

Diagnostic des milieux

Exposition humaine aux phytosanitaires : la part de l'eau

Jean DUCHEMIN
Agence de l'Eau Seine Normandie



Quelles sont les différentes sources d'exposition aux produits phytosanitaires et que représente la part de l'eau d'alimentation ?

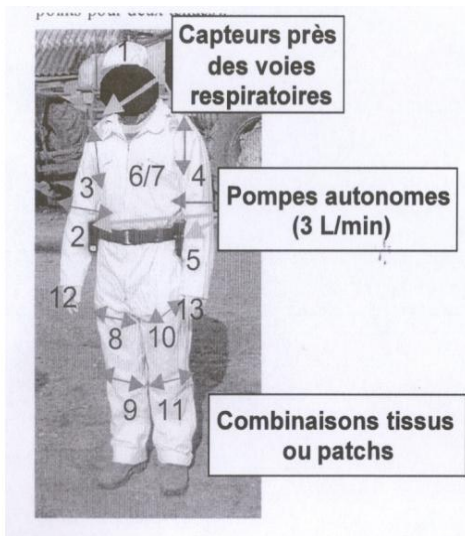
Les sources d'exposition humaine

Il existe trois sources d'exposition humaine aux produits phytosanitaires :

- l'inhalation : la respiration (15 m^3 d'air par jour)
- l'ingestion : l'alimentation et l'eau (un à deux litres d'eau par jour)
- le contact : par l'intermédiaire de la peau

Exposition par contact et inhalation

Exposition de l'applicateur



Une expérience a été réalisée sur un applicateur vêtu d'une combinaison sur laquelle ont été mesurées les matières actives qui se sont déposées après une application.

Cet applicateur était également équipé d'une pompe qui aspirait à une vitesse équivalente à celle de la respiration.

L'objectif étant d'évaluer les teneurs de matières actives qui se déposent notamment sur les personnes qui ne se protègent pas et ne s'équipent pas de gants, de combinaison de protection, ni de masque.

Les résultats

2 à 400 mg se déposent sur la combinaison dont la moitié au niveau des bras et des mains. Ceci étant dû aux opérations de mélange, aux aérosols et aux opérations de nettoyage.

Si on considère que 1% de ces matières actives sont absorbés par la peau, cela représente 10 à 200 μg par application soit une moyenne de 50 μg , à comparer aux 0,1 $\mu\text{g}/\text{l}$ dans l'eau.

L'exposition par l'inhalation qui correspond à environ $20 \text{ m}^3/\text{j}$ d'air respiré, n'est pas négligeable et représente 2 à 30 μg par application.

==> Soit un total de 60 μg par application (inhalation + contact)

Exposition du voisinage

Le voisinage des lieux d'épandage situé à environ 100 à 200 m est également exposé. Pendant les deux heures d'épandage de l'Atrazine ou l'Alachlore par exemple, environ 2 à 4 $\mu\text{g} / \text{m}^3$ de matières actives ont été retrouvées dans l'air sous le vent. Après volatilisation, c'est environ 20 à 40 $\mu\text{g} / \text{m}^3$ qui ont été détectées sur les plantes, une semaine après l'épandage.

==> Pour le voisinage, l'exposition est de l'ordre de 20 à 40 μg par application.

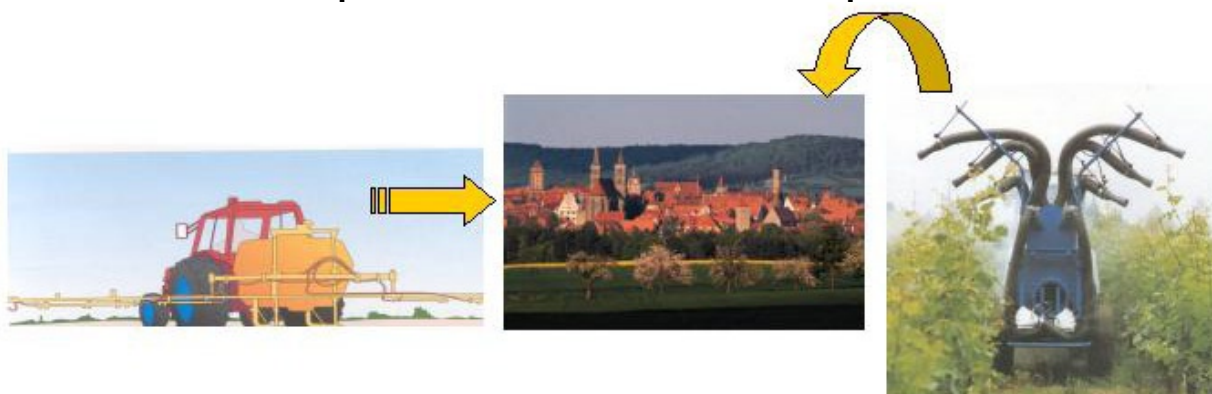
Des produits locaux utilisés pendant les périodes de traitement ont été retrouvés à des concentrations importantes pendant les périodes d'épandage dans un village situé à 250 m d'une zone arboricole dans le Cher. Des bruits de fond venus d'ailleurs ont également été retrouvés, provenant de dizaines voire de centaines de kilomètres, transportés par l'eau de pluie.

En milieu urbain et péri-urbain, des apports ruraux aériens lointains dilués représentent un dépôt annuel de l'ordre de 20 à 70 $\mu\text{g} / \text{m}^2$ sur les sols et les plans d'eau. A cela s'ajoutent les apports urbains directs par les jardins et les voiries. Soit un total de l'ordre de 0,1 à 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ d'air inhalé selon les molécules et les saisons.

Dans une goutte de pluie à Lille, des mesures réalisées ont révélé la présence de 78 molécules dont certaines à des concentrations supérieures à 1 $\mu\text{g}/\text{l}$.

==>L'exposition par inhalation représenterait environ 0,4 mg/j
soit 4 l d'eau à 0,1 $\mu\text{g}/\text{l}$ (pour une eau en limite de norme).

Exposition / inhalation / eau potable



Première comparaison inhalation/eau potable:

L'applicateur est exposé **20 fois** plus que le buveur d'eau
Le voisinage est exposé au moins **6 fois** plus que le buveur d'eau
Le milieu péri-urbain est exposé **2 fois** plus que le buveur d'eau

Exposition par ingestion

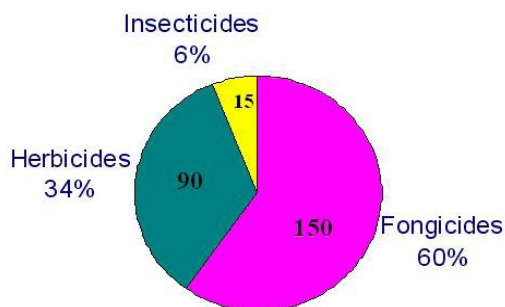
Les suivis alimentaires

Les suivis des aliments sont effectués par :

- La DGCCRF (Direction Générale de la Concurrence de la Consommation et de la Répression des Fraudes) et notamment le laboratoire de Massy qui réalise de nombreuses analyses sur les fruits et légumes dont les résultats sont malheureusement peu connus et peu diffusés.

- La DGAL (Direction Générale de l'Alimentation) qui travaille en partenariat avec le SRPV (Service Régional pour le Protection des Végétaux) pour le suivi des produits animaux tels le lait, les œufs, les viandes et la nourriture pour les animaux.

Les quantités de matières actives par type d'usages



La France représente plus du tiers des pesticides consommés dans l'Union Européenne (avant élargissement)
 Au niveau Européen, plus de la moitié des produits utilisés sont des fongicides.

Les normes

- La norme pour les légumes se situe autour du mg / kg
- La norme pour l'eau se situe autour du μg / l

==> **Soit 100 fois inférieure**

Limites maximales en résidus



20 à 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$
 Par molécule
 5000 $\mu\text{g}/\text{kg}$
 au total

Normes de potabilité



0.1 $\mu\text{g}/\text{l}$ par molécule
 0.5 $\mu\text{g}/\text{l}$ total pesticides

a) La Dose Journalière Admissible (DJA)

La Dose Journalière Admissible pour l'homme s'exprime en mg/kg

Elle est très variable selon les produits

- 1mg/kg pour le Triallate (herbicide), dangereux,
- 50 mg/kg pour le Manèbe (fongicide),
- 2 à 10 mg/kg pour le carbofuran (insecticide),

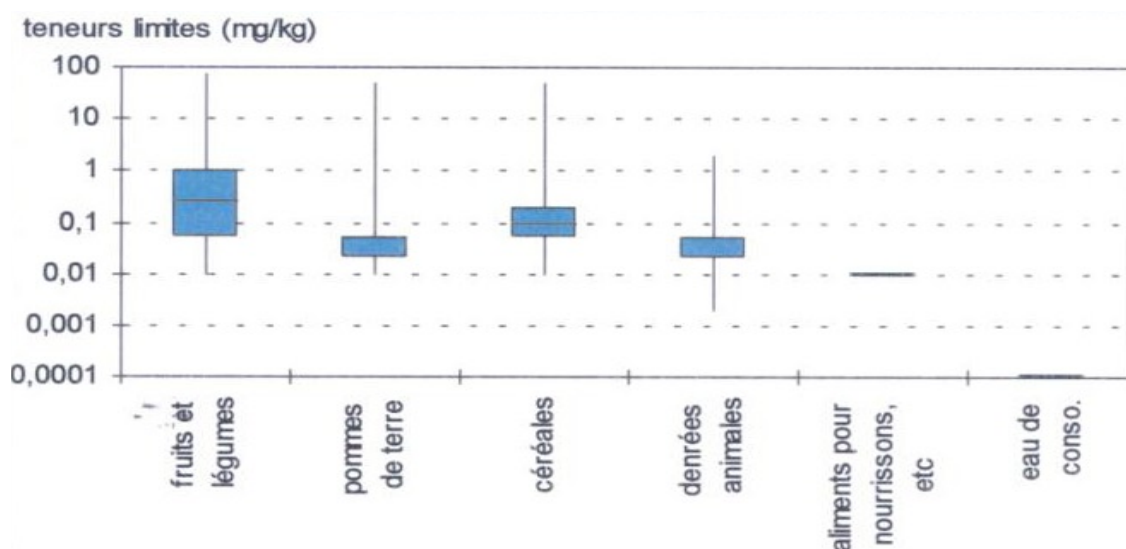
L'absorption journalière tolérable pour l'homme est de l'ordre de 70 à 3000 mg/jour entre ces différents produits.

Qu'est ce que la DJA ?

La Dose Journalière Admissible est la Dose Moyenne Journalière qui pourra être absorbée toute la vie

- sans risque pour la santé de l'individu,
- sans risque pour la santé de sa descendance.

b) Les Limites Maximums de Résidus (LMR)

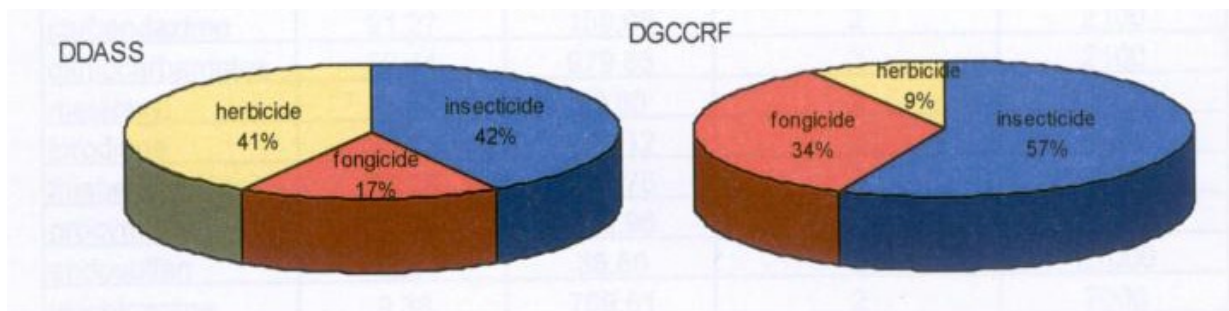


Eau potable : 0,0001 mg/kg
Aliments pour nourrisson : 0,01 mg/kg
Denrées alimentaires : 1 mg/kg

==> Un coefficient de sécurité maximal a été pris pour l'eau.

Les molécules suivies

La liste des molécules suivies par la DGCCRF diffère de celle suivie par les DDASS.



- La DGCCRF va suivre essentiellement les insecticides (2/3) et les fongicides en pleine période de végétation.

- Les DDASS au contraire vont suivre les molécules susceptibles de se retrouver dans l'eau à savoir les herbicides et insecticides (1/3).

DEUXIEME COMPARAISON - Ingestion / Eau potable

Comparaison de l'exposition aux aliments et à l'eau (en considérant une eau 10 fois supérieur à la norme).

	Aliments	Eau
<i>(max. théorique)</i>		
Carbendazime	91	2
Iprodione	40	2
Thiabendazole	36	2
Dithiocarbamates	56	2
Endosulfan	12	2
Total en µg/jour/personne	225 µg/j	10 µg/j

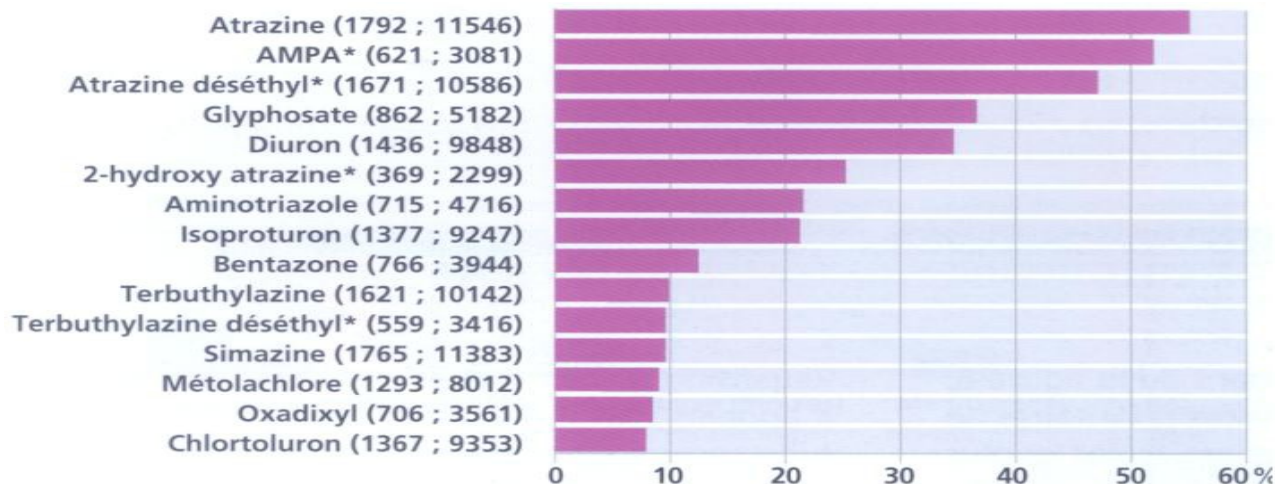


L'exposition liée aux aliments solides est au moins 20 fois supérieures à celle liée à l'eau

L'eau potable

Comparaison du bilan français et des résultats en Haute Normandie

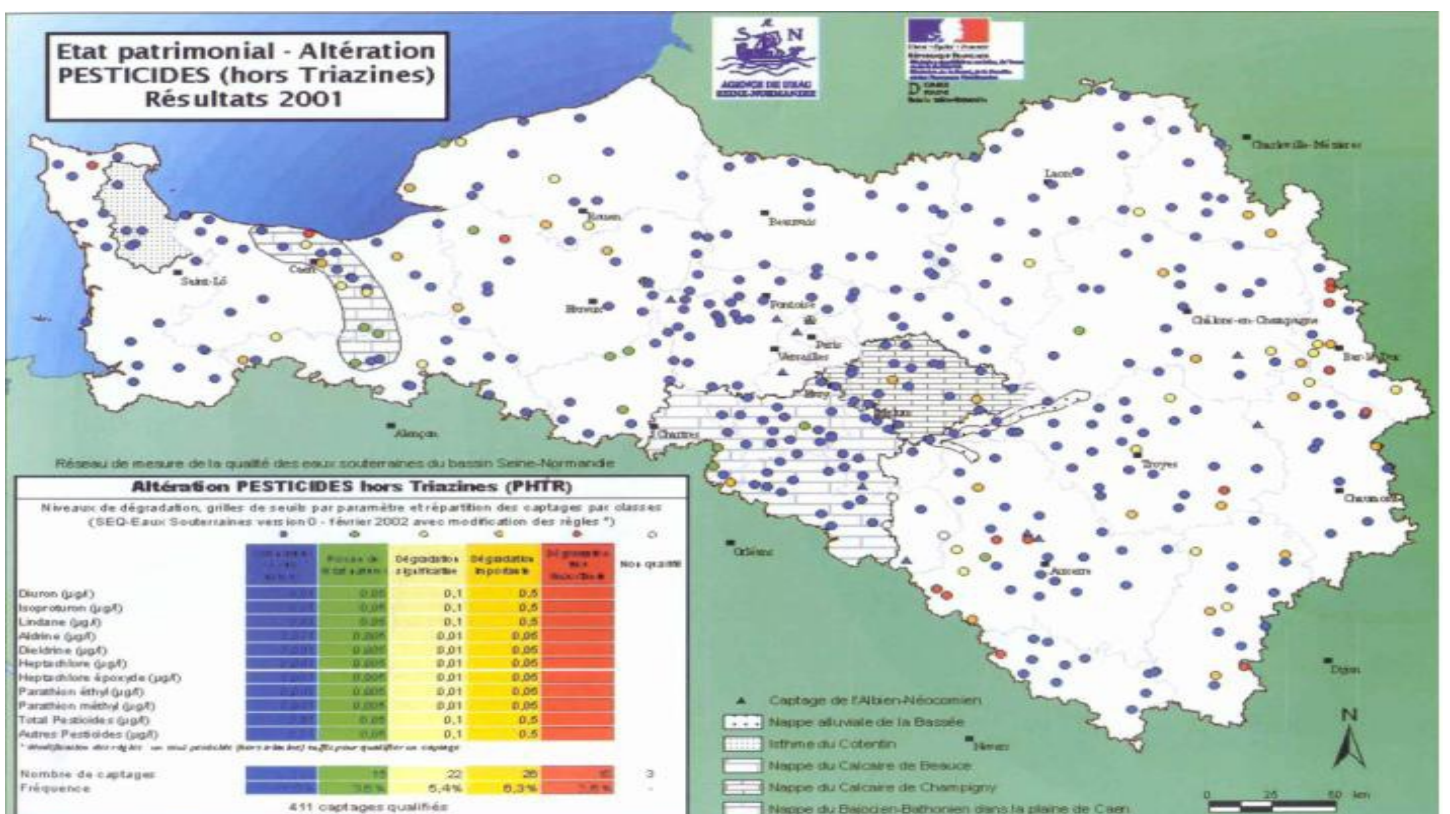
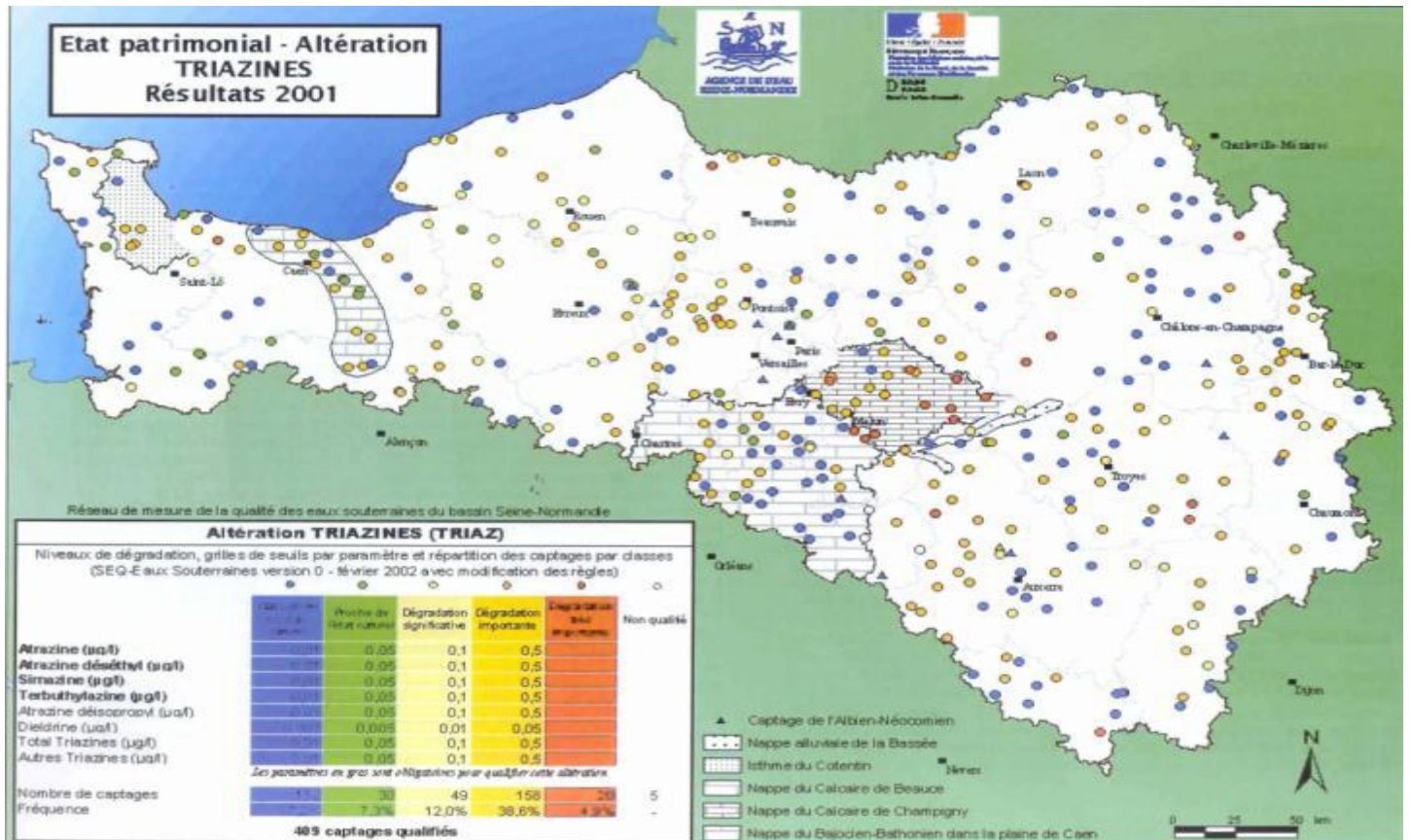
Le bilan effectué par l'IFEN (Institut Français de l'Environnement) en France sur 1800 points en 2002 met en évidence que l'atrazine représente 60% des molécules décelées. Cette molécule est très soluble et peu retenue par les argiles.



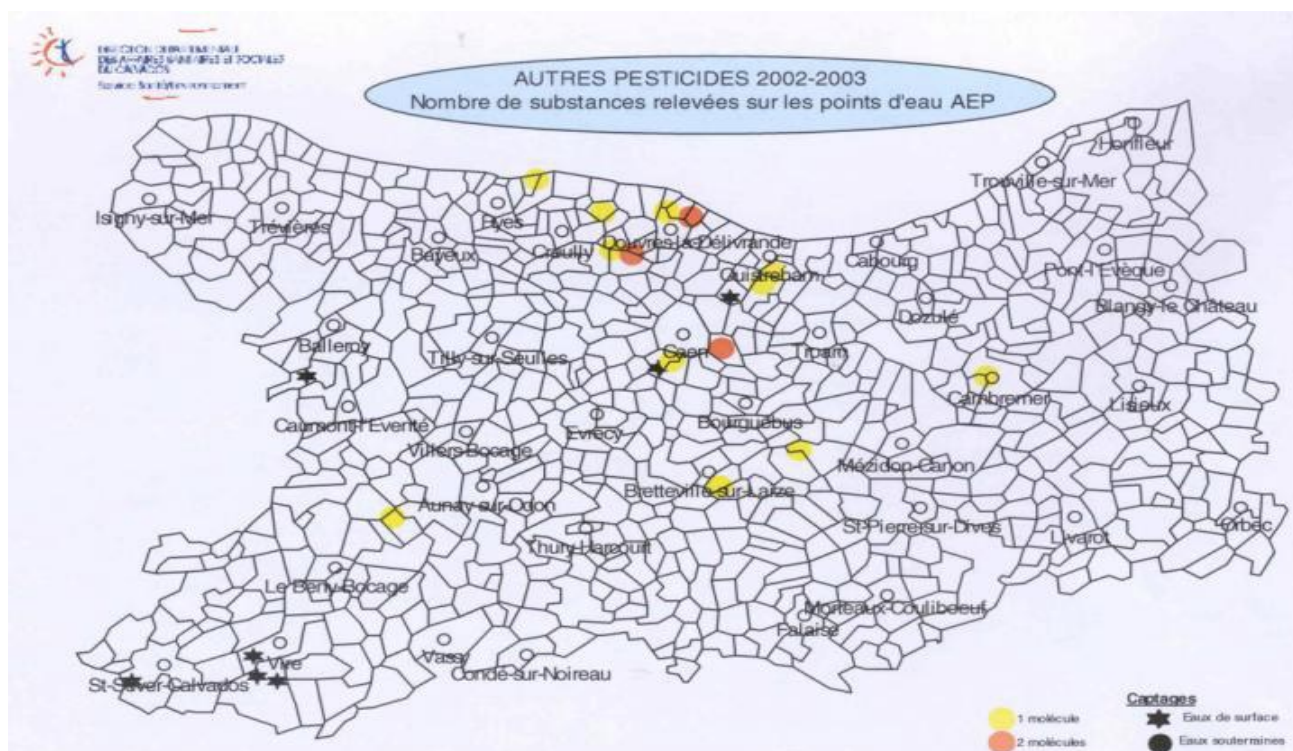
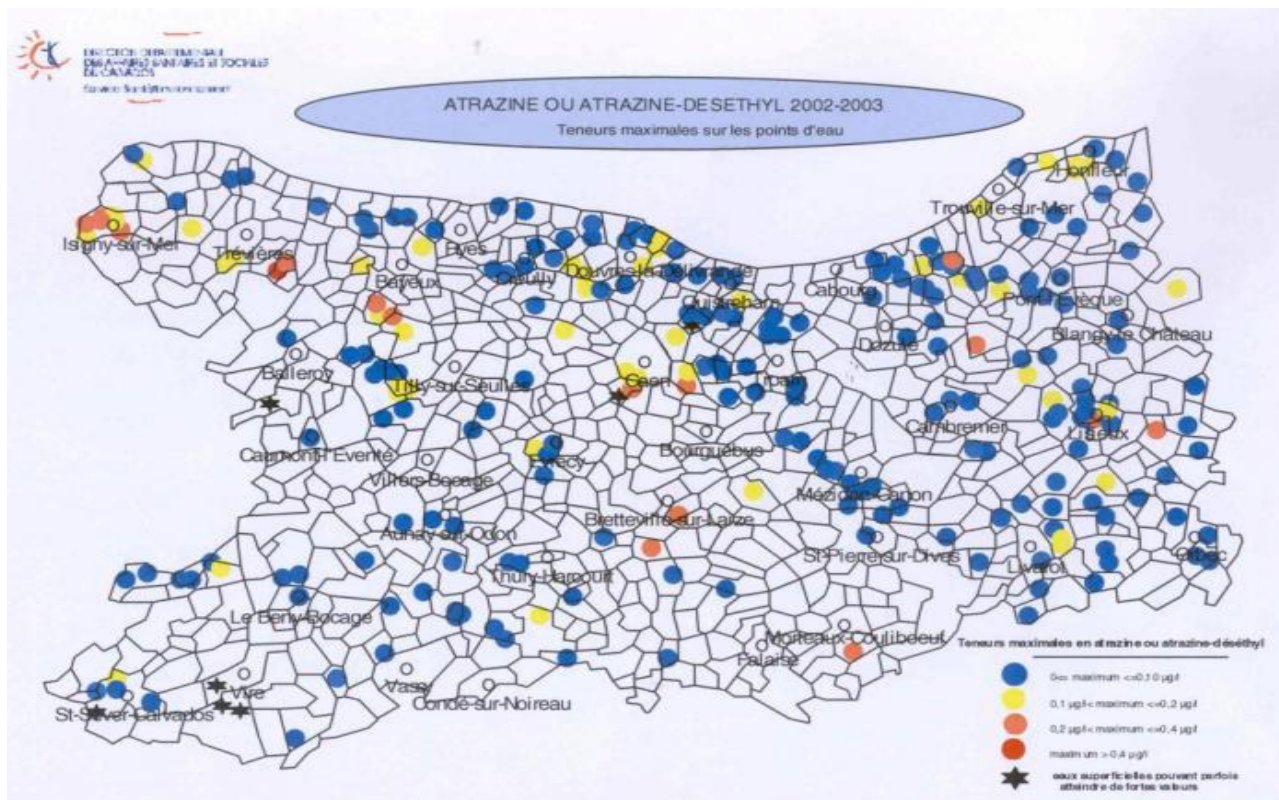
L'AMPA, métabolite du Glyphosate, le Glyphosate, le Diméthyl Atrazine produit de dégradation de l'Atrazine sont retrouvés dans l'eau, ainsi que le Diuron et l'Amidontriazode, produits très utilisés.

Ces produits se retrouvent dans les eaux superficielles, avec une concentration assez forte en période de traitement, mais également dans des nappes profondes que l'on croyait protégées.

Bassin Seine Normandie « Altération pesticides »



Exemple du Calvados

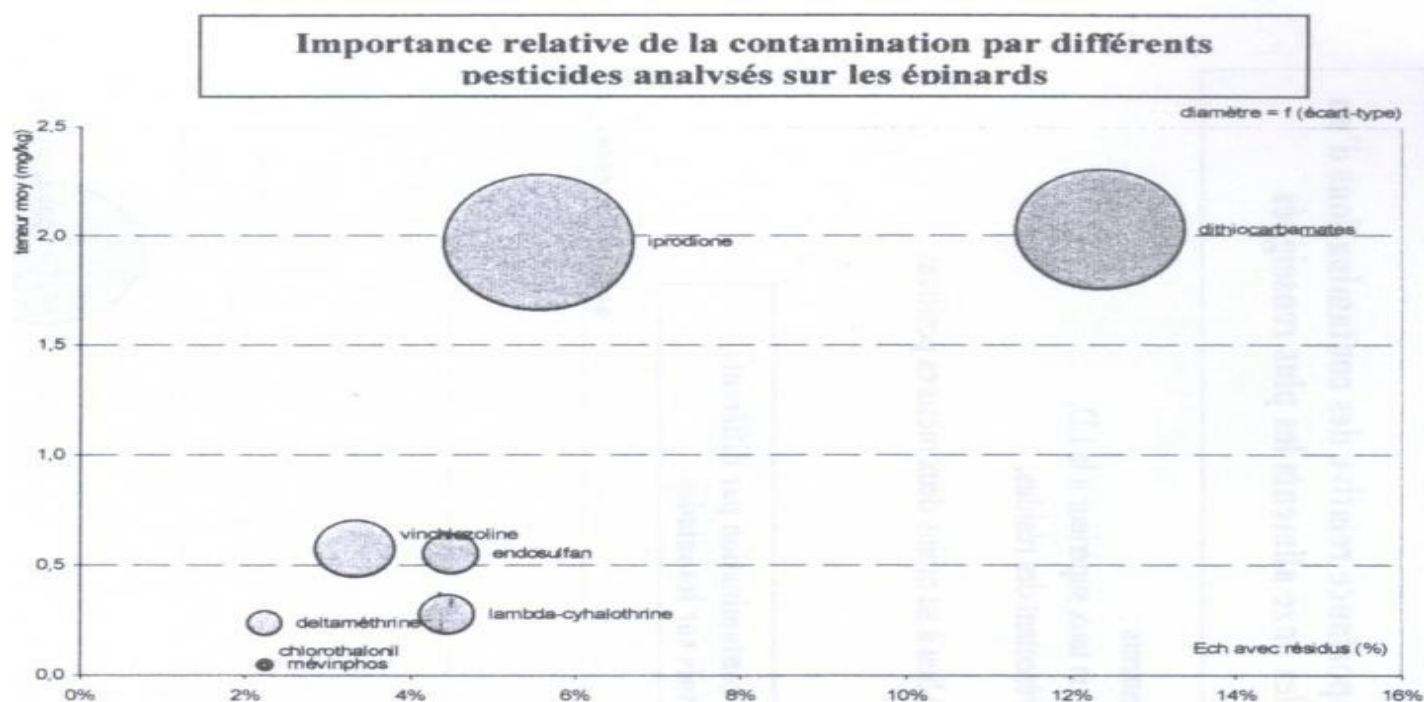


Les concentrations en Atrazine diminuent, en revanche celle de la Déséthyl-Atrazine augmente. Dans les zones intensives (Plaine de Caen), le Diuron, le Linuron et l'Alachlore apparaissent. Une majorité des unités de distribution ne sont pas touchées dans le Calvados à l'exception de quelques syndicats.

L'évolution dans le bassin Seine Normandie

Nous pouvons constater une stagnation de l'Atrazine à l'exception des nappes profondes et notamment les nappes de la craie où il faut 20 à 30 ans pour les atteindre.

Exemple de pesticides retrouvés sur les fruits et légumes



Les concentrations retrouvées sur les fruits et légumes sont souvent importantes, de l'ordre du mg/kg.

A RETENIR...

- L'eau du robinet n'est pas le compartiment majoritaire d'exposition humaine aux pesticides. La prévention liée à l'inhalation et aux aliments solides est à renforcer.
- La ressource en eau est plus vulnérable aux herbicides et la tendance actuelle est à la dégradation des ressources en eau par rapport aux métabolites de l'Atrazine ou autres pesticides. Il faut être vigilant sur la toxicité des nouveaux produits.
- Diviser par deux le tonnage en produits ne veut rien dire si ceux-ci sont plus acifs et dangereux.
- De plus, si les molécules sont plus solubles, elles risquent de passer plus facilement au travers des usines de traitement et des filtres à charbon actif.

Questions / débat avec la salle

On ne fait pas la distinction entre la part agricole et celle du non agricole. C'est important de préciser les volumes en pourcentage, sans entrer dans le détail des molécules ?

Effectivement, cela semble dire qu'il faut d'abord se préoccuper de la part agricole puisque, elle représente au moins 90 % du total des produits utilisés.

Néanmoins, si je prends l'exemple de l'Atrazine et de la Simazine, l'Atrazine est de provenance agricole et on la retrouve en majorité dans nos captages d'eau. En revanche, pour la simazine, bien que l'utilisation soit 3 ou 4 fois plus faible par les collectivités, on constatait le même flux arrivant à la mer en provenance des collectivités qu'en agriculture.

Les collectivités utilisaient ce produit sur des zones imperméables. Près du tiers de la quantité utilisée se retrouvait dans les jours qui suivaient, dans les fossés et les rivières parce que cela n'était pas retenu par le sol en place.

L'impact par rapport au quantités utilisées était bien plus important quand la substance provenait des collectivités que de l'agriculture.

Les mêmes mesures ont-elles pu être faites sur les 3% utilisés par les particuliers ? Les pesticides sont en vente libre dans les grandes surfaces et arrivent dans le jardin. Ce volume de 3% n'est pas négligeable.

On peut retrouver le pulvérisateur rincé dans l'évier et l'on retrouve après dans l'eau les produits utilisés. On peut retrouver du White Spirit le lundi matin quand les gens rincent leur pincesaux...

Réponse Véronique FEENY :

Le rapport de l'IFEN de 2003 indiquait plutôt à 80 % la part agriculture et 20 % collectivités et particuliers.

Bertrand Tierce :

On va sûrement revenir sur la question de l'usage par les particuliers et vous disiez, il est vrai que l'on a toujours tendance à en remettre un peu plus pour traiter son bout de pelouse et on arrive à des concentrations parfois exceptionnelles.

Question de Monsieur VERBRIGGHE, maire de Thuit Anger :

J'ai pu constater que l'agriculture avait été pas mal mis en cause. En tant qu'ancien agriculteur, je me sens forcément un peu visé et un peu mal à l'aise.

Je voulais savoir si pour cette journée, vous avez invité les jeunes agriculteurs parce que je pense que c'est de là que peut venir le changement d'attitude, si on peut dire. Mais quand même, à notre défense, je dirais que les produits ont été employés parce que l'on nous les a conseillés. Nous, agriculteurs, on ne les connaissait pas.

Bertrand Tierce : Monsieur, il n'est pas dans l'intention lorsque l'on organise cette journée de pointer telle ou telle responsabilité et notamment celle du monde agricole. On fait par contre un constat et naturellement on essaie d'en tirer tous les enseignements collectivement. Et ça, je crois que c'est tout à fait important.

Monsieur GOT : Mr Verbrigghe, merci d'avoir posé cette question. J'ai parlé tout à l'heure de l'Agr'eau, j'ai souligné le travail remarquable fait par ces agriculteurs qui ont pris le train avant qu'il ne soit en marche. Ils ont démarré leurs études, leurs réflexions avant qu'on ne leur demande de le faire. Je précise que la moyenne d'âge de ces cultivateurs est très jeune, donc c'est un très bon signe. Quand j'ai assisté aux préludes de la constitution de l'Agr'eau, j'ai vu que c'était tous les jeunes qui étaient là et c'est très encourageant. Je voulais leur rendre hommage parce qu'ils font très bien leur boulot, ils sont tout à fait conscients de ce qu'ils manipulent et de la façon dont il faut manipuler. Ce que je souhaiterais c'est qu'ils commencent à manipuler de la façon « la meilleure » pour qu'ils se protègent.

Bertrand TIERCE : nous allons voir M. Jacob cet après midi et M. Dupuis de la Chambre d'Agriculture qui vont venir s'exprimer sur cette question.

Question de Christine LENEVEU de la DIREN :

Qu'est ce que vous pensez de la réaction lorsque l'on a vu qu'il y avait beaucoup d'Atrazine dans l'eau : la réaction a été d'arrêter l'Atrazine. Est ce que l'on n'a pas cassé le thermomètre au lieu de résoudre le problème ?

C'est à dire que maintenant au lieu d'une molécule qui était connue et qui était relativement facile à mesurer, on va avoir en substitution X molécules qui du coup ne vont pas apparaître comme étant dangereuses et en fait au niveau du résultat ça risque d'être bien pire que d'avoir gardé l'Atrazine.

Réponse de Jean DUCHEMIN : Oui, on peut raisonner comme ça, mais d'une part l'Atrazine n'est pas aussi anodine qu'on le pensait il y a dix ans. Il y a des effets perturbateurs endocriniens qui n'avaient pas été repérés, et qui commencent à être vérifiés pour les triazines. Des effets hormonaux se produisent à de très petites doses. Cela n'a pas été encore bien montré chez l'Homme, mais cela a été démontré sur l'animal. Finalement, les triazines, ce ne sont pas des molécules à garder dans l'environnement.

Est-ce que c'est un bon thermomètre ? Nous aurons du mal à empêcher que des molécules de plus en plus actives, de plus en plus solubles soient mises sur le marché. L'Atrazine est un thermomètre très grossier par rapport à ces molécules là, puisque on en mettait effectivement des kg/ha alors que pour les autres, ça va être des grammes (des dizaines de grammes). Je crois que ce n'est plus la peine de débattre de cet aspect là si ce n'est qu'effectivement cela servait souvent de signal. J'ai travaillé à la DDASS de Loire Atlantique. L'arrivée du front de l'Atrazine sur les captages de l'amont de la Loire était un signal pour les utilisateurs d'eau des captages au fil de la Loire qui passait de l'un à l'autre en se disant que les pesticides arrivent. Il y a encore des molécules telles que l'anachlore qui peuvent encore servir de thermomètre.

Réponse de Véronique Feeny : Il est intéressant de suivre maintenant qu'elle n'est plus utilisée, pour constater l'inertie de décroissance de l'Atrazine. C'est un bon indicateur. Et on a aussi le sentiment de courir toujours après, justement, les nouvelles substances actives qui vont augmenter.

Pascal Benneton du Centre de Gestion de l'Eure : **Je voudrais savoir comment sont réalisées les études sur la toxicité avant la commercialisation et puis ensuite, la toxicité des molécules pour connaître les normes ? Est ce qu'elles sont prises molécule par molécule ou est ce qu'il y a des études sur l'interaction des molécules entre elles ?**

Réponse de Jean DUCHEMIN : J'ai passé vite sur ce point parce que l'on n'avait pas le temps de développer les DJA et les études de toxicité.

Les pesticides sont des produits pour lesquels il y a des Autorisations de Mise sur le Marché (AMM) qui demandent de nombreuses études. Le problème est que celles-ci sont souvent confidentielles ; par exemple, les fabricants doivent indiquer quels sont les métabolites pertinents. Nous ne servons pas de ces études là pour le moment. Elles sont dans une armoire au Ministère de l'Environnement ou au Ministère de l'Agriculture. Mais il existe des études en général assez solides sur la matière active. Souvent ce n'est pas le cas sur le mélange matières actives + adjuvants que l'on met pour la rendre plus active.

Nous avons l'exemple du Glyphosate, qui était présenté par son fabricant comme inoffensif pour la nature. Cependant, nous nous sommes rendu compte que si on le met sur des larves d'oursins, cela cause des malformations et les oursins n'arrivent plus à se reproduire. Cela cause des effets perturbateurs type endocriniens. Ce n'était pas le glyphosate lui même qui était le pire, mais c'est le mélange qui le rend plus actif vis à vis de la plante. Cela le rend plus actif vis à vis de la faune et de la flore aquatique. Effectivement, le problème est que l'homologation se fait sur la matière active pure et non sur le mélange commercial.

Entre les procédures REACH, procédures globales sur les produits chimiques et la révision un peu actuellement de tout ce qui est molécules chimiques, nous essayons d'avancer vers une idée de toxicité globale. Mais pour le moment ce n'est pas encore le cas. Cela a permis quand même à des fabricants de faire comme si finalement leurs produits n'avaient aucun impact alors que ce n'est pas tout à fait vrai. Mais heureusement, les synergies entre produits toxiques sont quand même assez rares. Par exemple le cuivre et l'organophosphoré, si vous les mettez ensemble, le cuivre rend l'organophosphoré 10 ou 20 fois plus toxique que tout seul. Ce genre de synergies est plus souvent une addition d'effets qu'une multiplication.

Bertrand TIERCE : La question que pose Monsieur, nous allons la retrouver dans l'ensemble de notre journée, c'est à dire, celle de la Norme, celle de la dangerosité et nous voyons bien que la complexité des phénomènes et le fait que chaque étude apporte bien évidemment une complexité supplémentaire ou plus exactement, nous invite à lire la toxicité de façon plus approfondie. Cela pose la question de notre capacité d'actions et des choix politiques, des choix techniques qui sont faits évidemment pour répondre.

JEAN DUCHEMIN : Pour complète, en général on fait des essais sur des animaux, les plantes... On essaie de voir parmi les quelques espèces celle qui va être la plus sensible.

On va ensuite pour ce qui est de l'homme mettre un coefficient 10 pour tenir compte du passage d'une espèce à l'autre (souvent le rat), en supposant que pour un produit donné, l'homme va être 10 fois plus sensible que le rat ou que le singe...ou le cobaye à qui on aura fait les essais et puis on mettra encore un coefficient 10 sur le fait que parmi les hommes aussi, il y a une sensibilité différentes entre personnes (nourrisson, adulte...). On met des coefficients de sécurité. C'est à partir de cela que sont mises en place les normes mais avec de grosses incertitudes.

Si on prend l'exemple des dioxines et des PCB, le rat est bien plus sensible que nous aux dioxines, on s'est beaucoup inquiété pour l'homme au niveau des normes SEVESO, du risque d'avoir des enfants anormaux à cause des dioxines etc... Parce que les rats avaient un tas de malformations. Il se trouve que l'Homme est beaucoup moins sensible que les rats. Par contre, les PCB dont on parle avec les pollutions des poissons du Rhone, c'est l'inverse. L'homme est beaucoup plus sensible que le rat. C'est tout le problème de passer d'une espèce à l'autre.

Diagnostic des milieux

Les substances émergentes dans l'eau et les risques pour la santé

Jean DUCHEMIN

Agence de l'Eau Seine Normandie



Les résidus de médicaments et les perturbateurs endocriniens

Dans le cadre du programme national santé environnement (PNSE), les Agences de l'Eau ont été chargées de détecter dans les eaux, les substances émergentes, c'est-à-dire les toxines algales, les médicaments, les produits à effets hormonaux...

Le choix des sites

En Seine Normandie, le choix des sites a porté sur des nappes souterraines utilisées pour la consommation humaine, peu profondes, non captives avec des sources et des forages dont certains karstiques et influencée des bétoires.

Les sites se trouvent dans un environnement représentatif d'une pression plutôt homogène comme des zones d'élevage, des zones industrielles, des zones résidentielles avec des rejets domestiques ou des zones d'activités artisanales.

La première campagne a porté sur l'Ouest du bassin Seine Normandie. Dans la prochaine campagne (hiver), elle sera élargie à l'Est.

L'étude a porté sur :

- 27 eaux souterraines (10 sources, 17 forages) influencées par diverses pressions humaines,
- 4 cours d'eau utilisés en eau potable pour comparaison,
- 3 eaux potables traitées,
- 1 rejet de station d'épuration rurale.

Dans le secteur, figurent les points d'eau de Moulineaux, Verneuil sur Avre, Le Tremblay, Bosrobert, La Neuville du Bosc et Champigny.

Les perturbateurs endocriniens

Un perturbateur endocrinien est un produit qui a un effet hormonal.

Les perturbateurs endocriniens les plus connus sont :

- L'hormone féminine naturelle : l'œstrogène dont la production est 50 fois supérieure chez une femme enceinte.
- Le contraceptif ou la pilule : l'Ethinylestradiol qui est de plus en plus microdosée, ce qui rend difficile sa détection en sortie de station d'épuration.
- Des produits industriels qui ont un effet œstrogène :
 - Des Alkyphénols comme certains détergents, mais ils sont 10 000 fois moins œstrogènes que l'hormone naturelle.
 - Les phtalates, ce sont des plastifiants qui sont 100 000 fois moins œstrogènes que l'hormone naturelle. Mais on en trouve parfois 10 000 à 100 000 fois plus dans l'eau.
 - Les phytoœstrogènes naturels tel le soja. L'AFSSA a mis en garde quant à l'excès d'aliments à base de soja pour les jeunes garçons à cause des possibles effets féminisants.

Question de Bertrand TIERCE : c'est terrible ce que vous êtes en train de dire, parce que tout le monde se demande depuis quand j'ai mangé du soja ?

Il faut en manger beaucoup pour avoir ce type d'effets. Néanmoins, ce n'est pas neutre.

27 hormones ont été recherchées et aucune n'a été quantifiée ce qui est rassurant.

Des traces non quantifiables de métabolites de testostérone sur deux sites ont été retrouvées avec une limite de détection qui était très faible 0.1 ng/l. La pilule n'a pas été retrouvée, même dans le rejet de la station d'épuration.

Des formes conjuguées vont être recherchées en 2008, car les hormones s'assemblent facilement avec l'environnement et ne reste pas sous une forme libre. Des anti-inflammatoires à effets stéroïdiens tels que la cortisone vont être également recherchés et d'autres captages situés plus à l'Est du bassin Seine Normandie tel que les Varras vont être intégrés. Les résultats actuels sont plutôt rassurants.

Pour les médicaments, 30 molécules ont été recherchées, notamment la Carbamazépine qui est un anti-épileptique ; les fénofibrates qui sont des hypolipémiants (prévention cardiaque) ; des anxiolytiques (bromazépam, oxazépam), le Sulfaméthoxazole qui est un antibiotique associé au triméthoprime.

Ces produits sont en général utilisés jusqu'au gramme par jour. On a recherché le Paracétamol, un des produits les plus utilisés comme anti-douleur avec jusqu'à 4 g/jour. Le Métoloprol qui est un anti-hypertenseur (bêtabloquant), le Diclofénac et le Kétoprofène qui sont des anti-inflammatoires, le Furosémide qui est un diurétique. Cela représente une bonne gamme des produits les plus utilisés comme médicament en France.

Les Résultats

En eaux souterraines :

Il y a des traces de médicaments dans 16 sites sur 27, (30 molécules recherchées, 15 jamais retrouvées). Les plus détectées sont la Carbamazépine (3-80ng/l), l'Acide Fénofibrique (1-100ng/l), le Sulfaméthoxazole (2-20 ng/l), le Bromazépam (40-90 ng/l), l'Acide Salicylique (20-90 ng/l) et le Kétoprofène (20-30ng/l), Tous ont des teneurs de 3 à 100 ng/l. On est en dessous des 0,1 µg/l des pesticides.

Les eaux de surfaces :

Il y a des traces dans 4 sites (17 molécules sur 30) et à peu près les mêmes produits que pour les eaux souterraines avec le Paracétamol et le Métoloprol.

Les eaux potables :

Aucune molécule n'a été retrouvée en sortie des deux usines de traitement (équipées soit avec membranes, soit avec du charbon actif avec un bon filtre à sable devant).

Sept molécules ont été retrouvées après traitement pour le troisième site qui présentait un traitement vétiluste (pas de filtration sur sable juste une floculation / décantation).

Lors de la prise de médicament, la concentration est de l'ordre du g/l dans le verre d'eau. Elle est de l'ordre d'une dizaine voire d'une vingtaine de mg/l dans l'urine puis de l'ordre du mg/l en sortie de la station d'épuration et aux alentours du ng/l dans les rivières et à des concentrations plus faibles dans les eaux souterraines.

Conclusions :

Certains médicaments traversent les stations à faible rendement c'est le cas notamment de l'ibuprophène et du paracétamol. Mais la plupart des médicaments sont interceptés à plus de 90 %. Des détections fréquentes dans les rivières, avec quelque ng/l ou dizaine de ng/l représente des concentrations très faible, mais nous ne pouvons affirmer qu'elles sont sans effet toxique.

Il est nécessaire d'approfondir pour certains anti-cancéreux et perturbateurs endocriniens puissants.

Les nappes, sont moins touchées et aucune hormone libre n'a été détectée. Les effets écotoxiques aquatiques ou les synergies restent encore à établir.

L'échelle de travail est le nanogramme par litre, ce qui rend difficile la détection des impacts à ces niveaux.

Il y a tout un travail en cours pour établir des molécules chef de files avec l'AFSSA, le CEMAGREF, les Agences de l'eau et le Ministère de la Santé....).