

Protégeons ensemble l'air que nous respirons

**EVALUATION DE LA REPARTITION DES PESTICIDES DANS L'AIR
AMBIANT DE LA VILLE DE REIMS**



18 au 28 juin 2007

Référence de l'étude : étude phyto - 07/06-EKD/EC

SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR EN CHAMPAGNE-ARDENNE

2 rue Léon Patoux - 51100 REIMS CEDEX 2

Tél. 03 26 04 97 50 - Fax 03 26 04 97 51

E-mail : contact@atmo-ca.asso.fr - Website : www.atmo-ca.asso.fr

Conditions de Diffusion :

*** Diffusion libre pour une réutilisation ultérieure des données dans les conditions ci-dessous:**

*** Toute utilisation partielle ou totale de ce document devra porter la mention: "Source d'information ATMO CA- étude phyto - 07/06-EKD/EC".**

*** Les données contenues dans ce document restent la propriété d'ATMO Champagne-Ardenne.**

*** ATMO Champagne-Ardenne n'est en aucune façon responsable des interprétations, travaux intellectuels et publications diverses issus de ce document et pour lesquels elle n'aurait pas donné d'accord préalable.**

	Personne en charge du dossier
Prélèvement	Yannick LENGLET, Technicien chimiste
Rédaction	Eve CHRETIEN, Ingénieur Chargée d'études
Vérification	Emmanuelle KOHL-DRAB, Directrice
Approbation	Emmanuelle KOHL-DRAB, Directrice

Remerciements

Nous tenons à remercier les personnes suivantes pour nous avoir permis d'installer les préleveurs dans l'enceinte de leur établissement :

- Mme la directrice de l'école Emile Zola,*
- Mme la directrice de l'école Notre-Dame,*
- Mr le directeur du Sacré Coeur,*
- Mr le directeur du lycée Yser.*

SOMMAIRE

<u>I -</u>	<u>INTRODUCTION</u>	<u>2</u>
<u>II -</u>	<u>DESCRIPTION DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES</u>	<u>3</u>
	1 - NATURE DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES	3
	2 - CONTAMINATION DANS L'AIR AMBIANT	3
	3 - CONTEXTE REGIONAL	4
	4 - CONTAMINATION	4
<u>III -</u>	<u>METROLOGIE</u>	<u>5</u>
	1 - PRELEVEMENT	5
	2 - ANALYSE	6
	3 - SELECTION DES PESTICIDES ETUDIES	6
<u>IV -</u>	<u>CAMPAGNE DE MESURES</u>	<u>8</u>
<u>V -</u>	<u>RESULTATS</u>	<u>10</u>
	1 - CONDITIONS METEOROLOGIQUES	10
	2 - SUBSTANCES RETROUVEES	11
	3 - GAMME DE CONCENTRATIONS	14
	4 - EVOLUTION TEMPORAIRE DES PRINCIPAUX COMPOSES	16
<u>VI -</u>	<u>COHERENCE AVEC LES USAGES</u>	<u>19</u>
	1 - USAGE EN GRANDE-CULTURE ET VIGNE (SOURCE SRPV)	19
	2 - USAGE URBAIN	19
<u>VII -</u>	<u>INFLUENCE DE LA METEOROLOGIE</u>	<u>20</u>
<u>VIII -</u>	<u>COMPARAISON AVEC L'ETUDE 2005</u>	<u>21</u>
<u>IX -</u>	<u>REPRESENTATIVITE DU SITE « MURIGNY »</u>	<u>22</u>
<u>X -</u>	<u>CONCLUSION</u>	<u>23</u>

ANNEXES

I. INTRODUCTION

La région Champagne-Ardenne, 2^{ème} région agricole française, a une activité agricole et viticole importante la plaçant dans les premiers rangs français quant à l'utilisation de produits phytosanitaires. La région est, de ce fait, potentiellement exposée à la pollution d'origine agricole, notamment par les produits phytosanitaires qui sont régulièrement détectés dans les eaux de pluie, les eaux de surface et souterraines. Ce thème a donc été largement repris dans le groupe de travail n°4 du PRQA (Plan Régional pour la Qualité de l'Air), qui s'intitule «agriculture et qualité de l'air».

La présence de pesticides dans l'atmosphère est aujourd'hui admise comme une réalité. Sur le plan sanitaire, les pesticides peuvent entraîner des effets aigus mais également chroniques sur des populations professionnellement exposées. Concernant l'exposition aux pesticides de la population, peu de données existent, à l'exception toutefois des études de l'InVS ou de l'Institut Pasteur de Lille. Pour cette raison, ATMO Champagne-Ardenne mène des campagnes de mesures de produits phytosanitaires dans l'air ambiant en milieu urbain et en milieu viticole champenois, en période de traitement et hors période de traitement, chaque année depuis 2001.

Ces contributions permettent d'établir un état des lieux de la variabilité spatiale de ces composés dans l'atmosphère.

A chacune de ces campagnes, des prélèvements ont été effectués sur Reims et plus précisément sur la station fixe de surveillance de la qualité de l'air « Murigny » afin de connaître les valeurs en pesticides sur la plus grosse agglomération de la région.

Cette campagne 2007, réalisée en collaboration avec l'UIPP¹, a pour objectif de réaliser une campagne de mesures de 2*4 jours du 18 au 28 juin 2007, en période de traitement, sur la ville de Reims, pour d'une part aider à mieux caractériser l'exposition totale de la population et mieux apprécier le risque des pesticides dans l'air ambiant rémois, et d'autre part s'assurer de la représentativité du point de mesures « Murigny » à l'échelle de la ville.

¹ UIPP : Union des Industries de la Protection des Plantes

II. DESCRIPTION DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES

1. Nature des produits phytosanitaires



Le terme **pesticide**, dérivé du mot anglais « pest » (fléau), désigne les substances ou préparations utilisées pour la prévention, le contrôle ou l'élimination d'organismes jugés indésirables pour les cultures, qu'il s'agisse de plantes, d'animaux, de champignons ou de bactéries.

D'un point de vue réglementaire, on distingue :

Les **produits phytosanitaires** : substances chimiques destinées à la protection des végétaux contre les organismes nuisibles aux cultures et regroupant insecticides (contre les insectes), fongicides (contre les champignons) et herbicides. Ces substances englobent plus largement les pesticides et d'autres produits chimiques.

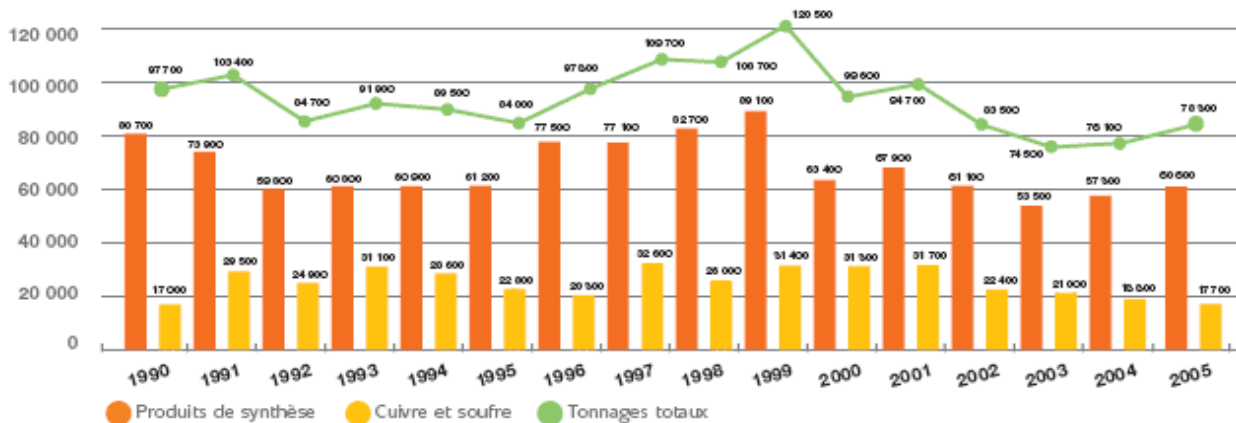
Les **biocides** : substances chimiques utilisées dans les domaines non agricoles contre les organismes nuisibles (protection des charpentes, désinfection, usages domestiques).

2. Contamination dans l'air ambiant

La France est le premier producteur et exportateur agricole de l'Union Européenne, et le second exportateur mondial de produits agricoles et alimentaires derrière les Etats-Unis.

Du fait de sa superficie agricole utile, la première en Europe, elle est aussi le premier consommateur européen de produits phytosanitaires avec 34% du volume total des consommations de l'Europe et le troisième consommateur au monde après les Etats-Unis et le Japon avec 78300 tonnes de matières actives vendues en 2005, dont 90 à 94% destinées à l'agriculture (Source UIPP).

Tonnage de substances actives vendues en France



Source : Philips Mc Dougall AgriServices

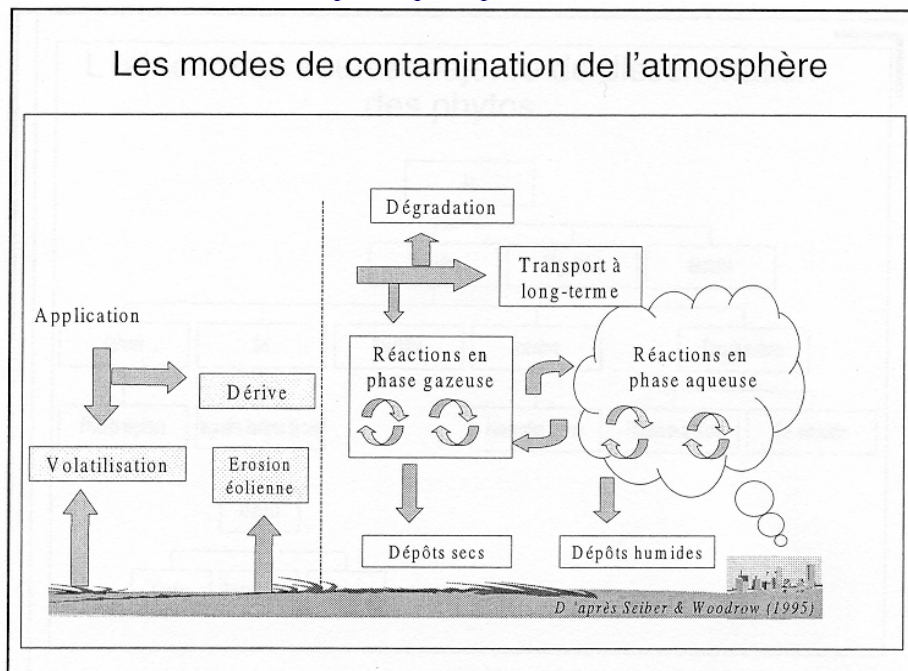
3. Contexte régional

Le territoire de la Champagne-Ardenne est dominé par l'agriculture puisque l'occupation du sol champardennais est constituée de 49 % de terres arables et de 1.1 % de vignes (Annexe 1). Avec la Picardie, elle est la deuxième région céréalière française, la deuxième pour la production de protéagineux et de betteraves et la troisième pour les pommes de terre.

Compte tenu de sa vocation agricole, elle est la 2^{ème} région française utilisatrice de produits phytosanitaires. La région est particulièrement touchée par la pollution par les produits phytosanitaires qui sont régulièrement détectés dans les eaux de pluie et souterraine. Les produits principalement utilisés dans la région sont les fongicides et les herbicides.

4. Contamination

Au cours du traitement phytosanitaire, des proportions variables de pesticides peuvent être transférées dans les sols, l'eau et l'atmosphère qu'ils peuvent ainsi contaminer :



La contamination de l'atmosphère par les pesticides en phase gazeuse ou particulaire peut se faire selon trois voies :

- par dérive au cours du traitement,
- par volatilisation des substances contenues dans les végétaux traités, dans le sol ou dans l'eau,
- par érosion éolienne, qui remet en suspension des particules de sol sur lesquelles des pesticides peuvent être fixés.

Lors de l'application, une partie du produit peut être ponctuellement transférée dans l'air, par perte due au vent ou par évaporation des gouttelettes. Néanmoins, hors période de traitement et sur des périodes plus longues, des phénomènes supplémentaires comme l'érosion des sols ou la volatilisation depuis la surface d'application contribuent à augmenter les concentrations présentes dans l'air. L'importance de ce transfert dépend de nombreuses causes et est liée à de multiples facteurs comme le comportement physico-chimique des pesticides, la nature des sols et des surfaces d'application, les conditions climatiques et les modes de traitement. Ces émissions conduisent donc à des concentrations très variables dans le temps et dans l'espace.



Source : bibliothèque CREA-Reims

III. Métrologie

La méthode de prélèvement suit les recommandations de l'INERIS² et du groupe national d'AASQA³ de recherche sur les produits phytosanitaires, dont fait partie ATMO Champagne-Ardenne. La référence utilisée est la méthode américaine EPA T0-4A (Environment Protection Agency).

1. Prélèvement



L'air est aspiré par un préleveur (type Digitel) haut débit de 30 m³/h (700 m³/jour). Une tête PM10, permettant de sélectionner les particules dont le diamètre est inférieur à 10 µm, a été employée. Chaque préleveur est équipé :

- d'un filtre en fibres de quartz (diamètre 150 mm) destiné à recueillir les composés sous leur forme particulaire,
- d'une mousse PUF (polyuréthane) piégeant les composés sous leur forme gazeuse.

La nacelle comportant la mousse a fait l'objet d'une adaptation spéciale de l'appareillage, validée par l'INERIS. Chaque support (filtre et nacelle contenant la mousse) est préalablement conditionné par le laboratoire chargé des analyses afin d'éliminer toute souillure accidentelle extérieure.

Digitel DA80 avec une tête PM10



Nacelle contenant la mousse en polyuréthane



Vue intérieure de l'appareillage



Filtre quartz

Les prélèvements sont journaliers.

Après prélèvement, les supports sont stockés au congélateur jusqu'à l'analyse.

² Institut National de l'Environnement industriel des RISques

³ Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air

2. Analyse

Le laboratoire d'analyse⁴, spécialisé dans la mesure des produits phytosanitaires, utilise la méthode américaine EPA T0- 4A (Environment Protection Agency).

Les pesticides sont extraits de leur support par voie chimique à l'aide d'un mélange de solvants. L'extrait obtenu est purifié puis concentré jusqu'à un volume de quelques millilitres. L'analyse proprement dite est réalisée selon les composés soit par HPLC/DAD ou par GC/MSD.



Appareil GC/MSD
Source Micropolluants Technologie

Afin de maîtriser l'ensemble de la chaîne, du prélèvement à l'analyse, plusieurs vérifications permettent de :

- s'assurer de l'absence de contamination (du matériel, des solvants).
- détecter une éventuelle contamination lors du stockage et du transport des échantillons (l'utilisation de blanc terrain, filtre et mousse dans leur support respectif).
- connaître le taux de perte d'échantillon lors du prélèvement et de l'analyse (à l'aide de marqueurs).

3. Sélection des pesticides étudiés

Les composés ont été sélectionnés en fonction de plusieurs critères :

- leur utilisation en Champagne-Ardenne : 22 sont utilisés en grande culture et 48 peuvent être utilisés à la fois en grande culture et en vigne.
- leur présence possible dans l'atmosphère : La volatilité de la molécule est déterminée par la pression de vapeur et la constante de Henry. La pression de vapeur traduit la volatilité du produit. Elle dépend beaucoup de paramètres météorologiques. La constante de Henry est le rapport entre l'hydrosolubilité et la pression de vapeur. Une molécule est considérée comme volatile si la constante est supérieure à $1.10^{-5} \text{ Pa.m}^3.\text{mol}^{-1}$.
- leur caractère toxicologique. En l'absence de réglementation pour les produits phytosanitaires dans l'air ambiant, la DJA (Dose Journalière Admissible en mg/kg) permet de donner une indication.
- la faisabilité du prélèvement et de l'analyse en laboratoire.

Les substances actives telles que le 2.4 D, l'aldicarbe, le benomyl, le chlortoluton, le diuron, le fenoxycarbe, l'isoproturon, le lufenuron, le MCPA, le thiodicarbe sont déterminées par HPLC/DAD. Tandis que toutes les autres sont mesurées par GC/MSD.

Au total, 70 substances actives ont été recherchées.

Le tableau page suivante attribue pour chacune des substances actives plusieurs caractéristiques physiques et chimiques.

⁴ Laboratoire Micropolluants Technologie basé à Thionville (57).

substance active	famille F/H/I	usage C/M	poids mol (g/mol)	kH (Pa*m3/mole)	Tvapeur (Pa)
2,4 D	H	C	221	1.30E-05	1.90E-05
2,4 MCPA	H	C	201	4.90E-05	1.64E-01
aclonifen	H	M	265	3.02E-03	3.20E-05
alachlore	H	C	270	2.10E-03	2.90E-03
aldicarbe	I	M	190	1.23E-07	1.35E-02
atrazine	H	C	216		3.85E-05
azoxystrobine	F	M	403	7.30E-09	1.10E-10
benomyl	F	M	290	4.20E-04	4.90E-07
carbaryl	I	M	201	1.80E-06	4.10E-05
carbofuran	I	C	221		5.92E-02
chlorothalonil	F	M	266	3.40E-02	7.70E-05
chlorpyrifos-ethyl	I	M	351	6.60E-04	2.52E-03
chlortoluron	H	C	213	5.30E-05	1.75E-05
cymoxanil	F	M	198	1.60E-05	8.08E-05
cypermethrine	I	M	413	3.90E-04	1.90E-07
cyproconazole	F	C	292	7.30E-06	3.50E-05
cyprodinil	F	M	225	7.20E-03	5.40E-04
deltamethrine	I	M	505	3.13E-02	1.24E-08
diazinon	I	M	304	6.70E-02	1.88E-02
dichlobénil	H	M	172	6.70E-01	8.80E-02
dichlorvos	I	M	221	1.90E-01	2.1
dicofol	I	M	371		5.20E-05
diflufenicanil	H	C	394	3.30E-02	3.10E-05
dimethenamide	H	C	276	4.80E-04	3.50E-03
diméthomorphe	F	M	388		1.00E-06
dinocap	F	M	364		5.30E-06
diuron	H	M	233	5.10E-05	9.20E-06
endosulfan	I	C	407	1.056	8.30E-04
epoxiconazole	F	C	330		1.00E-05
esfenvalérate	I	M	420	4.92E-04	1.17E-09
ethofumesate	H	C	286	6.80E-04	6.50E-04
fenoxaprop-ethyl	H	C	362	7.24E-04	1.40E-06
fenoxycarbe	I	M	301	1.01E-03	1.70E-05
fenpropidine	F	C	273	8.70E-02	0.021
fenpropimorphe	F	C	304	1.60E-01	2.30E-03
fluazinam	F	M	465	6.50	1.50E-03
fludioxonil	F	M	248	5.38E-05	3.90E-07
flusilazole	F	M	315	2.70E-09	1.48E-02
folpel	F	M	296	7.80E-03	2.10E-05
hexaconazole	F	M	314	3.24E-04	2.00E-05
isoproturon	H	C	206	1.46E-05	3.30E-06
lprovalicarbe	F	M	320	1.40E-06	7.90E-08
kresoxim-méthyl	F	M	313	3.60E-04	2.30E-06
lenacile	H	C	234		1.00E-03
lindane	I	C	291		5.59E-03
lufenuron	I	M	511	3.41E-02	4.00E-06
malathion	I	M	330	2.80E-03	5.30E-03
metazachlore	H	C	278	5.74E-05	4.70E-05
methidathion	I	M	302		1.90E-04
methomyl	I	M	162	2.10E-09	7.20E-04
metolachlore	H	C			
norflurazon	H	M	304		2.66E-06
oryzalin	H	M	346	1.61E-04	1.30E-05
oxadiazon	H	M	345	3.57E-07	1.04E-03
oxyfluorène	H	M	362		2.69E-04
parathion-ethyl	I	M	291	8.10E-03	8.90E-04
parathion-méthyl	I	M	263	9.60E-04	4.10E-04
pendimethaline	H	M	281	2.728	1.94E-03
phoxime	I	M			
propyzamide	H	M	256	1.90E-01	1.13E-02
simazine	H	M	202		2.93E-06
spiroxamine	F	M	297	2.50E-03	3-4E-03
tau-fluvalinate	I	M	503		1.33E-05
tebuconazole	F	M	308	1.20E-05	9.69E-07
tebutame	H	C			
terbuthylazine	H	M	230	4.00E-03	1.50E-04
tétraconazole	F	M	372		1.60E-03
thiodicarbe	I	M	355	5.80E-02	5.79E-03
trifluraline	H	C	336	16.8	1.37E-02
vinchlozoline	F	M	286		1.60E-05

famille F/H/I : fongicide/herbicide/insecticide

usage C/M : culture/mixte

* et ses métabolites déisopropylatrazine et déséthylatrazine

kH : constante de Henry caractérisant la volatilité

Tvapeur : tension de vapeur caractérisant la volatilité

en rouge : substances actives interdites au 31/12/04

Source DRASS Champagne-Ardenne

IV. CAMPAGNE DE MESURES

5 sites de mesures, incluant la station fixe « Murigny », sont répartis sur la ville de Reims, et répondent à plusieurs critères :

- densité de population importante,
- endroit aéré et protégé contre le vandalisme, et accessible au personnel d'ATMO Champagne-Ardenne tous les jours,
- présence de courant électrique.

Cette étude s'est déroulée sur 2*4 jours en période de traitement, soit 4 échantillons par semaine et par site, auxquels se sont ajoutés des blancs conformément aux procédures d'assurance qualité. L'emplacement des préleveurs est représenté sur la figure 1 :

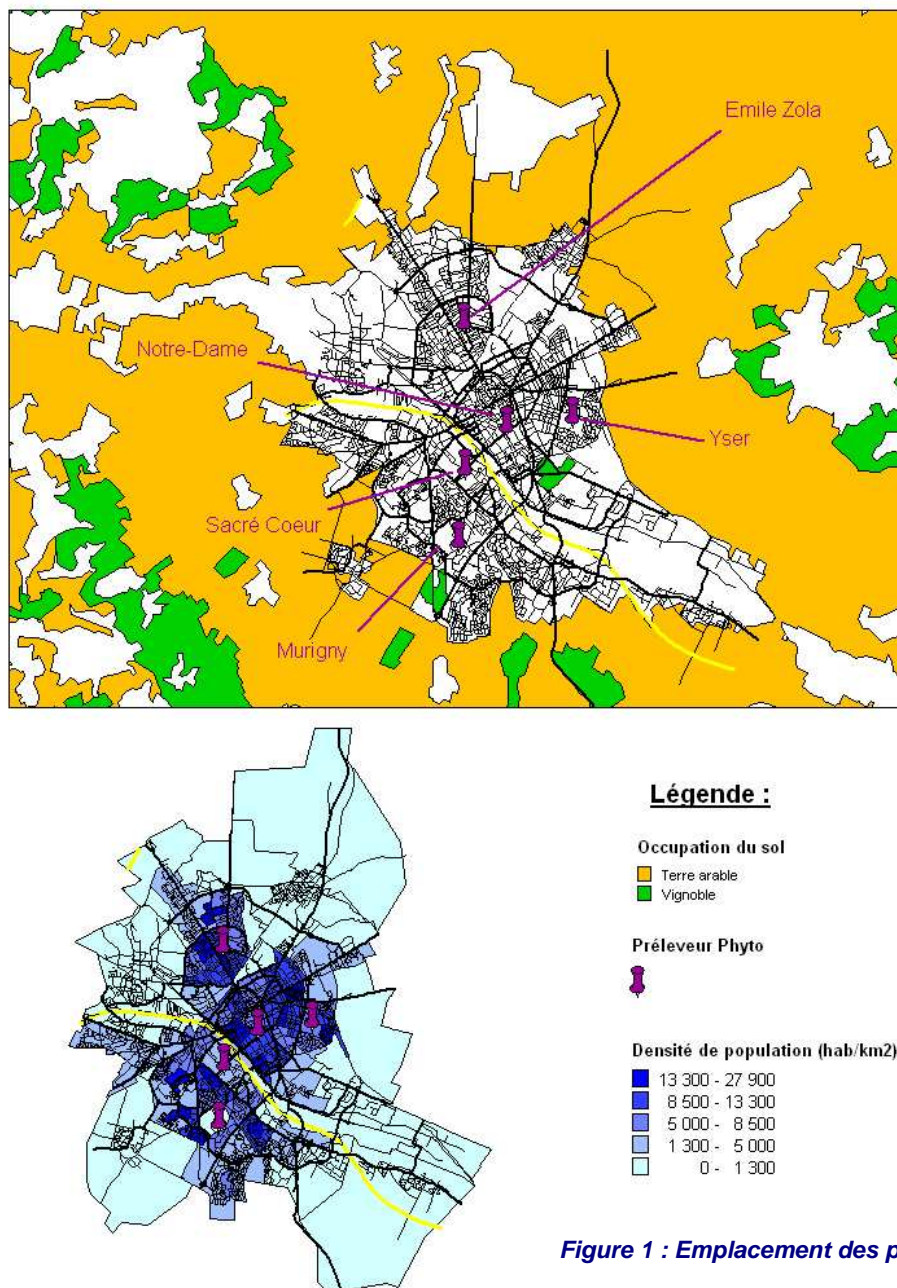


Figure 1 : Emplacement des préleveurs

Remarque : une portion de vigne d'environ 0,8 hectare non signalée dans la carte de l'occupation du sol existe à 700m environ au NW du site Sacré Cœur dans l'enceinte d'une maison de champagne.

Ainsi, les sites étudiés sont les suivants :

- ④ la station fixe de « Murigny »,
- ④ l'école du « Sacré Cœur » située à l'ouest de Reims,
- ④ le lycée « Yser » près de la faculté des sciences à l'est,
- ④ l'école « Emile Zola » située au nord de Reims,
- ④ l'école « Notre-Dame » située au cœur du centre ville.



Site de l'école du « Sacré Cœur »



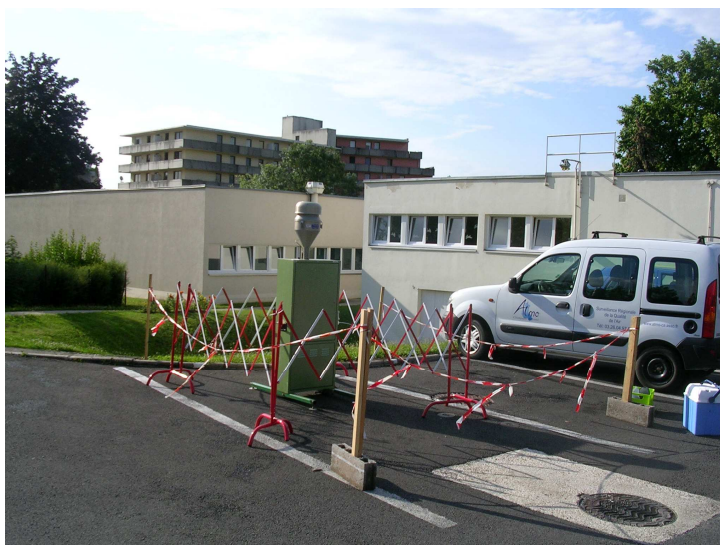
Site du lycée « Yser »



Site de l'école « Emile Zola »



Site de l'école « Notre-Dame »



Site de la station fixe de « Murigny »

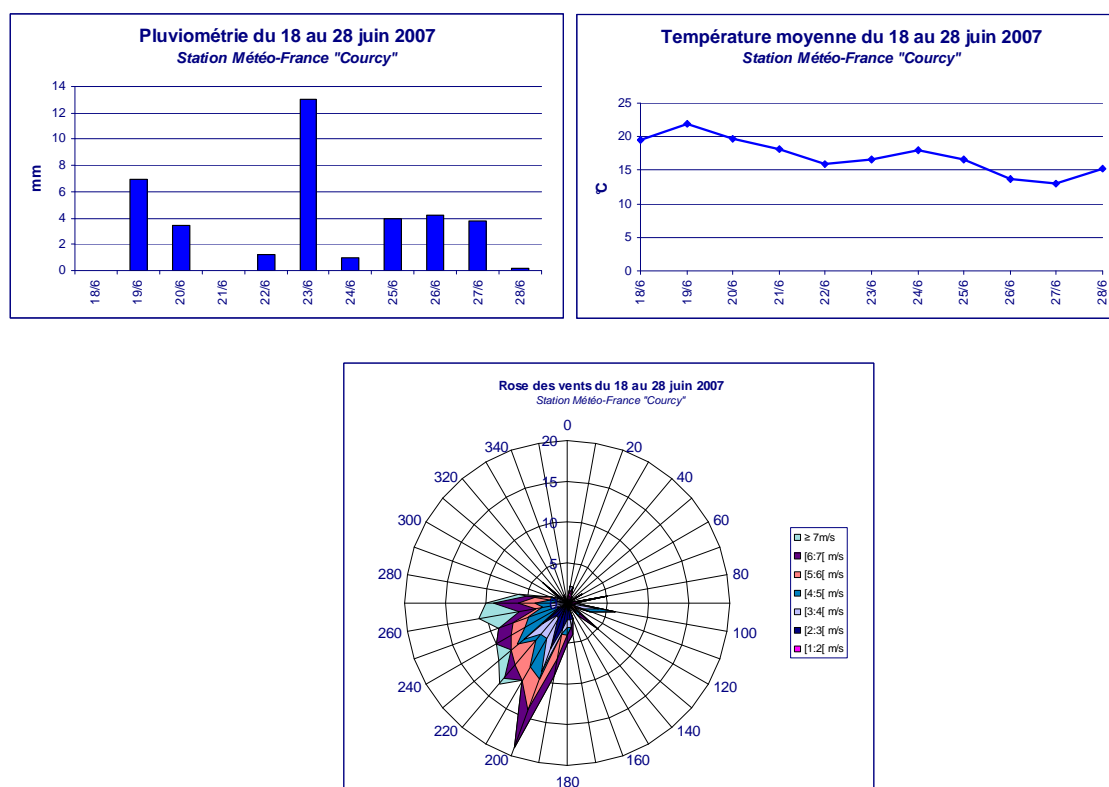
V. RESULTATS

1. Conditions météorologiques

Certains paramètres météorologiques jouent un rôle important à la fois sur l'utilisation des pesticides et sur leur dispersion dans l'air ambiant. L'efficacité d'un traitement varie en fonction de l'humidité, de la température et surtout de la vitesse du vent. Ainsi, il est interdit de traiter lorsque la vitesse de vent dépasse 19 km/h, le risque de dérive du produit étant trop importante (arrêté interministériel du 12/09/06). Il est également conseillé de traiter le matin ou en soirée au dessus de 60 % d'hygrométrie car elle influence la vitesse d'évaporation des gouttes. Par temps sec, les fines gouttes s'évaporent avant même de toucher la plante, les autres diminuent de volume, ce qui les rend plus sensibles à la dérive. L'absorption et la migration des produits dans la plante sont optimales lorsque la température est comprise entre 5°C et 20°C.

Enfin, la pression parasitaire exercée sur les cultures dépend notamment de la température et de l'humidité (cas du mildiou se développant avec l'humidité).

La campagne de mesures s'est déroulée sous une météorologie particulièrement humide. Les quantités de pluie relevées en juin sont d'ailleurs excédentaires pour la saison (cf. graphiques ci-dessous). Les températures enregistrées au cours de la campagne de mesures sont peu contrastées au cours de la journée. La température maximale de 30°C a été atteinte le 19 juin 2007. La direction du vent a été principalement de secteur Sud/Sud-Ouest, et sa vitesse modérée la plupart du temps.



Données météorologiques au cours de la campagne de mesures

2. Substances retrouvées

Au total, 47 composés différents sont retrouvés (concentrations supérieures à la limite de quantification du laboratoire), dont 26 sont communs aux cinq sites. 29 sont détectés à « Murigny » (MUR), 31 à l'école « Emile Zola » (EZ), 33 à l'école « Notre-Dame » (ND), 37 à l'école du « Sacré-Cœur » (SC) et 39 au lycée « Yser » (YS).

La liste des pesticides retrouvés, ainsi que leur site de détection sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

	Famille F/H/I	Usage C/M	Murigny	Notre-Dame	Emile Zola	Sacré Cœur	Yser
Folpel	F	M					
Chlorothalonil	F	M					
Cymoxanil	F	M					
Spiroxamine	F	M					
Endosulfan	I	C					
Alachlore	H	C					
Iprovalicarbe	F	M					
Fenoxicarbe	I	M					
Pendimethaline	H	M					
Dichlobenil	H	M					
Dinocap	F	M					
Fenpropidine	F	C					
Fludioxonil	F	M					
Tau-fluvalinate	I	M					
Parathion methyl	I	M					
Oryzalin	H	M					
Epoxiconazole	F	C					
Ethofumesate	H	C					
Fluazinam	F	M					
Flusilazole	F	M					
Chlorpyrifos ethyl	I	M					
Dimethomorphe	F	M					
Lindane	I	C					
Kresoxim-methyl	F	M					
Metolachlore	H	C					
Oxadiazon	H	M					
Terbutylazine	H	M					
Tetraconazole	F	M					
Trifluraline	H	C					
Atrazine	H	C					
Diuron	H	M					
Chlortoluron	H	C					
Benomyl	F	M					
Cyproconazole	F	C					
Diflufenicanil	H	C					
Aldicarbe	I	M					
Isoproturon	H	C					
Oxyfluorfen	H	M					
Tebuconazole	F	M					
Tébutame	H	C					
Carbaryl	I	M					
Cyprodinil	F	M					
Dimethenamide	H	C					
Hexaconazole	F	M					
Lufenuron	I	M					
Propyzamide	H	M					
Simazine	H	M					

Légende:

	Concentration inférieure à la limite de quantification
	Concentration inférieure à 1 ng/m ³
	Concentration supérieure à 1 ng/m ³

En rouge substances actives interdites au 31/12/04

F/H/I: Fongicide, Herbicide, Insecticide
C/M: Culture, Mixte

Les composés retrouvés correspondent principalement à **des herbicides (19) et à des fongicides (19)**. Excepté pour l'aldicarbe, le carbaryl, le chlortoluron, le cyproconazole, le flusilazole, l'iprovalicarbe et l'oxadiazon. Il s'agit de molécules dont la constante de Henry est supérieure à 10^{-5} Pa.m³.mol⁻¹, de fait considérées comme volatiles.

La figure 2 illustre globalement une répartition homogène du type de substances actives retrouvées au niveau des différents sites de mesures avec : entre 40 et 49 % de fongicides, et entre 34 et 42% d'herbicides selon les sites.

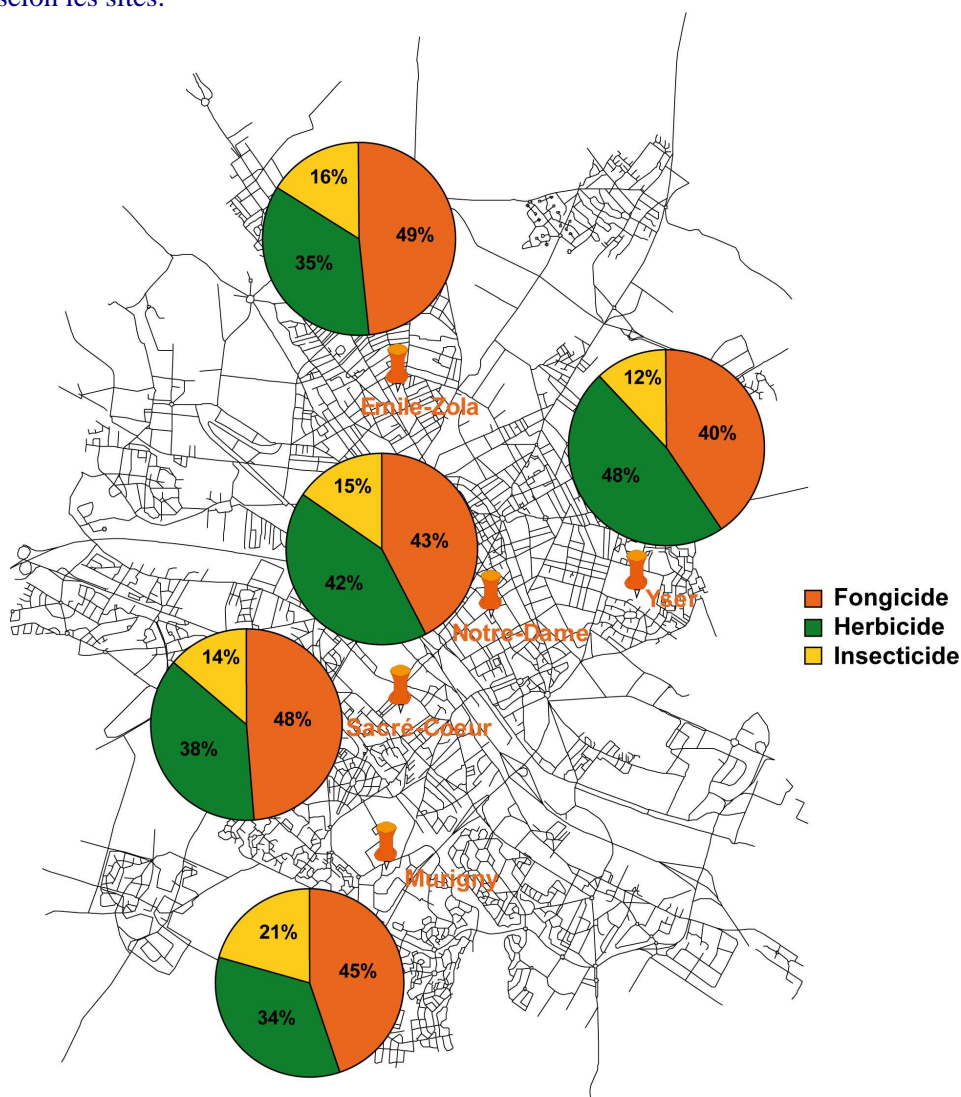


Figure 2 : Répartition du type de substances actives par site

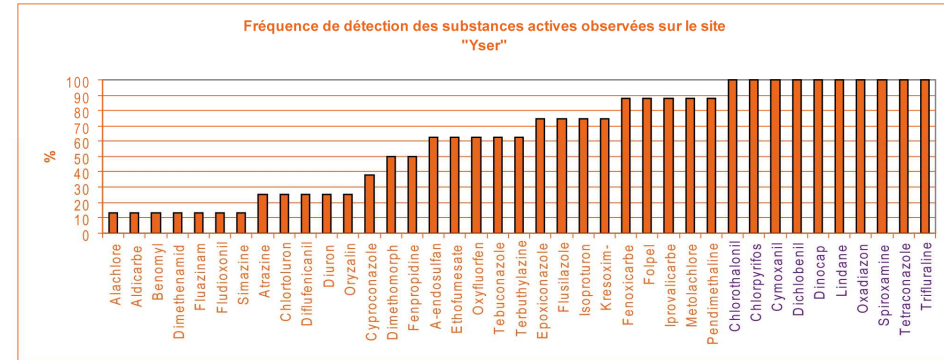
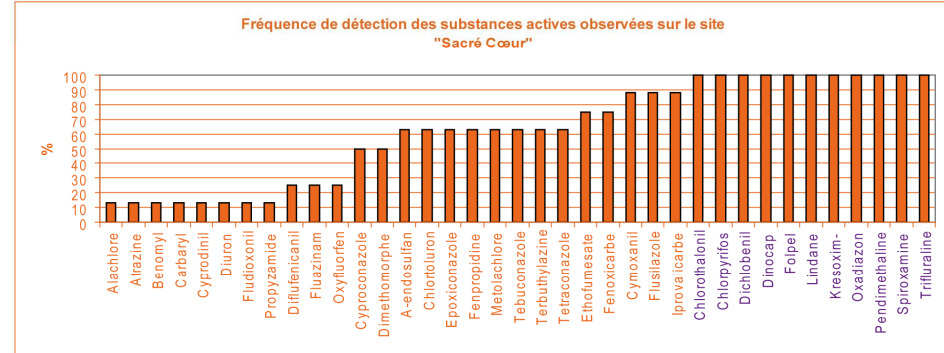
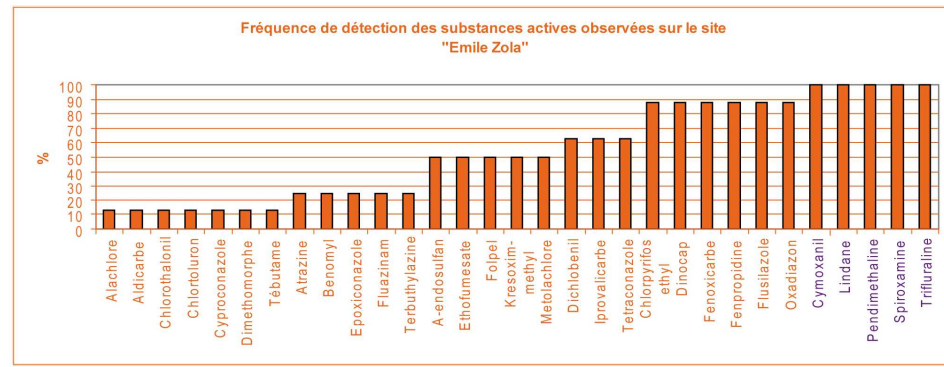
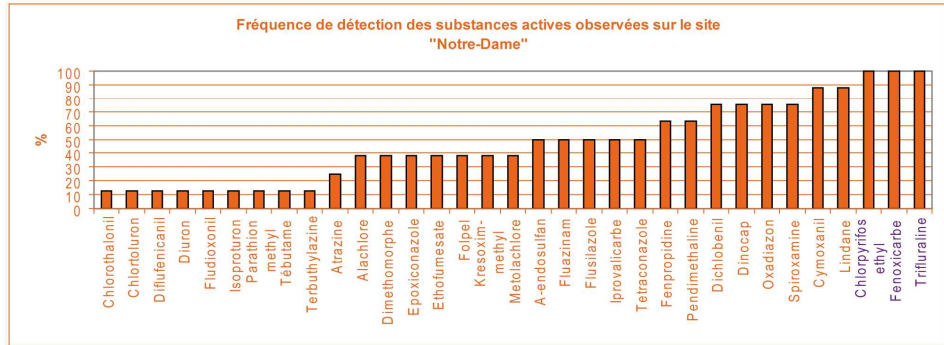
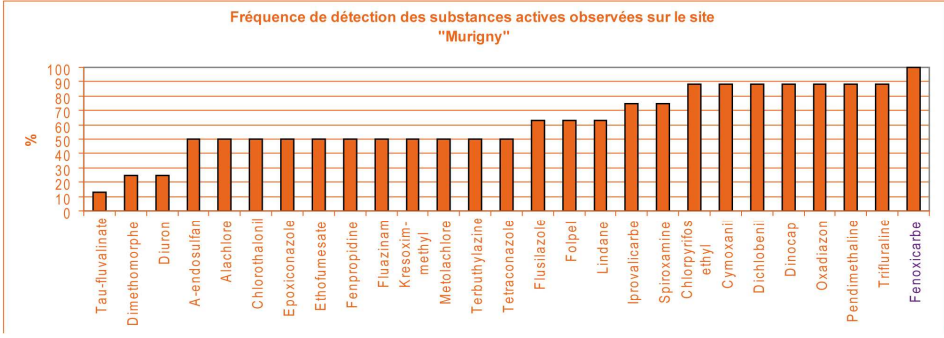
La fréquence de détection de chacune des substances actives mesurées au niveau des 5 sites de mesures est indiquée à partir des graphiques de la page suivante.

NB : la fréquence de détection d'une molécule correspond au nombre de jours où une concentration supérieure à la limite de quantification est mesurée, rapportée à la durée totale de la campagne.

Ces graphiques mettent en évidence un taux de détection variable selon la substance active considérée et du site. Néanmoins quelques molécules communes aux 5 sites présentent un taux supérieur à 70% : la trifluraline, la spiroxamine, le chlorpyrifos éthyl, la cymoxanil, l'oxadiazon et le dinocap.

Alors que la spiroxamine et la cymoxanil présentent des concentrations dont l'amplitude est variable, celles des trois autres molécules sont faibles et constantes tout au long de la campagne.

Une autre différence significative est mise en évidence avec le taux de détection du folpel qui est supérieur à 88 % sur les sites « Yser » et « Sacré Cœur », alors qu'il varie de 40 à 66 % sur les 3 autres sites.



Fréquence de détection des substances actives

3. Gamme de concentrations

Les concentrations journalières des substances actives retrouvées sur les différents sites figurent en Annexe 2.

NB : Compte tenu des résultats des précédentes campagnes de mesures effectuées hors période de traitement, où les teneurs étaient inférieures à 1 ng/m³, cette concentration a été choisie afin de permettre d'identifier les substances dites majoritaires.

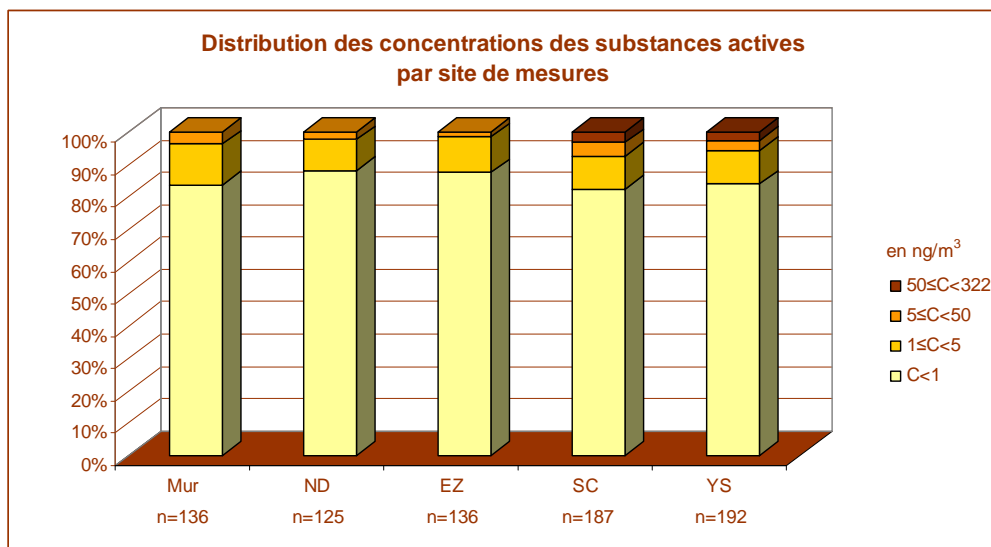
Seize substances actives ont été mesurées avec des concentrations supérieures à 1 ng/m³, dont le folpel qui présente la concentration la plus forte de 321,6 ng/m³ au site « Sacré Cœur », et de 185,9 ng/m³ au site « Yser ». Cinq classes de composés peuvent être définies :

- Un composé retrouvé sur **l'ensemble des sites**, avec des maxima journaliers compris **entre 21,7 et 321,6 ng/m³** : le folpel ;
- Un composé retrouvé **sur l'ensemble des sites**, avec des maxima journaliers compris entre **2,6 et 36,4 ng/m³** : le chlorothalonil ;
- Trois composés retrouvés **sur l'ensemble des sites**, avec des maxima journaliers compris **entre 0,9 et 4,9 ng/m³** : l'endosulfan, le cymoxanil, la spiroxamine.
- Six composés retrouvés **sur l'ensemble des sites**, avec des maxima journaliers compris **entre 0,1 et 3,2 ng/m³** : l'alachlore, le dichlobénil, le dinocap, la fenoxycarbe, le fenpropidine, l'iprovalicarbe.
- Cinq composés retrouvés **sur certains sites**, avec des maxima journaliers compris **entre 0,2 et 12,3 ng/m³** : l'orizalin, le parathion-méthyl, la pendiméthaline, le fludioxonil, la tau-fluvalinate.

Certaines substances mesurées lors de cette campagne comme l'alachlore, l'aldicarbe, le chlorothalonil, le chlorpyrifos-ethyl, le dinocap, le diuron, l'endosulfan, la flusilazole, l'isoproturon et le parathion-méthyl **font partie des 47 substances classées les plus dangereuses pour l'homme et l'environnement par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable**. En effet, le plan de réduction des risques, inscrit dans le cadre du plan national santé-environnement, prévoit de réduire de 50 % leur vente d'ici à la fin de l'année 2009 (Annexe 3).

Enfin, bien que des produits interdits soient encore présents en air ambiant (lindane, atrazine), leurs concentrations sont inférieures à 1 ng/m³.

Bien que la majorité des concentrations journalières des substances actives soient inférieures à 1 ng/m³ sur l'ensemble des sites de mesures, quelques différences dans la distribution de ces concentrations apparaissent toute de même, illustré par le graphique ci-dessous. En effet, les concentrations supérieures à 50 ng/m³ sont mesurées sur les sites « Yser » et « Sacré Cœur ».



Distribution des concentrations des substances actives

La contribution de chaque substance active majoritaire à la concentration totale pour chaque site est indiquée en figure 3.

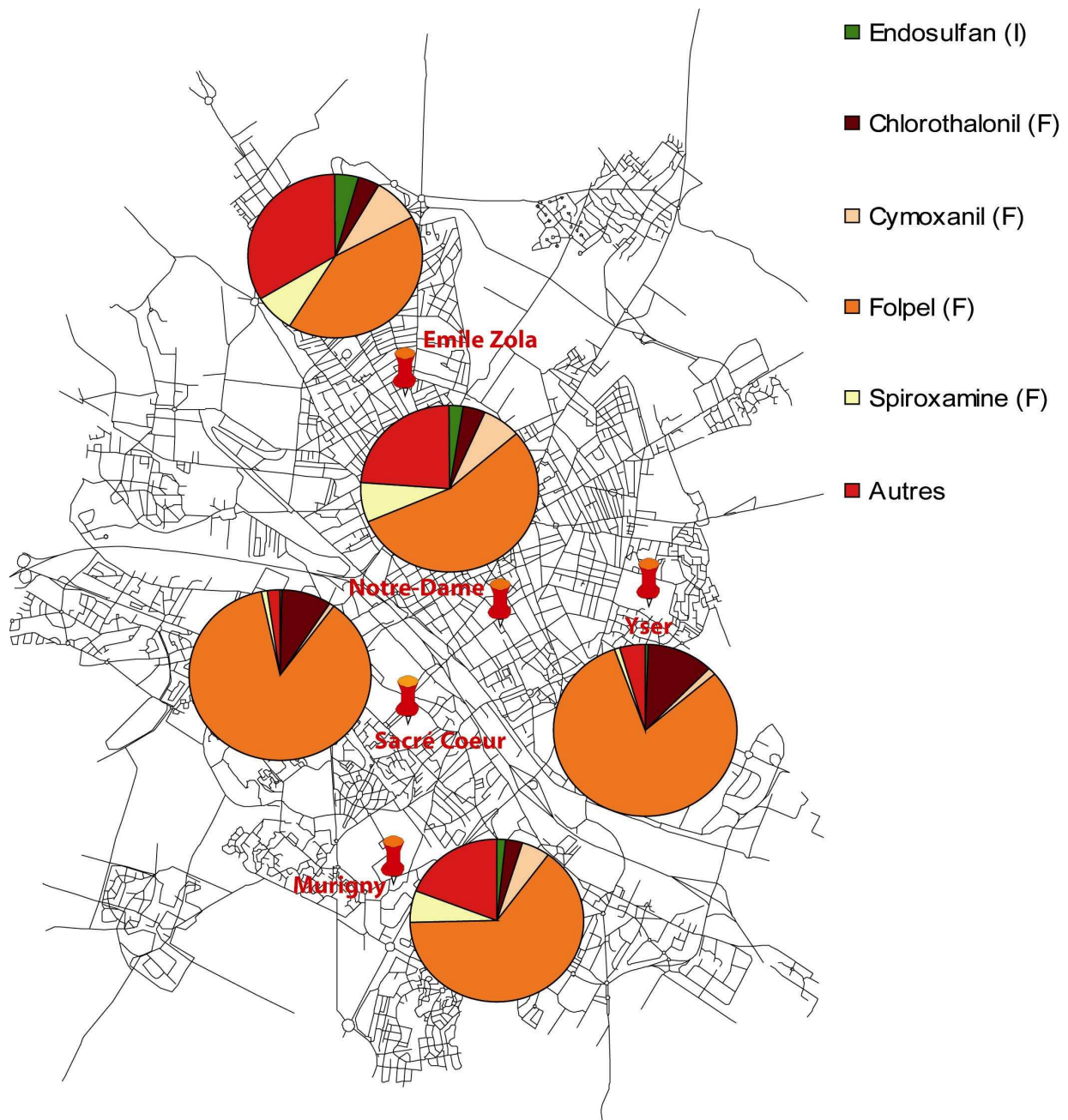


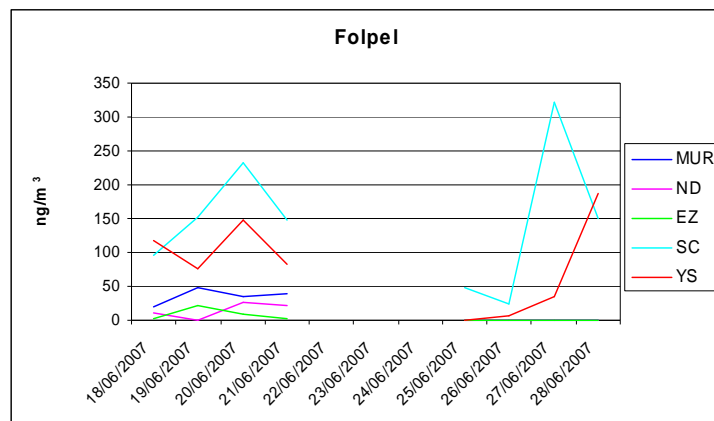
Figure 3 : Contribution de chaque substance à la concentration totale en pesticides par site de mesures

Une molécule majoritaire ressort sur l'ensemble des sites : le folpel (entre 40 et 87% de la concentration totale en pesticides selon le site d'étude). De plus, les sites se caractérisent selon 2 profils : « Yser et Sacré Cœur » d'une part et « Notre-Dame, Emile-Zola et Murigny » d'autre part. En effet, la contribution du folpel est beaucoup plus marquée au niveau des 2 premiers sites laissant supposer l'influence de traitement à base de folpel à proximité de ces 2 sites. La présence de vignes à 600m environ de ces sites peut éventuellement être à l'origine de cet écart de concentration.

4. Evolution temporaire des principaux composés

NB : Seuls les composés présentant une concentration supérieure à 1 ng/m³ et relevés sur l'ensemble des sites sont étudiés dans ce paragraphe.

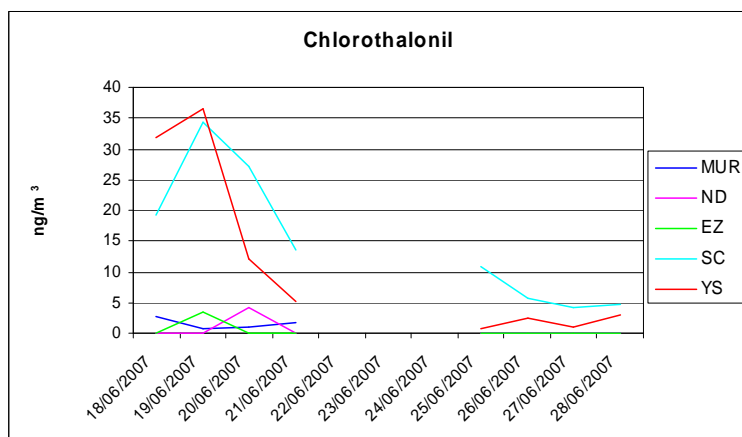
➤Folpel



Comme montré précédemment, deux types de sites sont mis en évidence :

- les sites « Yser » et « Sacré Cœur » semblent évoluer de la même manière au cours de la campagne. 2 pics de concentrations sont observés, le 20/06 pour les 2 sites, le 27/06 pour le « Sacré Cœur », et le 28/06 pour « Yser ». La teneur la plus élevée (321,6 ng/m³) est mesurée au niveau du site « Sacré Cœur ».
- le profil du folpel est relativement plat même si les concentrations restent significatives sur les autres sites avec des teneurs plus élevées pendant la première période (<50 ng/m³), qui diminuent pour être inférieures à la limite de détection lors de la 2^{ème} période de mesures.

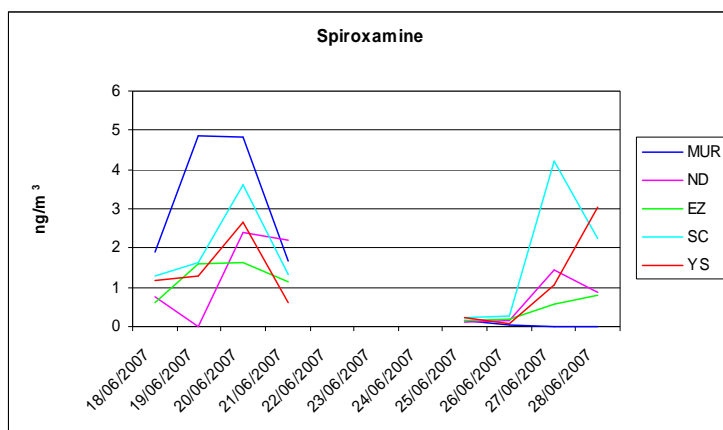
➤Chlorothalonil



A l'identique du folpel, deux types de sites se profilent :

- les sites « Yser » et « Sacré Cœur » présentent des concentrations maximales voisines de 35 ng/m³ le 19/06, avant de chuter progressivement pour atteindre 5 ng/m³ lors de la 2^{ème} période de mesure.
- les sites « Emile Zola », « Notre-Dame » et « Murigny », avec des valeurs <5 ng/m³ la première période, puis, proche de la limite de détection la 2^{ème} période.

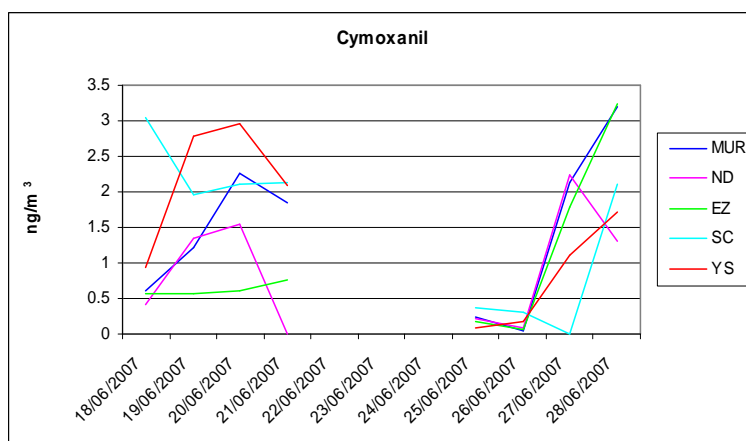
➤ Spiroxamine



L'évolution est globalement identique sur l'ensemble des sites pendant la 1ère période, avec des concentrations plus élevées le 20/06, comprises entre 1 et 5 ng/m³.

Lors de la 2ème période, le profil diffère selon les sites avec des teneurs inférieures à 1 ng/m³ pour les sites de « Murigny » et « Emile Zola », et comprises entre 1 et 4 ng/m³ pour les autres sites.

➤ Cymoxanil

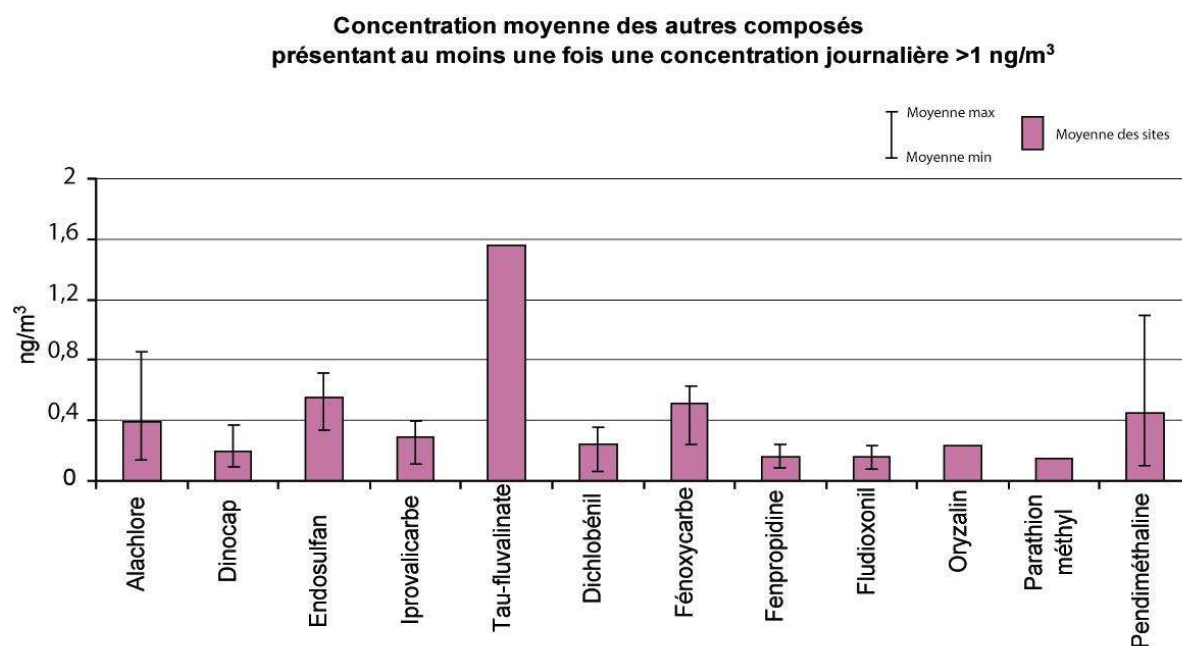


Selon le site, l'évolution des concentrations est différente. Les concentrations les plus élevées ont été déterminées les 20 et 28 juin.

➤ Autres composés majoritaires

D'autres composés ont été mesurés à des concentrations supérieures à 1 ng/m³. Le graphique ci-dessous donne la moyenne de chacune de ces substances obtenues sur les 5 sites, avec l'écart des moyennes.

La valeur de la limite de quantification de chaque substance a été utilisée par défaut les jours où les teneurs étaient inférieures à celle-ci pour le calcul des moyennes.



Certaines substances actives ont été retrouvées préférentiellement sur certains sites :

- l'alachlore sur les sites « Murigny », « Notre-Dame » et « Emile Zola » avec un maximum journalier proche de 2 ng/m³,
- la pendiméthaline sur le site « Emile Zola » avec un maximum journalier de 3 ng/m³.

D'autres substances actives ont été retrouvées exclusivement sur certains sites :

- la tau-fluvalinate sur « Murigny » avec un maximum journalier à 12 ng/m³,
- l'oryzalin sur « Yser » avec un max maximum journalier à 1 ng/m³,
- le parathion-méthyl à « Notre-Dame » avec un maximum journalier à 1 ng/m³.

VI. COHERENCE AVEC LES USAGES

1. Usage en grande-culture et vigne (Source SRPV)

La période de prélèvement correspond aux applications de fongicides (**chlorothalonil**, triazoles et dans une moindre mesure strobilurines), et d'insecticides sur protéagineux et betteraves.

Concernant la vigne et la pomme de terre, la période de prélèvement correspond à la lutte contre le mildiou avec l'utilisation de produits à base de **folpel**, fongicide de contact volatil, et de **cymoxanil**, fongicide pénétrant.

Les conditions climatiques exceptionnellement favorables au développement du mildiou en juin 2007 (pluies régulières) ont d'ailleurs occasionné une périodicité des traitements plus soutenue.

Concernant la vigne uniquement, la période de prélèvement correspond enfin :

- à la lutte contre oïdium avec **le dinocap et la spiroxamine** qui font partie des substances actives,
- et à la 2ème application de l'antibotrytis, avec la présence de fludioxonil qui est la substance active du GEOXE.



Mildiou sur les grappes

Parmi les autres composés retrouvés majoritairement dans l'air :

Endosulfan : Les dates de la campagne correspondent à la période d'application de l'insecticide anti-bruche sur féverole. Cependant, les produits à base d'endosulfan ont été retirés de la vente et ne devaient plus être employés après le 30/05/2007 (fin de la durée d'écoulement des stocks après le retrait d'homologation).

Alachlore : Cette substance est utilisée en avril-mai comme désherbant pour le maïs (en retrait d'homologation avec une dérogation d'usage jusqu'au 18/06/08).

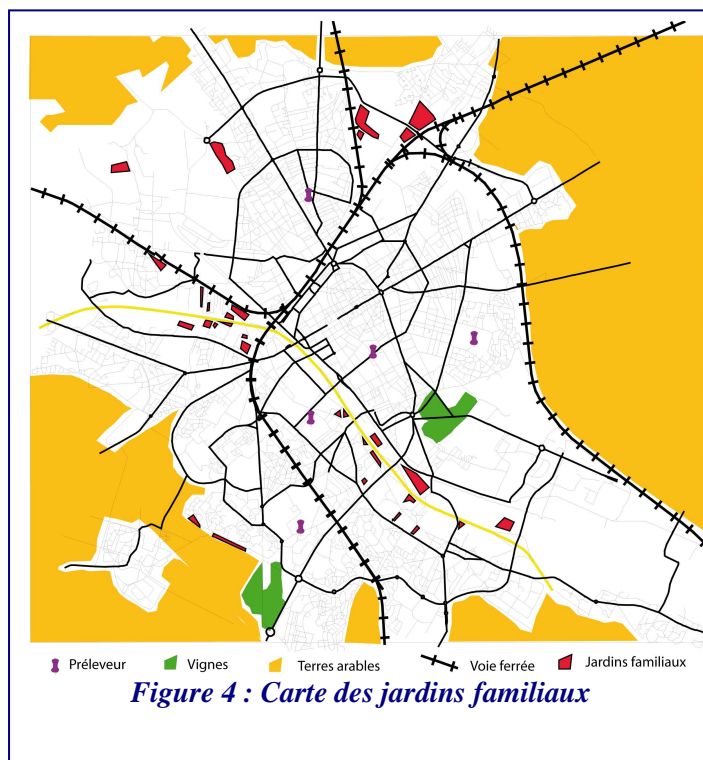
2. Usage Urbain

Même si le domaine agricole constitue de loin l'utilisateur le plus important de pesticides, une part non négligeable constituée des particuliers, des services communaux des espaces verts, de la voirie et des réseaux de transports (DDE, SNCF) utilise également des pesticides. Il s'agit principalement d'herbicides.

Une enquête a donc été réalisée auprès de la Ville de Reims et de la SNCF.

Ainsi, seuls le **diuron** et le **diflufénicanil**, utilisés par la SNCF, ont été retrouvés lors de la campagne de mesures à des teneurs assez basses sur certains sites.

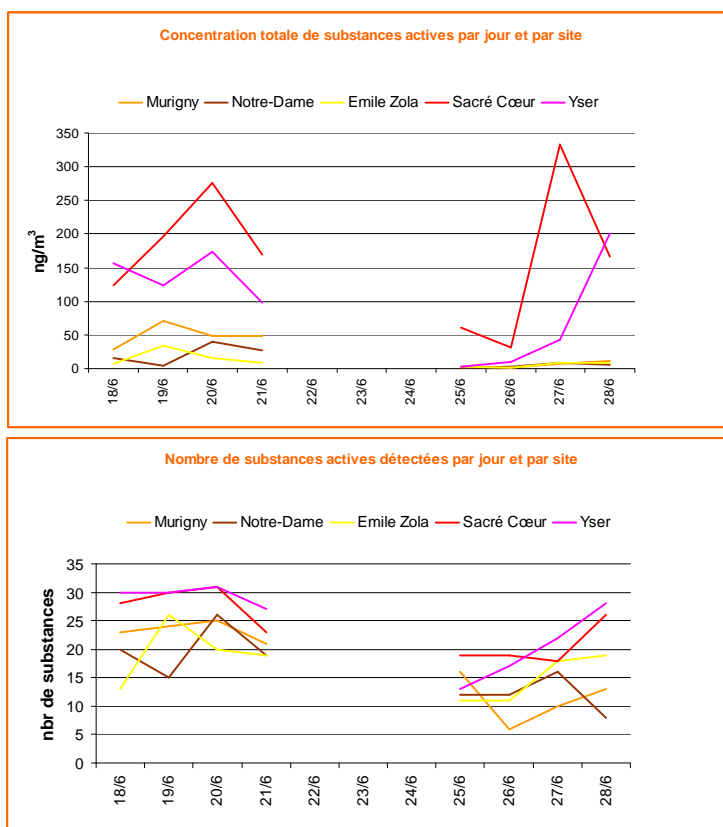
Parmi les substances actives utilisées par le service des espaces verts au pied des arbres, seul le **dichlobénil** est retrouvé principalement sur le site « Sacré Cœur » et dans une moindre mesure sur le site « Yser ». Enfin, il est à signaler la présence de plusieurs jardins ouvriers principalement situés autour de la Vesle et du canal, qui constituent également une source de substances actives diverses potentiellement utilisées sur les potagers, arbres fruitiers, rosiers... (Figure 4)



VII. INFLUENCE DE LA METEOROLOGIE SUR L'EVOLUTION TEMPORELLE DES SUBSTANCES RETROUVEES

Le nombre de substances actives détectées est plus important lors de la première période sur l'ensemble des sites de mesures. Les concentrations maximales de la plupart des composés sont également observées cette même semaine. Aucune corrélation entre le nombre de substances détectées et la concentration totale ne semble se dégagée. La concentration totale au niveau des sites « Murigny », « Notre-Dame » et « Emile Zola » évolue peu au cours de la campagne alors que les sites « Yser » et « Sacré Cœur » semblent tributaires d'une source proche.

Le facteur météo influençant le plus les mesures au cours de cette campagne semblent être la pluviosité. Un lessivage de l'atmosphère a permis de diminuer fortement les concentrations entre le 21 et le 26 juin. En raison du développement du mildiou et d'un lessivage du fongicide de contact lié aux pluies successives, des traitements entre autre de produits phytosanitaires à base de folpel, et/ou cymoxanil ont été effectués. L'hypothèse la plus probable relative à la variation importante temporelle de ces composés est l'application de traitements effectués lors d'accalmies pluvieuses sur le vignoble aux alentours de Reims, et en particulier à proximité des sites « Yser » et « Sacré-Cœur ».



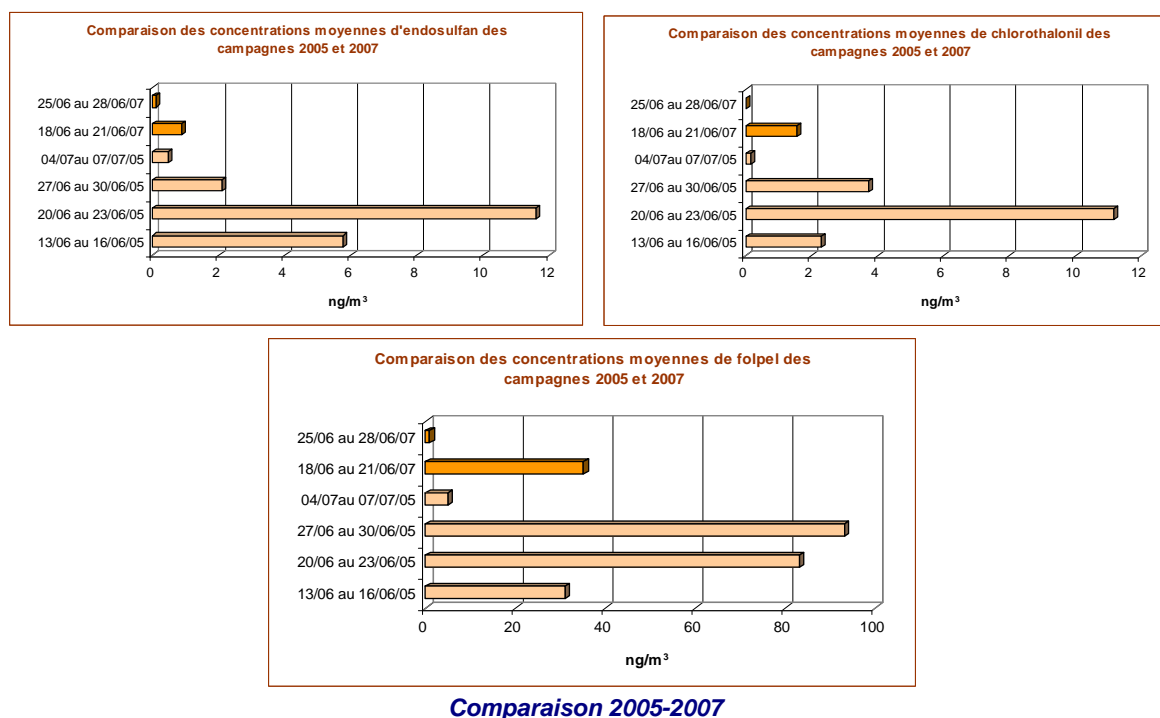
Variation du nombre de substances détectées et de la concentration totale de substances au cours de la campagne de mesures

VIII. COMPARAISON AVEC 2005

Des mesures journalières ont été réalisées sur 4 jours par semaine, du 13 juin au 7 juillet 2005, sur 5 sites dont la station « Murigny » de Reims.

Les graphiques suivants comparent les concentrations moyennes des 3 composés communs aux études 2005 et 2007 (folpel, chlorothalonil et endosulfan), à la même période de mesures sur la station « Murigny » de Reims.

La valeur de la limite de quantification de chaque substance a été utilisée par défaut les jours où les teneurs étaient inférieures à celle-ci pour le calcul des moyennes.



Une baisse des 3 composés est observée sur le site « Murigny » en 2007.

Lors de la campagne 2005, seuls le folpel, le chlorothalonil, l'endosulfan et la vinchlozoline étaient mesurés à des concentrations supérieures à 1 ng/m³.

Pour la campagne 2007, la vinchlozoline n'a pas été détectée, en revanche la cymoxanil, le fludioxonil et la spiroxamine ont été mesurés à des concentrations supérieures à 1 ng/m³.

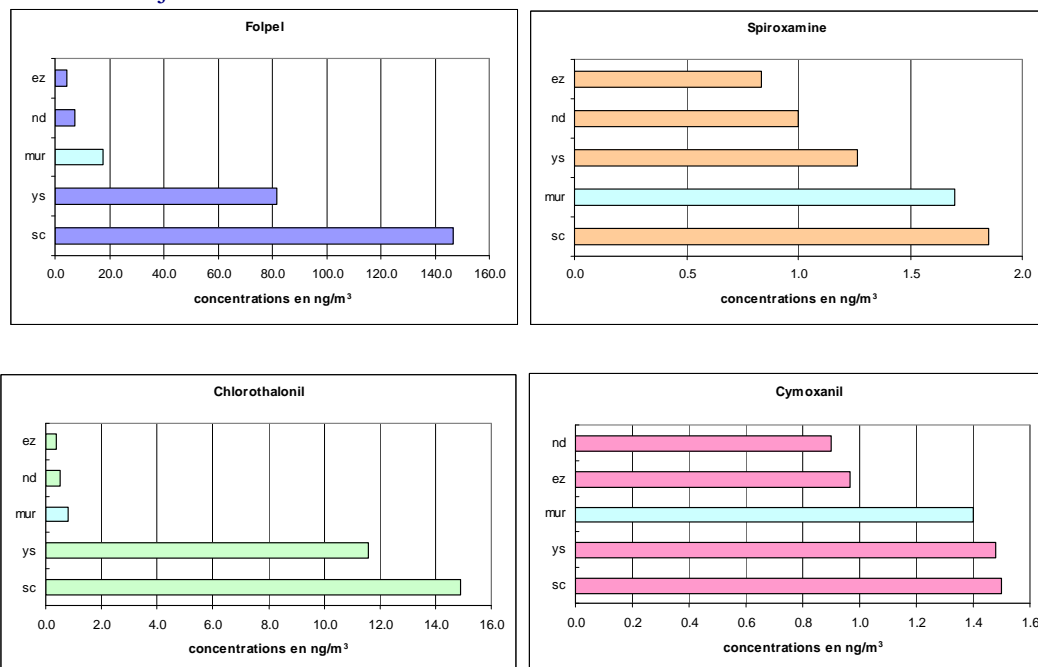
L'absence de vinchlozoline en 2007, fongicide anti-botrytis, peut s'expliquer par un nombre restreint d'utilisation en raison de son interdiction prévue à la fin de l'année 2007. A contrario le fludioxonil, retrouvé en 2007, a pu remplacer la vinchlozoline dans les traitements anti-botrytis sur la vigne.

Compte tenu de la pression parasitaire du mildiou en juin 2007, des traitements à base de cymoxanil et folpel ont été effectués en alternance sur vignes et grandes-cultures.

IX. REPRESENTATIVITE DU SITE « MURIGNY »

Le site « Murigny » faisant partie de chaque campagne de mesures depuis 2002, il était intéressant d'évaluer la représentativité du site par rapport au reste de la ville.

Les graphiques suivants représentent les concentrations moyennes de la campagne de mesures des 4 substances majoritaires communes aux 5 sites.



Concentration moyenne des composés majoritaires sur les différents sites

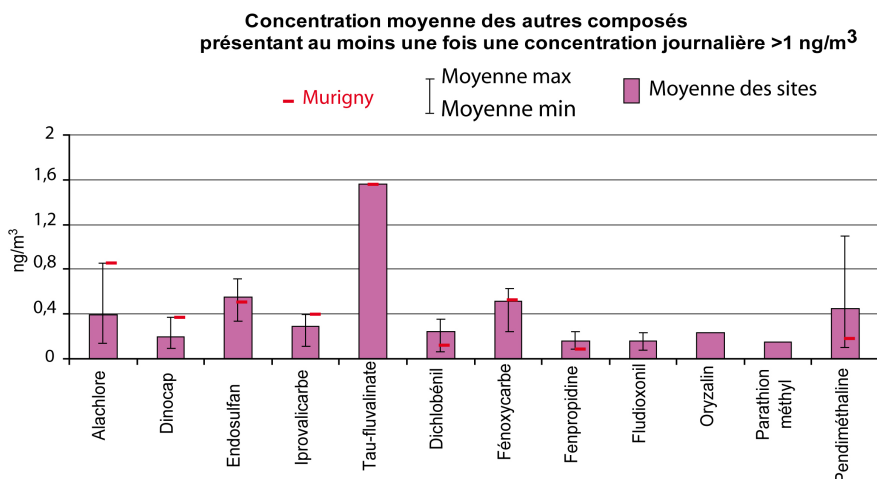
Les concentrations de cymoxanil et de spiroxamine sont globalement homogènes sur l'ensemble des sites. En revanche, en ce qui concerne le folpel et le chlorothalonil, les sites « Murigny », « Notre-Dame » et « Emile Zola », présentent des concentrations bien inférieures aux sites « Yser » et « Sacré Cœur ».

D'autres composés ont été mesurés sur le site « Murigny » avec au moins une concentration journalière supérieure à 1 ng/m³. Le graphique ci-dessous permet de situer le site de Murigny par rapport aux autres sites.

Les concentrations maximales d'alachlore, du dinocap, d'iprovalicarbe et du tau-fluvalinate sont mesurées sur le site de Murigny.

Les concentrations d'endosulfan et de fénoxycarbe mesurées à Murigny se situent dans la moyenne.

Enfin, le fludioxonil, l'oryzalin et le parathion-méthyl n'ont pas été détectés sur le site.



X. CONCLUSION

Les résultats de cette campagne de mesures ont permis de confirmer la présence de substances actives dans l'air ambiant de l'agglomération rémoise (folpel, chlorothalonil, cymoxanil et spiroxamine) principalement utilisées en zone viticole, mais aussi en grandes-cultures. Ces composés avaient déjà été identifiés lors de précédentes études menées en zone urbaine et viticole.

Cette étude a pu mettre en évidence l'importance des conditions météorologiques sur les traitements effectués, avec la pression parasitaire du mildiou sur les vignes liée à l'humidité résiduelle tout au long du mois de juin 2007. Des traitements à base de fongicides ont alors été appliqués régulièrement.

Les cinq sites de prélèvement ont permis de mettre en évidence la prédominance de certaines molécules sur certains sites, mais globalement le folpel est la molécule très largement majoritaire sur l'ensemble des sites.

Le vent dominant durant la campagne de mesures étant de sud-ouest, les différents sites de mesures ont pu être influencés par les traitements effectués sur le vignoble et les grandes-cultures situés à l'ouest de l'agglomération. Cependant, compte tenu de l'écart des concentrations de folpel mesurés entre les sites « Yser » et « Sacré Cœur » d'une part, et les trois autres sites d'autre part, l'influence du traitement de proximité est également mise en évidence (présence de vignes à environ 600m des sites « Yser » et « Sacré-Cœur »).

Certaines substances typiques de l'usage non agricole sont également retrouvées sur certains sites, comme le dichlobénil, le tau-fluvalinate et l'oryzalin.

Enfin, bien que des produits interdits soient encore présents en air ambiant (lindane, atrazine), leurs concentrations sont inférieures à 1 ng/m³.

Il serait opportun de reconduire cette étude sur au moins 3 sites, « Murigny, Yser et Notre Dame », pour confirmer, d'une part, la différence constatée dans la distribution des substances actives entre les sites, et d'évaluer d'autre part, la persistance dans l'air des substances actives nouvellement interdites en 2007 et mesurées lors de cette campagne (endosulfan, alachlore, etc...).

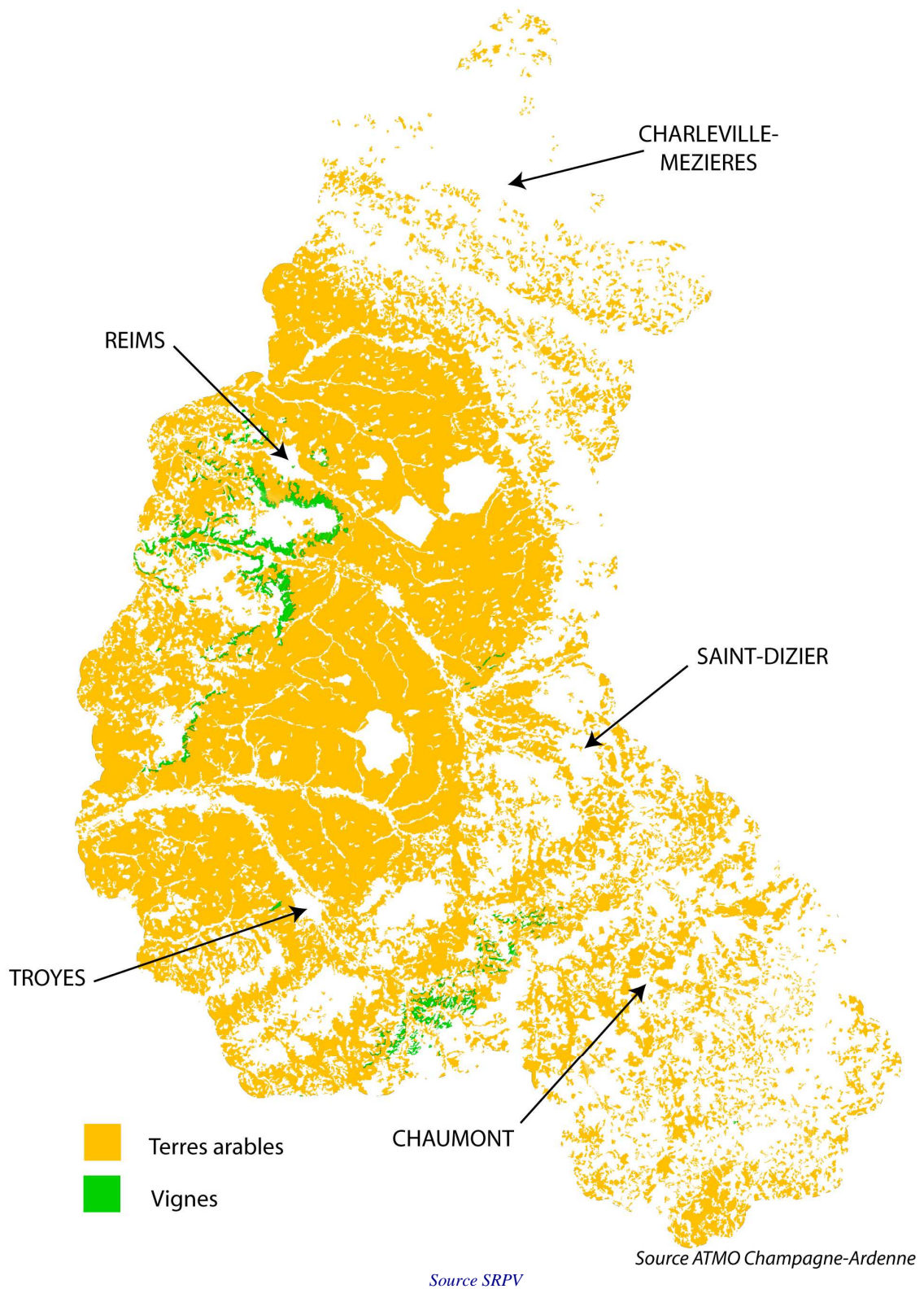
ANNEXES

ANNEXE 1 : Occupation du sol en Champagne-Ardenne

ANNEXE 2 : Résultats de l'étude- Concentration en ng/m³

ANNEXE 3 : Liste des substances dangereuses du plan interministériel de réduction des risques liés aux pesticides

ANNEXE 1 : Occupation du sol en Champagne-Ardenne



ANNEXE 2 : Résultats de l'étude- Concentration en ng/m³

ng/m ³	MUR 18/06/07	MUR 19/06/07	MUR 20/06/07	MUR 21/06/07	MUR 25/06/07	MUR 26/06/07	MUR 27/06/07	MUR 28/06/07	Moyenne	Maximum
2,4 D	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
MCPA	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Aclonifen	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Alachlore	<LQ	<LQ	<LQ	0,8	<LQ	0,4	2,1	3,2	0,8	3,2
Aldicarbe	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Atrazine	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Azoxystrobine	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benomyl	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Carbaryl	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Carbofuran	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Chlorothalonil	2,6	0,9	1,0	1,8	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,8	2,6
Chlorpyrifos ethyl	0,1	0,2	0,1	0,3	0,1	<LQ	0,7	0,9	0,3	0,9
Chlortoluron	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cymoxanil	0,6	1,2	2,3	1,8	0,2	0,0	2,1	3,2	1,4	3,2
Cyperméthrine	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cyproconazole	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cyprodinil	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Deltaméthrine	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Diazinon	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Dichlobenil	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	<LQ	0,1	0,1	0,1	0,2
Dichlorvos	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Dicofol	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Diflufenicanil	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Diméthénamide	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Diméthomorphe	<LQ	0,3	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,2	0,5
Dinocap	0,1	0,2	0,4	0,3	0,1	0,0	0,7	1,2	0,4	1,2
Diuron	0,2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,2	0,2
Endosulfan	0,8	1,5	1,2	<LQ	0,2	<LQ	<LQ	<LQ	0,5	1,5
Epoxiconazole	0,1	0,1	0,0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,0	0,1
Esfenvalérate	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Ethofumesate	0,2	0,2	0,2	0,3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,2	0,3
Fenoxaprop-ethyl	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fenoxicarbe	0,1	0,1	0,6	0,9	0,6	0,2	0,7	0,9	0,5	0,9
Fenpropridine	0,2	0,1	0,2	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,1	0,2
Fenpropimorphe	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fluazinam	<LQ	0,1	0,0	<LQ	0,0	<LQ	<LQ	0,0	0,0	0,1
Fludioxonil	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Flusilazole	0,1	<LQ	0,1	0,0	0,0	<LQ	<LQ	0,1	0,1	0,1
Folpel	19,6	47,0	34,7	39,3	0,9	<LQ	<LQ	<LQ	17,7	47,0
Hexaconazole	<LQ	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,0	<LQ
Iprovalicarbe	0,1	0,1	0,2	0,2	<LQ	<LQ	0,6	1,3	0,4	1,3
Isoproturon	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Kresoxim-méthyl	0,1	0,2	0,2	<LQ	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,1	0,2
Lenacile	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Lindane	0,2	0,1	0,1	0,4	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	0,1	0,4
Lufenuron	<LQ	<LQ	<LQ	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,0	<LQ
Malathion	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Metazachlore	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Méthidathion	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Méthomyl	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Metolachlore	0,1	0,1	0,1	<LQ	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,0	0,1
Norflurazon	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Oryzalin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Oxadiazon	0,3	0,5	0,5	0,4	0,3	0,0	0,1	<LQ	0,3	0,5
Oxyfluorène	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Parathion ethyl	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Parathion méthyl	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Pendiméthaline	0,2	0,2	0,2	0,3	0,1	<LQ	0,2	0,4	0,2	0,4
Phoxime	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Propyzamide	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Simazine	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Spiroxamine	1,9	4,9	4,8	1,7	0,2	0,0	<LQ	<LQ	1,7	4,9
Tau-fluvalinate	<LQ	12,3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1,6	12,3
Tebuconazole	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tébutame	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Terbuthylazine	0,0	<LQ	0,1	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,0	0,0	0,1
Tetraconazole	0,1	<LQ	0,1	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,2	0,1	0,2
Thiodicarbe	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Trifluraline	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	<LQ	0,1	0,1	0,1	0,2
Vinclozoline	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ

Légende : <LQ : inférieur à la limite de quantification

Remarque : La valeur de la limite de quantification de chaque substance a été utilisée par défaut les jours où les teneurs étaient inférieures à celle-ci pour le calcul des moyennes.

ANNEXE 2 : Résultats de l'étude- Concentration en ng/m³

ng/m ³	ND 18/06/07	ND 19/06/07	ND 20/06/07	ND 21/06/07	ND 25/06/07	ND 26/06/07	ND 27/06/07	ND 28/06/07	Moyenne	Maximum
2,4 D	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
MCPA	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Acionifen	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Alachlore	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1.5	1.4	1.8	0.6	1.8
Aldicarbe	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Atrazine	<LQ	0.1	0.1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.0	0.1
Azoxystrobine	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benomyl	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Carbaryl	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Carbofuran	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Chlorothalonil	<LQ	<LQ	4.3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.6	4.3
Chlorpyrifos ethyl	0.1	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0.4	0.7	0.3	0.7
Chlortoluron	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.0	0.0
Cymoxanil	0.4	1.3	1.5	<LQ	0.2	0.1	2.2	1.3	0.9	2.2
Cypermethrine	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cyproconazole	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cyprodinil	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Deltamethrine	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Diazinon	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Dichlobenil	0.5	0.1	<LQ	0.0	0.0	0.0	0.0	<LQ	0.1	0.5
Dichlorvos	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Dicofol	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Diffufenicanil	<LQ	<LQ	0.0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.0	<LQ
Dimethenamide	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Diméthomorphe	<LQ	<LQ	0.2	0.7	<LQ	<LQ	0.4	<LQ	0.2	0.7
Dinocap	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	<LQ	<LQ	<LQ	0.1	0.2
Diuron	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.2	<LQ	0.0	0.2
Endosulfan	0.8	0.9	0.6	0.3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.3	0.9
Epoxiconazole	0.0	<LQ	0.1	<LQ	0.0	<LQ	<LQ	<LQ	0.0	0.1
Esfenvalerate	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Ethofumesate	0.3	<LQ	0.4	0.2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.1	0.4
Fenoxaprop-ethyl	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fenoxicarbe	0.1	0.5	0.5	0.0	0.3	0.2	0.6	0.5	0.3	0.6
Fenpropridine	0.1	<LQ	0.2	0.1	<LQ	0.0	0.4	<LQ	0.1	0.4
Fenpropimorphe	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fluzinam	0.0	0.0	0.0	<LQ	0.0	<LQ	<LQ	<LQ	0.0	0.0
Fludioxonil	<LQ	<LQ	<LQ	1.2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.2	1.2
Flusilazole	0.1	0.0	0.1	<LQ	<LQ	<LQ	0.1	<LQ	0.0	0.1
Folpel	10.7	<LQ	25.9	20.8	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	7.2	25.9
Hexaconazole	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Iprovalicarbe	<LQ	0.2	0.3	<LQ	<LQ	<LQ	0.4	0.3	0.2	0.4
Isoproturon	0.1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.0	0.1
Kresoxim-methyl	0.1	<LQ	0.2	0.3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.1	0.3
Lenacile	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Lindane	0.4	0.4	0.2	0.1	0.2	0.4	0.5	<LQ	0.3	0.5
Lufenuron	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Malathion	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Metazachlore	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Methidathion	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Methomyl	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Metolachlore	0.1	<LQ	0.1	0.1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.1	0.1
Norflurazon	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Oryzalin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Oxadiazon	0.1	<LQ	0.5	0.2	0.1	0.1	0.1	<LQ	0.1	0.5
Oxyfluorène	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Parathion ethyl	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Parathion methyl	<LQ	<LQ	1.0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.1	1.0
Pendimethaline	0.1	<LQ	0.1	0.1	0.1	0.6	<LQ	<LQ	0.1	0.6
Phoxime	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Propyzamide	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Simazine	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Spiroxamine	0.8	<LQ	2.4	2.2	0.1	0.1	1.5	0.9	1.0	2.4
Tau-fluvalinate	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tebuconazole	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tébutame	<LQ	0.3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.1	0.3
Terbutylazine	<LQ	<LQ	0.0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.0	<LQ
Tetraconazole	<LQ	0.1	0.1	<LQ	<LQ	<LQ	0.1	0.1	0.1	0.1
Thiodicarbe	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Trifluraline	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3
Vinclozoline	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ

Légende : <LQ : inférieur à la limite de quantification

Remarque : La valeur de la limite de quantification de chaque substance a été utilisée par défaut les jours où les teneurs étaient inférieures à celle-ci pour le calcul des moyennes.

ANNEXE 2 : Résultats de l'étude- Concentration en ng/m³

ng/m ³	EZ 18/06/07	EZ 19/06/07	EZ 20/06/07	EZ 21/06/07	EZ 25/06/07	EZ 26/06/07	EZ 27/06/07	EZ 28/06/07	Moyenne	Maximum
2,4 D	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
MCPA	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Aclonifène	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Alachlore	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1.9	<LQ	0.3	1.9
Aldicarbe	<LQ	0.0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.0	<LQ
Atrazine	<LQ	<LQ	0.1	0.1	<LQ	<LQ	<LQ	0.1	0.0	0.1
Azoxystrobine	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benomyl	<LQ	0.2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.2	<LQ	0.2	0.2
Carbaryl	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Carbofuran	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Chlorothalonil	<LQ	3.4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.5	3.4
Chlorpyrifos ethyl	0.1	0.3	0.1	0.3	0.1	<LQ	0.5	0.3	0.2	0.5
Chlortoluron	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.1	<LQ	0.0	0.1
Cymoxanil	0.6	0.6	0.6	0.8	0.2	0.1	1.8	3.2	1.0	3.2
Cyperméthrine	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cyproconazole	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.0	0.0	0.0
Cyprodinil	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Deltaméthrine	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Diazinon	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Dichlobenil	<LQ	0.1	0.1	0.1	<LQ	<LQ	0.1	0.2	0.1	0.2
Dichlorovos	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Dicofol	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Diflufenicanil	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Diméthénamide	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Diméthomorphe	<LQ	0.4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.1	0.4
Dinocap	<LQ	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.3	0.6	0.2	0.6
Diuron	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Endosulfan	1.1	0.8	1.2	0.9	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.5	1.2
Epoxiconazole	<LQ	0.1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.1	0.0	0.1
Esfenvalérate	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Ethofumesate	0.3	0.3	0.2	0.2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.2	0.3
Fenoxaprop-ethyl	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fenoxicarb	<LQ	0.2	0.4	0.5	0.2	0.1	0.5	0.8	0.4	0.8
Fenpropidin	0.1	0.1	0.1	0.1	<LQ	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
Fenpropimorphe	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fluazinam	<LQ	0.1	0.0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.0	<LQ
Fludioxonil	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Flusilazole	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	<LQ	0.1	0.1	0.1	0.1
Folpel	2.1	21.7	8.9	2.5	<LQ	<LQ	<LQ	0.9	4.6	21.7
Hexaconazole	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Iprovalcarbe	<LQ	0.1	0.1	0.1	<LQ	<LQ	0.6	1.3	0.3	1.3
Isoproturon	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Kresoxim-méthyl	0.1	0.2	0.1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.1	0.1	0.2
Lenacil	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Lindane	0.4	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.6	0.1	0.3	0.6
Lufenuron	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Malathion	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Metazachlore	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Methidathion	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Methomyl	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Metolachlore	<LQ	0.0	0.1	0.1	<LQ	0.0	<LQ	<LQ	0.0	0.1
Norflurazon	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Oryzalin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Oxadiazon	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	<LQ	0.2	0.3
Oxyfluorfen	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Parathion ethyl	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Parathion méthyl	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Pendiméthaline	1.4	3.2	1.0	0.9	1.2	0.6	0.9	0.3	1.2	3.2
Phoxime	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Propyzamide	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Simazine	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Spiroxamine	0.6	1.6	1.6	1.1	0.1	0.2	0.6	0.8	0.8	1.6
Tau-fluvalinate	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tebuconazole	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tébutame	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.3	<LQ	<LQ	0.1	0.3
Terbutylazine	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.0	0.0	0.0	0.0
Tetraconazole	<LQ	0.1	<LQ	0.0	0.0	<LQ	0.0	0.1	0.0	0.1
Thiodicarbe	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Trifluraline	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2
Vinclozoline	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ

Légende : <LQ : inférieur à la limite de quantification

Remarque : La valeur de la limite de quantification de chaque substance a été utilisée par défaut les jours où les teneurs étaient inférieures à celle-ci pour le calcul des moyennes.

ANNEXE 2 : Résultats de l'étude- Concentration en ng/m³

ng/m ³	SC 18/06/07	SC 19/06/07	SC 20/06/07	SC 21/06/07	SC 25/06/07	SC 26/06/07	SC 27/06/07	SC 28/06/07	Moyenne	Maximum
2,4 D	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
MCPA	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Aclonifène	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Alachlore	<LQ	<LQ	<LQ	0,8	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,1	0,8
Aldicarbe	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Atrazine	<LQ	0,1	0,1	0,1	<LQ	0,1	<LQ	0,1	0,1	0,1
Azoxystrobine	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benomyl	0,2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,1	0,2
Carbaryl	<LQ	<LQ	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,0	0,0
Carbofuran	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Chlorothalonil	19,2	34,2	27,3	13,5	10,8	5,7	4,2	4,7	14,9	34,2
Chlorpyrifos ethyl	0,2	0,3	0,2	0,4	0,2	0,1	0,5	0,7	0,3	0,7
Chlortoluron	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,1	0,1
Cymoxanil	3,0	2,0	2,1	2,1	0,4	0,3	<LQ	2,1	1,5	3,0
Cyperméthrine	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cyproconazole	0,0	0,0	0,0	<LQ	<LQ	0,0	<LQ	<LQ	0,0	0,0
Cyprodinil	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,0	0,0
Deltaméthrine	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Diazinon	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Dichlobenil	0,1	0,3	1,1	0,1	0,0	0,4	0,1	0,4	0,3	1,1
Dichlorovos	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Dicofol	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Diffufenicanil	0,0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,0	0,0
Diméthénamide	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Diméthomorphe	<LQ	0,2	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	0,6	0,4	0,2	0,6
Dinocap	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,3	0,1	0,3
Diuron	<LQ	<LQ	<LQ	0,2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,2	0,2
Endosulfan	0,8	1,1	2,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,3	0,3	0,6	2,0
Epoxiconazole	0,2	0,1	0,1	<LQ	<LQ	0,0	<LQ	0,0	0,1	0,2
Esfenvalérate	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Ethofumesate	0,3	0,3	0,3	0,4	<LQ	<LQ	0,2	0,2	0,2	0,4
Fenoxaprop-ethyl	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fenoxicarb	0,3	0,5	1,1	1,1	0,4	<LQ	<LQ	0,8	0,5	1,1
Fenpropidin	0,2	0,2	0,3	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	0,8	0,2	0,8
Fenpropimorphe	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fluazinam	<LQ	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,0	0,0	0,0
Fludioxonil	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,4	<LQ	<LQ	<LQ	0,1	0,4
Flusilazole	0,2	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	<LQ	0,1	0,1	0,3
Folpel	95,3	152,1	233,2	147,2	47,9	24,0	321,6	151,1	146,6	321,6
Hexaconazole	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Iprovalcarbe	0,3	0,4	1,3	0,3	0,1	0,0	<LQ	0,7	0,4	1,3
Isoproturon	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Kresoxim-méthyl	0,1	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2
Lenacil	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Lindane	0,2	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	0,3
Lufenuron	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Malathion	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Metazachlore	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Methidathion	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Methomyl	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Metolachlore	<LQ	0,1	0,1	<LQ	<LQ	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1
Norflurazon	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Oryzalin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Oxadiazon	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2
Oxyfluorfen	<LQ	0,3	<LQ	<LQ	0,3	<LQ	<LQ	<LQ	0,1	0,3
Parathion ethyl	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Parathion méthyl	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Pendiméthaline	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
Phoxime	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Propyzamide	<LQ	<LQ	0,4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,1	0,4
Simazine	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Spiroxamine	1,3	1,6	3,6	1,3	0,2	0,3	4,2	2,2	1,8	4,2
Tau-fluvalinate	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tebuconazole	0,2	0,2	0,2	<LQ	<LQ	<LQ	0,2	0,1	0,1	0,2
Tébutame	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Terbuthylazine	0,1	0,1	0,1	0,1	<LQ	<LQ	0,1	<LQ	0,1	0,1
Tetraconazole	0,2	0,3	0,1	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	0,1	0,1	0,3
Thiodicarbe	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Trifluraline	0,2	0,1	0,2	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,2
Vinclozoline	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ

Légende : <LQ : inférieur à la limite de quantification

Remarque : La valeur de la limite de quantification de chaque substance a été utilisée par défaut les jours où les teneurs étaient inférieures à celle-ci pour le calcul des moyennes.

ANNEXE 2 : Résultats de l'étude- Concentration en ng/m³

ng/m ³	YS 18/06/07	YS 19/06/07	YS 20/06/07	YS 21/06/07	YS 25/06/07	YS 26/06/07	YS 27/06/07	YS 28/06/07	Moyenne	Maximum
2,4 D	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
MCPA	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Aclonifen	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Alachlore	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,9	0,1	0,9
Aldicarbe	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,0	0,0	0,0
Atrazine	<LQ	<LQ	0,1	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,0	0,1
Azoxystrobine	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,0	<LQ
Benomyl	0,3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,1	0,3
Carbaryl	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Carbofuran	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Chlorothalonil	32,0	36,4	12,0	5,2	0,8	2,6	1,0	3,0	11,6	36,4
Chlorpyrifos ethyl	0,2	0,3	0,4	0,4	0,1	0,1	0,6	0,3	0,3	0,6
Chlortoluron	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	0,0	0,1
Cymoxanil	0,9	2,8	2,9	2,1	0,1	0,2	1,1	1,7	1,5	2,9
Cypermethrine	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cyproconazole	0,1	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,0	0,0	0,1
Cyprodinil	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Deltamethrine	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Diazinon	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Dichlobenil	0,1	0,1	0,1	0,5	0,1	0,3	0,8	0,9	0,4	0,9
Dichlorovos	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Dicofol	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Diffufenicanil	0,1	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,0	0,1
Dimethenamide	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,1	0,0	0,1
Diméthomorphe	0,2	<LQ	0,5	0,2	<LQ	<LQ	<LQ	0,8	0,2	0,8
Dinocap	0,1	0,1	0,1	0,2	0,0	0,0	0,2	0,3	0,1	0,3
Diuron	0,2	0,2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,2	0,2
Endosulfan	1,6	0,8	1,7	0,6	<LQ	<LQ	0,3	<LQ	0,7	1,7
Epoxiconazole	0,1	0,2	0,1	<LQ	<LQ	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2
Esfenvalerate	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Ethofumesate	0,7	0,5	0,3	0,2	<LQ	<LQ	<LQ	0,2	0,2	0,7
Fenoxaprop-ethyl	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fenoxicarb	0,3	0,3	1,3	1,1	0,3	<LQ	0,7	0,9	0,6	1,3
Fenpropridin	0,2	0,1	0,2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1,0	0,2	1,0
Fenpropimorphe	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,0	<LQ
Fluazinam	<LQ	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,0	0,1
Fludioxonil	<LQ	<LQ	<LQ	1,4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,2	1,4
Flusilazole	0,1	0,1	0,1	0,0	<LQ	<LQ	0,0	0,0	0,1	0,1
Folpel	116,8	76,9	147,6	83,4	<LQ	6,5	34,7	185,9	81,5	185,9
Hexaconazole	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Iprovalicarbe	0,1	0,2	0,8	0,2	<LQ	0,0	0,5	0,5	0,3	0,8
Isoproturon	0,1	0,2	0,1	0,0	<LQ	0,1	<LQ	0,0	0,1	0,2
Kresoxim-methyl	0,1	0,1	0,1	0,2	<LQ	<LQ	0,1	0,1	0,1	0,2
Lenacil	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Lindane	0,4	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,4
Lufenuron	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Malathion	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Metazachlore	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Methidathion	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Methomyl	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Metolachlore	0,3	0,2	0,1	0,1	<LQ	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3
Norflurazon	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Oryzalin	<LQ	0,7	1,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,2	1,0
Oxadiazon	0,3	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3
Oxyfluorfen	<LQ	<LQ	0,3	0,3	0,5	0,3	0,3	<LQ	0,2	0,5
Parathion ethyl	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Parathion methyl	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Pendimethaline	0,3	0,2	0,1	0,1	<LQ	0,0	0,1	0,2	0,1	0,3
Phoxime	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Propyzamide	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Simazine	<LQ	<LQ	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,0	0,0
Spiroxamine	1,2	1,3	2,6	0,6	0,2	0,1	1,0	3,0	1,3	3,0
Tau-fluvalinate	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tebuconazole	0,2	0,2	0,2	0,1	<LQ	<LQ	0,1	<LQ	0,1	0,2
Tébutame	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Terbuthylazine	0,1	0,1	0,1	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,1	0,0	0,1
Tetraconazole	0,4	0,8	0,3	0,3	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,8
Thiodicarbe	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Trifluraline	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
Vinclozoline	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ

Légende : <LQ : inférieur à la limite de quantification

Remarque : La valeur de la limite de quantification de chaque substance a été utilisée par défaut les jours où les teneurs étaient inférieures à celle-ci pour le calcul des moyennes.

ANNEXE 3 : Liste des substances dangereuses du plan interministériel de réduction des risques liés aux pesticides

NOR : AGRG0602464V

Le plan interministériel de réduction des risques liés aux pesticides publié le 28 juin 2006 a notamment pour objectif de réduire de 50 % les ventes globales des substances les plus dangereuses d'ici la fin de l'année 2009.

Les substances concernées correspondent aux critères suivants :

- toutes les substances classées en catégorie 7 de l'actuelle taxe générale sur les activités polluantes (TGAP) relative aux produits phytopharmaceutiques ;
- les substances classées en catégorie 6 de cette TGAP qui sont aussi cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction (CMR) ou dangereuses prioritaires au titre de la directive-cadre sur l'eau (DCE).

Liste des 47 substances concernées

alachlore	dichlorvos	lambda-cyhalothrine
aldicarbe	dinocap	linuron
azinphos-methyl	diphenylamine	methamidophos
azocyclotin	diquat	methidathion
beta-Cyfluthrine	diuron	methomyl
bromoxynil (iso et sels)	endosulfan	molinate
bromoxynil (octanoate)	ethoprophos	oxydemeton-méthyl
captane	fenbutatin oxydef	paraquat
carbendazime	fenpropathrin	parathion-méthyl
carbofuran	fenthion	propargite
chlorfenvinphos	flumioxazine	terbufos
chlorophacinone	fluquinconazole	tolyfluanide
chlorothalonil	flusilazole	triacetate de guazatine
chlorpyrifos-ethyl	formetanate	vinclozoline
cyfluthrine	ioxynil	zirame
cypermethrine	isoproturon	



Atmo
Champagne-Ardenne

Protégeons ensemble l'air
que nous respirons

ATMO Champagne-Ardenne
2 rue Léon Patoux - 51664 REIMS Cedex 2
Tél.:03 26 04 97 50 - Fax :03 26 04 97 51
www.atmo-ca.asso.fr - contact@atmo-ca.asso.fr