lig'Air, Contamination de l'air par les produits phytosanitaires en région Centre, Année 2007, décembre 2008
- [15] Lig'Air, Contamination de l'air par les produits phytosanitaires en région Centre, Année 2009, janvier 2010
- [16] Lig'Air, Contamination de l'air par les produits phytosanitaires en région Centre, Année 2010, avril 2011
- [17] Lig'Air, Contamination de l'air par les produits phytosanitaires en région Centre, Année 2011, mars 2012
- [18] ANSES, Recommandations et perspectives pour une surveillance nationale de la contamination de l'air par les pesticides, Octobre 2010