



## LES PESTICIDES DANS L'AIR EN BASSE NORMANDIE 2003-2005

Jean-Paul GOGUET

0.01 0.02 0.03 0.04 0.05 0.06 0.07 0.08 0.09 0.1



# Sommaire

<b><u>INTRODUCTION.....</u></b>	<b>4</b>
<b><u>I - GENERALITES.....</u></b>	<b>5</b>
A : DANGER DES PESTICIDES.....	5
1- EXPOSITION ET TOXICITÉ.....	5
2- RISQUES.....	6
3- EFFETS.....	6
B : LES PESTICIDES EN BASSE-NORMANDIE .....	6
C : POURQUOI DANS L'AIR ? .....	7
<b><u>II - METODOLOGIE.....</u></b>	<b>9</b>
A : LES OBJECTIFS DE L'ÉTUDE.....	9
B - CHOIX DES PRODUITS À RECHERCHER.....	9
C - CHOIX DES SITES DE PRÉLÈVEMENT.....	10
D : CHOIX DES PÉRIODES DE PRÉLÈVEMENT.....	11
E : MÉTHODE DE PRÉLÈVEMENT ET D'ANALYSE.....	12
<b><u>III - RESULTATS.....</u></b>	<b>14</b>
A : FRÉQUENCE DE DÉTECTION.....	14
B : LES CONCENTRATIONS.....	15
C : LES CONCENTRATIONS CUMULÉES.....	19
D : LE POTENTIEL D'EXPOSITION.....	19
<b><u>CONCLUSIONS.....</u></b>	<b>20</b>
<b><u>GLOSSAIRE.....</u></b>	<b>21</b>

Air C.O.M. remercie :

Les financeurs de cette étude ; l'ADEME, le FEOGA, le Conseil Régional de Basse-Normandie.

Les membres du groupe de pilotage ; le SRPV, la DRASS, la DIREN, l'ADEME, le Conseil Régional de Basse-Normandie et La Chambre Régionale d'Agriculture.

Les exploitants des sites de prélèvement ; le proviseur du lycée agricole et horticole de Coutances et le directeur du Parc Régional des Marais du Cotentin et du Bessin.

## INTRODUCTION

Les produits destinés à lutter contre les organismes jugés nuisibles sont utilisés en quantités importantes dans différents domaines : en premier lieu l'agriculture, mais aussi la voirie (entretien des routes et des voies ferrées), le traitement du bois et divers usages privés ou publics ( jardinage, espaces verts, traitement des locaux...).

Le marché européen est le deuxième marché mondial. La France est le premier consommateur de pesticides de l'union européenne et le troisième mondial après les USA et le Japon.

Depuis de nombreuses années, les campagnes d'observation de la qualité des milieux ont mis en évidence la présence de certains pesticides et de leurs produits de décomposition dans les sols et dans les eaux et **ce n'est que récemment que des études ont montré la présence de pesticides dans les eaux de pluies et par conséquent dans l'air que nous respirons.**

## I - GENERALITES

### a : danger des pesticides

Actuellement, la classification française comprend trois catégories de pesticides : "très toxique", "toxique" et "nocif", basées sur les doses létales 50 (DL 50 : dose qui tue 50% des animaux soumis à l'expérimentation).

Cette classification est **moins stricte que celle de l'O.M.S.** (Organisation Mondiale de la Santé) qui comprend cinq niveaux : du extrêmement dangereux au sans risque dans le cadre d'une utilisation normale.

<b>Ia</b>	<b>Extrêmement dangereux</b>
<b>Ib</b>	<b>Très dangereux</b>
<b>II</b>	<b>Modérément dangereux</b>
<b>III</b>	<b>Peu dangereux</b>
<b>uh</b>	<b>Sans risque en utilisation normale</b>

*Figure 1 : Classification O.M.S. des pesticides*

L'OMS classe un produit dans la catégorie "très dangereux", avec des concentrations pour une DL 50, jusqu'à 5 fois plus faible que la classification française.

Le risque de cancérogenèse est hiérarchisé par l'Europe du niveau 1 (substance que l'on sait être cancérogène pour l'homme sur la base d'études épidémiologiques) au niveau 3 (substance préoccupante pour l'homme en raison de données animales contradictoires ou insuffisantes). Le niveau 2 est attribué à toute substance cancérogène pour l'homme en raison de données animales concluantes. Les risques de mutagenèse et d'altération de la reproduction ont une classification similaire.

En outre, dans le cadre de la nouvelle approche de la Commission Européenne concernant l'évaluation des substances actives présentes dans ces produits, près de **500 substances**, dont des insecticides, des fongicides et des herbicides, pourraient être interdites.

#### **1- exposition et toxicité.**

Les pesticides représentent une large gamme de produits utilisés de façon très variable.

Les modes d'actions, de fixation sur l'organisme sont également très différents.

En l'état actuel des connaissances, les relations doses-effets sont difficiles à estimer, excepté dans le cas où l'exposition entraîne une variation de paramètres biochimiques.

La gravité de l'intoxication va dépendre de plusieurs facteurs :

- le mode d'exposition : Quatre modes d'exposition peuvent être retenus : cutanée, oculaire, par ingestion et par inhalation.
- les propriétés physico-chimiques des pesticides : Le danger que représente un pesticide dépend de son état (gaz, liquide ou solide), de ses propriétés qui déterminent le compartiment dans lequel on pourra le retrouver (air, eau, sol ou aliment) et de sa toxicité.

- le métabolisme : Une fois présents dans l'organisme, les pesticides peuvent être métabolisés, accumulés ou éliminés plus ou moins rapidement.
- l'état de santé : L'état de santé de la personne exposée est un facteur important de la gravité de l'intoxication.
- Une carence nutritionnelle, la déshydratation ou la fièvre entraîne des risques d'intoxication plus sévère.

## **2- risques.**

L'exposition aux pesticides peut se présenter sous trois formes :

- Une exposition unique, intense et de courte durée à laquelle sont soumises les personnes chargées de la préparation ou de l'épandage de pesticides lors d'accident.
- Une exposition intense et prolongée auxquels sont soumis les personnes chargées de la préparation, de l'épandage ou de la récolte
- Une exposition faible et prolongée.

Le premier risque concerne peu de monde alors que le dernier concerne l'ensemble de la population. Dans ce dernier cas, les personnes les plus nombreuses sont aussi les moins protégées (pas de gant, de lunettes, de masque).

## **3- effets.**

En l'état des connaissances, il est difficile de cerner les effets des pesticides sur la population. Cependant, l'O.M.S., à partir de l'observation des expositions professionnelles, d'accidents et d'essais de laboratoire, cite les quatre effets suivants :

- L'apparition de cancers : des lèvres, de l'estomac, de la peau, et des tissus hématopoïétiques...
- Les troubles de la reproduction (stérilité, malformations fœtales..)
- Les pathologies neuroleptiques
- Et les troubles immunitaires, ophtalmologiques, respiratoires, cutanés et médullaires.

## **b : les pesticides en Basse-Normandie**

En Basse-Normandie, plus de 140 molécules chimiques différentes sont régulièrement utilisées, que ce soit par le monde agricole, les services publics, les collectivités ou encore les particuliers. Les travaux du FREDEC de Basse-Normandie montrent que les pratiques moyennes par type de culture vont de 0,4 kg à 220kg de produits épandus par hectare et par an, ce qui représente près de 54 mg par mètre carré et par jour. C'est de l'ordre de grandeur des retombées de particules sédimentables dans l'agglomération caennaise.

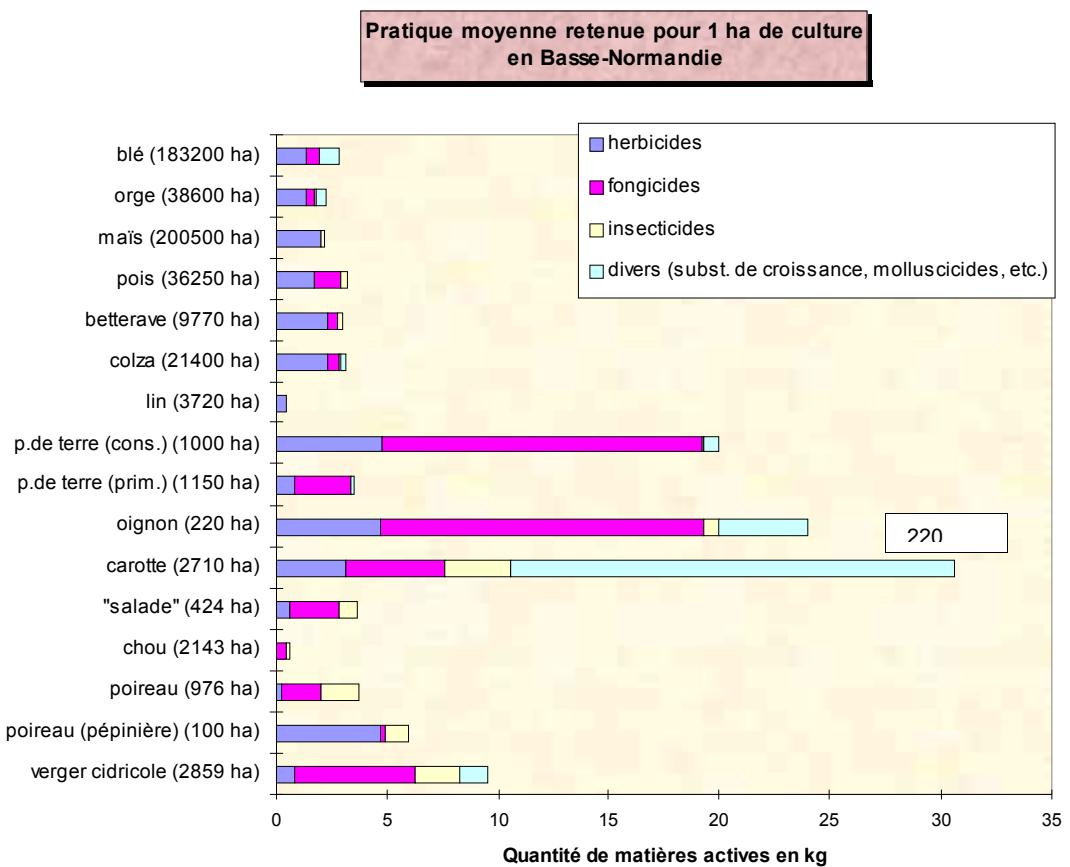


Figure 2 : l'utilisation des pesticides en Basse-Normandie (source FREDEC, DRAF))

### c : pourquoi dans l'air ?

L'utilisation des pesticides entraîne leur dispersion à partir des traitements. La figure 3 schématise les modes de contamination et les milieux touchés. La fabrication, le transport, le stockage et la préparation avant épandage ne sont pas pris en compte, même s'ils ne sont pas sans effet sur l'environnement.

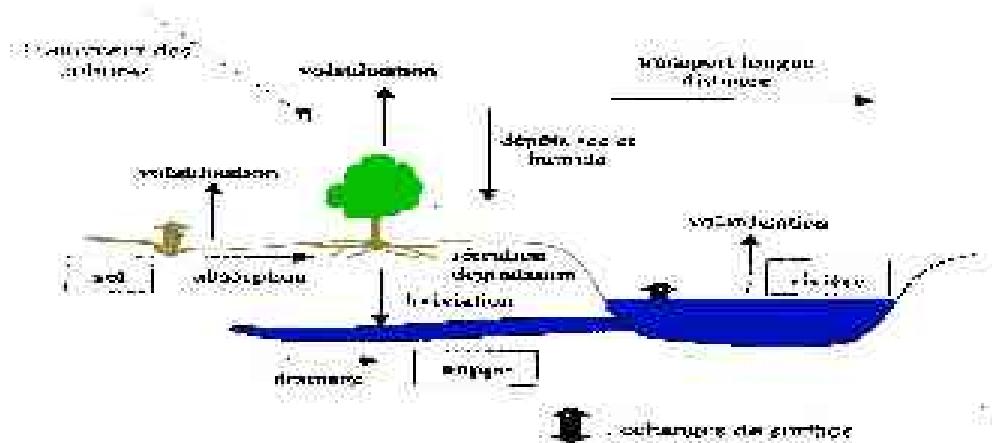


Figure 3 : dispersion des pesticides dans l'environnement.

Dès l'épandage, une dérive vers l'atmosphère est possible. Elle est influencée par le mode d'épandage (taille des gouttelettes) et les conditions météorologiques (vent, température...). Cette dérive peut représenter jusqu'à 30 % du produit épandu.

Des émissions importantes peuvent également se produire après épandage, à partir du sol ou à partir des plantes ou arbres. C'est la volatilisation dont la majeure partie se produit le jour même, mais qui en fonction de la volatilité du produit et de sa stabilité peut également se produire pendant plusieurs jours après le traitement. Cette volatilisation peut représenter jusqu'à 80% de perte après traitement.

Les produits phytosanitaires, une fois dans l'air peuvent être transportés à plus ou moins grandes distances (présence de DDT en arctique).

## II - METODOLOGIE

## **a : les objectifs de l'étude**

Il s'agit de la première étude concernant directement la détection des pesticides présents dans l'air en Basse-Normandie. C'est une étude exploratoire dont les principaux objectifs sont :

- de montrer la présence de pesticides dans l'air de Basse-Normandie et la possibilité de leur quantification ;
  - d'estimer l'intensité de la pollution par les pesticides en Basse-Normandie, en zones habitées, d'une part à proximité des zones d'épandage (quelques kilomètres) et d'autre part en zones protégées (à quelques dizaines de kilomètres) ;
  - d'estimer les transports aériens de quelques produits phytosanitaires, à moyennes et longues distances (quelques dizaines à quelques centaines de kilomètres).

## b - choix des produits à rechercher

Il n'est pas possible de rechercher et d'analyser les 140 molécules utilisées en Basse-Normandie (cf. liste en annexe).

Une méthodologie de sélection a donc été mise au point, basée sur plusieurs critères :

- la toxicologie : ont été choisis les produits dont la D.J.A. Dose Journalière Admissible était la plus faible.
  - le tonnage : ont été choisi les produits les plus utilisés dans la région.
  - la volatilité : a été utilisée la constante de Henry qui caractérise l'aptitude d'une substance à passer de la phase aqueuse à la phase gazeuse et la présence de ces pesticides dans les eaux de pluies de la région.

**air C.O.M. Indes. Oise. Marne**

## Pesticides : les produits retenus

---

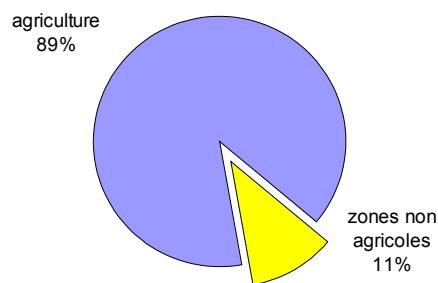
	1*	2*	3*	4*	5*
ATRAZINE	+	+	+	+	
SINAZINE	+	+	+	+	
TERBUTYLAMINE	+		+	+	
AMYLCHLORIDE	+	+	+	+	
NETELCHLORIDE	+	+	+	+	
CARBENDAZIME	F		+	+	
MONOCROPODYL ET LOMI	N				
CILENTOLURON	+	+		+	
DEPPANTURON	+	+	+	+	
DIURON	+	+	+	+	
LUDRON	+	+	+	+	
LUDRONEU	+	+	+	+	
PRO-100000	+	+			
EN-100000	+	+	+		
TERBUTYLAMINE-HYL					+
CILERON	+				
DEPPANTURON-HYL					

- Validation par le groupe de travail ADEME, DIREN, Conseil Régional, SRPV, Chambre Régionale d'Agriculture

*Figure 4 : Liste des produits retenus.*

La liste ainsi obtenue a été confrontée d'une part à la faisabilité du prélèvement et de l'analyse et d'autre part à la liste des pesticides déclarés prioritaires dans l'air au niveau national, avec une attention particulière pour des produits dont l'utilisation est interdite et des produits à priori non utilisés dans la région

Répartition des quantités de matières actives phytosanitaires utilisées entre les zones agricoles et les zones non agricoles

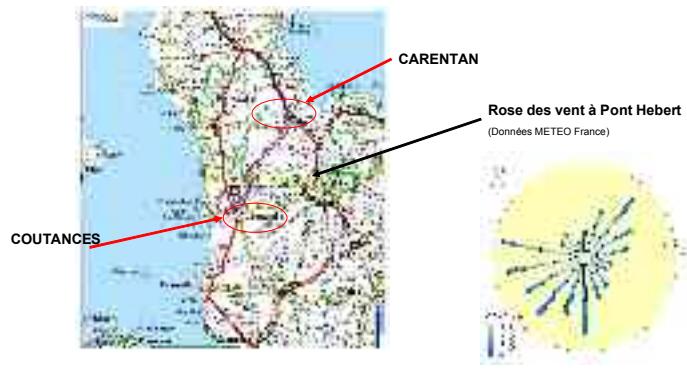


*Figure 5 : Répartition des utilisation de pesticides source DRAF*

### **c - choix des sites de prélèvement**

En Basse-Normandie, la surface agricole utile occupe 77% du territoire, ce qui est largement plus que la moyenne nationale 54%.

Près de 50% de cette surface est destinée à l'élevage des bovins. Cependant, le département de la Manche est le premier producteur français de poireaux, de navets, le deuxième pour le céleri rave et la scarole, et le troisième pour la carotte. C'est également sur ce type de culture que se retrouve les plus fortes doses de produits phytosanitaires épandues par hectare.



16/12/2004

goguet

3

**Figure 6 : carte d'implantation**

La stratégie de prélèvement retenue par le groupe de travail réuni par Air C.O.M., constitué de représentants du Conseil Régional, de la DRASS, de la DRAF( SRPV), de l'ADEME, de la DIREN, et de la Chambre Régionale d'Agriculture consiste à effectuer des prélèvements en parallèle sur 2 sites. Le premier site devait être situé à proximité des zones maraîchères, le deuxième devait être situé sous les vents dominants, en zone protégée. Les deux sites retenus sont Coutances et le Parc des Marais du Cotentin (site noté Carentan cf. carte page précédente).

Le site retenu se situe dans l'enceinte du **lycée agricole et horticole de Coutances**, route de Montmartin.  
Il est au **sud-ouest** de la commune.

équipé d'une tête PM10

Appareil de prélèvement HVS



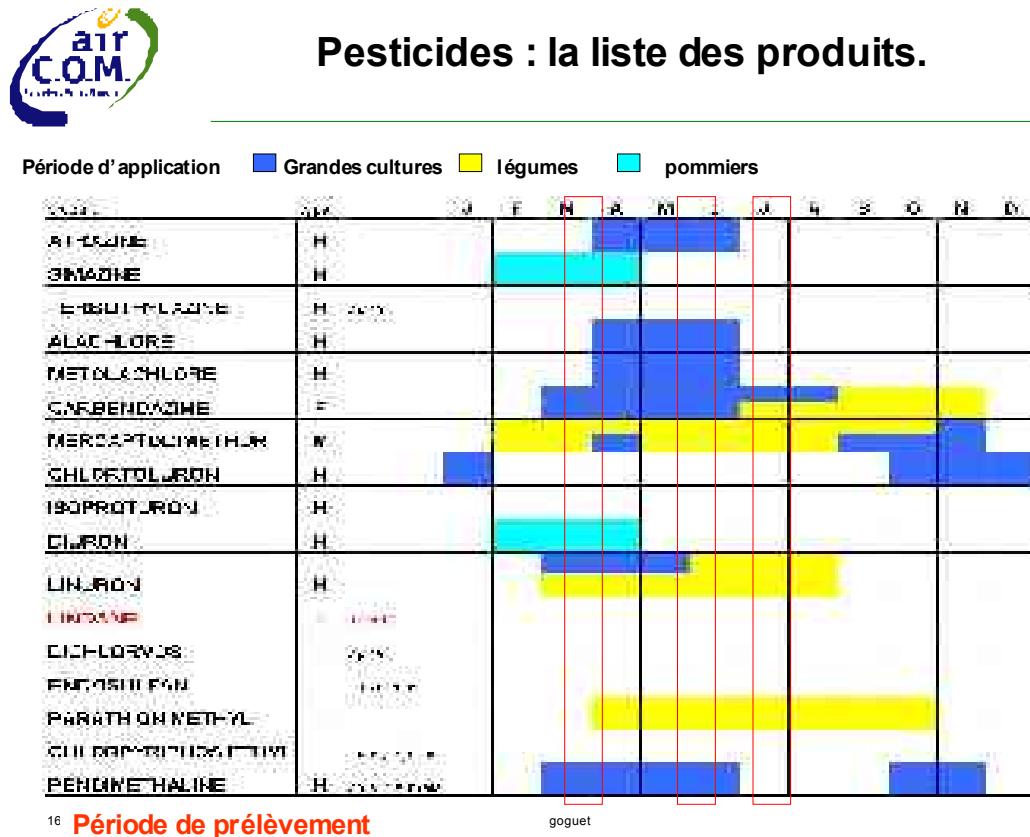
**Figure 6 : vue du site de Coutances**

#### d : choix des périodes de prélèvement

Cette étude est la première réalisée en Basse-Normandie, Air C.O.M. a décidé de mener trois campagnes de prélèvement de trois semaines chacune. Ces trois campagnes devaient se dérouler sur trois saisons différentes, la première en hiver

au moment où les épandages sont les moins nombreux, la seconde au printemps au moment de la plus forte utilisation de produits phytosanitaires et la dernière en été, moment où les utilisations de pesticides sont moins intenses.

Des contraintes budgétaires et techniques ont amené un léger décalage de ces campagnes. Le tableau ci-après indique les périodes habituelles d'utilisation des pesticides ainsi que les périodes de prélèvement.



**Figure 7 : les périodes d'utilisation des pesticides et les périodes de prélèvement.**

## e : méthode de prélèvement et d'analyse

En l'absence de normes européennes sur la mesure des pesticides, l'INERIS (Institut National de l'environnement industriel et des risques), l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) et d'autres associations dont Air C.O.M. ont retenu comme référence les normes américaines EPA TO-4A et TO-10A.

Air C.O.M. fait également partie du groupe ad hoc de l'AFNOR (Association française de normalisation) travaillant sur le projet de norme NFX 43-059 sur les prélèvements des pesticides dans l'air.

En choisissant d'implanter un site de prélèvement en zone à priori peu polluée par les pesticides, il était nécessaire de collecter suffisamment de matière pour pouvoir réaliser des analyses correctes.

Le préleveur choisi pour cette étude est donc un préleveur à haut débit (jusque 60m<sup>3</sup> par heure). Cet appareil bien connu a déjà fait l'objet de différents tests en France, tant pour la mesure des HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) que pour celle des pesticides. Cependant Air C.O.M. pour cette étude a décidé d'équiper cet

appareil d'une tête de prélèvement PM 10 permettant de ne collecter que la fraction respirable des pesticides.

Compte tenu du coût, le nombre d'analyses possible était limité. Air C.O.M. a donc décidé de procéder à des prélèvements hebdomadaires, ce qui permettait neuf semaines de mesure. Pour éviter de colmater les filtres, le débit de prélèvement était régulé à 20 m<sup>3</sup> par heure, la coupure granulométrique de la tête de prélèvement passant de 10 µm à 12 µm.

Les supports de prélèvement (mousse de polyuréthane et filtre en quartz) sont conditionnés par le laboratoire d'analyse.

Les filtres en quartz sont calcinés à 500°C pendant 2 heures.

Les mousses subissent une extraction pendant 2 heures sous ultrasons dans un mélange acétone/hexane à 45°C, puis une extraction à l'acétone au soxhlet pendant 8 heures, puis enfin une nouvelle extraction par 10% d'éther diéthylique dans l'hexane pendant 8 heures. Elles sont ensuite séchées sous courant d'azote.

Les supports de filtres en quartz et les nacelles en verre abritant les mousses sont lavés au détergent puis séchés.

Les ensembles conditionnés doivent être utilisés dans les 30 jours.

Après prélèvement, les filtres et mousses sont placés à l'abri de la lumière en utilisant du papier d'aluminium. Ils sont placés dans une glacière accompagnée d'accumulateurs de froid garantissant une température de 4°C pendant 17 heures. Ils sont envoyés le plus rapidement possible au laboratoire d'analyse.

Le laboratoire procède à une extraction séparée des phases solide et gazeuse. Les extraits sont conservés au froid en attente d'analyse.

Celle-ci se fait par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse en tandem (GC/MSMS) ou chromatographie liquide haute pression couplée à un détecteur à série de diodes (HPLC/DAD) suivant les produits à rechercher.

Afin de sécuriser la qualité des mesures, des analyses sont réalisées sur les filtres et mousses après conditionnement. Il s'agit des blancs de laboratoire.

Des analyses identiques sont réalisées sur des filtres et mousses subissant tous les transferts (laboratoire vers Air C.O.M., Air C.O.M. vers sites, stockage dans l'appareil de prélèvement pendant 7 jours, sites vers Air C.O.M., Air C.O.M. vers laboratoire). Ils sont appelés blancs de terrain.



**Figure 8 : L'appareil de prélèvement**

Des tests de perçage et des tests de répétabilité ont été effectués par Lig'Air .

Une procédure de mise en place et de retrait des supports de prélèvement est utilisée.

### III - RESULTATS

#### a : fréquence de détection.

Au total, neuf prélèvements d'une durée d'une semaine ont été réalisés sur chaque site (Coutances et Carentan). La liste des pesticides recherchés a évolué à la demande des membres du groupe de pilotage, 14 produits ont été recherchés dans les prélèvements du mois de juillet 2003 et 17 dans les prélèvements de mars - avril et de juin 2004. Indépendamment des concentrations mesurées dans les prélèvements, la fréquence de détection est un bon indicateur de la pollution de l'air par les pesticides.

Sur les 17 pesticides recherchés, six n'ont été trouvés dans aucun échantillon. Il s'agit des deux traceurs utilisés dans les vignobles : le Terbutylazine et le Dichlorvos, de la simazine utilisée en arboriculture et du Mercaptodiméthur utilisé sous forme solide. Le linuron et le Parathion méthyl, fréquemment utilisés en zone de maraîchage n'ont jamais été détectés.

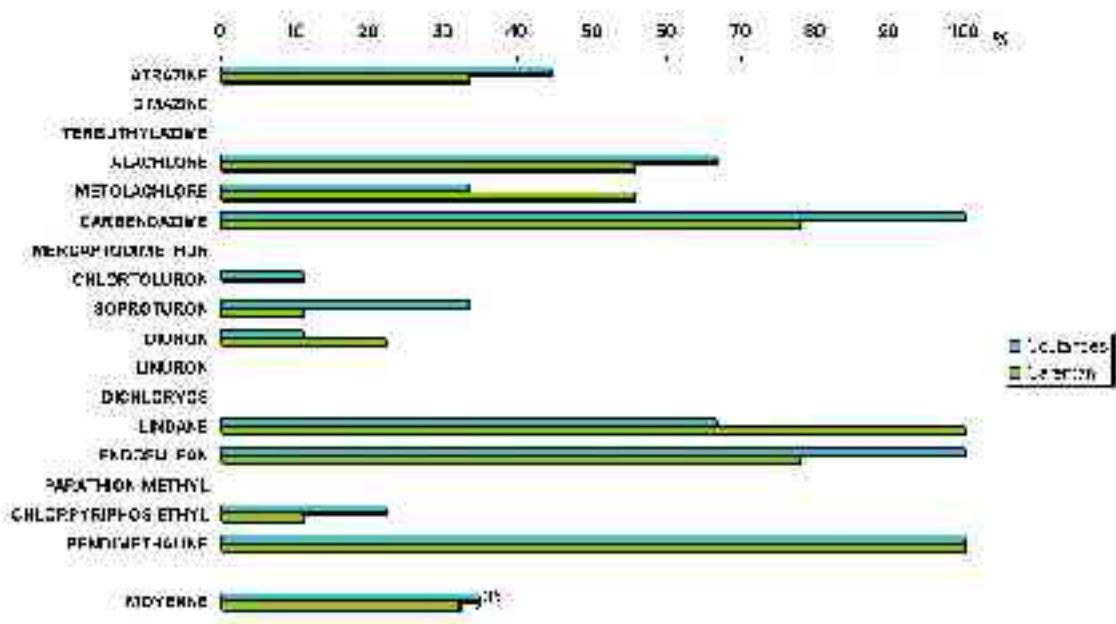


Figure 9 : Fréquence de détection des pesticides

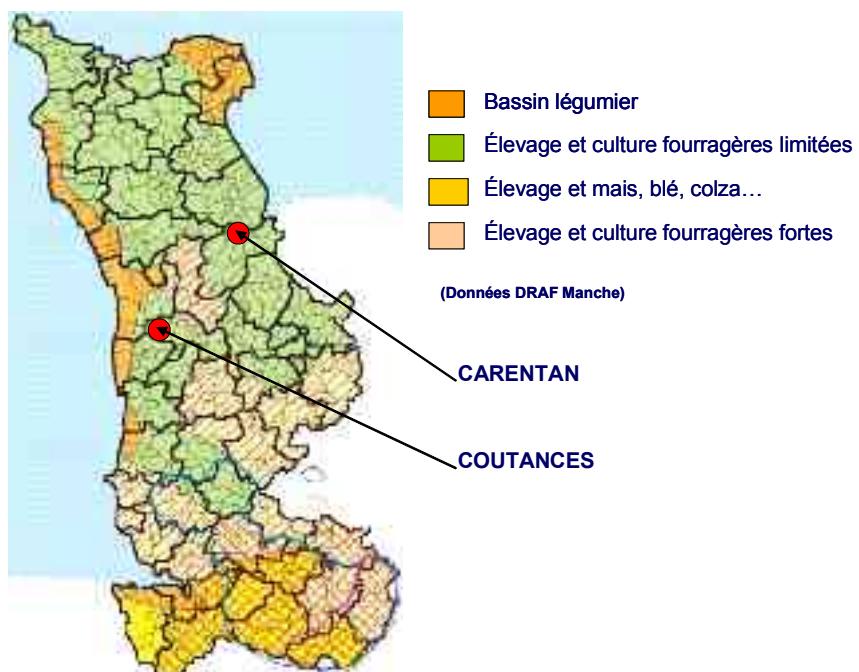
Par contre, le lindane, interdit depuis plusieurs années, a été détecté aussi bien à proximité des zones de maraîchage qu'en zone protégée dans le Parc des Marais du Cotentin (noté Carentan sur les graphiques).

L'atrazine, également interdit depuis septembre 2003, a été retrouvé dans tous les prélèvements de juin 2004.

Le Chlortoluron, herbicide habituellement utilisé en période hivernale, n'a été détecté que dans un prélèvement, sur le site de Coutances en avril 2004.

Le Carbendazime et le Pendiméthaline, produits régulièrement utilisés en grande culture, ont été trouvés dans tous les prélèvements réalisés sur le site de Coutances.

Seuls trois pesticides ont été détectés plus fréquemment dans le Parc des Marais du Cotentin, il s'agit du Métolachlore, du Diuron et du Lindane. Tous les autres pesticides sont détectés plus fréquemment à Coutances.



**Figure 10 : Carte des pratiques agricoles (source DDAF de la Manche)**

La carte établie par la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt de la Manche met en évidence la multiplicité des cultures et leur imbrication. Un recensement plus fin de l'utilisation des terres agricoles et des pesticides utilisés sur celles-ci permettrait une meilleure interprétation des résultats de ce type de pollution atmosphérique.

### **b : les concentrations**

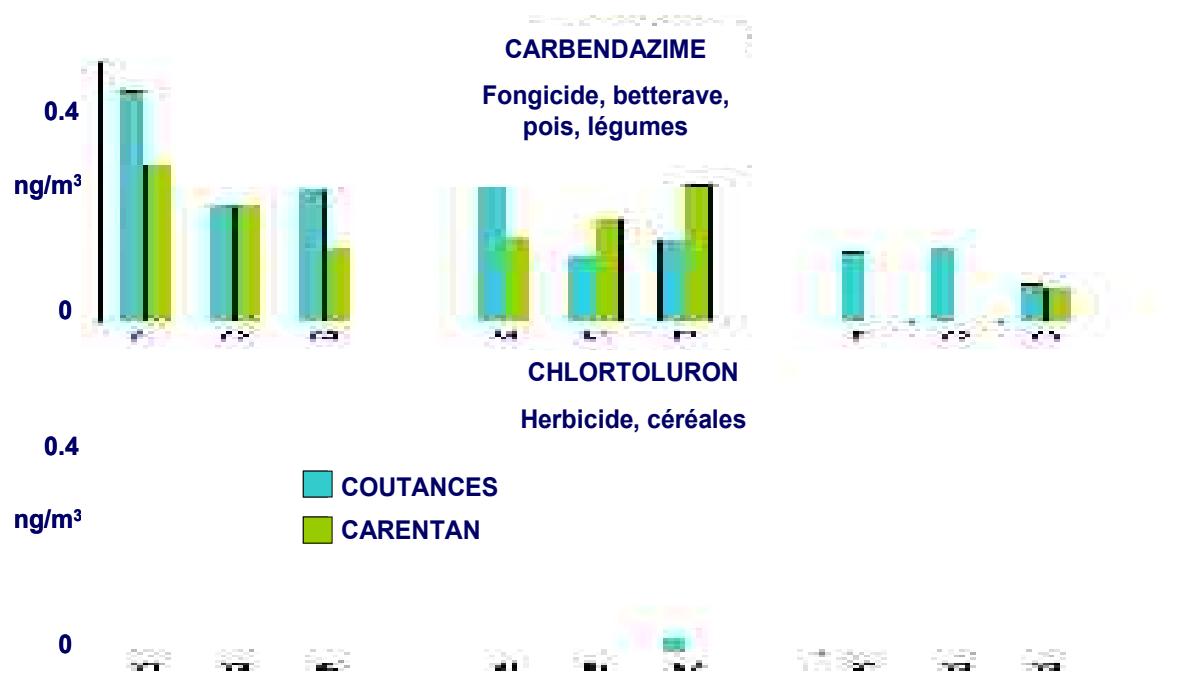
Les concentrations des différents pesticides sont extrêmement variables en fonction des produits et de la période. A Coutances, il existe un facteur supérieur à 1000

entre la plus faible concentration mesurée (0,006 ng/m<sup>3</sup> pour le Chlorpyriphos en mars 2004 et 9,9 ng/m<sup>3</sup> pour l'Endosulfan sur la première semaine d'avril).

Les pesticides recherchés pendant cette étude peuvent être regroupés en trois catégories en fonction des concentrations mesurées.

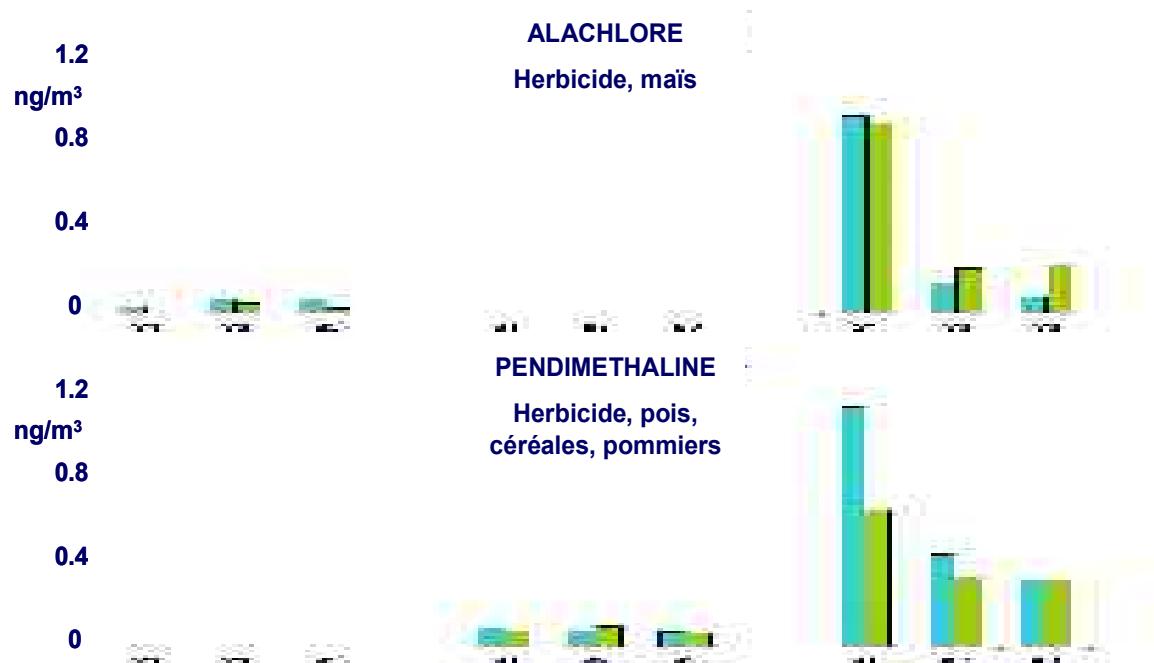
Dans les faibles concentrations, inférieures à 0,5 nanogramme par mètre cube d'air se trouve :

- L'atrazine, interdit depuis septembre 2003 et dont les plus fortes concentrations sont observées en juin 2004.
- Le Métolachlore, herbicide utilisé sur le même type de culture, présente les mêmes variations temporelles avec cependant des concentrations légèrement plus fortes en zone protégée dans la Parc des Marais du Cotentin.
- Le Carbendazime, présent dans tous les prélèvements effectués à Coutances.
- Le Chlortoluron, détecté une seule fois et uniquement sur le site de Coutances.
- L'Isoproturon, présent pendant trois semaines consécutives sur le site de Coutances en mars-avril 2004.
- Le Diuron, présent uniquement en juillet 2003.
- Le Chlorpyriphos, dont les concentrations moyennes sont très faibles (0,011 nanogramme par mètre cube d'air).
- Et enfin le lindane, détecté dans tous les prélèvement ou il a été recherché sur le site du Parc des Marais du Cotentin.



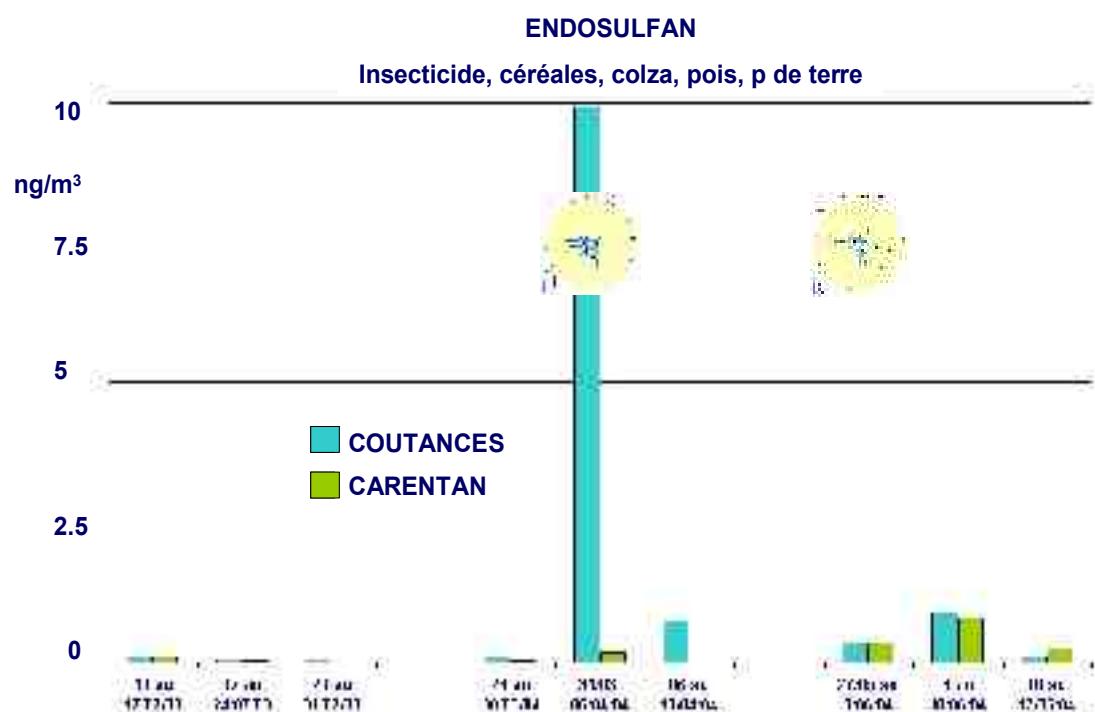
**Figure 11: Evolution des concentrations en Carbendazime et Chlortoluron**

Deux pesticides présentent des concentrations plus soutenues, il s'agit de l'Alachlore et du Pendiméthaline. Les concentrations les plus fortes (0,9 ng/m<sup>3</sup> pour l'Alachlore et 1,1 ng/m<sup>3</sup> pour le Pendiméthaline) ont été mesurées à la fin du mois de mai 2004, sur le site de Coutances, en pleine période d'utilisation. Cependant l'Alachlore est également présent dans les prélèvements réalisés en juillet 2003, en dehors des périodes d'épandage.



**Figure 12 : Evolution des concentrations en Alachlore et Pendiméthaline**

La dernière catégorie ne comprend qu'un seul pesticide, il s'agit de l'Endosulfan, un insecticide, pour lequel les concentrations ont varié de 0,034 nanogramme par mètre cube d'air pendant la semaine du 24 au 31 juillet 2003 à Coutances pour atteindre 9,9 nanogrammes par mètre cube d'air sur le même site (dans la cour d'un lycée) lors du prélèvement effectué pendant la semaine du 31 mars au 6 avril 2004.



**Figure 13 : Evolution des concentrations en Endosulfan**

Pour la plupart des pesticides, les évolutions des concentrations au cours du temps sont similaires sur les deux sites de prélèvement, seul l'Endosulfan fait exception. Il est fort probable que cette concentration élevée pendant une semaine corresponde à un épandage effectué à proximité (mais à plusieurs centaines de mètres au minimum, le lycée n'utilisant pas ce type de produit). Les concentrations respirées par les élèves pendant la ou les journées d'épandage ont dû être beaucoup plus élevées, le chiffre de 9,9 nanogrammes par mètre cube d'air correspondant à la concentration moyenne sur 7 jours.

### c : les concentrations cumulées.

Que ce soit sur le site de proximité (Coutances) ou sur le site de fond (Carentan), l'allure générale de l'évolution des concentrations cumulées de tous les pesticides recherchés est très semblable (cf. courbe ci-dessous). Les mois de mai et juin sont les mois où la concentration cumulée est la plus forte (1,4 à 2 nanogrammes par mètre cube d'air à Carentan et 1,7 à 2,6 nanogrammes par mètre cube d'air à Coutances).

La première semaine d'avril est celle sur laquelle la disparité entre les deux sites est la plus forte. La concentration cumulée en site protégé (à Carentan) est de 0,47 nanogramme par mètre cube d'air pour 10,17 nanogrammes par mètre cube d'air à Coutances.

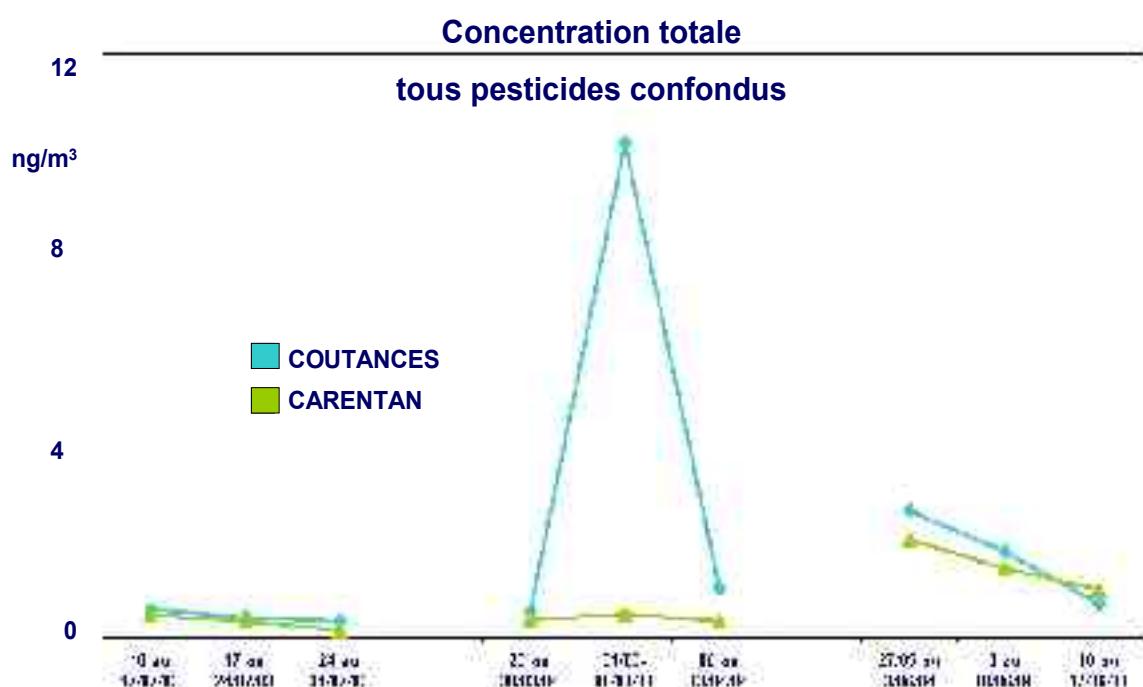


Figure 14 : Evolution des concentrations cumulées de tous les pesticides recherchés

### d : le potentiel d'exposition

Les concentrations moyennes (pour les dix sept produits recherchés) sur l'ensemble de la période d'étude, sont de 2 ng/m<sup>3</sup> d'air en zone de proximité (Coutances) et de 0,72 ng/m<sup>3</sup> en zone protégée. La concentration maximale relevée sur une semaine est de 10,17 ng/m<sup>3</sup> en zone de proximité. Considérant que l'homme respire

environ 14 m<sup>3</sup> d'air par jour, la dose de produits phytosanitaires inhalée pourrait être supérieure à 30 ng par jour sur une année et supérieure à 140 ng par jour sur une semaine. Ces valeurs sont à comparer avec la concentration maximale autorisée par litre d'eau de consommation : 100 ng/l soit 200 ng par jour en considérant une consommation de 2 litres par jour et par personne.

## CONCLUSIONS

Cette étude a montré que, en se restreignant à la fraction inhalable des pesticides, ceux-ci sont mesurables dans l'air, même à faible concentration.

Bien que cette étude ne porte que sur 9 semaines réparties en trois périodes, des évolutions importantes des concentrations sont observables aussi bien dans le temps que dans l'espace.

Des produits interdits sont encore présents dans l'air que nous respirons (lindane, atrazine).

En dehors des périodes d'épandage, des pesticides sont présents dans l'air, aussi bien à proximité des zones d'utilisation que dans des zones éloignées comme le Parc de Marais du Cotentin. Les seules différences étant qu'en zone protégée, les pesticides sont détectés moins fréquemment et à des concentrations souvent plus faibles.

Cependant, les marqueurs de transport à longue distance recherchés dans cette étude n'ont pas été détectés (pesticides utilisés sur la vigne).

Enfin, au regard des concentrations mesurées au moment des épandages il apparaît que l'apport chez l'homme par la voie respiratoire peut être identique à l'apport par l'eau de boisson.

## GLOSSAIRE

ADEME	:	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
AFNOR	:	Agence française de normalisation
Air C.O.M.	:	Association régionale de surveillance de la qualité de l'air en Basse-Normandie
C.R.A.	:	Chambre Régionale d'Agriculture
DIREN	:	Direction régionale de l'environnement
D.J.A	:	Dose journalière admissible
DL 50	:	Dose létale 50, dose qui tue 50% des animaux qui y sont soumis
DRAF	:	Direction Régionale de l'Agriculture et la Forêt
DRASS	:	Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales
FEOGA	:	Fonds européen d'orientation et de garantie agricole
FREDEC	:	Fédération régionale de défense contre les organismes nuisibles des cultures
GC/MSMS	:	chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse en tandem
HAP	:	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HPLC/DAD	:	chromatographie liquide haute pression couplée à un détecteur à série de diodes
INERIS	:	Institut National de l'environnement industriel et des risques
Lig'Air	:	Association régionale de surveillance de la qualité de l'air en région Centre
ng/m <sup>3</sup>	:	nanogramme par mètre cube d'air = Milliardième de gramme
O.M.S.	:	Organisation Mondiale de la Santé
PM 10	:	particules inférieures à <b>10 µm</b> = <b>10</b> millionièmes de mètre
SRPV	:	Service Régional de la Protection des Végétaux

