

Protégeons ensemble l'air que nous respirons

MESURE DES PRODUITS PHYTO-SANITAIRES EN ZONE URBAINE EN CHAMPAGNE-ARDENNE



7 au 10 juin 2004

Numéro étude : étude phyto - 04/06-EKD/EC

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

BP 236 - 51686 REIMS CEDEX 2

Tél. 03 26 77 36 25 - Fax 03 26 77 36 26

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-04/06 -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
Service Technique	Stephane NOEL, Responsable d'Exploitation
Rédaction	Eve CHRETIEN, Ingénieur Chargée d'études
Vérification	Emmanuelle KOHL-DRAB, Directrice
Approbation	

Remerciements

Nous remercions la Région Champagne-Ardenne pour l'aide financière qu'elle nous a apportée pour la réalisation de cette étude.

Nous tenons à remercier le personnel :

- des DDASS de la Haute-Marne, des Ardennes,**
- de la DRASS de Châlons-en-Champagne,**
- de la Communauté d'Agglomération Troyenne,**

pour leur aide dans le changement des supports journaliers.

Enfin, nous tenons à remercier M. Hevenot de Mégatec ainsi que M. Marlière de l'INERIS pour le prêt d'appareil de prélèvement.

SOMMAIRE

I - INTRODUCTION	2
II - Description des produits phyto-sanitaires	3
1 - Nature des produits phyto-sanitaires	3
2 - Contamination dans l'air ambiant	3
3 - Métrologie.....	4
a - Prélèvement	4
b - Analyse.....	4
III - Historique des mesures en air ambiant en Champagne-Ardenne	5
IV - Présentation de la campagne.....	6
1 - Nature des substances actives mesurées	6
2 - Période d'étude et zone d'étude.....	8
V - Résultats.....	9
1 - Taux de détection	9
2 - Concentration	9
3 - Evolution journalière des principaux composés.....	10
4 - Comparaison entre sites.....	13
5 - Comparaison par rapport à l'étude de 2003.....	13
VI - Conclusion.....	15

ANNEXES

I - INTRODUCTION

La région Champagne Ardenne a une activité agricole et viticole importante qui la place dans les premiers rangs français quant à la consommation de produits phytosanitaires. 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". Le sujet étant novateur et essentiel, il fait l'objet d'un grand nombre d'orientations décrites dans ce plan dont la mise en place de mesures de ces composés dans l'air ambiant afin d'établir un état des lieux sur la région.

Depuis 2001, ATMO Champagne Ardenne mène des campagnes de mesures de produits phyto-sanitaires dans l'air ambiant en période de traitement, et hors période de traitement. Au fur et à mesure des années, la liste des substances actives recherchées s'agrandit en fonction des connaissances d'utilisation des produits phyto-sanitaires en Champagne-Ardenne, des capacités du laboratoire d'analyse et des résultats des campagnes précédentes.

Cette campagne a pour objectif de connaître les concentrations des produits phyto-sanitaires auxquelles sont soumises les populations des grandes agglomérations de la région. Elle s'est déroulée du 7 au 10 juin 2004 dans les villes de Charleville-Mézières (08), Reims (51), Châlons-en-Champagne (51), Troyes (10) et Chaumont (52), et fait suite à une première campagne qui s'est déroulée en 2003.

II - DESCRIPTION DES PRODUITS PHYTO-SANITAIRES

1 - Nature des produits phyto-sanitaires



Le terme pesticides, 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. On trouve donc dans cette catégorie des insecticides, des fongicides, des herbicides, des raticides, etc... Les produits phytosanitaires (relatifs aux soins à donner aux végétaux), englobent plus largement les pesticides et d'autres produits

chimiques ou naturels.

2 - Contamination dans l'air ambiant

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. Actuellement, leur concentration dans l'air est peu connue. En effet, le niveau particulièrement bas de concentration ainsi que la nature de ces composés expliquent les difficultés méthodologiques de prélèvement et d'analyse rencontrées lors des premières études. 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 (*voir Figure 1*).

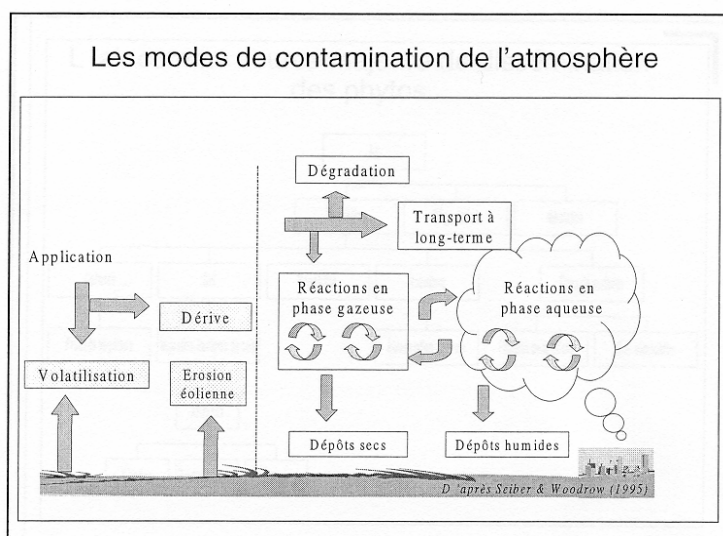


Figure 1 :

contamination de l'atmosphère

Modes de

3 - Métrologie

La méthode de prélèvement suit les recommandations de l'INERIS¹ et du groupe national d'AASQA² de recherche sur les produits phytosanitaires, dont fait partie ATMO Champagne-Ardenne. La référence utilisée est la méthode américaine EPA T0-4A. (Environmental Protection Agency)

a - Prélèvement

L'air est aspiré par un préleveur (type Digitel) haut débit de 30m³/h (700 m³/jour) avec un prélèvement journalier. 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 traité par le laboratoire chargé des analyses afin d'éliminer toute souillure accidentelle extérieure.



Nacelle contenant la mousse en polyuréthane



Vue intérieure de l'appareillage



Filtre quartz

Après prélèvement, les supports sont stockés aux congélateurs sur site jusqu'à l'analyse.

b - Analyse

Le laboratoire d'analyse, spécialisé dans la mesure des produits phytosanitaires, utilise la méthode américaine EPA T0-4A (Environmental 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.



Passer d'échantillons de l'appareil ICP-MS servant aux analyses

¹ Institut National de l'Environnement industriel des RISques

² Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air

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).

L'utilisation d'un blanc terrain (filtre et mousse dans leur support respectif) permet de détecter une éventuelle contamination lors du stockage et du transport des échantillons.

- connaître le taux de perte d'échantillon lors du prélèvement et de l'analyse (à l'aide de marqueurs).

Remarque : L'analyse des mousses et filtres a été effectuée séparément.

III - HISTORIQUE DES MESURES EN AIR AMBIANT EN CHAMPAGNE-ARDENNE

Le **tableau A** ci-dessous synthétise les différentes campagnes de mesure des produits phyto-sanitaires menées par l'association.

Dates des campagnes	Objectif	Lieu	Nbr pesticides détectés/analysés	Pesticide majoritaire
Octobre 2001 7 jours	Etat des lieux	Reims + Somme-Vesle (grande-culture)	12/27	Teneurs inférieures à 1 ng/m ³
Mai-juin 2002 12 jours	Etat des lieux en période de traitement	Reims + Somme-Vesle (grande-culture) + AY (viticole)	17/22	Endosulfan : 8 ng/m ³ à AY
Décembre 2002 – janvier 2003 4 jours	Etat des lieux hors période de traitement	Reims + Somme-Vesle (grande-culture) + AY (viticole)	4/30	Teneurs < 1 ng/m ³ Trifluraline Lindane Chlorothalonil Pendimethaline
Mars 2003 4 jours	Mesure orientée vers les herbicides	Reims + Somme-Vesle (grande-culture) + AY (viticole)	13/28	Trifluraline : 18 ng/m ³ Urbain et viticole > grande culture
Juin – Juillet 2003	Mesure en zone urbaine en Champagne-Ardenne	Reims+ Chaumont +Châlons-en-Champagne+Troyes+ Charleville-Mézières	28/57	Folpel : 299 ng/m ³ Chlorothalonil : 10 ng/m ³

Tableau A : Historique des campagnes de mesures

Remarque : Le folpel n'est mesuré que depuis 2003

IV - PRESENTATION DE LA CAMPAGNE

1 - Nature des substances actives mesurées

Parmi la liste des substances actives recherchées figurent celles qui sont les plus utilisées en Champagne-Ardenne, mais aussi certaines substances interdites à l'utilisation.

56 composés ont été sélectionnés en fonction de plusieurs critères :

- leur utilisation en Champagne Ardenne,
- 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 climatiques. 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} ,
- la faisabilité analytique du 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.

Le **tableau B** attribue pour chacune des substances actives plusieurs caractéristiques physiques et chimiques.

substance active	famille F/H/I	usage C/V/M	poids 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
atrazine*	H	C	216		3.85E-05
azoxystrobine	F	M	403	7.30E-09	1.10E-10
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
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
dichlobenil	H	M	172	6.70E-01	8.80E-02
dichlorvos	I	M	221	1.90E-01	2.1
diflufenicanil	H	C	394	3.30E-02	3.10E-05
dimethenamide	H	C	276	4.80E-04	3.50E-03
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
ethofumesate	H	C	286	6.80E-04	6.50E-04
fenoxaprop-ethyl	H	C	362	7.24E-04	1.40E-06
fenoxicarbe	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
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
kresoxim-methyl	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
methidation	I	M	302		1.90E-04
methomyl	I	M	162	2.10E-09	7.20E-04
metolachlor	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
parathion-ethyl	I	M	291	8.10E-03	8.90E-04
parathion-methyl	I	M	263	9.60E-04	4.10E-04
pendimethaline	H	M	281	2.728	1.94E-03
propyzamide	H	M	256	0.19	0.0113
simazine	H	M	202		2.93E-06
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

Source DRASS Champagne-Ardenne

Tableau B : Caractéristiques des substances actives recherchées

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

usage C/V/M : culture/vigne/mixte

kH : constante de Henry caractérisant la volatilité

Tvapeur : tension de vapeur caractérisant la volatilité

en rouge : substances actives interdites au 31/12/03

2 - Période d'étude et zone d'étude

Les mesures se sont déroulées du 7 au 10 juin 2004. Les préleveurs ont été installés sur les toits de la DRASS de Châlons-en-Champagne, des DDASS de Charleville-Mézières et Chaumont, de la Communauté d'Agglomération Troyenne et d'une station de mesure de qualité de l'air à Reims.

A l'exception du site de Reims, les changements journaliers des échantillons ont été effectués par une personne de chaque site.

Les lieux de mesures sont signalés sur la **figure 2**.



Figure 2 : Lieux d'étude

V - RESULTATS

1 - Taux de détection

Le **tableau C** ci-dessous donne pour chaque lieu d'étude, le taux de détection des substances actives. Au vu des résultats, les sites des agglomérations de Reims et Châlons-en-Champagne semblent être les plus influencés par les traitements de protection des plantes pendant cette période, à l'inverse des sites de Chaumont et Charleville-Mézières. Les substances actives détectées à Chaumont figurent parmi la liste de celles retrouvées à Troyes, et celles de Charleville-Mézières parmi la liste de Reims et Châlons-en-Champagne.

Les composés détectés correspondent principalement à des fongicides, et dans une moindre mesure à des insecticides. Il s'agit de molécules dont la constante de Henry est supérieure à 1.10^{-5} , c'est-à-dire considérées comme volatiles.

	Charleville-Mézières	Reims	Châlons-en-Champagne	Troyes	Chaumont
Taux de détection	26 %	40 %	46 %	36 %	23 %

Tableau C : Taux de détection

2 - Concentration

Les concentrations journalières des substances actives retrouvées sur l'ensemble des sites figurent en **ANNEXE 2**.

Compte tenu des résultats de précédentes campagnes de mesures effectuées hors traitement, où les teneurs étaient inférieures à 1 ng/m^3 , cette concentration a été choisie afin de permettre d'identifier les substances majoritaires.

Le **tableau D** ci-dessous récapitule les concentrations maximales des composés, dont la teneur est supérieure à 1 ng/m^3 .

Trois composés (folpel, endosulfan et chlorothalonil) sont mesurés les 9 et 10 juin sur les 5 sites de la campagne de mesure. Le folpel présente la plus forte concentration des substances actives sur l'ensemble des sites avec un maximum à 272 ng/m^3 à Reims.

Les sites de Reims et Châlons-en-Champagne présentent certaines similitudes puisque les six principaux composés ont été retrouvés sur ces 2 sites.

Les plus faibles teneurs ont été mesurées sur le site de Chaumont. Seul le site de Charleville-Mézières présente une concentration de lindane légèrement supérieure à 1 ng/m^3 . Parmi les substances actives interdites au 31/12/03, seul le lindane présente une concentration proche de 1 ng/m^3 . L'atrazine, le méthyl-parathion et le tébutame ont été détectés à des concentrations négligeables.

Substances actives	Charleville-Mézières	Reims	Châlons-en-Champagne	Troyes	Chaumont
Folpel	16.2 le 9/06	272 le 9/06	18.5 le 9/06	28.6 le 9/06	19.9 le 9/06
Endosulfan	12.4 le 9/06	22.4 le 9/06	8.2 le 9/06	3.1 le 10/06	2.7 le 10/06
Chlorothalonil	6.1 le 9/06	12.3 le 9/06	16.7 le 9/06	8.4 le 10/06	3.8 le 10/06
Fenpropidine	<1ng/m ³	3.3 le 8/06	15 le 7/06	<1ng/m ³	<1ng/m ³
Tébuconazole	<1ng/m ³	1.6 le 8/06	1.6 le 9/06	<1ng/m ³	<1ng/m ³
Fenpropimorphe	<1ng/m ³	1.5 le 8/06	15 le 7/06	1.7 le 8/06	2.4 le 7/06
Lindane	1.1 le 9/06	<1ng/m ³	<1ng/m ³	<1ng/m ³	<1ng/m ³

Tableau D : Concentration maximale en ng/m³

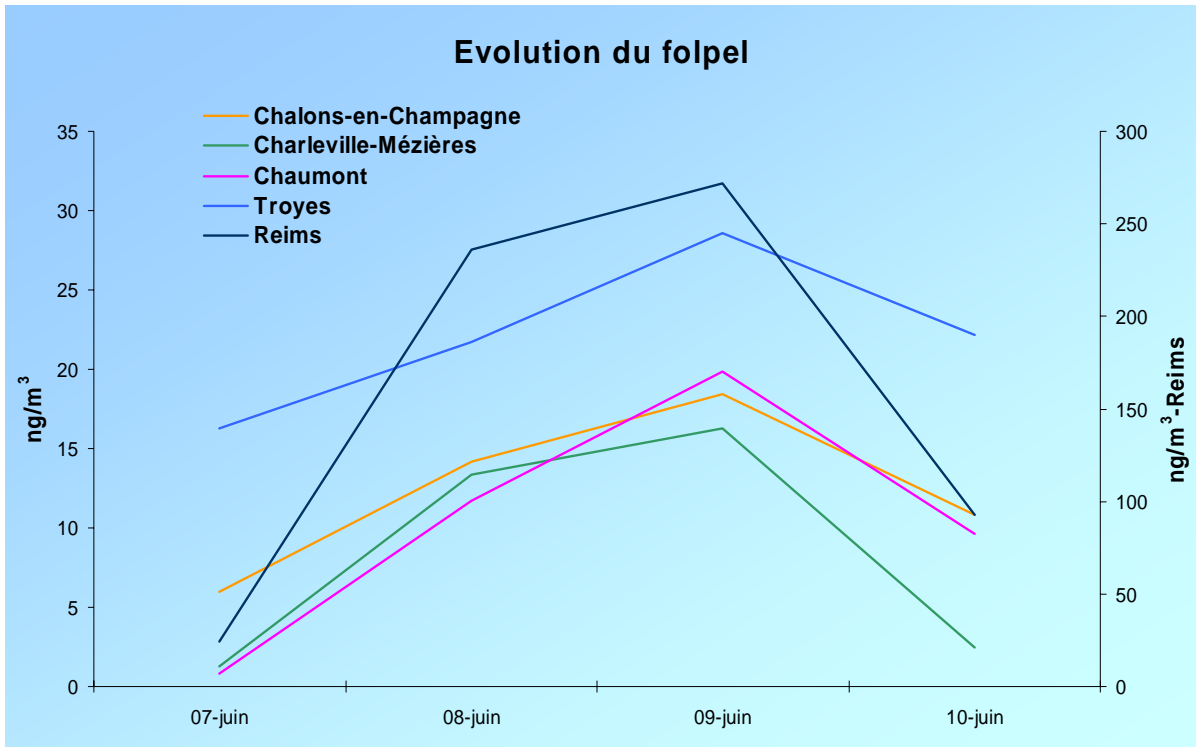
3 - Evolution journalière des principaux composés

L'évolution des concentrations journalières du folpel, de l'endosulfan et du chlorothalonil (substances majoritaires mesurées lors de cette campagne) figure dans **les graphiques a, c et d**.

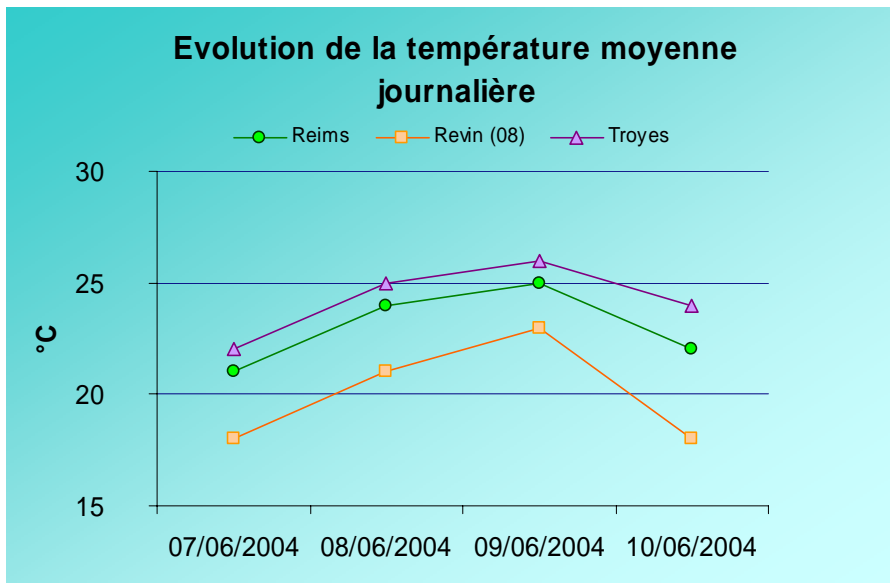
Une augmentation des concentrations des trois pesticides entre le 7 et le 9 juin est observée. Les concentrations de folpel évoluent de la même manière dans l'ensemble des villes avec un maximum le 9 juin.

Sur la période de mesures, les concentrations en folpel semblent suivre la courbe des températures, ce qui serait en accord avec le fait que la volatilité augmente avec la température (**voir graphiques a et b**).

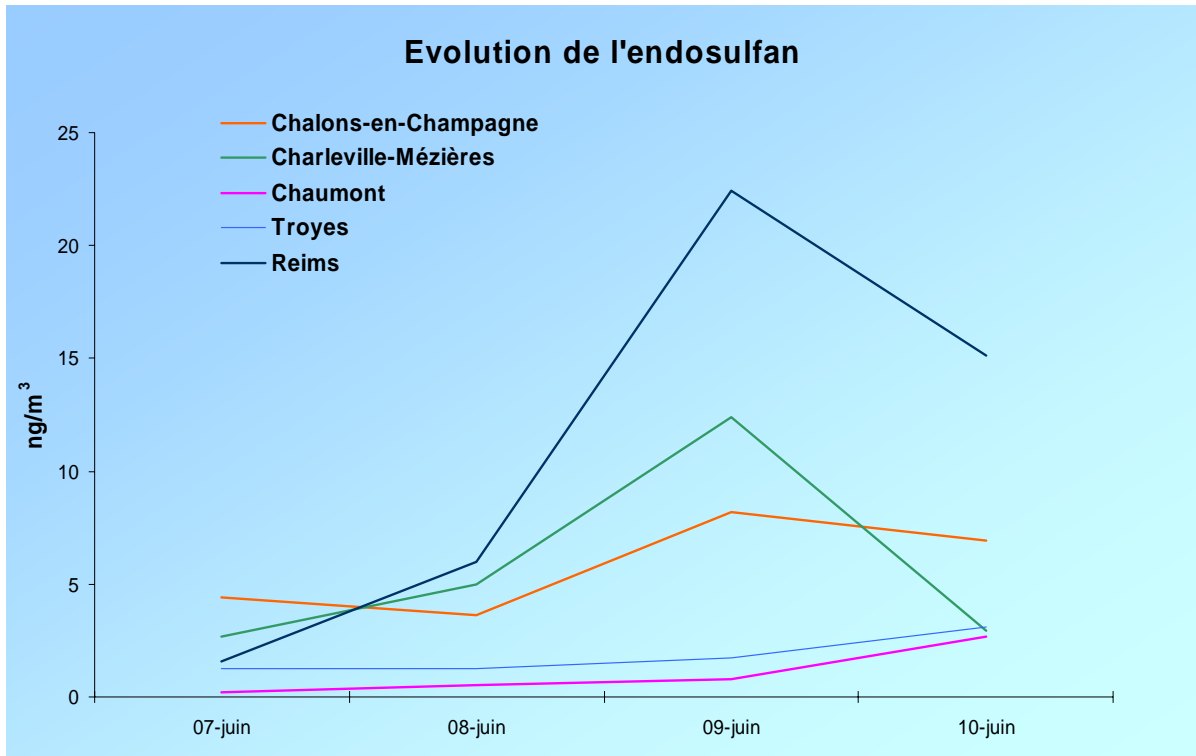
En ce qui concerne l'endosulfan et le chlorothalonil, les évolutions journalières sont relativement proches à Troyes et Chaumont. Par contre pour les trois autres villes, le comportement diffère selon les sites.



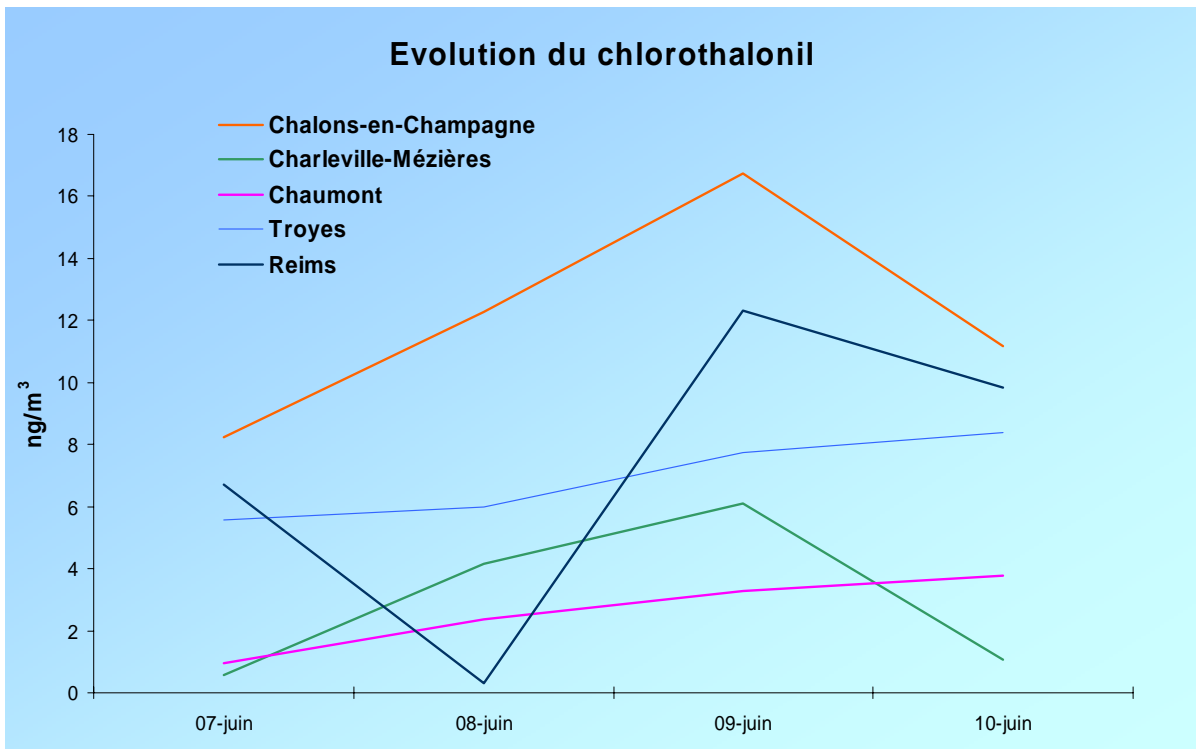
Graphique a : Evolution des concentrations journalières du folpel



Graphique b : Evolution des températures moyennes journalières



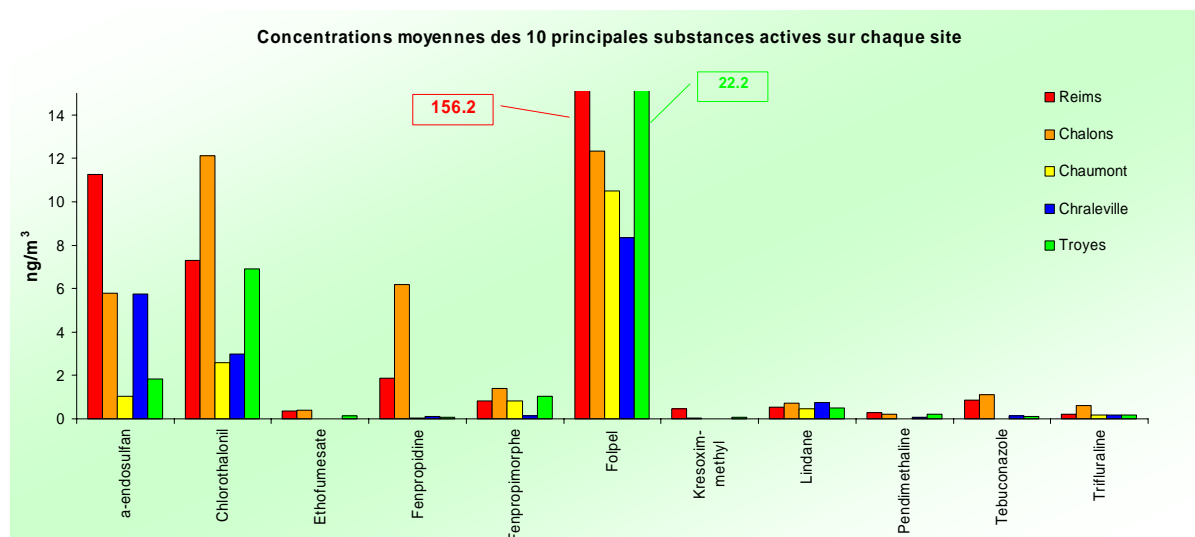
Graphique c : Evolution des concentrations journalières de l'endosulfan



Graphique d : Evolution des concentrations journalières du chlorothalonil

4 - Comparaison entre sites

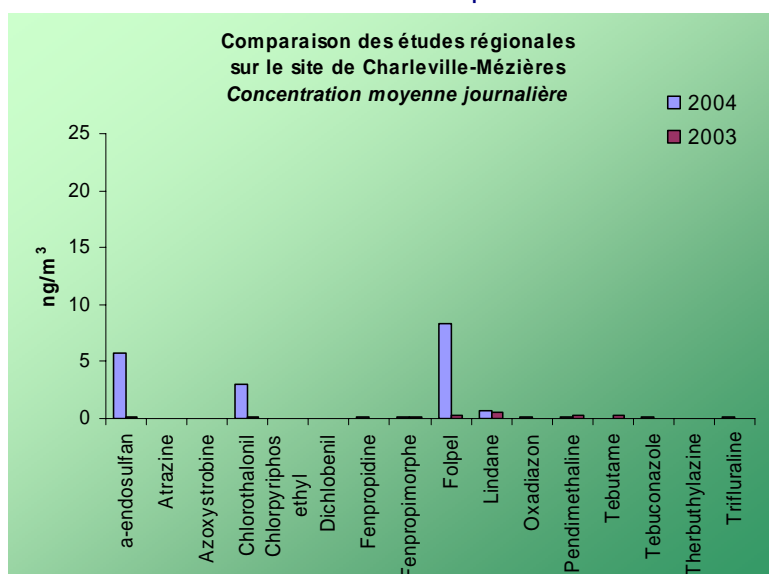
Le **graphique e** donne pour chaque site les valeurs des dix principales substances actives mesurées lors de d'étude. Certaines substances actives semblent être spécifiques à certaines zones géographiques, c'est le cas du fenpropidine ou du tébuconazole dans la Marne. D'autres sont globalement du même ordre de grandeur sur chaque site comme le lindane, le fenpropimorphe, la trifluraline. Enfin, les sites de Chaumont et Charleville semblent être moins influencés par les traitements en produits phyto-sanitaires.



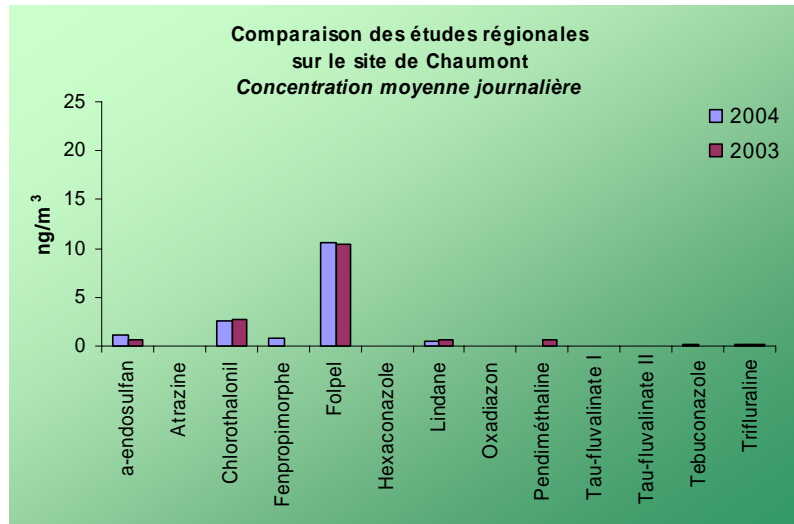
Graphique e : Comparaison des concentrations moyennes

5 - Comparaison par rapport à l'étude de 2003

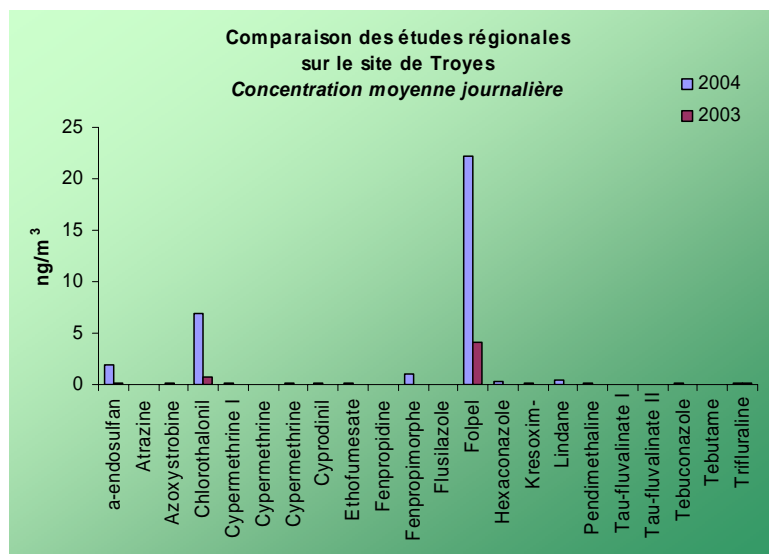
Les **graphiques f à j** comparent les concentrations moyennes des pesticides mesurés lors des études de 2003 et 2004 sur chaque site. La campagne 2004 confirme le niveau des substances détectées en 2003. Les sites de Reims et Châlons-en-Champagne restent les plus influencés par les traitements en produits phyto-sanitaires, compte tenu du nombre de substances actives détectées et des concentrations plus élevées.



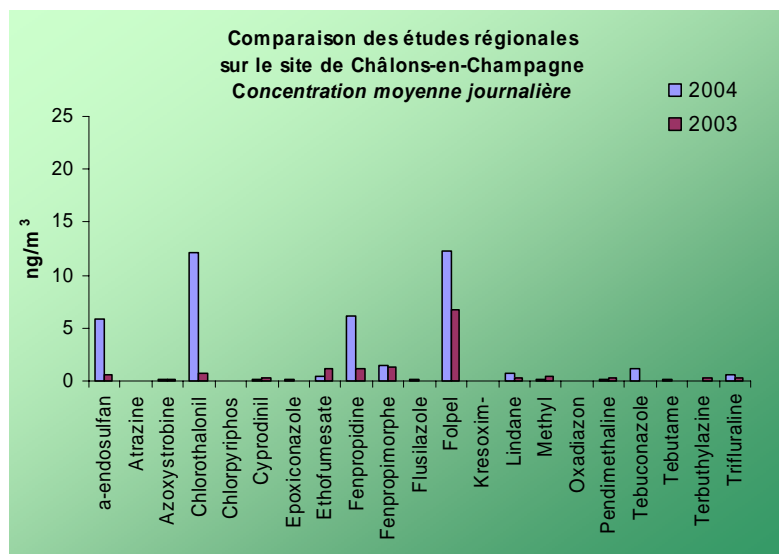
Graphique f : Comparaison des teneurs en 2003 et 2004 sur le site de Charleville-Mézières



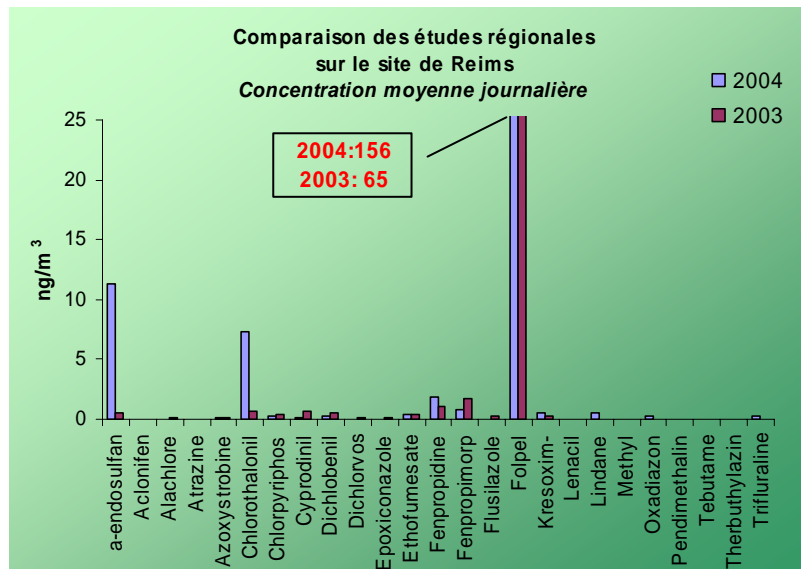
Graphique g : Comparaison des teneurs en 2003 et 2004 sur le site de Chaumont



Graphique h : Comparaison des teneurs en 2003 et 2004 sur le site de Troyes



Graphique i : Comparaison des teneurs en 2003 et 2004 sur le site de Châlons-en-Champagne



Graphique j: Comparaison des teneurs en 2003 et 2004 sur le site de Reims

VI - CONCLUSION

Cette nouvelle étude a permis de confirmer la présence de principaux produits phytosanitaires dans les plus grandes agglomérations de la région à cette époque de l'année. Les espèces majoritaires sont le folpel, le chlorothalonil, l'endosulfan, le fenpropridine, le fenpropimorphe, le tébuconazole et le lindane. Parmi ces substances actives, le folpel est prépondérant dans l'ensemble des agglomérations, avec une concentration journalière maximale de 272 ng/m³ à Reims.

Les agglomérations de Reims, Troyes et Châlons-en-Champagne semblent être les plus influencées par les traitements des produits phytosanitaires, compte tenu de la diversité des produits phytosanitaires détectés et des concentrations plus élevées.

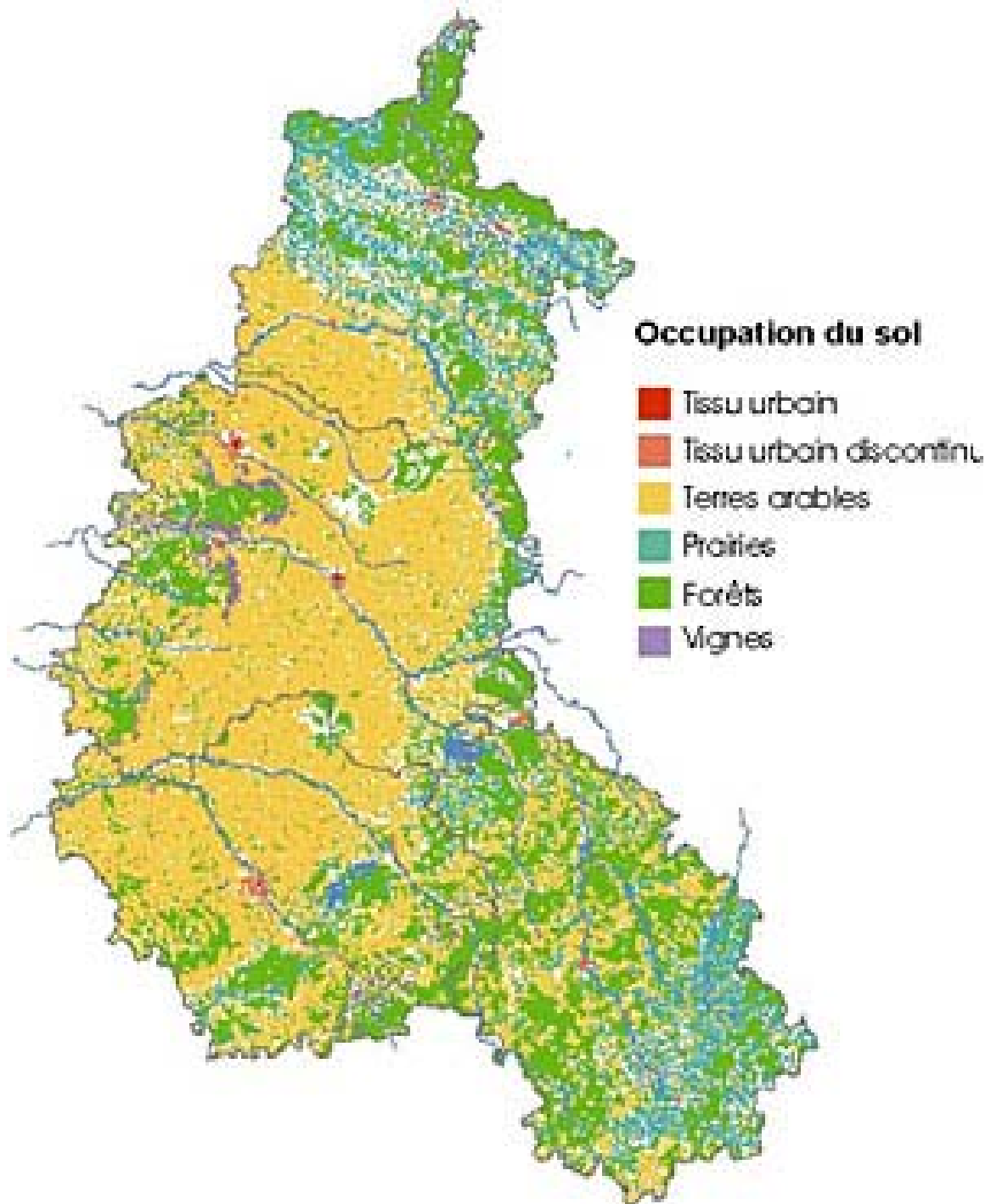
Il serait intéressant de reconduire une étude d'une durée plus longue avec un suivi hebdomadaire afin de corréliser les résultats avec les périodes de traitements.

ANNEXES

**ANNEXE 1 : Occupation du sol en
Champagne-Ardenne**

ANNEXE 2 : Résultats de l'étude

ANNEXE 1 : Occupation du sol en Champagne-Ardenne



ANNEXE 2 : Résultats de l'étude

Concentration en ng/m³

	Reims			
	07-juin	08-juin	09-juin	10-juin
a-endosulfan	1.55	6.00	22.41	15.11
Atrazine	0.00	0.06	0.00	0.09
Azoxystrobine	0.00	0.24	0.17	0.10
Chlorothalonil	6.71	0.30	12.31	9.84
Chlorpyrifos ethyl	0.11	0.09	0.73	0.19
Cyprodinil	0.00	0.13	0.11	0.10
Dichlobenil	0.32	0.35	0.37	0.22
Epoxiconazole	0.00	0.15	0.10	0.09
Ethofumesate	0.05	0.45	0.37	0.56
Fenpropidine	0.29	3.32	2.41	1.42
Fenpropimorphe	0.15	1.49	1.18	0.52
Flusilazole	0.03	0.36	0.26	0.17
Folpel	24.07	235.75	272.01	92.82
Hexaconazole	0.00	0.00	0.00	0.11
Kresoxim-methyl	0.07	0.76	0.60	0.51
Lindane	0.50	0.60	0.60	0.50
Methyl parathion	0.09	0.00	0.00	0.00
Oxadiazon	0.04	0.40	0.33	0.29
Pendimethaline	0.23	0.41	0.22	0.30
Tebuconazole	0.14	1.59	1.15	0.57
Terbutylazine	0.00	0.10	0.07	0.08
Tetraconazole	0.00	0.03	0.03	0.00
Trifluraline	0.32	0.14	0.22	0.19

en fushia : substances actives principalement retrouvées et dont la concentration est supérieure à 1 ng/m³

ANNEXE 2 : Résultats de l'étude

Concentration en ng/m³

	Chalons-en-Champagne			
	07-juin	08-juin	09-juin	10-juin
a-endosulfan	4.39	3.61	8.20	6.93
Atrazine	0.00	0.04	0.05	0.05
Azoxystrobine	0.10	0.21	0.20	0.11
Carbofuran	0.00	0.00	0.12	0.04
Chlorothalonil	8.23	12.28	16.74	11.19
Chlorpyriphos ethyl	0.00	0.00	0.10	0.07
Cyprodinil	0.07	0.16	0.18	0.11
Dichlobenil	0.03	0.00	0.04	0.05
Dimethenamide	0.00	0.00	0.00	0.04
Epoxiconazole	0.00	0.21	0.20	0.14
Ethofumesate	0.28	0.40	0.48	0.46
Fenpropidine	14.96	7.68	1.90	0.25
Fenpropimorphe	1.49	2.08	1.53	0.51
Flusilazole	0.15	0.19	0.14	0.09
Folpel	5.93	14.19	18.45	10.83
Kresoxim-methyl	0.00	0.00	0.09	0.09
Lenacil		0.03	0.00	0.04
Lindane	0.60	0.90	0.80	0.60
Methyl parathion	0.15	0.38	0.10	0.24
Oxadiazon	0.00	0.00	0.00	0.12
Pendimethaline	0.20	0.24	0.19	0.23
Tebuconazole	1.12	1.20	1.62	0.57
Tebutame	0.13	0.16	0.17	0.00
Terbuthylazine	0.00	0.05	0.06	0.05
Tetraconazole	0.00	0.00	0.03	0.00
Trifluraline	0.79	0.41	0.42	0.79

en fushia : substances actives principalement retrouvées et dont la concentration est supérieure à 1 ng/m³

ANNEXE 2 : Résultats de l'étude

Concentration en ng/m³

	Chaumont			
	07-juin	08-juin	09-juin	10-juin
a-endosulfan	0.24	0.55	0.76	2.69
Atrazine	0.05	0.07	0.06	0.04
Azoxystrobine	0.04	0.03	0.00	0.03
Chlorothalonil	0.94	2.37	3.28	3.78
Fenpropidine	0.06	0.00	0.00	0.04
Fenpropimorphe	2.36	0.43	0.33	0.18
Folpel	0.81	11.73	19.85	9.65
Hexaconazole	0.00	0.00	0.08	0.00
Lindane	0.40	0.40	0.40	0.70
Tau-fluvalinate I	0.08	0.00	0.00	0.00
Tau-fluvalinate II	0.06	0.00	0.00	0.00
Tebuconazole	0.00	0.15	0.09	0.14
Trifluraline	0.13	0.07	0.07	0.50

en fushia : substances actives principalement retrouvées et dont la concentration est supérieure à 1 ng/m³

	Charleville-Mézières			
	07-juin	08-juin	09-juin	10-juin
a-endosulfan	2.70	5.01	12.38	2.93
Atrazine	0.00	0.12	0.10	0.05
Azoxystrobine	0.00	0.08	0.08	0.00
Chlorothalonil	0.57	4.14	6.11	1.07
Chlorpyriphos ethyl	0.00	0.07	0.12	0.00
Dichlobenil	0.04	0.00	0.04	0.00
Fenpropidine	0.20	0.06	0.16	0.00
Fenpropimorphe	0.09	0.10	0.44	0.00
Flusilazole	0.00	0.04	0.00	0.00
Folpel	1.26	13.36	16.25	2.45
Lindane	0.80	0.80	1.10	0.30
Oxadiazon	0.00	0.14	0.10	0.10
Pendimethaline	0.07	0.06	0.00	0.22
Tebuconazole	0.00	0.28	0.30	0.00
Trifluraline	0.29	0.20	0.21	0.07

en fushia : substances actives principalement retrouvées et dont la concentration est supérieure à 1 ng/m³

ANNEXE 2 : Résultats de l'étude

Concentration en ng/m³

	Troyes			
	07-juin	08-juin	09-juin	10-juin
a-endosulfan	1.24	1.24	1.76	3.12
Atrazine	0.04	0.06	0.08	0.00
Azoxystrobine	0.07	0.15	0.07	0.06
Chlorothalonil	5.58	5.99	7.74	8.39
Cypermethrine I	0.00	0.00	0.40	0.00
Cypermethrine II	0.00	0.00	0.28	0.00
Cypermethrine III+IV	0.00	0.00	0.46	0.00
Cyprodinil	0.10	0.13	0.09	0.08
Dichlobenil	0.03	0.00	0.05	0.00
Ethofumesate	0.26	0.23	0.11	0.00
Fenpropidine	0.13	0.05	0.00	0.11
Fenpropimorphe	1.39	1.68	1.05	0.00
Flusilazole	0.07	0.04	0.04	0.00
Folpel	16.24	21.70	28.62	22.17
Hexaconazole	0.19	0.33	0.22	0.30
Kresoxim-methyl	0.16	0.08	0.00	0.09
Oxadiazon	0.10	0.00	0.00	0.00
Lindane	0.30	0.70	0.60	0.40
Pendimethaline	0.15	0.19	0.24	0.22
Tau-fluvalinate I	0.00	0.06	0.08	0.07
Tau-fluvalinate II	0.00	0.06	0.07	0.00
Tebuconazole	0.39	0.00	0.00	0.00
Tebutame	0.00	0.00	0.09	0.00
Trifluraline	0.25	0.25	0.24	0.00

en fushia : substances actives principalement retrouvées et dont la concentration est supérieure à 1 ng/m³