



REPUBLIQUE FRANÇAISE
PRÉFECTURE DE LA SARTHE

Mission Inter Services de l'Eau
DIRECTION DÉPARTEMENTALE
DES AFFAIRES SANITAIRES ET SOCIALES

TENEURS EN PESTICIDES DES EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES EN SARTHE

Données 2002 - 2007



Données Conseil Général de la Sarthe
Agence de l'Eau Loire Bretagne
Crepepp - Cellule d'Etude de la Pollution des Eaux par les Produits Phytosanitaires
Santé Environnement - DDASS de la Sarthe

Juin 2009

REPUBLIQUE FRANÇAISE

MISE - Mission Inter Services de l'Eau

PRÉFECTURE DE LA SARTHE

DIRECTION DÉPARTEMENTALE
DES AFFAIRES SANITAIRES ET SOCIALES

SERVICE SANTE-ENVIRONNEMENT
REF : Gérard GROUSSEAU –GG/AMB/2009
TEL : 02.43.40.20.40
FAX : 02 43 40 20 68
DD72-SANTE-ENVIRONNEMENT@sante.gouv.fr

**TENEURS EN PESTICIDES
DES EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES
EN SARTHE**

Données 2002 - 2007

Juin 2009

SOMMAIRE

Introduction.....	3
1 - Les critères d'évaluation de la qualité des eaux.....	5
1-1- Les exigences réglementaires de qualité des eaux destinées à la consommation humaine.....	5
1-2- Les objectifs de qualité du SDAGE de 1996 aux points nodaux	
1-3- Le système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau (SEQ-Eau)...	5
2 - Le choix des molécules à rechercher dans les eaux.....	6
2-1- Les mécanismes de transfert vers les eaux.....	6
2-2- La méthode SIRIS.....	7
2-3- Adaptation de la méthode SIRIS au département de la Sarthe.....	9
3 - Les eaux superficielles.....	13
3-1- Les données disponibles - protocoles de suivi.....	13
3-2- Les produits détectés – contamination des eaux superficielles.....	15
3-3- Evolution de la contamination des eaux superficielles.....	23
3-4- Contamination comparée des différents points de suivi.....	31
4 - Les eaux souterraines.....	35
4-1- Les données disponibles - protocoles de suivi.....	35
4-2- Résultats.....	37
Conclusion.....	42
Annexes.....	43

INTRODUCTION

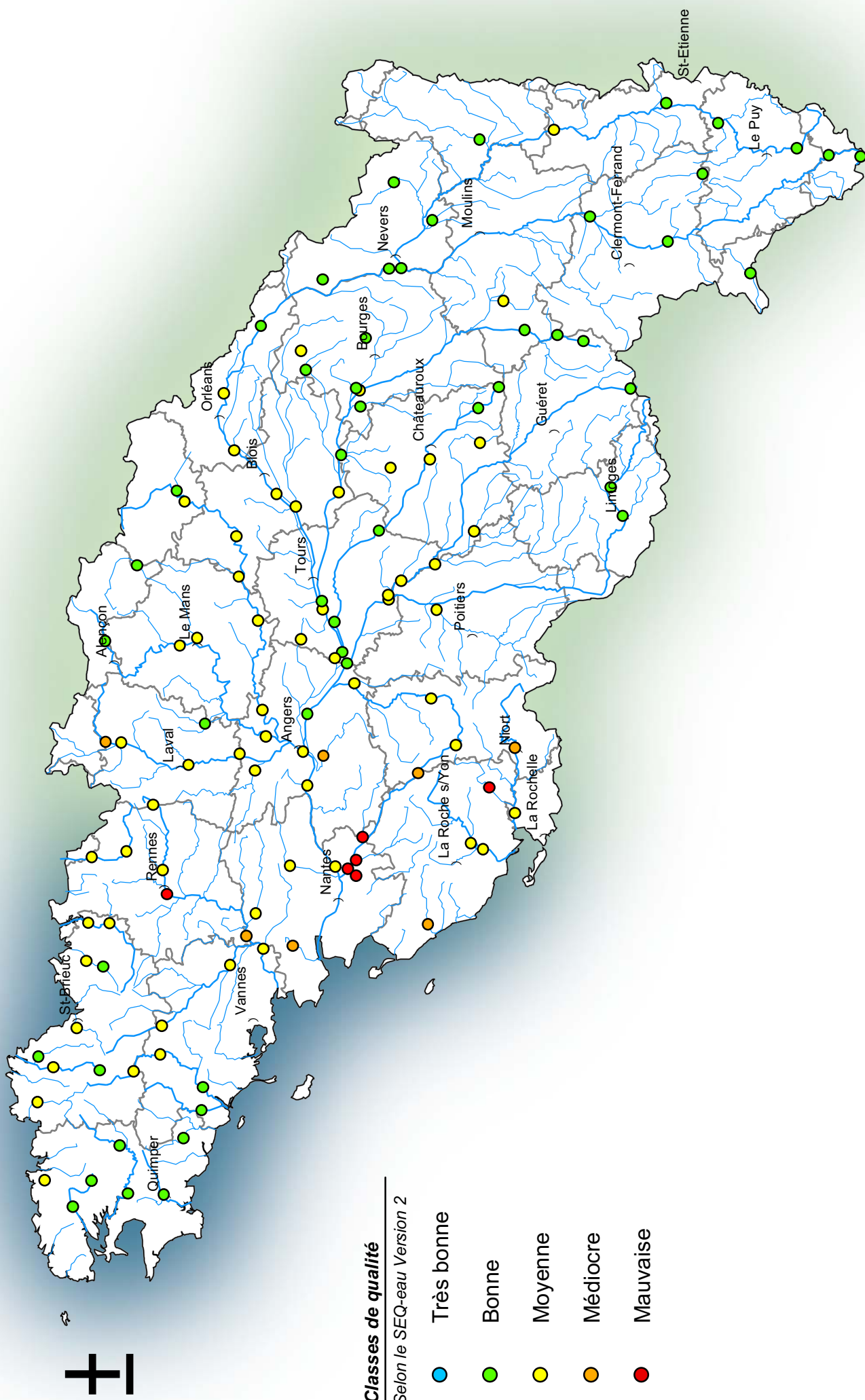
Les produits phytosanitaires, ou pesticides, sont largement utilisés dans les secteurs de la protection des cultures, de l'entretien des voies de communication, du jardinage, de l'industrie... Ils font de par leur toxicité et écotoxicité, l'objet de préoccupations particulières tant en matière de santé publique que de préservation du milieu hydrique.

La réduction de la pollution des eaux par les pesticides constitue ainsi l'un des objectifs du Plan National Santé Environnement 2004-2008 (PNSE), conduisant à l'élaboration du plan interministériel de réduction des risques liés aux pesticides 2006-2009. Le Grenelle de l'Environnement a confirmé et amplifié les objectifs du plan interministériel au travers du plan Ecophyto 2018 avec notamment l'objectif de réduire de 50% l'usage des pesticides à cette échéance et l'interdiction des molécules les plus dangereuses (53 molécules à l'échéance 2010).

Le présent document fait le bilan de la contamination des eaux du département de la Sarthe sur la période 2002-2007. Il établit un point de la contamination des ressources en eaux souterraines et superficielles, c'est à dire des eaux telles qu'elles se présentent dans le milieu naturel. Il ne constitue pas le bilan de la qualité des eaux distribuées en vue de la consommation humaine qui peuvent faire l'objet de traitements spécifiques visant à éliminer les pesticides, notamment pour les eaux superficielles. Deux bilans avaient été élaborés précédemment : 1993-1997 et 1998-2002.

Les données exploitées proviennent de diverses sources :

- Agence de l'eau Loire Bretagne, Cellule Régionale d'Etude de la Pollution des Eaux par les Produits Phytosanitaires (CREPEPP) et Conseil Général de la Sarthe dans le cadre de la surveillance du milieu hydrique superficiel,
- DDASS de la Sarthe dans le cadre de la surveillance des ressources servant à la production des eaux destinées à la consommation humaine, cette dernière source de données permet notamment de disposer d'informations sur les eaux souterraines.



1 - Les critères d'évaluation de la qualité des eaux

1-1 – Les exigences réglementaires de qualité des eaux destinées à la consommation humaine

L'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine prévoit un certain nombre de limites de qualité tant dans les eaux distribuées après traitement éventuel (annexe I de l'arrêté) que dans les eaux brutes (annexes II et III).

Les eaux distribuées destinées à la consommation ne doivent pas dépasser la valeur de 0,1 µg/l par pesticide individualisé et 0,5 µg/l pour le total des pesticides détectés et quantifiés.

Les eaux brutes utilisées pour la production d'eau potable doivent faire l'objet d'un traitement poussé comportant un affinage si elles dépassent 0,1 µg/l par pesticide ou 0,5 µg/l pour le total des pesticides (niveau A3). Les eaux brutes ne doivent plus être utilisées au cas où la valeur de 2 µg/l par pesticides (5 µg/l pour le total des pesticides) est dépassée pour plus de 5% des échantillons (art R1321-39 du code de la santé publique). L'utilisation d'une telle eau peut être exceptionnellement autorisée :

- S'il est employé un moyen de traitement approprié permettant de satisfaire aux limites de qualité de l'eau distribuée.
- Et si un plan de gestion de la ressource en eau est mis en œuvre (art R1321-42 du code de la santé publique).

Les valeurs de 0,1 µg/l et 2 µg/l seront donc les 2 valeurs de référence principales utilisées dans le présent document.

1-2 – Les objectifs de qualité du SDAGE de 1996

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) de 1996 fixe des objectifs de qualité sur certains points en aval des principaux bassins dits points nodaux. Pour les pesticides, l'objectif fixé est le respect d'une valeur maximale de 1 µg/l pour le total des pesticides détectés pour 100% des résultats.

1-3 – Le système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau (SEQ-Eau)

Le SEQ-Eau permet une évaluation globale de la qualité physico-chimique et hydrobiologique des cours d'eau en tenant compte des différents usages (production eau potable, loisirs aquatiques, aquaculture, irrigation, abreuvement) mais aussi de l'aptitude à la biologie (tests d'écotoxicité pour les pesticides).

Le SEQ-Eau comprend 15 altérations dont l'altération pesticides sur eau brute, une altération étant un groupe de paramètres de même nature ou de même effet permettant de décrire les types de dégradation de la qualité de l'eau.

La carte ci-contre donne un exemple de l'utilisation de cette méthode pour les cours d'eau du bassin Loire Bretagne.

2 – Le choix des molécules à rechercher dans les eaux.

2-1- Les mécanismes de transfert vers les eaux

Plusieurs causes de contamination des eaux par les pesticides peuvent être identifiées, il peut s'agir :

◆ **de pollutions ponctuelles :**

- Elles peuvent être importantes, suite à un incendie, un accident routier..., ces pollutions sont généralement identifiées.
- Ou de moindre ampleur suite à la mauvaise manipulation de produits ou à une mauvaise maîtrise de l'épandage. Il peut s'agir d'épandage au-dessus de fossés ou ruisseaux, en période de vent important, de vidanges de fond de cuves dans une cour, d'abandon d'emballages contenant des reliquats de produits. Ce type de pollution n'est généralement pas identifié sauf s'il provoque une mortalité de poissons.

◆ **de pollution diffuse** suite à l'entraînement des produits épandus, par ruissellement vers les eaux superficielles ou lessivage vers les eaux souterraines. Ce type de pollution est conditionné par plusieurs facteurs :

a) Les caractéristiques de la matière active déterminent son potentiel d'entraînement : solubilité dans l'eau, vitesse de dégradation, coefficient d'adsorption sur la matière organique du sol, dose d'emploi à l'ha.

Ainsi, dans le cas des pollutions diffuses, les risques de transfert seront conditionnés essentiellement par trois facteurs :

- La persistance du produit dans le sol mesuré par la demi-vie ou période nécessaire à la dégradation de la moitié du produit appliqué.
- La fixation ou adsorption sur la matière organique, elle dépend du type de produit, elle peut être définie par le KOC (coefficient de partage carbone organique / eau).
- La solubilité dont dépend la désorption.

En résumé, plus la demi-vie, la solubilité des molécules sont importantes, plus le risque de transfert vers les eaux est élevé et durable, en revanche plus le produit est adsorbé par le sol (KOC élevé), moins le risque de transfert est élevé.

b) Les caractéristiques du sol sur lequel est épandu le produit (taux de matière organique, perméabilité, sensibilité au ruissellement et à l'érosion). A l'extrême, les traitements herbicides des voies de communication s'exerçant sur des surfaces imperméabilisées peuvent avoir un impact important, notamment sur les eaux superficielles, malgré de faibles quantités employées par rapport à l'usage agricole.

c) Les conditions météorologiques conditionnent le ruissellement ou le lessivage.

2-2- La méthode SIRIS

Le nombre important de matières actives disponibles en France (environ 450) fait qu'il est difficile de les rechercher de manière exhaustive dans les eaux tant d'un point de vue technique que financier.

Dans ces conditions, il devient nécessaire de réaliser une sélection des matières actives à rechercher en priorité en fonction de leur potentiel d'entraînement vers les eaux et dans un deuxième temps en fonction de leur impact sur la santé et l'environnement (toxicité et écotoxicité).

La méthode SIRIS (système d'intégration des risques par interaction de scores) permet d'établir en classement des matières actives suivant leur rang d'exposition. Ce rang est obtenu à partir des variables d'exposition caractéristiques des propriétés de la molécule et des quantités employées (voir tableau ci-dessous).

A - Variables d'effets :	Unités	Signification
Dose journalière admissible = DJA	mg/kg *	Toxicité pour l'homme
Concentration létale algues, daphnies ou poissons = ECOTOX	mg/l	Ecotoxicité pour les organismes aquatiques
B – Variables d'exposition :		
Coefficient de partage carbone organique – eau = KOC	cm ³ /g	Affinité pour le sol (mobilité)
Demi-vie dans le sol = DT 50	jours	Persistance dans le sol
Hydrosolubilité = SOLU	mg/l	Affinité pour l'eau – Potentiel d'entraînement par ruissellement
Superficies développées traitées = SURF	ha	Etendue de l'usage
Dose moyenne de traitement = QTE	kg/ha	Intensité de l'usage (Quantité moyenne appliquée à l'ha toutes cultures tous usages confondus)
Vitesse d'hydrolyse = HDLYS	jours	Stabilité dans l'eau (dégradation dans les eaux souterraines)

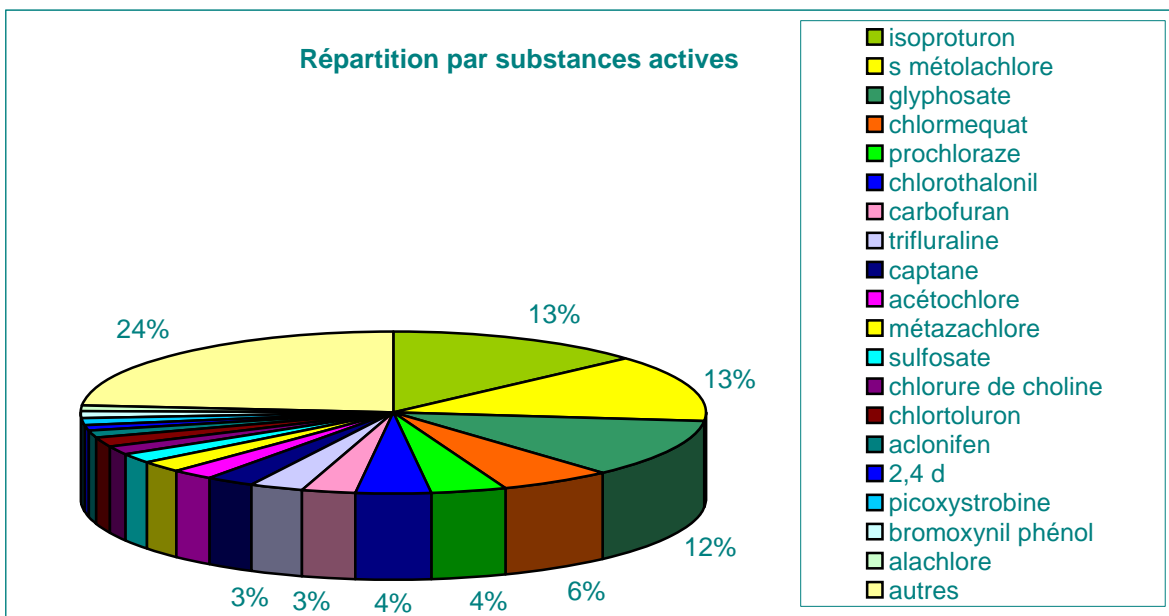
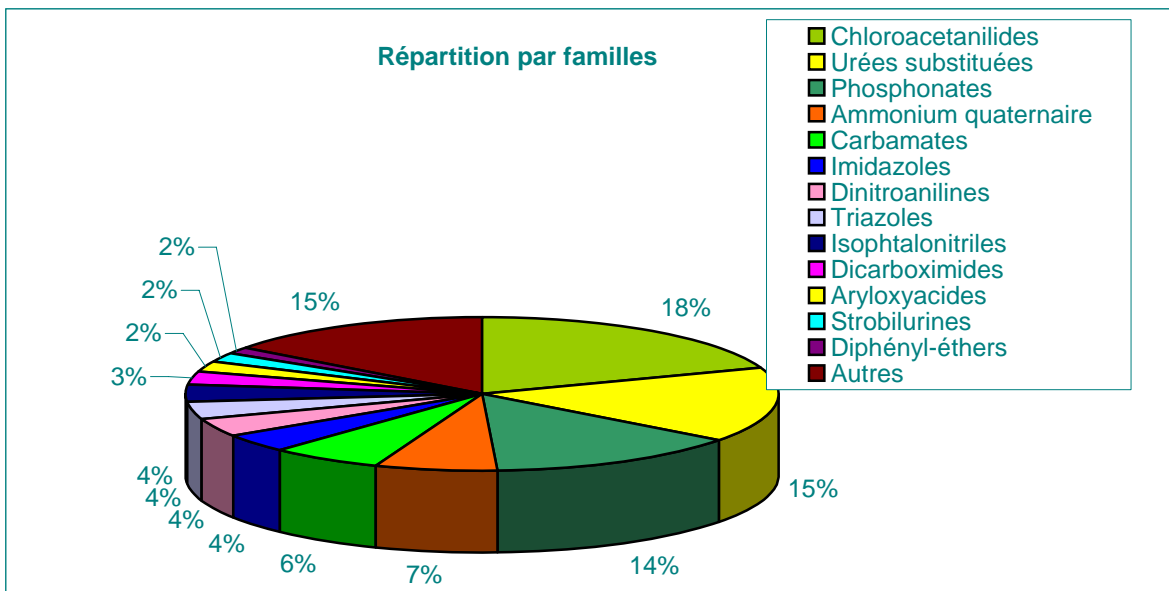
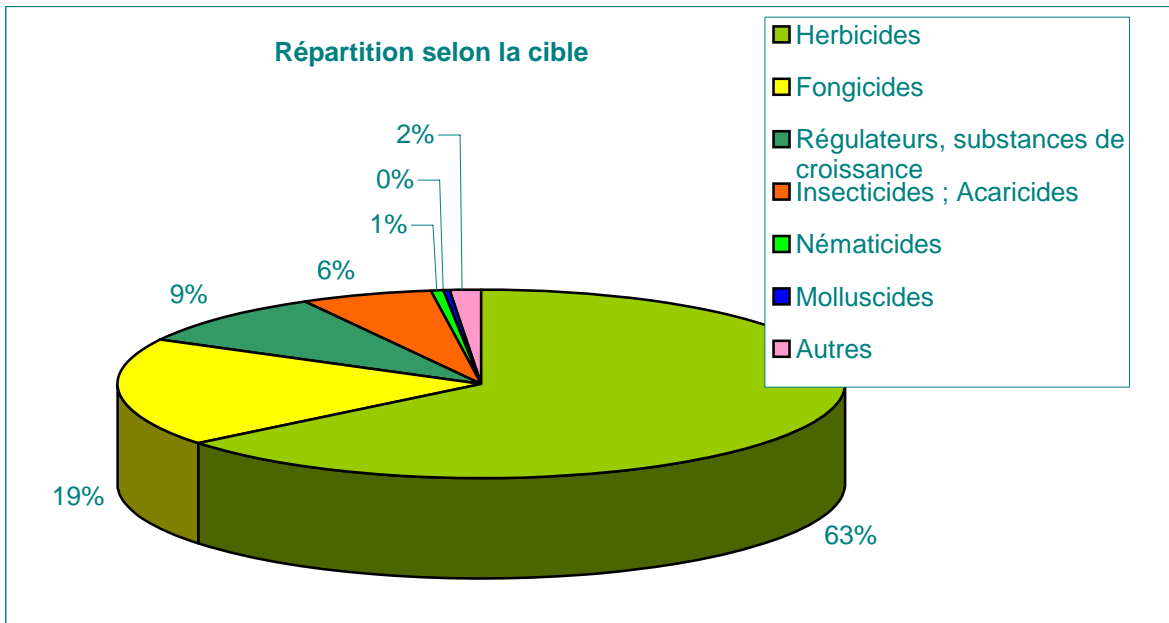
* = mg/kg de poids corporel

La hiérarchie et donc le poids de chaque variable dans le rang d'exposition est différent selon qu'il s'agit des eaux superficielles ou souterraines (voir tableau ci-dessous). Le rang d'exposition pour chaque matière active peut alors être déterminé à partir d'une grille de pénalités. Pour plus de détails sur la méthode SIRIS, voir le site : <http://www.ineris.fr/siris-pesticides/index.php>.

	Classe 1		Classe 2		Classe 3		Classe 4	
Eaux souterraines	Affinité pour le sol		Dégradabilité		Usage		Solubilité	
	Koc		DT50 hydrolyse		quantité	dose Surface développée traitée	Solubilité dans l'eau	
Eaux de surface	Usage		Solubilité		Dégradabilité		Affinité pour le sol	
	quantité	dose Surface développée traitée	Solubilité dans l'eau		DT50 hydrolyse		Koc	

Utilisation agricole des produits phytosanitaires en Sarthe

(en pourcentage des quantités utilisées et hors produits minéraux - données Union-set)



2-3- Adaptation de la méthode SIRIS au département de la Sarthe

La Coopérative Agricole Union Set est l'un des principaux diffuseurs de produits phytosanitaires en Sarthe (près de 50% du marché) et nous a communiqué les chiffres de ses ventes pour l'exercice 2005-2006.

Les chiffres communiqués concernent 193 matières actives pour un tonnage de 195 tonnes de produits actifs. Les quantités commercialisées par matière active sont très variables puisqu'elles vont du kilogramme pour certains produits à quelques dizaines de tonnes pour les matières actives les plus vendues.

Les graphiques ci-contre montrent les principales caractéristiques de l'utilisation des produits phytosanitaires en tonnage :

- 63 % des tonnages commercialisés sont des herbicides (environ 125 tonnes)
- 10 familles de produits représentent 80 % des ventes
- Enfin une vingtaine de pesticides représente 78 % des ventes. Les produits les plus utilisés sont le s-métolachlore (26 tonnes – famille des chloroacétanilides), l'isoproturon (26 tonnes – urées substituées), le glyphosate (23 tonnes – phosphonates). A eux seuls, ces 3 produits, tous des herbicides, représentent près de 40 % des tonnages vendus.

Ces données ont permis une utilisation de la méthode SIRIS à l'échelle du département de la Sarthe, à partir de l'outil SIRIS Pesticides de l'INERIS en cours de développement. Un rang d'exposition a ainsi été obtenu pour la plupart des substances commercialisées par Union Set.

Le tableau page suivante liste les 65 produits phytosanitaires dont la recherche dans les eaux peut-être considérée comme prioritaire à partir d'un ou plusieurs critères parmi les suivants :

- un rang d'exposition SIRIS (eau superficielle ou souterraine) supérieur à 30, seuil à partir duquel il est généralement considéré qu'il existe un risque significatif de contamination des eaux (30 produits concernés).
- un taux de détection¹ supérieur à 2 % pour l'ensemble des données disponibles sur les eaux superficielles en Sarthe pour la période 2002 – 2007 (175 000 données), 36 pesticides ou produits de dégradation sont concernés dont certains sont désormais interdits (atrazine, lindane...).
- un usage important : vente Union Set supérieure à 500 kg sur la campagne 2005 – 2006 (35 produits concernés).
- un usage en faible quantité mais sur des zones plus à risque notamment pour le désherbage des voies de communication (diuron, triclopyr...).

Par ailleurs, ce tableau donne des informations concernant l'usage des produits, les propriétés des molécules utilisées dans la méthode SIRIS et leur toxicité et écotoxicité.

¹ : le taux de détection ou fréquence de détection représente la proportion de résultats d'analyse supérieurs à la limite de quantification par rapport au nombre total d'analyses réalisées, la limite de quantification étant la plus petite concentration pouvant être déterminée, avec une incertitude acceptable, dans les conditions de l'analyse (Rapport IFEN – les pesticides dans les eaux – données 2005).

Caractéristiques des 65 substances dont la recherche dans les eaux est prioritaire
Application de la méthode SIRIS au département de la Sarthe
Campagne agricole 2005 -2006

Substance	Famille chimique	Cible (1)		Usages
2,4-D	Aryloxacide	H	Autorisé	Céréales, maïs, prairies, désherbage total (anti dicot.)
2,4-MCPA	Aryloxacide	H	Autorisé	Céréales, prairies (anti dicot.)
Acétochlore	Chloroacétanilide	H	Autorisé	Maïs
Aclonifène	Diphényl-éther	H	Autorisé	Maïs, tournesol, pois, vigne, C. légumières, désherbage total
Alachlore	Chloroacétanilide	H	Interdit juin 2008	Maïs
Aminotriazole	Triazole	H	Autorisé	Maïs, vergers, désherbage total
Anthraquinone		RO	Autorisé	Traitement semences céréales, maïs
Benoxacor		H	Autorisé	Maïs, en association avec métolachlore
Bentazone	Thiadiazinone	H	Autorisé	Céréales, maïs, prairies, pois
Bromoxynil	Benzonitrile	H	Autorisé	Céréales, maïs
Captane	Dicarboximide	F	Autorisé	Maïs, vergers
Carbaryl	Carbamate	I	Interdit nov. 2008	Vigne, vergers, C. légumières
Carbofuran	Carbamate	I ; N	Interdit déc. 2008	Traitement de sol
Chlorméquat chlorure	Ammonium quaternaire	RC	Autorisé	Céréales
Chlorothalonil	Isophthalonitrile	F	Autorisé	Toutes cultures
Chlorsulfuron	Sulfonyleurée	H	Autorisé	Lin
Chlortoluron	Urée	H	Interdit Fév. 2009	Céréales
Chlorure de choline		RC	Autorisé	Céréales
Cyproconazole	Triazole	F	Autorisé	Toutes cultures
Dicamba		H	Autorisé	Maïs
Diflufenicanil	Phénoxy nicotinilide	H	Autorisé	Céréales, vergers, désherbage total (anti dicot.)
Diméthachlore	Chloroacétanilide	H	Autorisé	Colza
Diuron	Urée	H	Interdit Fév. 2009	Désherbage total
Epoxiconazole	Triazole	F	Autorisé	Toutes cultures
Fenpropidine	Pipéridine	F	Autorisé	Céréales
Fluquinconazole	Triazole	F		Céréales
Flutriafol	Triazole	F	Autorisé	Toutes cultures
Glufosinate ammonium	Acide aminé	H	Autorisé	Désherbage total
Glyphosate	Acide aminé	H	Autorisé	Désherbage total
Imazaméthabenz-méthyl	Imidazolinone	H	Interdit juin 2007	Céréales
Isoproturon	Urée	H	Autorisé	Céréales
Linuron	Urée	H	Autorisé	Tournesol, lin, cultures légumières
Mécoprop	Aryloxacide	H	Autorisé	Céréales (anti dicot.)
Mépiquat chlorure	Ammonium quaternaire	RC	Autorisé	Céréales, tournesol, lin
Mésotrione	Tricétone	H	Autorisé	Maïs, lin
Métaldéhyd		M	Autorisé	Toutes cultures
Métazachlore	Chloroacétanilide	H	Autorisé	Tournesol, colza
Métribuzine	Triazine	H	Autorisé	Cultures légumières
Nicosulfuron	Sulfonyleurée	H	Autorisé	Maïs
Pendiméthaline	Dinitroaniline	H	Autorisé	Toutes cultures
Picoxystrobine	Strobilurine	F	Autorisé	Céréales
Prochloraze	Imidazole	F	Autorisé	Toutes cultures
Propachlore	Chloroacétanilide	H	Autorisé	Cultures légumières, sorgho
Prosulfuron	Sulfonyleurée	H	Autorisé	Maïs
Quinmerac	Quinoléine	H	Autorisé	Tournesol, colza, betteraves
S-Métolachlore	Chloroacétanilide	H	Autorisé	Maïs, tournesol
Sulcotrione	Tricétone	H	Autorisé	Maïs, lin, prairies
Sulfosate	Phosphonate	H		Désherbage total
Tébuconazole	Triazole	F	Autorisé	Toutes cultures
Thifensulfuron methyle	Sulfonyleurée	H	Autorisé	Céréales, maïs
Triclopyr	Acide picolinique	H	Autorisé	Désherbage total
Trifluraline	Dinitroaniline	H	Interdit déc. 2008	Tournesol, colza
Produits sans classement SIRIS : non commercialisés par Union Set en 2005-2006, Produits de dégradation, ou substances interdites et retirées de la base SIRIS				
Dimethenamide	Chloroacétamide	H	Autorisé	Maïs
Oxadiazon	Oxadiazole	H	Autorisé	Vignes, vergers, tournesol, désherbage total
AMPA	Produit dégradation glyphosate			
1-(3,4-dichlorophényl)-3-méthyl-urée	Produit dégradation isoproturon			
Desméthylisoproturon	Produit dégradation isoproturon			
Atrazine	Triazine	H	Interdit depuis 30/09/2003	
Atrazine désopropyl	Produit dégradation			
Atrazine déséthyl	Produit dégradation			
Atrazine-2-hydroxy	Produit dégradation			
Simazine	Triazine	H	Interdit depuis 30/09/2003	
Simazine-déséthyl	Produit dégradation			
Terbutylazine déséthyl	Produit dégradation		Terbutylazine interdite depuis 30/09/2003	
Lindane	Organochloré	I	Interdit depuis 1998	

Les caractéristiques ayant conduit à la sélection de la substance sont indiquées en rouge : usage en désherbage total, taux de détection supérieur à 2%, rang SIRIS supérieur à 30, quantité Union-set supérieure à 500 kg.

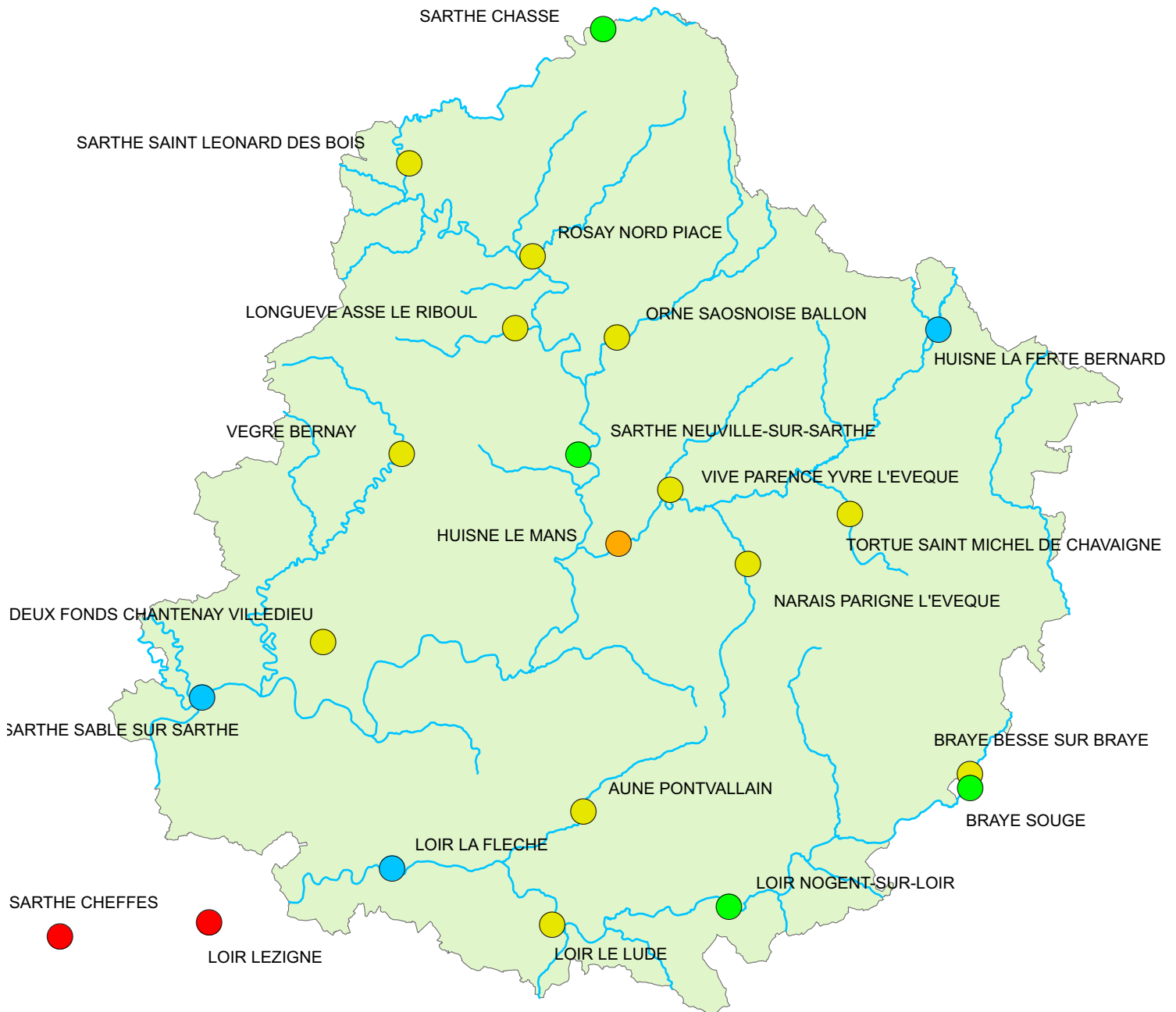
- (1) : F : Fongicide
H : Herbicide
I : Insecticide
N : Nématocide
RC : Régulateur de croissance
RO : Répulsif oiseaux

Caractéristiques des 65 substances dont la recherche dans les eaux est prioritaire
Application de la méthode SIRIS au département de la Sarthe
Campagne agricole 2005 -2006

Substance	Taux détection	RANG SIRIS (2)	Quantité Union 7 (kg) (3)	Rang ESU	Rang ESO	Koc (l/kg) (4)	Solubilité (mg/l)	DT50 (j) (5)	Hydrolyse à pH7	Classe CL50 (6)	Classe DJA (7)
2,4-D	11,54%	41,5	2 537	41,5	34,25	20	1900000	10	stable	e	D
2,4-MCPA	6,58%	32,0	376	27	32	20	866000	25	TS	e	D
Acétochlore	9,34%	37,5	4 404	37,5	25	202	223	16	stable	b	D
Aclonifène	0,89%	28,5	2 703	28,5	23,25	5400	1,95	118	TS	b	D
Alachlore	11,32%	37,5	2 292	37,5	25	112	247	11	stable	b	B
Aminotriazole	13,54%	35,5	422	28,5	35,5	66	272000	4	TS	e	C
Anthraquinone	2,37%	11,0	209	9	11	3215	0,084	8	TS	e	C
Benoxacor	non recherché	29,5	1 152	29,5	26,5	109	20	50	stable	d	C
Bentazone	10,49%		340				570			e	E
Bromoxynil	0,34%	24,5	2 404	24,5	22	282	90	5,6	stable	c	D
Captane	0,00%	34,5	4 761	25,5	34,5	67	2,37	2,5	TS	c	E
Carbaryl	0,00%	19,5	1 207	19,5	12,5	120	113	10	inst	b	C
Carbofuran	2,56%	54,5	5 563	54,5	50,75	22	320	50	TS	c	C
Chlorméquat chlorure	non recherché	43,5	11 460	43,5	28	112	1000000	10	stable	e	D
Chlorothalonil	0,00%	29,0	7 109	29	19	1380	0,67	30	stable	c	D
Chlorsulfuron	0,95%	39,5	2	32	39,5	36	31800	40	TS	e	D
Chlortoluron	15,52%	41,0	3 499	41	36,5	175	70	40	TS	c	D
Chlorure de choline	non recherché		3 594								
Cyproconazole	0,00%	30,5	567	28	30,5	364	140	60	TS	c	D
Dicamba	6,19%	28,5	686	28,5	27,75	2	360000	14	stable	e	D
Diflufenicanil	13,42%	29,5	2 160	28,5	29,5	1990	0,05	150	TS	e	E
Diméthachlore	non recherché	41,0	1 235	41	39	61	2300	16	TS	c	E
Diuron	37,20%	34,0	140	21,5	34	479	34	129	TS	b	C
Epoxiconazole	1,43%	19,0	1 463	19	15	1200	7	117	stable	b	C
Fenpropidine	0,71%	38,0	1 432	38	27	2220	530	70	TS	b	C
Fluquinconazole	0,00%	22,5	2 143	22,5	17	829	1,15	188	inst	c	C
Flutriafol	0,71%	34,0	39	21,5	34	300	104	1277	TS	e	D
Glufosinate ammonium	4,46%	32,0	98	22	32	100	1370000	7	TS	e	D
Glyphosate	28,56%	45,0	22 997	45	26	18269	10500	25	TS	e	E
Imazaméthabenz-méthyl	12,96%		801				3000	153		e	D
Isoproturon	30,45%	41,5	26 205	41,5	32	124	70,2	22	TS	c	C
Linuron	1,15%	28,0	821	28	21,25	863	63,8	82	TS	c	C
Mécoprop	8,43%	17,0	42	17	17	85	860	12	inst	e	D
Mépiquat chlorure	non recherché	33,0	1 615	33	27	1000000	1000000	1000	stable	e	E
Mésotrione	0,00%	31,5	1 343	31,5	29,5	209	15000	5	TS	e	C
Métaldéhyd	7,14%		367			240	200	10		e	D
Métazachlore	2,93%	35,0	4 306	35	26	60	715	23	inst	e	D
Métribuzine	0,18%	39,5	8	32	39,5	60	1050	40	TS	b	D
Nicosulfuron	3,11%	22,5	295	15,5	22,5	25	59	14	stable	e	E
Pendiméthaline	0,00%	28,5	1 842	28,5	23,25	14100	0,33	90	TS	b	D
Picoxystrobine	non recherché	22,5	2 500	22,5	10,75	898	3,1	19,8	stable	c	D
Prochloraze	0,00%	41,5	7 617	41,5	39,5	500	34	120	stable	c	D
Propachlore	0,00%	32,0	156	22	32	80	613	6,3	TS	c	D
Prosulfuron	non recherché	39,5	57	32	39,5	17	4000	30	TS	c	D
Quinmerac	non recherché	42,5	1 069	42,5	27	600	223	65	TS	e	D
S-Métolachlore	25,79%	43,5	25 565	43,5	28	220	480	20,3	stable	b	E
Sulcotrione	3,44%	29,5	129	15,5	29,5	90	165	4	TS	e	A
Sulfosate	non recherché	48,0	3 780	48	42,5	33	1050000	65,5	stable	e	E
Tébuconazole	1,15%	36,5	1 873	36,5	33,5	1054	36	365	TS	d	D
Thifensulfuron methyle	0,00%	32,0	129	22	32	30	2240	4	TS	e	D
Triclopyr	3,41%	28,5	458	28,5	27,75	48	8100	26,5	stable	e	D
Trifluraline	0,98%	29,5	5 349	28,5	29,5	8000	0,221	221	TS	b	C
Produits sans classement SIRIS : non commercialisés par Union Set en 2005-2006, Produits de dégradation, ou substances interdites et retirées de la base SIRIS											
Dimethenamide	7,70%		0								
Oxadiazon	14,57%		0								
AMPA	70,93%										
1-(3,4-dichlorophényl)-3-méthyl-urée	30,91%										
Desméthylisoproturon	4,04%										
Atrazine	63,88%										
Atrazine déisopropyl	3,02%										
Atrazine déséthyl	70,16%										
Atrazine-2-hydroxy	17,49%										
Simazine	4,62%										
Simazine-déséthyl	13,24%										
Terbutylazine déséthyl	2,34%										
Lindane	2,60%										

- (2) : Rang SIRIS le plus élevé entre rang ESU (eau superficielle) et rang ESO (eau souterraine)
(3) : Quantité commercialisée par Union-set en sur la campagne 2005-2006
(4) : Affinité pour le sol, Koc élevé, faible mobilité
(5) : Demie-vie dans le sol
(6) : Classement écotoxicité, concentration létale pour 50% algues, daphnies ou poissons, du plus élevé "a" au plus faible "e"
(7) : Classement toxicité humaine, dose journalière admissible, du plus élevé "A" au plus faible "E"

Les réseaux de suivi des pesticides dans les eaux superficielles Département de la Sarthe 2002 - 2007



Réseaux de suivi

- RNB - Agence de l'Eau
- Conseil Général 72
- DDASS
- RNB + CREPEPP
- RNB + CREPEPP + DDASS

3 – Les eaux superficielles

3-1- Les données disponibles - protocoles de suivi

Plusieurs sources de données sont disponibles :

- Le Réseau National de Bassin (RNB), géré par l'Agence de l'Eau Loire Bretagne (AELB), avait pour objectif une vision patrimoniale de la qualité de l'eau avec des prélèvements peu fréquents (7 par an), permettant de voir les évolutions à long terme. Dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), ce réseau évolue pour devenir le Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS) et le Réseau de Contrôle Opérationnel (RCO) pour les masses d'eau en risque de non atteinte du bon état.
- La Cellule Régionale d'Etude de la Pollution des Eaux par les Produits Phytosanitaires (CREPEPP) pilote un réseau complémentaire qui renforce le RNB sur certains points en augmentant la fréquence de prélèvement pour les années 2002 à 2006.
- Le conseil Général de la Sarthe suit les pesticides sur une partie de son réseau départemental notamment sur les rivières secondaires non suivies dans le cadre des autres réseaux.
- Enfin la DDASS assure le suivi des 4 prises d'eau du département servant à la production d'eau potable dans le cadre du suivi sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine (EDCH).

Au total, environ 175 000 analyses de pesticides ou produits de dégradation pour 950 échantillons d'eau sont disponibles et 28 points de suivi sur les années 2002 à 2007.

Le tableau ci-dessous donne les principales caractéristiques des différents réseaux. L'annexe 1 présente les caractéristiques plus complètes de chaque réseau : laboratoires, molécules suivies, points suivis, périodes de prélèvements...

Réseau	RNB	CREPEPP	CG 72	DDASS
Nombre de points suivis	8	3	17	4
Fréquence annuelle de prélèvement	7 12 en 2007	9 à 24 suivant les années	4	2 à 12 suivant les points
Nombre de molécules suivies	348	378	49 (2002-2004) 115 (2005-2007)	88 dont 58 (2002-2003) 32 (2004-2006) 39 (2007)
Nombre échantillons (2002 – 2007)	346	171	287	170
Nombre données (1) (2002 – 2007)	102 000	46 000	23 000	5 000

(1) : une donnée (ou analyse) est caractérisée par 3 composantes : point de prélèvement – date de prélèvement – un résultat sur une molécule.

PESTICIDES ou PRODUITS DE DEGRADATION	AELB Nb analyses	CREPEPP Nb analyses	CG 72 Nb analyses	DDASS Nb analyses	AELB % détections	CREPEPP % détections	CG 72 % détections	DDASS % détections	Nb total analyses	% détection global	Rang SIRIS (ESU)
AMPA	274	129	140	105	70,8%	76,7%	48,6%	87,6%	648	70,93%	
Atrazine déséthyl	300	186	287	167	72,0%	81,7%	74,2%	52,7%	940	70,16%	
Atrazine	348	186	287	167	63,2%	83,3%	70,0%	38,9%	988	63,88%	
Diuron	348	183	287	146	41,4%	48,1%	25,1%	34,2%	964	37,20%	21,5
1-(3,4-dichlorophényl)-3-méthyl-urée	145	55			20,0%	41,8%				30,91%	
Isoproturon	348	181	287	146	28,7%	16,0%	38,7%	38,4%	962	30,45%	41,5
Glyphosate	274	132	140	105	28,8%	31,8%	33,6%	20,0%	651	28,56%	45,0
Métolachlore	337	182	287	143	24,9%	35,7%	34,8%	7,7%	949	25,79%	43,5
Atrazine-2-hydroxy	95			26	4,2%			30,8%	121	17,49%	
Chlortoluron	337	178	287	101	13,6%	9,0%	9,8%	29,7%	903	15,52%	41,0
Oxadiazon	337	136	140	26	14,5%	30,9%	12,9%	0,0%	639	14,57%	
Aminotriazole		49	140	100		24,5%	7,1%	9,0%	289	13,54%	28,5
Diflufénicanil	337	137	140	26	16,6%	29,2%	7,9%	0,0%	640	13,42%	28,5
Simazine-déséthyl			287				13,2%		287	13,24%	
Imazaméthabenz-méthyl	337	135	140		0,3%	0,0%	38,6%		612	12,96%	
2,4-D	302	134	140	99	11,6%	9,0%	6,4%	19,2%	675	11,54%	41,5
Alachlore	348	180	287	143	8,0%	11,1%	24,0%	2,1%	958	11,32%	37,5
Bentazone	301	134	140	101	15,6%	8,2%	4,3%	13,9%	676	10,49%	
Acétochlore	337	180	140	101	7,4%	3,9%	17,1%	8,9%	758	9,34%	37,5
Mécoprop	302	135			10,9%	5,9%			437	8,43%	17,0
Diméthénamide	336	134	140	101	4,2%	6,0%	15,7%	5,0%	711	7,70%	
Métaldéhyd	140				7,1%				140	7,14%	
Dicamba	300	134	140		0,0%	0,0%	18,6%		574	6,19%	28,5
2,4-MCPA	302	134	140	26	6,0%	2,2%	0,0%	11,5%	602	4,93%	27,0
Simazine	348	179	287	167	3,4%	5,0%	5,2%	4,8%	981	4,62%	
Glufosinate	56	56			5,4%	3,6%			112	4,46%	22,0
Desméthylisoproturon				99				4,0%	99	4,04%	
Sulcoltrione	300	135	140	101	0,3%	0,0%	11,4%	2,0%	676	3,44%	15,5
Triclopyr	300	135	140	101	1,7%	0,7%	4,3%	6,9%	676	3,41%	28,5
Nicosulfuron	132	12	140		0,8%	0,0%	8,6%		284	3,11%	15,5
Atrazine déisopropyl	300	134	126	104	0,0%	0,0%	11,1%	1,0%	664	3,02%	
Métazachlore	337	179		101	1,5%	3,4%		4,0%	617	2,93%	35,0
Lindane	348	135	287	69	0,9%	0,0%	6,6%	2,9%	839	2,60%	
Carbofuran	337	134	140	101	1,5%	1,5%	4,3%	3,0%	712	2,56%	54,5
Antraquinone	337	134			4,7%	0,0%			471	2,37%	9,0
Terbutylazine déséthyl	300	135	140	23	0,0%	0,0%	5,0%	4,3%	598	2,34%	
CMBA				53				1,9%	53	1,89%	
Dichlorprop	302	134			1,7%	1,5%			436	1,57%	
Dichlobenil	337	134			3,0%	0,0%			471	1,48%	
Oxadixyl	337	135		26	2,1%	2,2%		0,0%	498	1,43%	
Epoxiconazole	337	134	140		0,0%	0,0%	4,3%		611	1,43%	19,0
Propyzamide	337	135			2,1%	0,7%			472	1,41%	
Tébuconazole	337	135	140		0,6%	0,0%	2,9%		612	1,15%	36,5
Linuron	348	181	287	101	0,9%	0,0%	1,7%	2,0%	917	1,15%	28,0
Desmétryne	337	178	287	65	0,0%	4,5%	0,0%	0,0%	867	1,12%	
Métalaxyl	337	135	140		1,8%	0,7%	0,7%		612	1,08%	
Trifluraline	348	179		101	0,3%	1,7%		1,0%	628	0,98%	28,5
Carbendazime	337	134	140		0,0%	2,2%	0,7%		611	0,98%	
Chlorsulfuron	292	134	140		0,0%	0,0%	2,9%		566	0,95%	32,0
Aclonifène	337	134	126		0,3%	0,0%	2,4%		597	0,89%	28,5
Fluroxypyr	300	134	140		0,3%	0,0%	2,1%		574	0,83%	
Fenpropidine	337	134	140		0,0%	0,0%	2,1%		611	0,71%	38,0
Flutriafol	337	134	140		0,0%	0,0%	2,1%		611	0,71%	21,5
Dichlorob	292				0,7%				292	0,68%	
Piperonyl butoxyde	337	135			0,6%	0,7%			472	0,67%	
Procymidone	337	135			0,6%	0,7%			472	0,67%	
Azoxystrobine	337	134	140		0,3%	1,5%	0,0%		611	0,60%	
Chloroxuron	292	134	287		0,0%	0,0%	1,7%		713	0,58%	
Tébutame	337	135		101	0,9%	0,7%		0,0%	573	0,54%	
Iprodione	337	135			0,3%	0,7%			472	0,52%	
Folpel	292	134			1,0%	0,0%			426	0,51%	
Flusilazole	337	134	140		1,5%	0,0%	0,0%		611	0,49%	
Clomazone	337	134	140		0,0%	0,0%	1,4%		611	0,48%	
Fenpropimorphe	337	134	140		0,0%	0,0%	1,4%		611	0,48%	
Diazinon	337	134	287	34	1,2%	0,0%	0,3%	0,0%	792	0,38%	
Téflubenzuron	292	135			0,0%	0,7%			427	0,37%	
Dinitrocrésol	292	134			0,7%	0,0%			426	0,34%	
Ométhoate	147	12			0,7%	0,0%			159	0,34%	
Bromoxynil	337	134	140		0,3%	0,0%	0,7%		611	0,34%	24,5
Bromacil	337	134			0,6%	0,0%			471	0,30%	
Terbutylazine	337	181	175	165	0,6%	0,0%	0,6%	0,0%	858	0,29%	
Cymoxanil	292	134	126		0,0%	0,0%	0,8%		552	0,26%	
Cyprodinil	337	134	126	26	0,3%	0,7%	0,0%	0,0%	623	0,26%	
Isodrine	348	135	140		0,0%	0,0%	0,7%		623	0,24%	
Monolinuron	348	135	140		0,0%	0,0%	0,7%		623	0,24%	
Monuron	337	135	140		0,0%	0,0%	0,7%		612	0,24%	
Fénuron	337	134	287		0,0%	0,0%	0,7%		758	0,23%	
Heptachlore	339	135	140	42	0,0%	0,0%	0,7%	0,0%	656	0,18%	
Métribuzine	337	179	140	21	0,0%	0,0%	0,7%	0,0%	677	0,18%	32,0
DDD 24'	347	128	287	42	0,0%	0,0%	0,7%	0,0%	804	0,17%	
Hexachlorocyclohexane bêta	348	135	287	42	0,0%	0,0%	0,7%	0,0%	812	0,17%	
Myclobutanil	292	135			0,3%	0,0%			427	0,17%	
Phenmédiophame	292	135			0,3%	0,0%			427	0,17%	
Propoxur	292	135			0,3%	0,0%			427	0,17%	
Carbétamide	337	134			0,3%	0,0%			471	0,15%	
Chlorprophame	337	134			0,3%	0,0%			471	0,15%	
Ethofumésate	337	134			0,3%	0,0%			471	0,15%	
Norflurazone	337	135			0,3%	0,0%			472	0,15%	
Prosulfocarbe	337	135			0,3%	0,0%			472	0,15%	
Néburon	337	181	287		0,3%	0,0%	0,0%		805	0,10%	
Dichlorvos	348	134		10	0,3%	0,0%		0,0%	492	0,10%	
Fenthion	348	134	273		0,3%	0,0%	0,0%		755	0,10%	
DDD 44'	347	128	287	42	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%	804	0,09%	
Fénitrothion	348	134	287	10	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%	779	0,09%	
Terbutryne	337	181	287	65	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%	870	0,09%	

3-2- Les produits détectés – contamination des eaux superficielles

Les 4 réseaux de suivi permettent de disposer de données pour 378 produits phytosanitaires ou produits de dégradation et ont permis de détecter la présence de nombreuses molécules dans les eaux. En effet, 95 produits ont été retrouvés à des degrés divers dans les eaux superficielles :

- 36 molécules ont un taux de détection supérieur à 2%,
- 18 molécules ont un taux de détection supérieur à 10%.

Le tableau ci-contre donne la liste des 95 molécules détectées, classées par ordre décroissant de la fréquence de détection, avec pour chacune d'entre-elles :

- le nombre de recherches,
- la fréquence de détection pour chaque réseau de mesure et l'ensemble des réseaux,
- le rang SIRIS lorsqu'il est disponible.

Une quinzaine de produits phytosanitaires, bien que très utilisés en Sarthe sont peu ou pas détectés dans les eaux, c'est le cas par exemple du captane, de la trifluraline, du chlorothalonil et du prochloraze (environ de 5 à 8 tonnes commercialisées par Union Set sur l'exercice 2005-2006 pour chacun de ces produits).

Le rang SIRIS de ces molécules est faible et généralement inférieur ou proche de 35, valeur qui était considérée par le comité de liaison interministériel « eaux – produits antiparasitaires » comme seuil pour établir la liste des substances prioritaires à rechercher dans les eaux superficielles. Ces résultats apparaissent donc cohérents avec la démarche SIRIS.

Seuls les résultats obtenus pour le carbofuran apparaissent peu cohérents avec cette démarche, en effet la fréquence de détection de cette substance est peu élevée (2,6%) alors que son rang SIRIS est le plus élevé (54,5) des substances classées pour la campagne 2005-2006 (5,6 tonnes commercialisées en Sarthe).

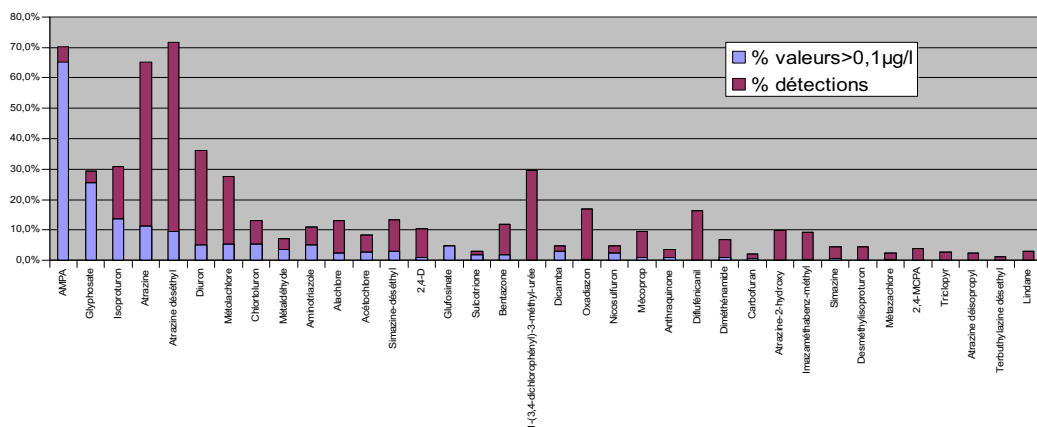
Le nombre et la proportion de molécules détectées varient suivant les réseaux, ces différences peuvent avoir plusieurs origines :

- Ciblage des recherches. Le nombre de molécules recherchées par le réseau DDASS est faible notamment à partir de 2004, mais le choix des molécules a été réalisé à partir d'une enquête sur les usages et l'utilisation de la méthode SIRIS alors que les réseaux CREPEPP et RNB recherchent un nombre élevé de molécules.
- Nombre et emplacement des points suivis. Le réseau CREPEPP bien qu'utilisant le même laboratoire que le RNB détecte moins de molécules, ceci peut s'expliquer en partie par le fait que le nombre de points suivis est moins important que pour le RNB.

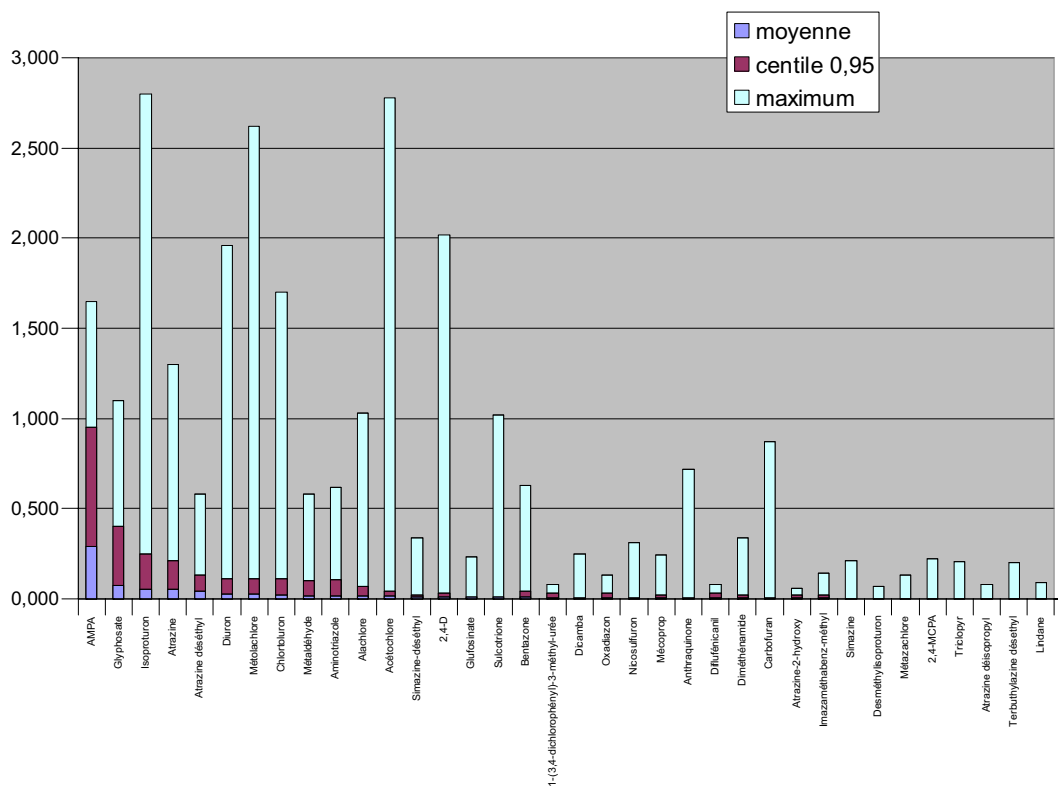
Il est aussi possible que le nombre de molécules détectées soit plus élevé à l'amont des cours d'eau où la dilution et la dégradation par hydrolyse des pesticides peuvent être moindres, les 3 points CREPEPP étant situés à l'aval des cours d'eau. Cette hypothèse permettrait aussi d'expliquer en partie la bonne performance du réseau du Conseil Général dont les points sont situés plus à l'amont des cours d'eau ou sur les affluents.

	RNB	CREPEPP	CG 72	DDASS	Tous réseaux
Nombre de molécules détectées	66	38	55	28	95
Nombre de molécules suivies	348	378	115	88	378
Proportion de molécules détectées	19%	10%	48%	32%	25%

Principales substances détectées dans les eaux superficielles



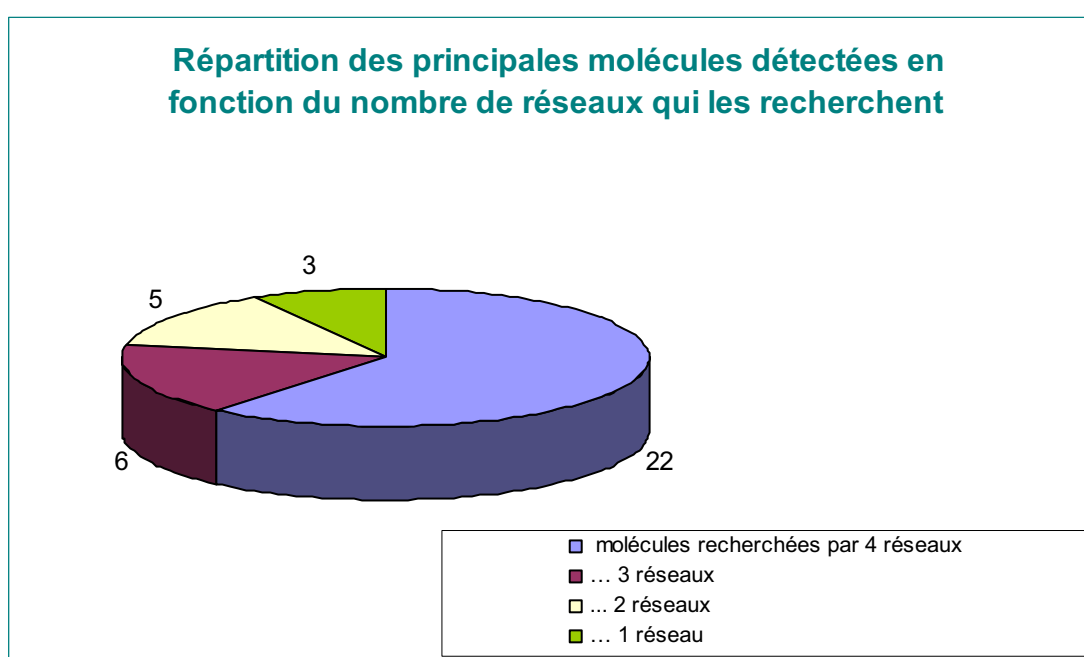
Teneurs caractéristiques pour les principales substances détectées dans les eaux superficielles (µg/l)



Les produits les plus détectés : 36 substances avec une fréquence de détection supérieure à 2%

Il est difficile d'exploiter de manière détaillée les données pour l'ensemble des 95 substances détectées, d'autant qu'elles ne sont pas recherchées de manière homogène par tous les réseaux, la suite de ce rapport va donc être concentrée sur les 36 substances dont la fréquence de détection dépasse en moyenne 2% sur l'ensemble des réseaux.

Ces 36 substances représentent 95% des données mettant en évidence la présence de pesticides et donc l'essentiel de la pollution des eaux par les produits phytosanitaires. La plupart de ces substances sont recherchées par les différents réseaux et permettent donc d'obtenir des données plus homogènes et exploitables. Ainsi la majorité des substances (près de 80%) sont recherchées par 3 ou 4 réseaux comme le montre le graphique ci-dessous.



Les graphiques ci-contre donnent pour chaque substance et pour l'ensemble des données disponibles tous points confondus : la fréquence de détection, le pourcentage de valeurs supérieures à 0,1 µg/l, les valeurs moyennes et maximales ainsi que les centiles à 95%. Cette dernière donnée représente la valeur maximale calculée en écartant 5% des valeurs les plus élevées, elle permet d'exclure les situations les plus exceptionnelles et d'avoir une vision plus statistique des situations dégradées. Enfin cette valeur permet de décider de la nécessité d'un plan de gestion au cas où elle est supérieure à 2µg/l.

Les 36 produits les plus détectés sont dans leur grande majorité des herbicides ou leurs produits de dégradation, seuls 4 produits font exception :

- le métaldehyde : molluscicide,
- le carbofuran : insecticide, nématicide
- l'anthraquinone : répulsif oiseaux
- le lindane : insecticide.

Par ailleurs, 12 de ces produits sont des pesticides ou leurs produits de dégradation, dont l'usage est interdit :

- depuis 2003 pour les triazines (atrazine, simazine, terbuthylazine : 7 produits concernés avec les produits de dégradation),
- depuis 1998 pour le lindane, mais encore détecté à l'état de traces pour 3% des analyses,
- depuis 2008 ou va être interdit en 2009, soit à une date postérieure à la période d'étude : alachlore, carbofuran, chlortoluron, diuron.

Les substances détectées peuvent être classées en 3 groupes suivant les résultats obtenus :

- Teneurs et taux de détection élevés : 2 substances sont concernées, le glyphosate et surtout son produit de dégradation, l'AMPA, ce dernier est détecté dans 70% des échantillons avec 65% des valeurs supérieures à 0,1µg/l. L'AMPA est la seule substance dont la teneur moyenne est supérieure à 0,1µg/l. Le glyphosate est un herbicide non sélectif très utilisé (12% des ventes Union-set – 23 tonnes), son rang SIRIS est parmi les plus élevés (45).

- Taux de détection élevé (13 à 65%) mais teneur moyenne modérée (de 0,02 à 0,05µg/l) : 6 substances sont concernées, il s'agit de l'atrazine et de son produit de dégradation la déséthyl-atrazine, du métolachlore et des urées substituées : isoproturon, diuron et dans une moindre mesure le chlortoluron.

L'atrazine était jusqu'à son interdiction en septembre 2003, un produit très utilisé pour le désherbage du maïs, elle constituait alors avec la déséthyl-atrazine les contaminants majeurs des eaux. La période d'étude 2002-2007 permet d'observer la baisse de la contamination par l'atrazine dont la teneur moyenne sur l'ensemble des prélèvements diminue de 0,13µg/l en 2002 à 0,014µg/l en 2007.

Depuis fin 2003, seul le S-métolachlore, l'un des isomères du métolachlore est autorisé en proportion minimale de 80% dans le produit commercial. Cependant lors de l'analyse, les différents isomères ne sont pas différenciés, d'un point de vue analytique, il s'agit donc d'un seul produit. Cet herbicide utilisé sur maïs et tournesol fait partie avec l'isoproturon et le glyphosate du trio des produits les plus utilisés avec 25,5 tonnes commercialisées par Union-set en 2005-2006. Le taux de détection à 28% est proche de celui de l'isoproturon mais les teneurs observées sont en moyenne 2 fois plus faibles (0,025µg/l contre 0,052µg/l), le rang SIRIS s'élève à 43,5.

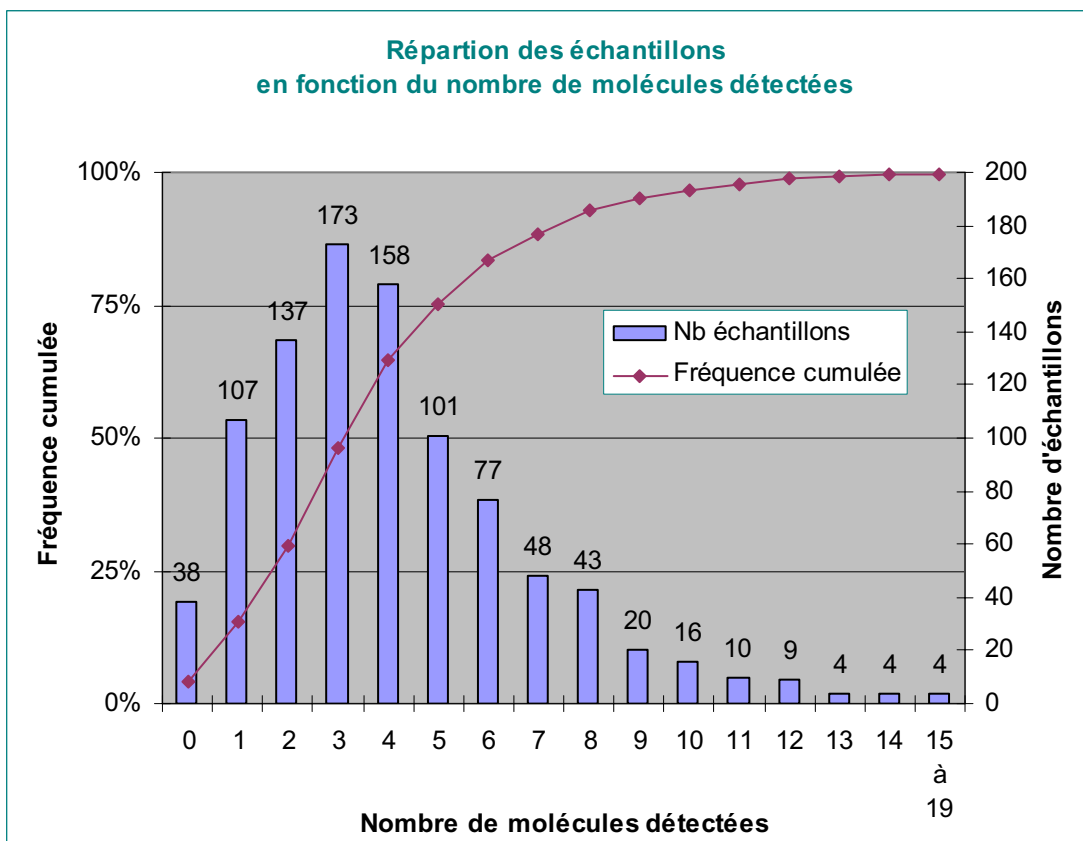
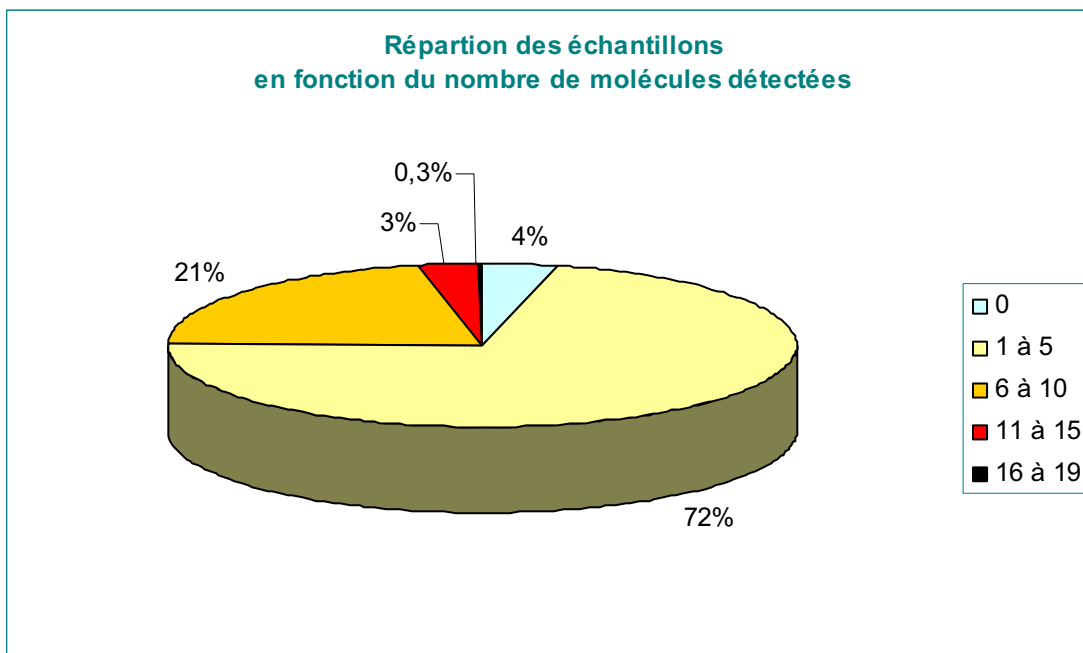
Trois urées substituées, **l'isoproturon**, **le diuron** et dans une moindre mesure **le chlortoluron** peuvent être classées dans cette catégorie. L'isoproturon avec 26 tonnes commercialisées par Union-set se classe au premier rang des ventes tandis que la vente de chlortoluron s'établit à 3,5 tonnes, ces 2 substances sont des herbicides des céréales à paille, leur rang SIRIS s'élève à 41.

Le diuron est utilisé en faible quantité (vente Union-set : 140 kg) et le rang SIRIS est faible, l'usage de ce produit comme herbicide total sur des surfaces plus ou moins imperméabilisées peut expliquer la contamination des eaux par ce produit. L'impact important de ce produit sur la qualité des eaux malgré son faible usage justifie l'interdiction d'usage effective depuis février 2009.

- Teneur moyenne faible, inférieure à 0,02µg/l : 28 substances sont concernées, certaines peuvent être détectées fréquemment (15 à 30% des échantillons) telles qu'un produit de dégradation de l'isoproturon (1-(3,4-dichlorophényl)-3-méthyl-urée) ou le diflufénicanil mais à des teneurs toujours faibles. A l'inverse d'autres sont détectées plus rarement mais à des teneurs parfois très élevées, c'est par exemple le cas de l'acétochlore, de l'alachlore, de la sulcotrione, du 2,4-D ou du carbofuran...(de 0,9 à 2,8µg/l en teneur maximale).

Nombre de pesticides détectés par échantillon :

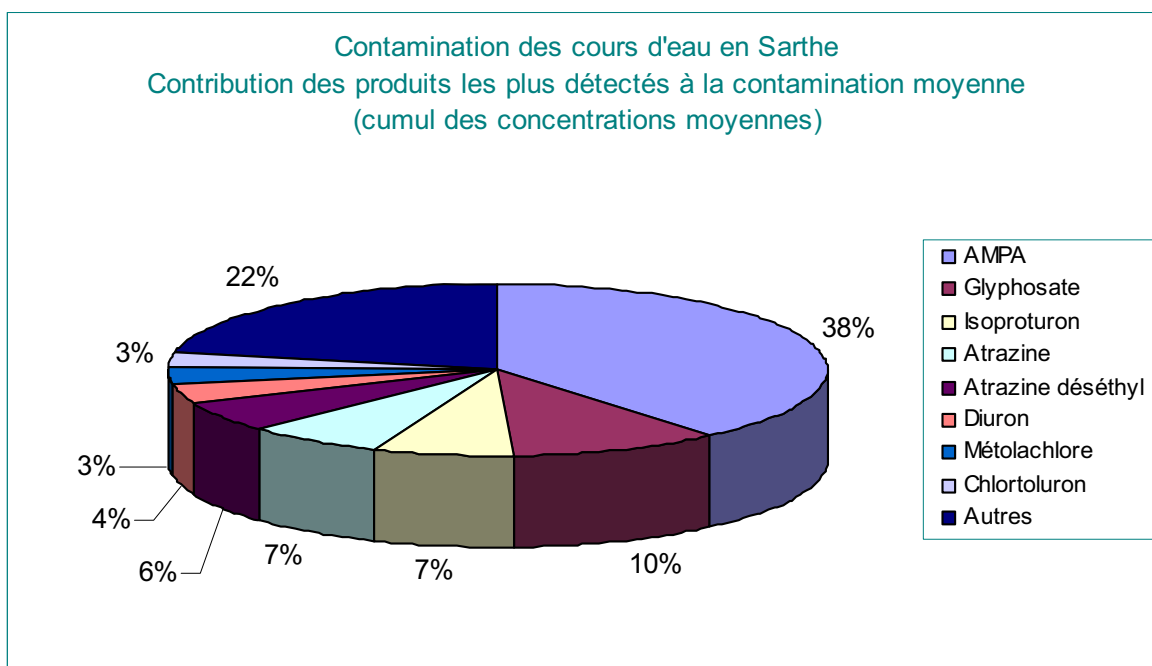
Sur l'ensemble des 950 échantillons analysés, seuls 38 soit 4% ne mettent pas en évidence la présence de pesticides. En moyenne, 4 pesticides sont détectés sur chaque échantillon, et environ 90% des échantillons contiennent de 1 à 10 pesticides.



Une contribution forte de quelques pesticides à la contamination :

Si l'on considère le cumul des concentrations moyennes obtenues pour chaque produit sur l'ensemble des prélèvements, le glyphosate et l'AMPA représentent près de 50% de cette contamination.

Si l'on ajoute l'atrazine et son produit de dégradation, l'isoproturon, le diuron, le chlortoluron et le métolachlore, cette proportion passe à près de 80% de la contamination pour 8 molécules.



Les valeurs maximales, le respect des limites de qualité et des objectifs aux points nodaux :

Les valeurs maximales par molécule observées varient de 0,06µg/l pour l'hydroxy-2-atrazine (produit de dégradation de l'atrazine) à 2,8µg/l pour l'isoproturon ou l'acétochlore.

Vis-à-vis de la limite de qualité des eaux brutes destinées à la production d'eau potable fixée à 2µg/l, 5 dépassements pour 4 pesticides différents sont constatés (isoproturon, acétochlore, métolachlore et 2,4-D). Un seul de ces dépassements² concerne une prise d'eau potable (le Mans), cependant la fréquence de dépassement (moins de 1% des échantillons) ne nécessite pas la mise en place d'un plan de gestion.

Les autres dépassements concernent des affluents secondaires (Rosay-nord, Palais, Vègre et Braye) qui ne sont pas utilisés directement pour la production d'eau potable.

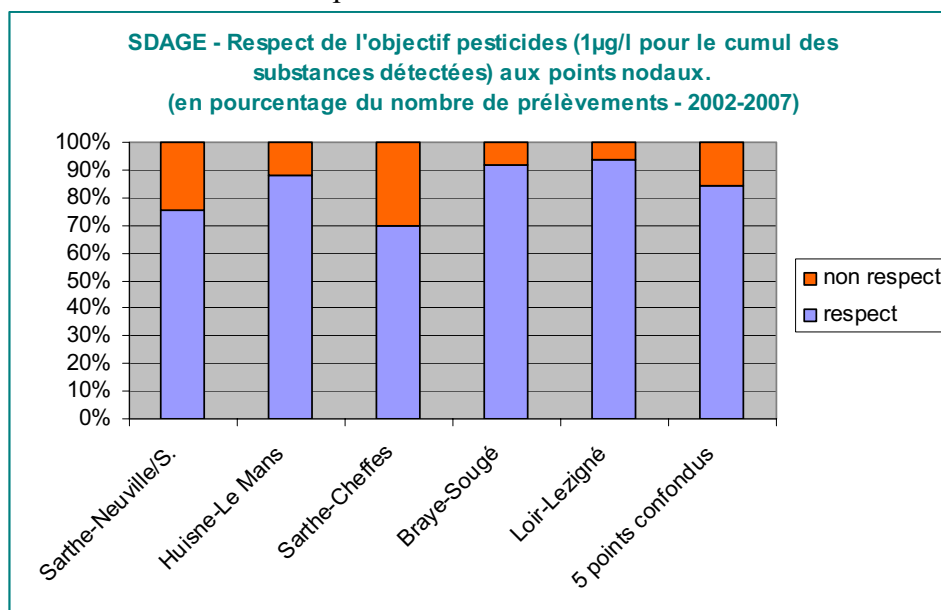
En ce qui concerne, la valeur maximale du cumul des molécules détectées par échantillon, elle varie de 0,15µg/l à 6,8µg/l selon les points. Trois points³ ont présenté 1 fois une valeur supérieure à la limite de qualité de 5µg/l avec toutefois une fréquence de dépassement inférieure à 5% au-delà de laquelle un plan de gestion est nécessaire (de 0,6 à 4,5% suivant les points).

² : 2,5µg/l en acétochlore le 18/05/2005 sur l'Huisne au Mans.

³ L'Huisne au Mans (5,1µg/l), la Vègre (6,8 µg/l) et la Braye (5,7µg/l)

Le SDAGE⁴ de 1996 pour le bassin Loire – Bretagne fixe un objectif de qualité pour les pesticides totaux (cumul des substances détectées) aux points nodaux, cet objectif variable suivant les points doit être respecté pour 100% des mesures effectuées. Le département de la Sarthe est concerné par 5 points nodaux (voir graphique ci-dessous), pour chacun de ces points, le seuil a été fixé à 1µg/l.

Le graphique ci-dessous montre que l'objectif n'est respecté pour aucun des points sur la période 2002-2007. La Sarthe présente le plus faible taux de respect de l'objectif avec 70% à Cheffes et 76% à Neuville, l'Huisne est en position moyenne (88%), le Loir (94%) et la Braye (92%) présentent le meilleur taux de respect.



Un nouveau SDAGE sera applicable en 2010 dans le cadre de la directive cadre sur l'eau, l'objectif fixé étant le bon état chimique et écologique en 2015.

Les projections réalisées dans l'état des lieux montrent que la plupart des cours d'eau sarthois est en doute ou délai supplémentaire vis-à-vis de cet objectif pour le paramètre pesticides (carte ci-contre).



⁴ SDAGE : schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux

3-3- Evolution de la contamination des eaux superficielles

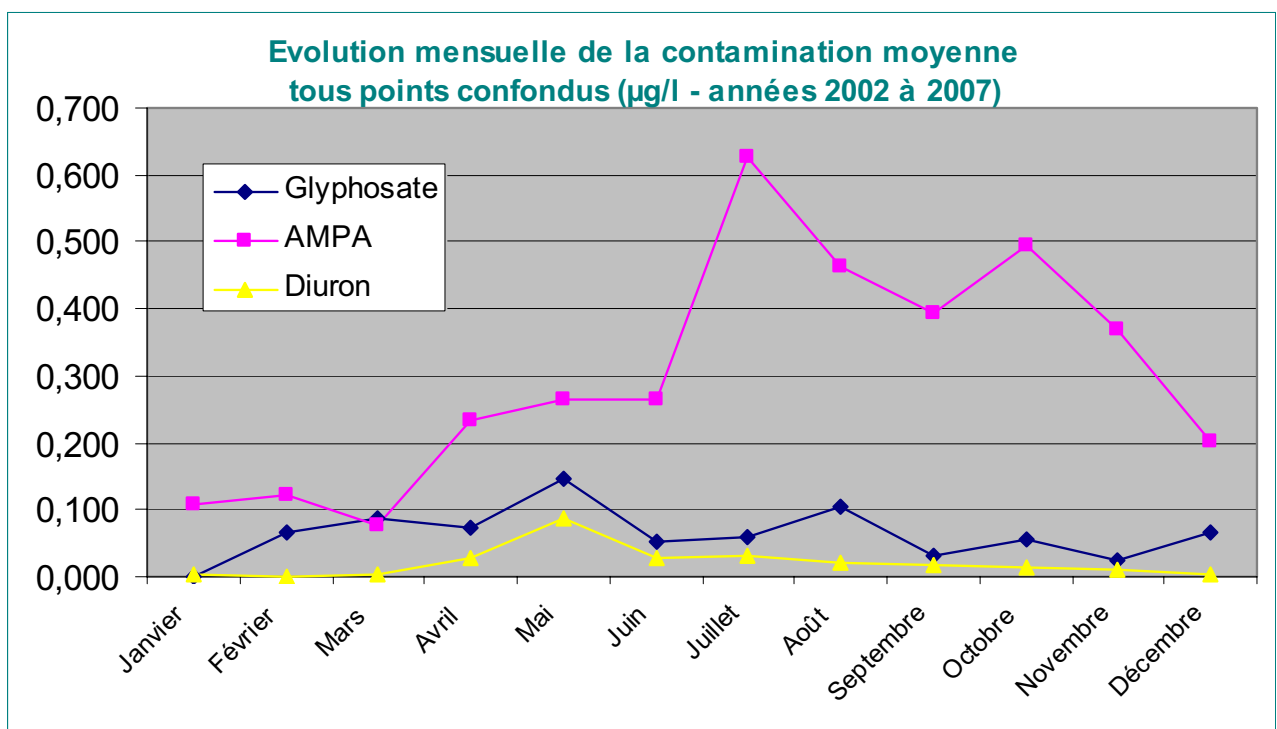
Evolution mensuelle

Les pesticides ont des périodes d'utilisation différentes suivant leur usage agricole ou non et les cultures sur lesquelles ils sont utilisés. Les 3 graphiques suivants présentent le profil moyen obtenu sur l'année pour les principales molécules détectées dans les eaux (moyenne mensuelle de 2002 à 2007 tous points confondus).

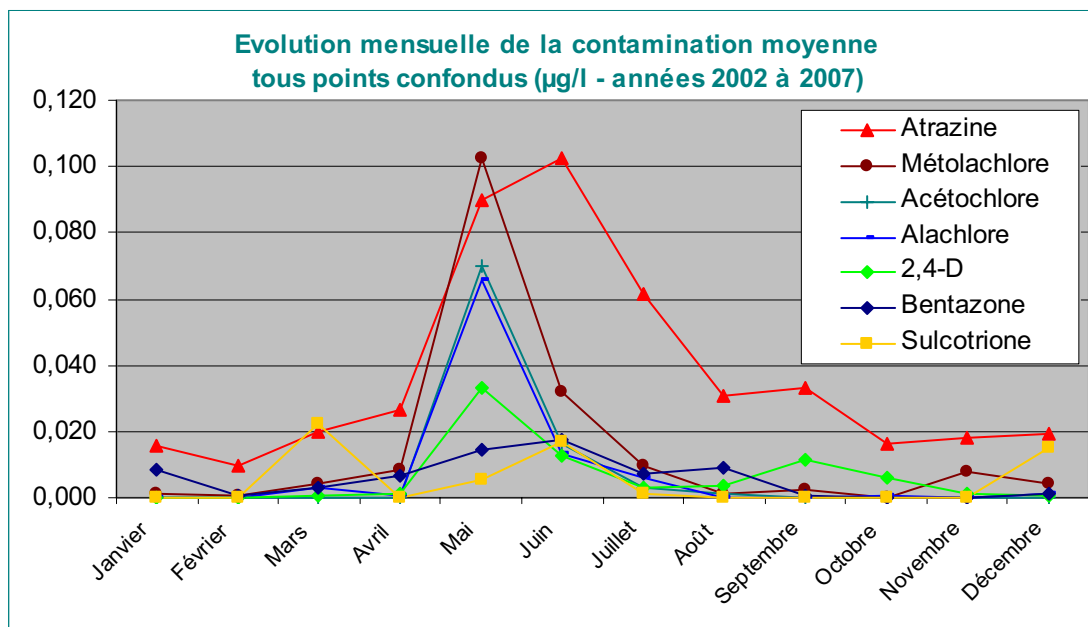
Le glyphosate est un herbicide total utilisé toute l'année, que ce soit pour les semis de maïs en avril, pour les usages non agricoles au printemps et en été, avant le semis des céréales ou pour la destruction des repousses de colza ou autres cultures intermédiaires pièges à nitrates (CIPAN) en automne et hiver. Le glyphosate est effectivement présent de manière relativement constante toute l'année dans les eaux avec de légères pointes en mai et août.

Cependant le transfert vers les eaux de surface se fait essentiellement sous la forme de son produit de dégradation, l'AMPA, présent toute l'année en concentration plus importante que le glyphosate. La concentration en AMPA augmente à partir de mai avec 2 pointes en juillet et octobre en décalage de 2 mois avec les pointes observées sur le glyphosate.

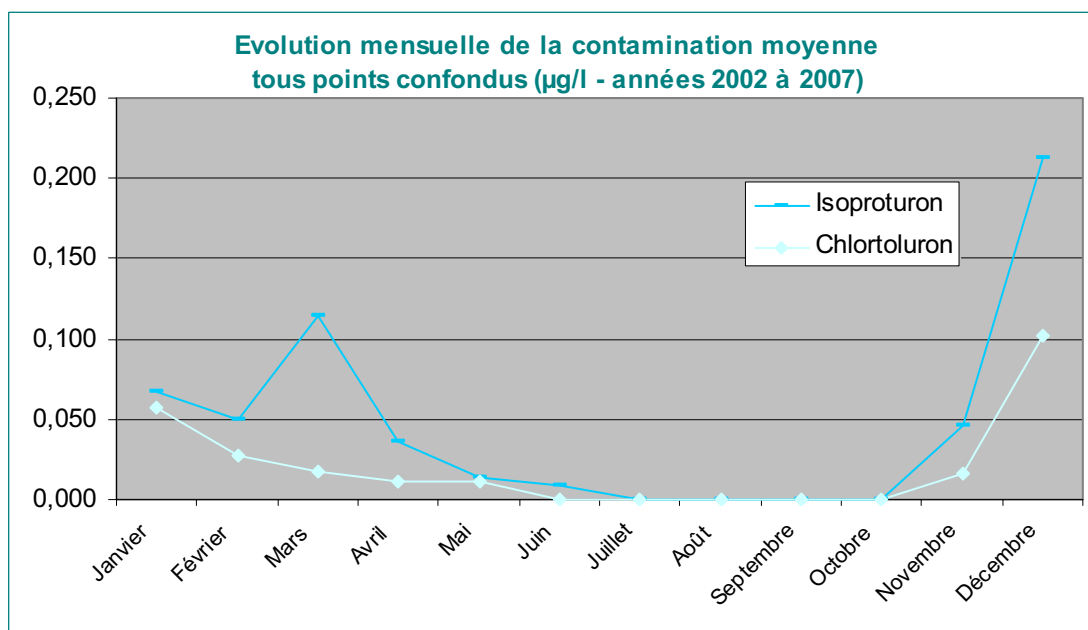
Le diuron est un autre herbicide total, peu utilisé en agriculture (vigne-verger), il est associé à d'autres matières actives (aminotriazole, thyocyanate d'ammonium...) pour l'entretien des voies de communication. La pointe de contamination apparaît nettement en mai.



Le profil des produits utilisés sur maïs (et sur tournesol pour le métolachlore), met en évidence une pointe saisonnière très marquée en mai et juin correspondant à la période d'application sur ces cultures de printemps.



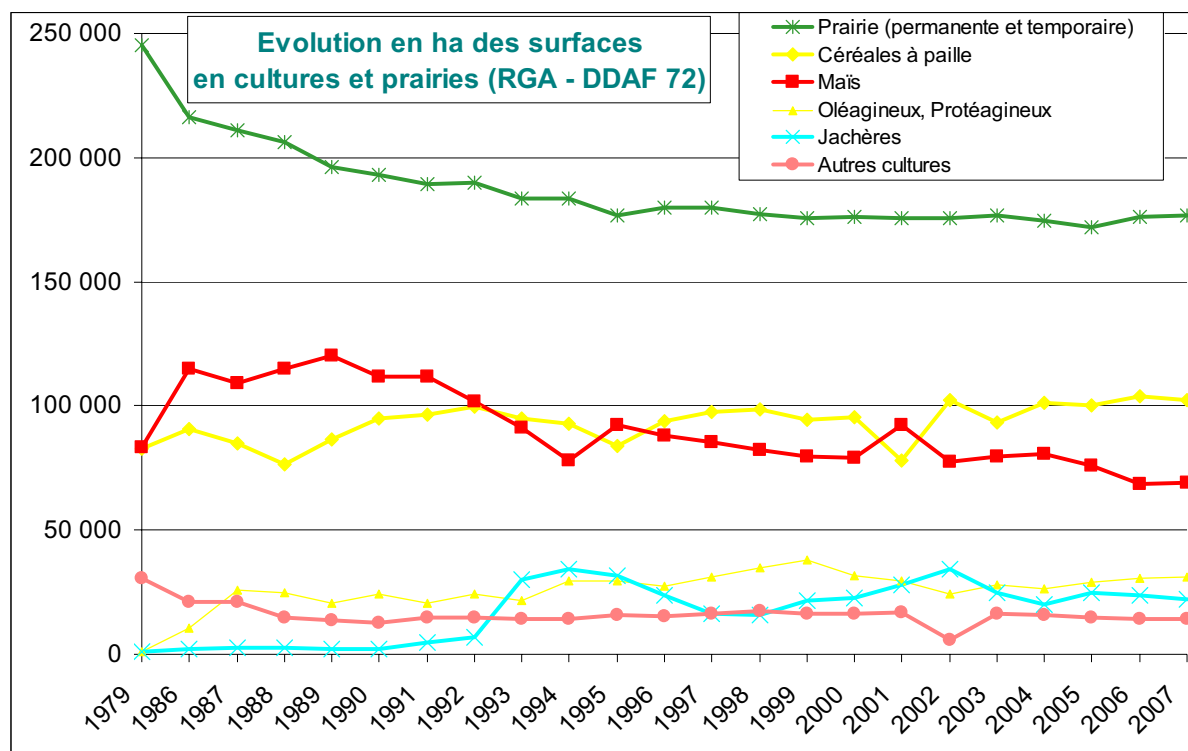
Les urées substituées, isoproturon et chlortoluron sont utilisées sur les céréales à paille, les teneurs les plus élevées sont observées en hiver avec une pointe en décembre pour les 2 produits. Pour l'isoproturon, deux pointes de contamination sont identifiées, la plus importante en décembre (0,21 $\mu\text{g/l}$) et une deuxième en mars de moindre ampleur (0,12 $\mu\text{g/l}$). Ces pointes correspondent aux périodes d'application : novembre, décembre pour les semis les plus précoces, fin janvier à début mars en cas de semis plus tardif et en fonction de la portance des sols.



Evolution annuelle

De nombreux facteurs peuvent influencer la contamination des eaux :

- l'évolution des usages et des consommations : interdiction de substances actives (atrazine par exemple), diminution de la dose homologuée mais aussi évolution des consommations pour laquelle nous ne disposons pas de données suivies mais seulement pour la campagne 2005-2006
- l'application des bonnes pratiques agricoles : gestion des fonds de cuve, respect des zones non traitées...
- l'évolution de l'assolement : de 2002 à 2007, les évolutions sont modérées (voir graphique ci-dessous) : stabilité pour les céréales à paille et les surfaces en prairie, léger recul des surfaces en maïs (- 8 500 ha soit -11%) compensé par une progression des oléagineux, protéagineux (+ 6 700 ha) et autres cultures minoritaires (semences, légumes, fruits, vignes, betterave industrielle...- + 9 000 ha) – Source : Agreste – Mémento agricole – DDAF72.



- les conditions climatiques et notamment la pluviométrie qui peuvent influencer le transfert de pesticides vers les eaux mais aussi la pression parasitaire.

L'évolution de tous ces facteurs n'étant pas connue notamment en ce qui concerne les évolutions des pratiques agricoles, il est difficile d'expliquer de manière précise les évolutions de la contamination de l'eau.

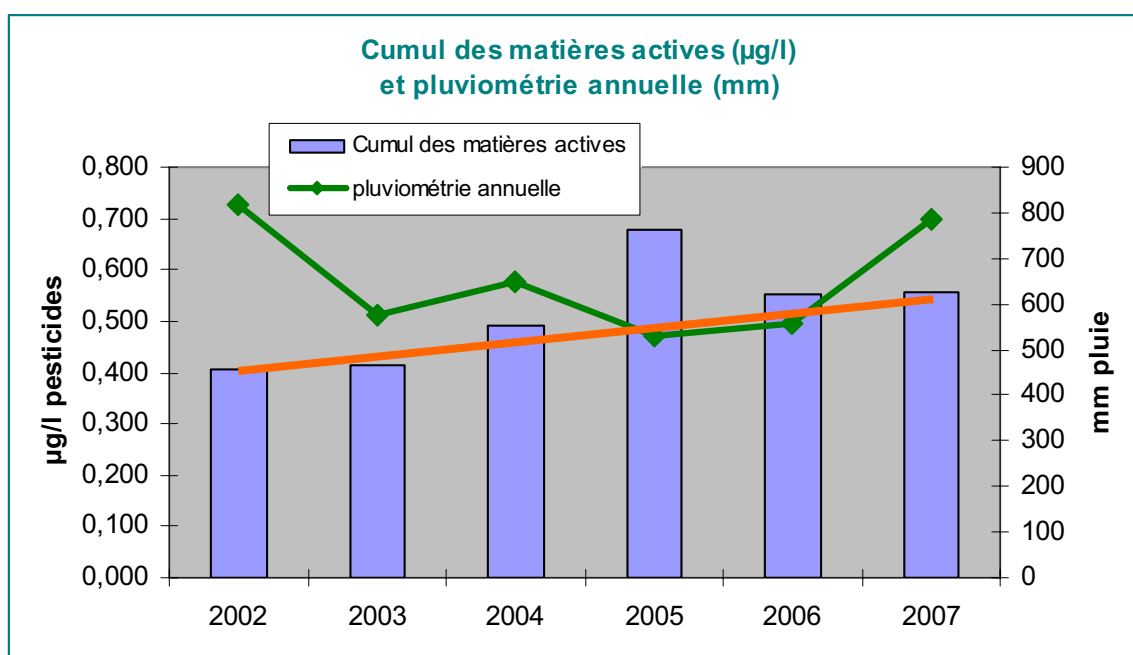
Le tableau ci-dessous présente le cumul annuel des pluies ainsi que la pluviométrie mensuelle, les mois surlignés en bleu étant excédentaires d'au moins 50% et ceux en jaune, déficitaires d'au moins 50% par rapport à la moyenne 1990-2007.

Les années 2002 et 2007 ont été pluvieuses avec 3 à 4 mois nettement excédentaires par rapport à la période 1990-2007 et un cumul annuel excédentaire de 100mm pour une pluviométrie moyenne de 700mm sur cette même période (station Météo-France du Mans).

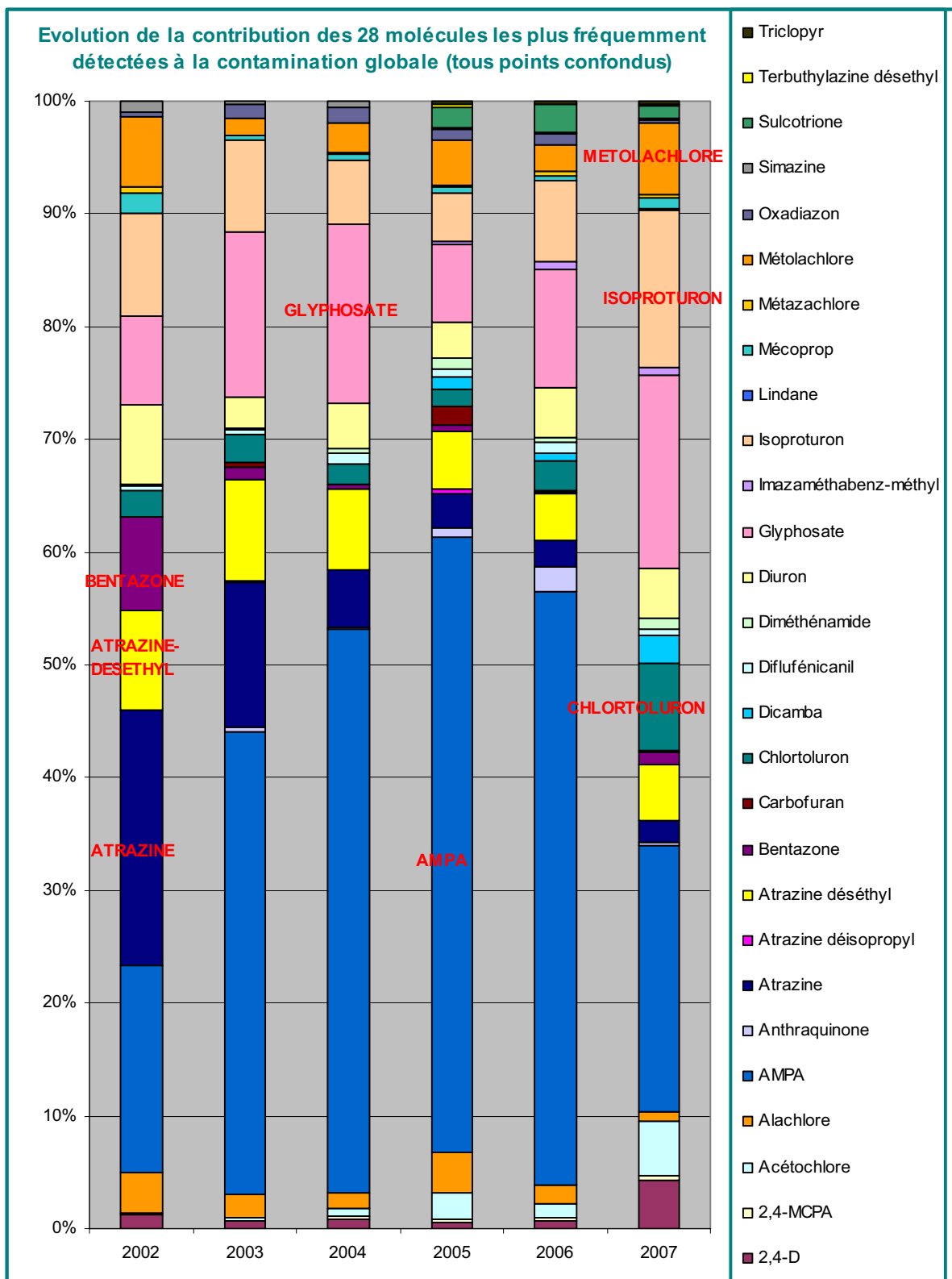
A l'inverse, les années 2003, 2005 et 2006 sont déficitaires avec des cumuls annuels inférieurs de 130 à 170mm par rapport à la moyenne 1990-2007.

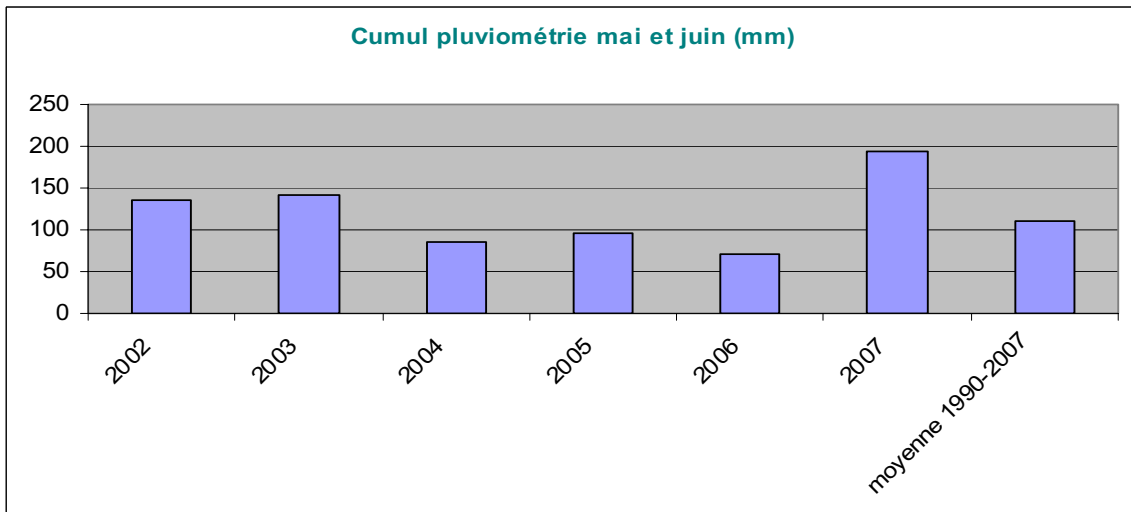
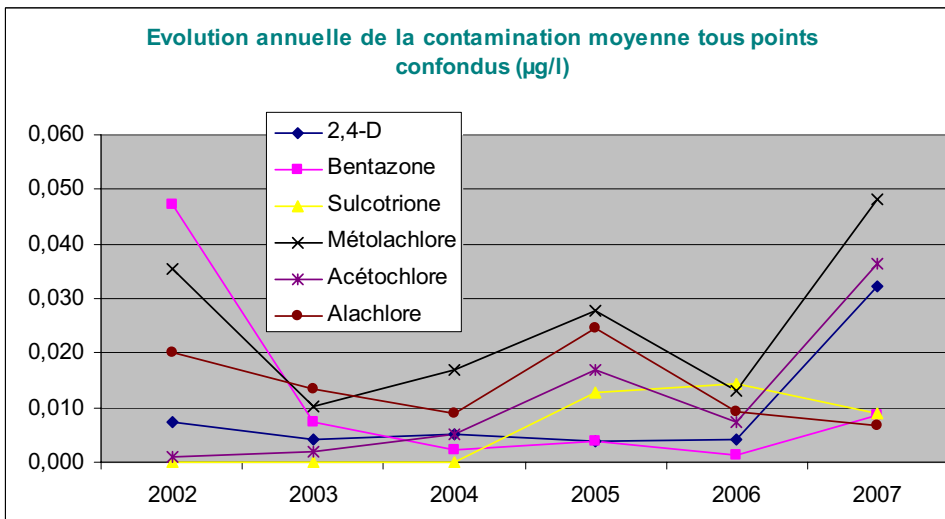
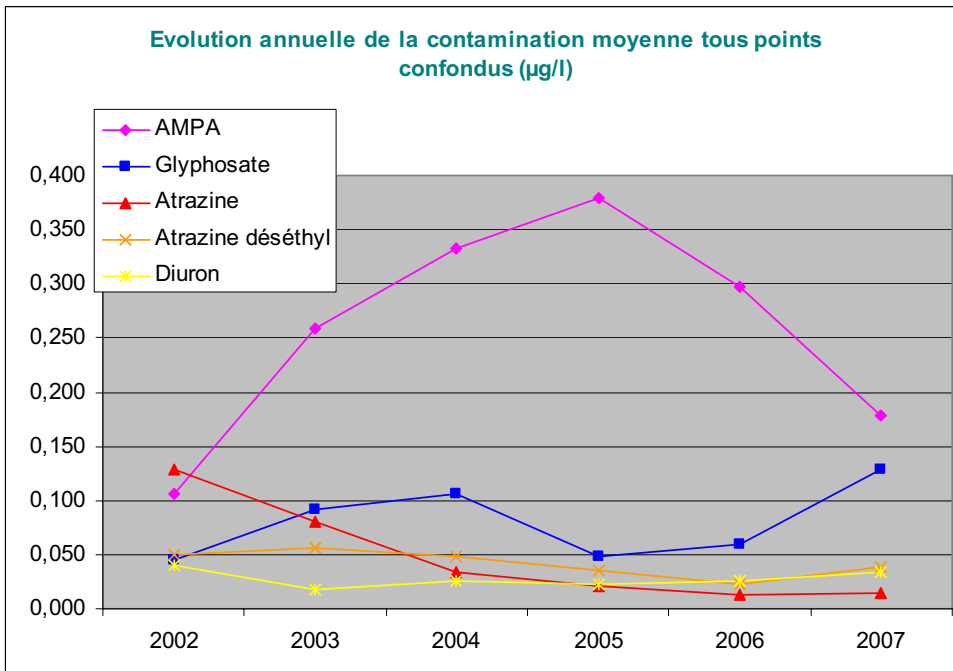
Pluviométrie (mm) le Mans Météo France	2002	2003	2004	2005	2006	2007	moyenne 1990-2007
Janvier	35	76	142	45	45	37	70
Février	78	33	7	16	35	69	51
Mars	61	23	48	22	90	61	48
Avril	22	33	32	77	11	19	53
Mai	106	95	64	77	48	67	61
Juin	29	47	21	19	23	127	48
Juillet	56	53	30	51	41	146	58
Août	83	15	109	27	26	84	50
Septembre	58	16	10	12	69	14	58
Octobre	73	59	115	93	53	35	68
Novembre	120	69	28	46	51	62	65
Décembre	96	55	45	46	66	63	73
Cumul annuel	817	574	650	532	558	784	702

Le graphique ci-dessous présente l'évolution annuelle de la contamination globale au travers de la moyenne de la somme des teneurs observées par échantillon pour les 28 molécules les plus détectées et recherchées de manière continue de 2002 à 2007 ainsi que la pluviométrie annuelle. Il montre une progression régulière de la contamination moyenne de 0,4µg/l en 2002 à 0,56µg/l en 2007 et ceci malgré la baisse de la teneur en atrazine consécutive à son interdiction en 2003. Cette évolution n'apparaît pas liée à la pluviométrie annuelle.



Le graphique ci-dessous donne l'évolution de la contribution moyenne de chacune des 28 molécules à la contamination globale (somme des concentrations moyennes observées). La progression de la contamination globale montrée par le graphique précédent s'explique notamment par l'augmentation des teneurs en AMPA et glyphosate ou de l'isoproturon et du chlortoluron pour l'année 2007.





Les graphiques ci-contre et ci-dessous présentent l'évolution annuelle de la teneur moyenne tous points confondus pour les principaux pesticides détectés dans les eaux. Ils montrent des évolutions diverses suivant les matières actives. Deux autres graphiques présentent le cumul de la pluviométrie de mai et juin de chaque année en regard des substances utilisées principalement au printemps et le cumul des mois d'hiver pour les herbicides utilisés sur céréales.

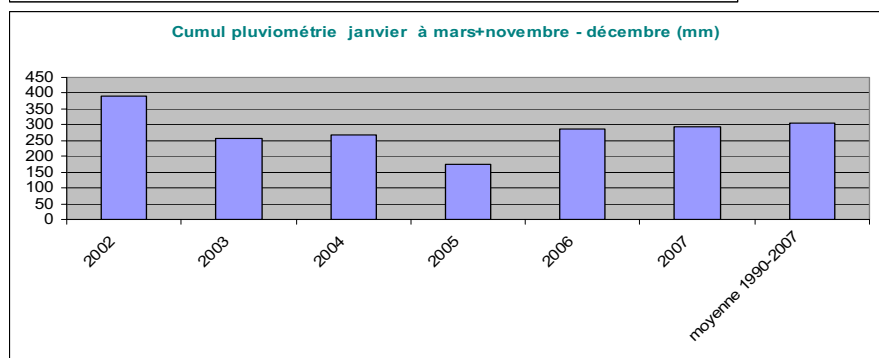
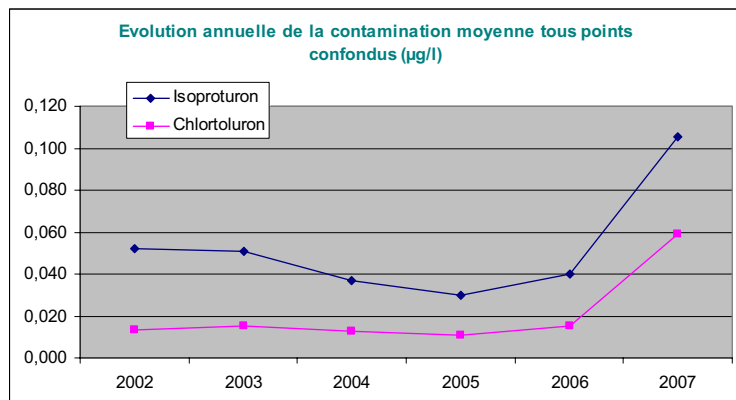
Les teneurs moyennes en glyphosate et surtout en AMPA varient beaucoup d'une année à l'autre sans qu'il soit possible de faire la part entre les évolutions dues à la pluviométrie et les évolutions liées aux consommations. La teneur moyenne en AMPA a ainsi beaucoup augmenté de 2002 à 2005 (de 0,11 à 0,38µg/l) puis a diminué de manière presque aussi importante pour atteindre 0,18µg/l en 2007.

La teneur en atrazine baisse de manière importante et logique suite à son interdiction en 2003. Par contre, la baisse en déséthyl-atrazine est beaucoup plus modérée, on assiste même à une remontée sensible en 2007, il semble donc que ce produit soit très persistant dans l'environnement. La déséthyl-atrazine constitue un contaminant encore important des eaux souterraines, il est donc probable que les teneurs observées dans les eaux superficielles sont liées à la contribution des eaux souterraines à l'alimentation des cours d'eau.

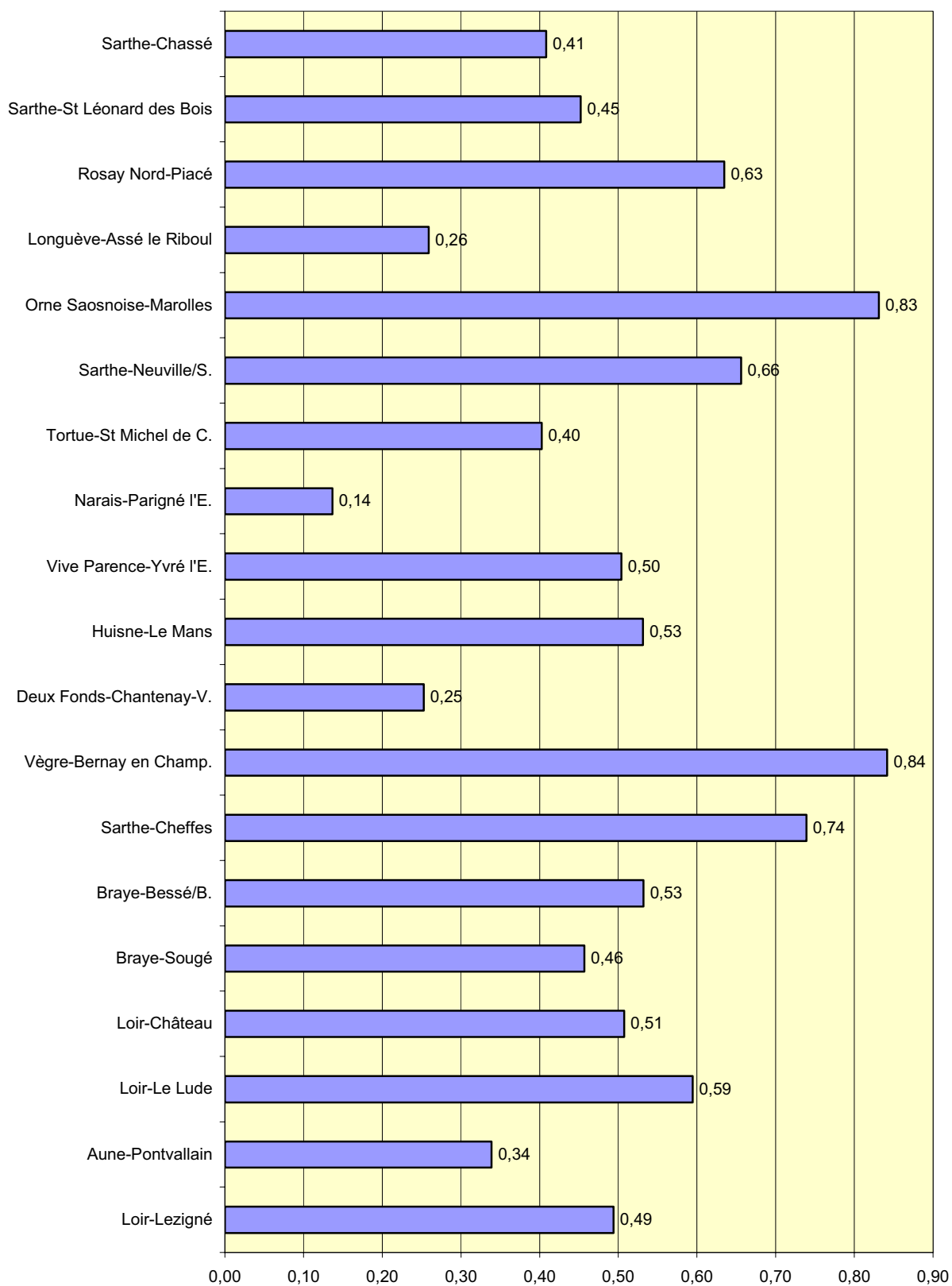
Certaines molécules utilisées en substitution de l'atrazine telles que l'acétochlore et la sulcotrione apparaissent à partir de 2004.

Les teneurs moyennes annuelles des autres molécules utilisées sur maïs (métolachlore, alachlore, bentazone et 2,4-D) semblent relativement liées à la pluviométrie des mois de mai et juin. Les résultats de l'année 2003 sont atypiques avec des valeurs moyennes faibles pour toutes les molécules alors que la pluviométrie a été abondante.

Enfin les teneurs moyennes en isoproturon et chlortoluron varient peu, par contre l'année 2007 marque une nette dégradation avec des teneurs qui triplent quasiment par rapport aux années précédentes alors que la pluviométrie n'a pas été particulièrement élevée en novembre et décembre 2007.



**Cumul des substances détectées par point de surveillance
(valeur moyenne 2002 - 2007 en µg/l)**



3-4- Contamination comparée des différents points de suivi

Les protocoles de prélèvement sont différents suivant les réseaux et les points à l'intérieur d'un même réseau, il est donc nécessaire de sélectionner les points et les mois de suivi pour obtenir des données homogènes sur l'ensemble des points.

La sélection des données a été réalisée suivant les critères suivants :

- suivi sur au moins 4 des 6 années de la période d'étude, ce critère a conduit à exclure 6 points (Nogent le Roi, Sceaux sur Huisne et Montfort le Gesnois sur l'Huisne, le Vivier, le Palais, et la Sarthe à Malicorne),
- les points du réseau Conseil Général sont suivis seulement 4 fois par an aux mois de mars, mai, juin et décembre, mois qui présentent les concentrations les plus élevées en pesticides. En conséquence, seules les données obtenues pour ces 4 mois ont été retenues sur les autres réseaux, ce qui a conduit de plus à éliminer les données sur 3 points suivis par la DDASS dont le nombre de données était devenu insuffisant sur cette période (la Ferté Bernard, Sablé sur Sarthe et la Flèche).

Au total sur 28 points disponibles, 19 ont été retenus pour cette comparaison avec un nombre de prélèvements par point qui varie cependant de 18 à 23 échantillons sur la période d'étude pour 15 points, à 46 échantillons sur la Sarthe à Cheffes et le Loir à Lézigné (réseau Agence de l'Eau et CREPEPP), jusqu'à 59 sur l'Huisne au Mans suivie par 3 réseaux (Agence de l'Eau, CREPEPP et DDASS).

Cumul des substances actives par point de prélèvement

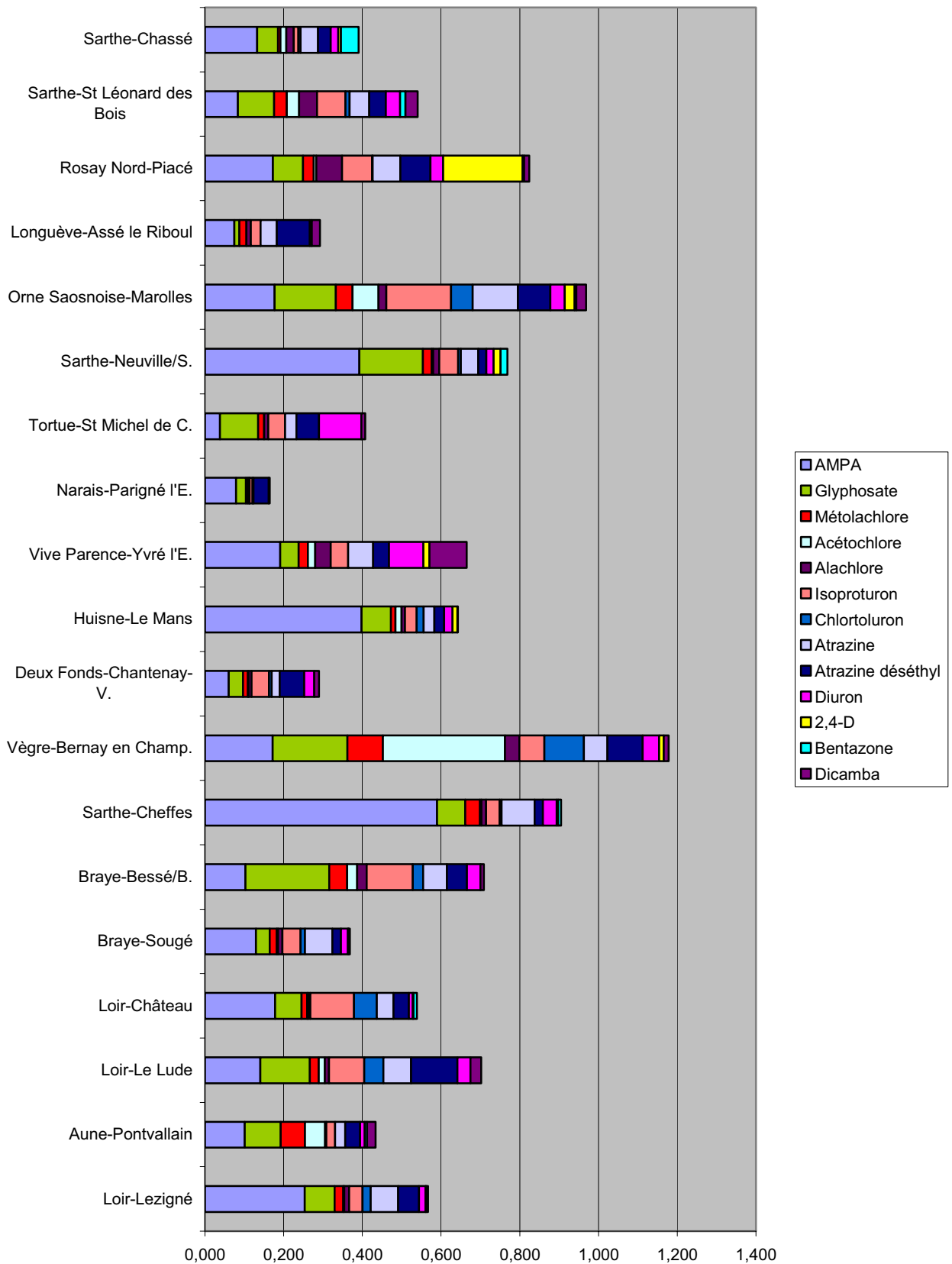
Le graphique ci-contre donne la valeur moyenne sur la période 2002-2007 du cumul des substances pour chaque point.

Sur la Sarthe, ce cumul augmente nettement de l'amont vers l'aval avec une valeur de 0,41µg/l à Chassé et 0,74µg/l à Cheffes. Sur ce bassin, 3 affluents, le Rosay-Nord, l'Orne Saosnoise et la Vègre sont particulièrement contaminés avec des cumuls qui varient de 0,63 à 0,84µg/l. A l'inverse, la Longuève et les Deux Fonds sont moins contaminés à environ 0,25µg/l.

L'Huisne avec 0,53µg/l en moyenne au Mans est légèrement de meilleure qualité que la Sarthe à la confluence des 2 rivières (0,66µg/l à Neuville sur Sarthe). Sur ce bassin, le Narais est le point le moins contaminé du département avec 0,14µg/l.

Enfin la contamination moyenne du Loir à Lézigné et de la Braye est voisine de celle de l'Huisne à environ 0,5µg/l. L'Aune est de meilleure qualité à 0,34µg/l.

Valeur moyenne par point pour les principales substances détectées
(valeur moyenne 2002 - 2007 en µg/l)



Principales substances détectées par point de prélèvement

Il aurait été difficile de faire figurer de manière lisible les 36 molécules les plus détectées dans les eaux, aussi le graphique ci-contre donne les concentrations moyennes par point pour les principales substances mises en évidence dans les eaux. Ces 13 molécules représentent en moyenne 85% de la contamination globale des eaux.⁵

Les points à l'aval des cours d'eau principaux (Le Mans, Neuville, Cheffes et Lézigné) sont marqués par une contamination prépondérante en glyphosate et AMPA où ces 2 molécules représentent en moyenne 48% de la contamination globale, alors que les points situés plus à l'amont ou sur les affluents sont marqués par une contamination plus diversifiée entre les molécules où glyphosate et AMPA représentent en moyenne 32% de la contamination globale.

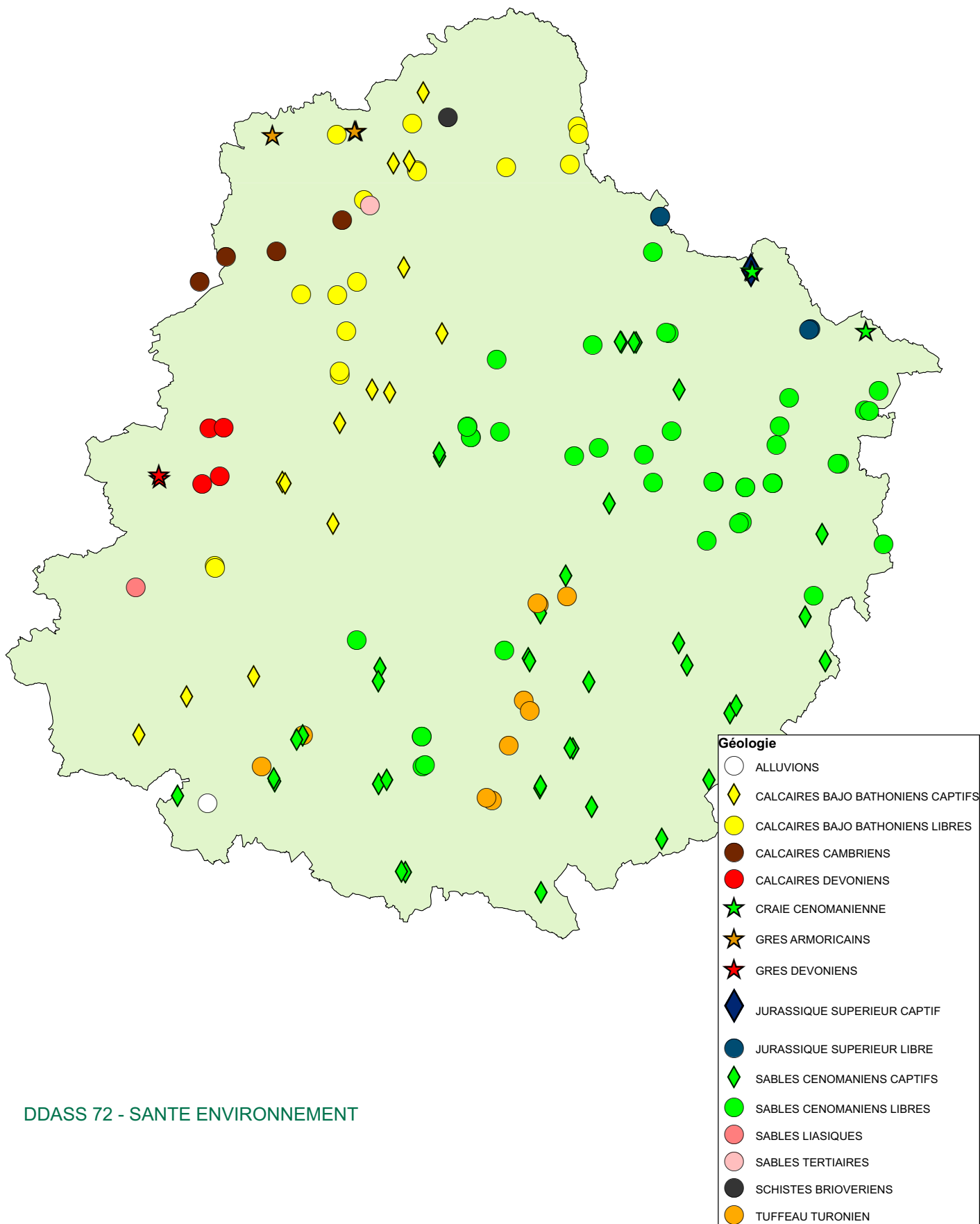
Quelques molécules sont mises en évidence plus particulièrement sur certains points :

- pour le bassin Sarthe Amont, le Rosay-Nord est marqué par une contamination importante en 2,4-D, tandis que l'isoproturon et le chlortoluron sont particulièrement présents sur l'Orne Saosnoise et la bentazone sur la Sarthe à Chassé.
- Sur le bassin de l'Huisne, 2 molécules se distinguent : le diuron sur la Tortue et la Vive Parence, le dicamba sur la Vive Parence.
- Pour la Sarthe Aval, la Vègre est marquée par la présence particulière d'acétochlore et chlortoluron.
- Enfin sur le Loir, l'isoproturon et le chlortoluron sont particulièrement présents à Château du Loir.

⁵ Attention, le total obtenu par cette méthode (somme des moyennes par substance) permet de cerner la part moyenne de chaque substance dans la contamination globale. Ce total est différent de celui obtenu en faisant la moyenne du cumul des substances détectées sur chaque échantillon qui est représentative de la contamination globale moyenne.

Les points de suivi des pesticides dans les eaux souterraines 2002 - 2007

Origine géologique de l'eau captée



4 – Les eaux souterraines

4-1- Les données disponibles - protocoles de suivi

Pour les eaux souterraines, les données proviennent exclusivement du contrôle sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine géré par la DDASS, soit 145 points de surveillance appartenant à différentes formations géologiques (voir carte ci-contre).

Les laboratoires d'analyses sont agréés par le ministère de la santé. En Sarthe, les analyses ont été réalisées par le laboratoire départemental de Touraine en 2002 et 2003 puis de 2004 à 2007 par le LERES, le laboratoire de l'Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique de Rennes.

Le protocole de suivi, fréquence et lieu de prélèvement, est déterminé de manière réglementaire en application du code de la santé publique. Les analyses sont financées par les collectivités ou les sociétés en cas d'affermage assurant la distribution de l'eau.

Selon le code de la santé publique, le contrôle était réalisé jusqu'à fin 2003 sur l'eau traitée, généralement à une fréquence faible (une analyse tous les 5 ans), il était complété localement par des analyses en eau brute afin de mieux cerner la situation des captages et en eau traitée en cas de dépassement de la limite de qualité.

En 2004, la réglementation a évolué dans le sens d'un meilleur suivi des pesticides avec l'instauration d'un contrôle à la ressource, généralement une analyse tous les 2 ans et un renforcement du contrôle en eau traitée avec 1 à 2 analyses par an suivant les volumes d'eau traités. Le nombre d'analyses par an passe ainsi de 45 en 2002-2003 à environ 125 à partir de 2004.

Afin de disposer d'un maximum de données, les résultats obtenus après traitement ont été pris en compte quand ils ne sont pas issus du mélange de plusieurs captages ou si le traitement appliqué n'influence pas de manière majeure les concentrations observées, les données obtenues après traitement au charbon actif ont ainsi été éliminées. Cependant le traitement des eaux au chlore pratiqué sur l'ensemble des eaux agit de manière plus ou moins complète sur certaines molécules, c'est le cas de l'AMPA qui est normalement dégradé de manière complète par le chlore. Il semble que la bentazone soit aussi en partie dégradée par le chlore, comme le montrent les résultats obtenus sur le captage de Lamnay où les concentrations sur l'eau après chloration sont inférieures à celles avant traitement.

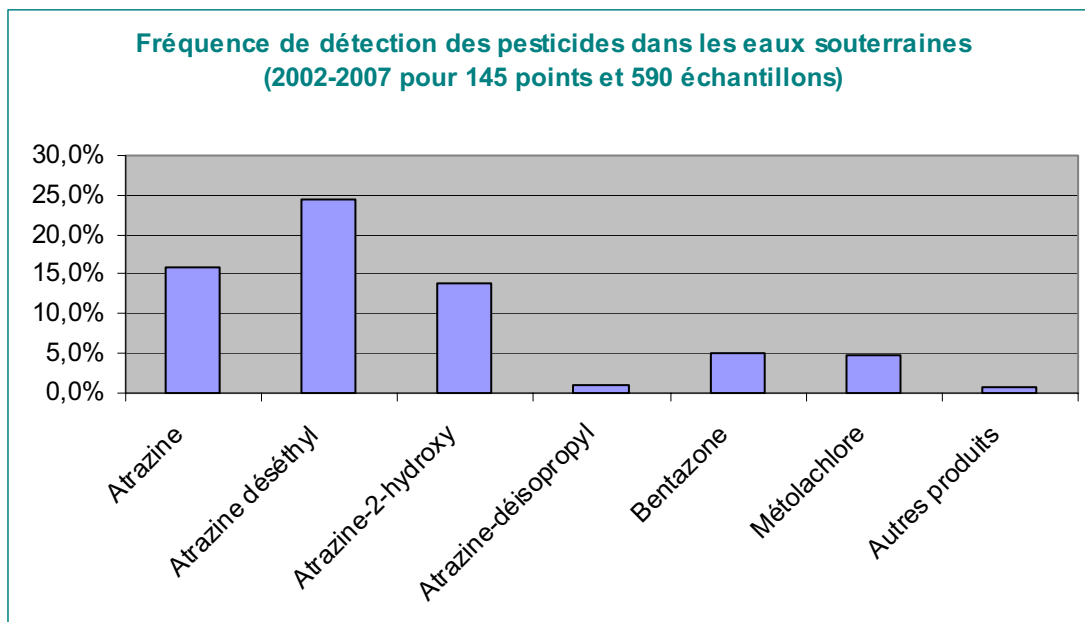
Par contre, la chloration n'a pas d'effet sur l'atrazine et la déséthyl-atrazine comme le montre le tableau ci-dessous :

Influence de la chloration sur les teneurs en atrazine et déséthyl-atrazine⁶ :

	Atrazine (µg/l)	Déséthyl-atrazine (µg/l)
avant chloration	0,016	0,047
après chloration	0,017	0,053

⁶ Résultats obtenus sur 11 points de surveillance où atrazine et déséthyl-atrazine sont détectées – 102 données disponibles pour chaque molécule (35 au captage – 67 en eau traitée).

Produit	Fréquence détection	Fréquence dépassement de la valeur de 0,1 µg/l	Teneur maximale (µg/l)	Nombre captages concernés par la présence du produit
Atrazine déséthyl	24,4%	9,7%	0,880	39
Atrazine	16,0%	1,9%	0,140	24
Atrazine-2-hydroxy	13,8%	0,0%	0,070	9
Bentazone	5,2%	0,2%	0,160	6
Métolachlore	4,8%	3,4%	0,500	6
Améthryne	2,2%	0,0%	0,086	2
Terbuthylazin déséthyl	1,7%	0,9%	0,160	2
Diflufénicanil	1,7%	0,0%	0,090	2
AMPA	1,1%	0,0%	0,100	1
Desmétryne	1,1%	0,0%	0,041	1
Atrazine-déisopropyl	1,0%	0,0%	0,030	1
Oxadiazon	0,8%	0,0%	0,020	1
CMBA	0,8%	0,4%	0,130	2
Triclopyr	0,6%	0,0%	0,100	2
Diuron	0,6%	0,2%	0,120	3
Mésotrione	0,4%	0,0%	0,030	1
Isoproturon	0,4%	0,0%	0,050	2
Simazine	0,3%	0,0%	0,070	2
Pendiméthaline	0,2%	0,0%	0,050	1
Acétochlore	0,2%	0,0%	0,040	1
Carbofuran	0,2%	0,2%	0,190	1
Sulcotrione	0,2%	0,0%	0,050	1
Terbuthylazin	0,2%	0,0%	0,030	1



Les caractéristiques des données disponibles sont les suivantes :

- 590 échantillons dont 225 après traitement sur 145 points de surveillance
- 16 000 données dont 9 600 sur captage et 6 400 après traitement
- 49 molécules analysées significativement (de 89 à 594 données par molécule)
- 39 molécules avec peu de données disponibles en 2002 et 2003 (de 3 à 21 données par molécule), aucune n'a été détectée.

Le tableau en annexe 2 présente pour chaque molécule analysée :

- le nombre de recherches pour chaque année,
- la répartition des données entre celles obtenues avant ou après traitement,

4-2- Résultats

Les substances détectées, l'évolution de la contamination

Pour 49 produits recherchés de manière significative, 23 ont été détectés dans les eaux souterraines. Le tableau ci-contre présente les résultats obtenus sur l'ensemble des captages pour ces 23 molécules : fréquence de détection et de dépassement de la valeur de 0,1µg/l, teneur maximale, nombre de captages concernés par la présence de la molécule.

L'atrazine et ses produits de dégradation sont les produits les plus fréquemment détectés, ainsi la déséthyl-atrazine est détectée dans près de 25% des échantillons sur 39 captages. Pour ce produit, 10% des valeurs dépassent 0,1µg/l.

Malgré son interdiction en 2003, l'atrazine, et ses produits de dégradation, restent les contaminants majeurs des eaux souterraines. En 2007, ces produits représentent encore 70% des détections observées dans les eaux souterraines.

Le tableau ci-dessous ne montre pas d'amélioration pour les 44 points suivis de manière constante entre les années 2002-2003 et 2006-2007⁷. Pour la déséthyl-atrazine, une légère dégradation peut même être notée. Il semble donc que la contamination des eaux souterraines observée en 2007 soit ancienne, elle met en évidence la grande stabilité chimique de ces molécules. Par ailleurs, cette contamination des eaux souterraines peut expliquer pourquoi la déséthyl-atrazine est toujours présente dans les eaux superficielles longtemps après son interdiction.

Evolution de la contamination en atrazine et déséthyl-atrazine pour 44 points de surveillance.

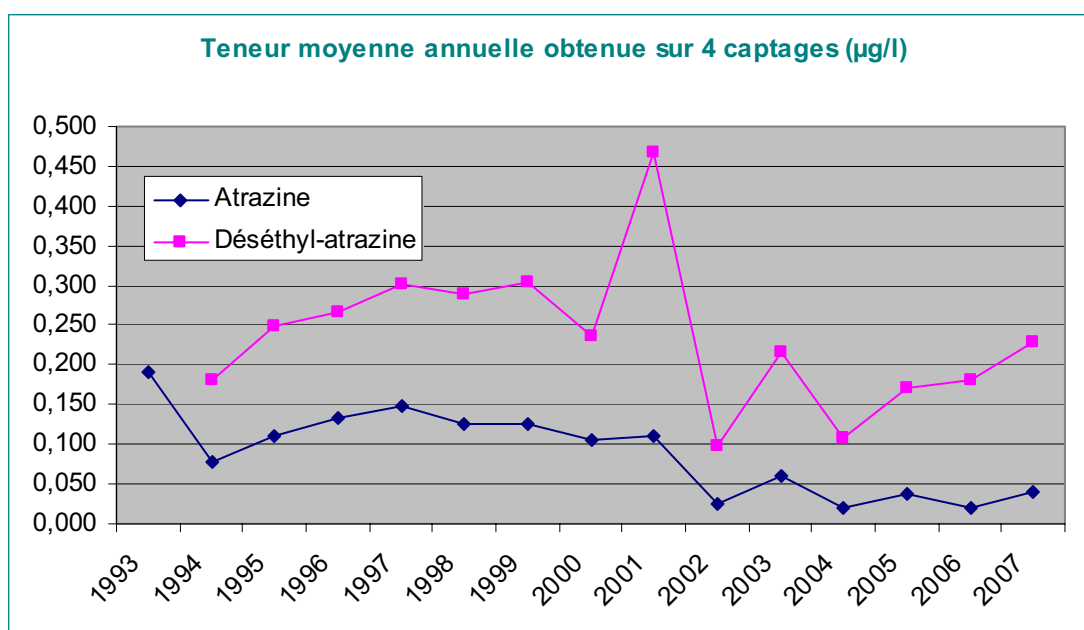
	2002-2003	2004-2005	2006-2007
Atrazine (moyenne des valeurs moyennes par captage - µg/l)	0,008	0,007	0,008
Atrazine (moyenne des valeurs maximale observées par captage - µg/l)	0,013	0,011	0,011
Atrazine (valeur maximale observée - µg/l)	0,140	0,130	0,120
Atrazine déséthyl (moyenne des valeurs moyennes par captage - µg/l)	0,034	0,031	0,044
Atrazine déséthyl (moyenne des valeurs maximale observées - µg/l)	0,049	0,044	0,059
Atrazine déséthyl (valeur maximale observée - µg/l)	0,700	0,560	0,880

⁷ Les données ont été regroupées sur 2 années de façon à obtenir des données homogènes, la plupart des captages étant suivi une année sur deux.

Quatre captages⁸ ont fait l'objet d'un suivi plus régulier⁹ depuis 1993 permettant de voir l'évolution sur une plus longue période. Le graphique ci-dessous fait apparaître la moyenne annuelle sur ces 4 captages.

La courbe obtenue pour l'atrazine montre une diminution de la teneur moyenne annuelle à partir de 1997 avec une accélération pour l'année 2002 et donc antérieure à l'interdiction de l'atrazine. Cette amélioration est peut-être liée à la diminution des doses appliquées à l'hectare.

La courbe pour la déséthyl-atrazine montre des évolutions plus contrastées avec des valeurs extrêmes observées sur 2 années consécutives : 0,45µg/l en 2001 puis 0,1µg/l en 2002. Les années 2005 à 2007 marquent plutôt une dégradation avec une teneur moyenne d'environ 0,2µg/l confirmant les résultats obtenus ci-dessus sur 44 captages.



Deux autres molécules, la bentazone et le métolachlore, sont détectées de manière significative (5% des analyses) sur 6 captages. Les teneurs en bentazone restent cependant modérées avec 0,2% des résultats supérieurs à 0,1µg/l alors que le métolachlore présente des teneurs plus élevées jusqu'à 0,5µg/l avec 3,4% des valeurs supérieures à 0,1µg/l.

Enfin 18 molécules ont été analysées de manière plus marginale (de 1 à 3 détections) mais parfois à des teneurs supérieures à 0,1µg/l (carbofuran par exemple à 0,19µg/l). Le glyphosate et l'AMPA, très présents dans les eaux superficielles, ne sont quasiment pas détectés dans les eaux souterraines : une seule détection en AMPA à 0,1µg/l au captage de Château Gaillard à Cérans Foulletourte. L'isoproturon, autre produit très utilisé en Sarthe n'a été retrouvé que sur 2 captages : la Louverie à Ancinnes et les Ormeaux à Mont Saint Jean.

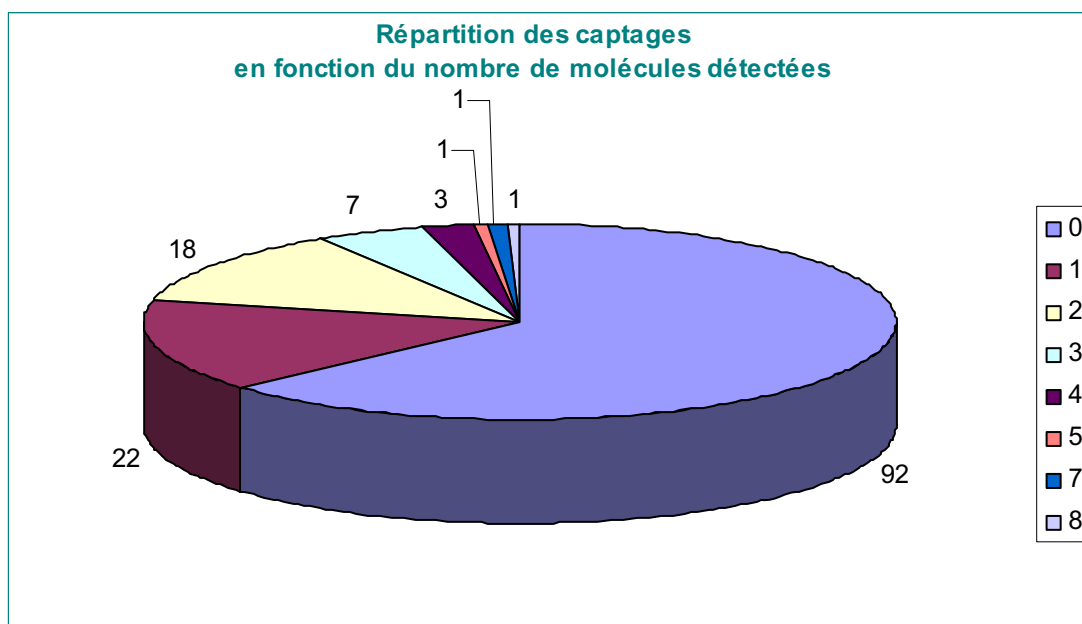
⁸ : Champfleur – Groutel, Mézières sous Lavardin – le Gouffre, Saosnes – Pentvert, St Aubin de Locquenay –Rte du Moulin

⁹ : 6 analyses par an en moyenne, de 6 à 12 analyses par an de 1993 à 2001 suivant les points, 1 à 4 analyses par an de 2002 à 2007 soit au total 360 analyses disponibles.

Pour les produits autres que l'atrazine et la déséthyl-atrazine, le faible nombre de détections dispersées sur de multiples points de surveillance ne permet pas de déterminer de tendance évolutive globale.

La contamination par point de surveillance

Le graphique ci-dessous présente la répartition des captages en fonction du nombre de molécules détectées. Pour la majorité des points suivis (63%), aucun produit n'a été détecté. Pour 28% des points, 1 ou 2 produits sont détectés, généralement l'atrazine et (ou) la déséthyl-atrazine. Enfin pour une minorité de points (9%), de 3 jusqu'à 8 molécules peuvent être détectées. Deux captages, Pentvert à Saosnes et Groutel à Champfleur se distinguent particulièrement avec respectivement 8 et 7 molécules différentes détectées. Le captage de Saosnes présente une vulnérabilité particulière puisque ce point présente aussi la valeur maximale la plus élevée avec 0,88µg/l en déséthyl-atrazine, les 5 autres valeurs les plus élevées s'échelonnant de 0,21 à 0,27µg/l.

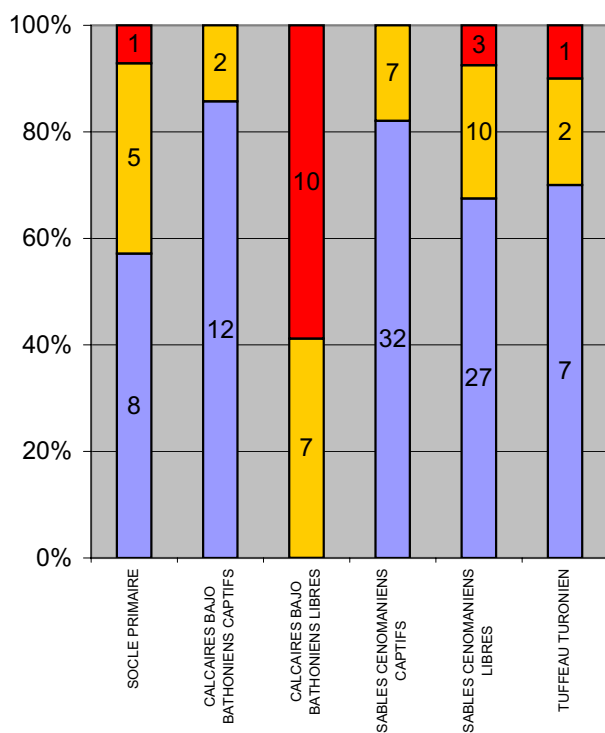
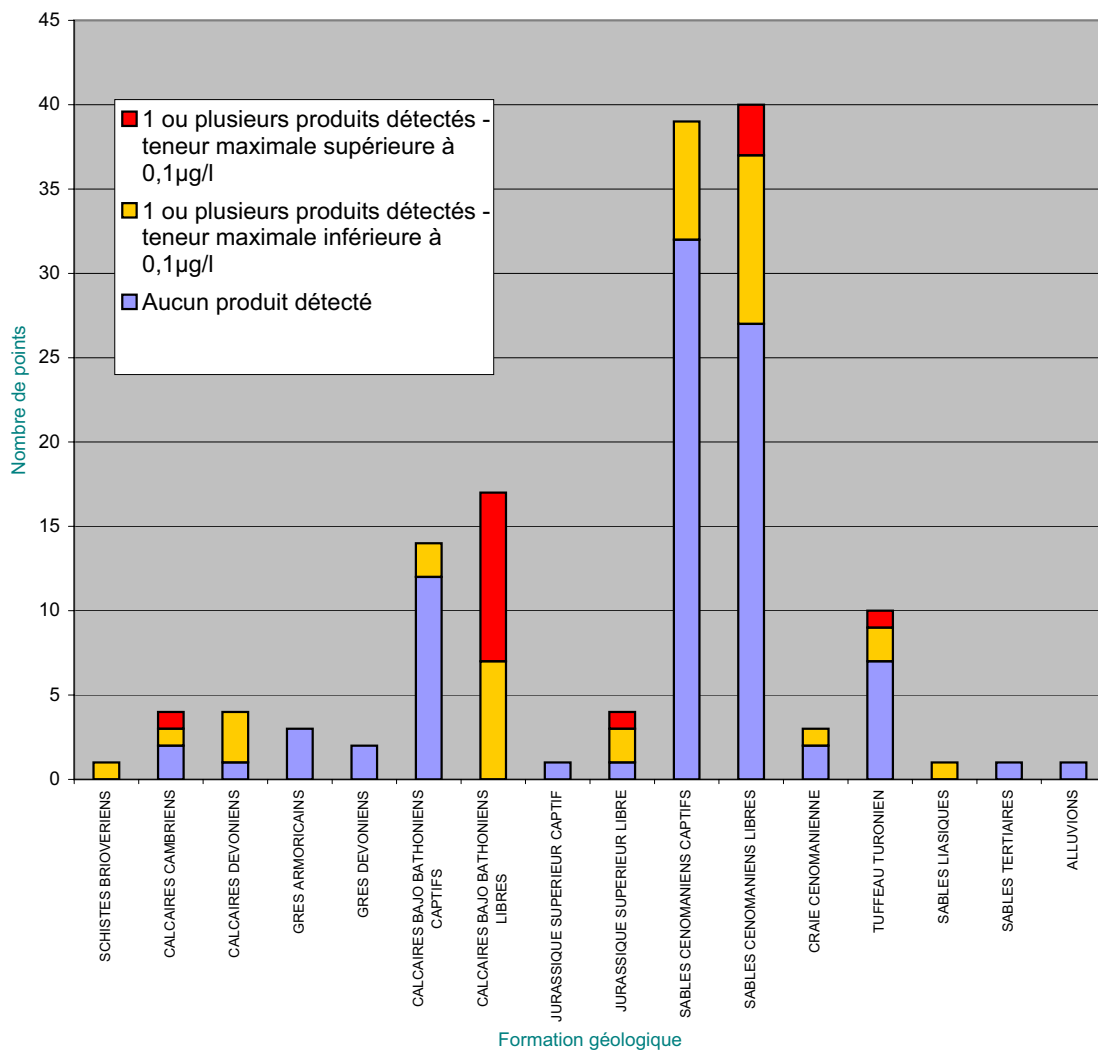


Des tableaux en annexe 2 présentent :

- les résultats détaillés (produits détectés, valeur maximale...) pour les captages où des pesticides ont été détectés,
- la liste des points pour lesquels aucun pesticide n'a été détecté.

De plus les 2 tableaux précisent pour chaque captage la formation géologique exploitée.

Contamination des eaux souterraines et formation géologique



Contamination des eaux souterraines et formation géologique

- 1 ou plusieurs produits détectés - teneur maximale supérieure à 0,1µg/l
- 1 ou plusieurs produits détectés - teneur maximale inférieure à 0,1µg/l
- Aucun produit détecté

Contamination des eaux suivant la formation géologique exploitée

Les facteurs géologiques peuvent être déterminants vis-à-vis de la présence de pesticides dans les eaux souterraines, ils ont en effet une influence sur l'occupation agricole des sols mais aussi sur la facilité du transfert des pesticides vers les eaux souterraines (faible épaisseur des sols en zone calcaire, perméabilité importante).

Les régions où les calcaires du bajo-bathonien affleurent, plaines de Parcé, Conlie, Alençon... sont favorables à l'implantation des grandes cultures (céréales à paille, maïs, oléagineux..), très utilisatrices de produits phytosanitaires.

Par contre, les sables du cénomanien sont moins favorables à l'agriculture et sont occupés de manière importante par des peuplements forestiers. De même, en zone de socle, forêts et prairies peu utilisatrices de produits phytosanitaires sont plus présentes que dans les régions calcaires.

Les nappes des formations géologiques à l'affleurement sont dites libres et sont beaucoup plus vulnérables que les nappes captives protégées par des marnes très peu perméables ou le cheminement des eaux est très ralenti.

(Voir esquisse géologique du département en annexe 3).

Les graphiques ci-contre présentent un classement de la qualité des eaux en fonction de la formation géologique captée, le premier de manière détaillée, le second pour les principales formations géologiques exploitées en Sarthe.

En zone de socle, les captages présentent des situations diverses, les grès armoricains et dévoniens sont préservés (aucun produit détecté) tandis que les captages dans les calcaires cambriens et dévoniens sont plus vulnérables avec une majorité de points (7 sur 8) pour lesquels un ou plusieurs pesticides sont détectés. Les ressources en zone de socle sont généralement très superficielles, certains points sont des sources captées, ce qui peut expliquer leur vulnérabilité malgré un environnement plus favorable (prairies, bois).

La formation des calcaires bajo-bathoniens, dans sa partie libre est la plus touchée, aucun point n'est épargné par la présence de pesticides et la majorité des points (près de 60%) présente une teneur supérieure à 0,1µg/l. La vulnérabilité de cette formation, la présence très majoritaire des cultures sur les bassins d'alimentation comme vu précédemment peuvent expliquer cette situation.

Les captages du bajo-bathonien captif sont généralement bien protégés par des marnes, 2 captages (14% des points) ont cependant présenté des traces de pesticides (atrazine, déséthyl-atrazine et tryclopvr).

Les sables du cénomanien constituent une ressource très importante pour l'alimentation en eau potable en Sarthe, avec environ 50% des eaux souterraines produites à partir de cette formation, soit environ 25% des eaux consommées dans le département. Il faut ajouter la contribution importante du cénomanien au débit de la rivière Huisne qui alimente en eau potable la Ferté Bernard, le Mans et sa région, soit près de 50% de la population sarthoise.

Les eaux du cénomanien libre sont de meilleure qualité que celles du bajo-bathonien. Pour 27 captages (68% des points), aucun pesticide n'est détecté, 3 points (8%) présentent cependant une teneur maximale supérieure à 0,1µg/l.

Des pesticides ont été détectés sur 7 points du cénomanien captif, 18% des points soit une proportion légèrement supérieure au bajo-bathonien captif (14%). Pour chaque point, une molécule différente a été détectée une seule fois.

Le turonien présente une situation comparable aux sables du cénomanien : 70% des points sans détection et 10% (1 point) avec une teneur maximale supérieure à 0,1µg/l.

CONCLUSION

L'agrégation des données issues des différents réseaux de surveillance de la ressource en eau (Agence de l'eau, CREPEPP¹⁰, Conseil Général de la Sarthe, DDASS) permet de disposer de nombreuses données sur un nombre conséquent de points à l'échelle départementale. Ainsi sur la période 2002 à 2007, plus de 190 000 données analytiques sont disponibles pour 380 molécules différentes sur 28 points en eau superficielle et 145 points en eau souterraine.

Les eaux superficielles présentent une contamination généralisée par les pesticides. En effet, sur 950 échantillons prélevés sur 28 points du réseau hydrographique sarthois, 95 molécules différentes ont été mises en évidence. Seulement 4% des échantillons ont montré la présence d'aucune molécule. Les objectifs de qualité fixés par le SDAGE ne sont d'ailleurs respectés pour aucun des 5 points nodaux situés sur les cours d'eau sarthois.

Si de nombreuses molécules sont détectées, quelques unes, uniquement des herbicides, représentent l'essentiel de la contamination : le glyphosate et son produit de dégradation l'AMPA, l'isoproturon et le métolachlore cumulent 58% de la contamination moyenne des eaux superficielles. Ces produits les plus détectés sont aussi les plus utilisés. Le glyphosate, le métolachlore et l'isoproturon représentaient près de 40% des tonnages commercialisés sur la campagne agricole 2005-2006.

La teneur en atrazine a diminué de manière importante suite à son interdiction en 2003, tandis que pour la déséthyl-atrazine, son produit de dégradation, la baisse est beaucoup plus modérée. La persistance de ces produits dans les eaux superficielles s'explique par leur grande stabilité chimique, notamment dans les eaux souterraines qui contribuent à l'alimentation des cours d'eau.

En terme d'évolution, les résultats montrent une progression régulière de la contamination globale, la moyenne de la somme des teneurs observées sur l'ensemble des échantillons pour les molécules détectées le plus fréquemment et suivies de manière régulière passe de 0,4µg/l en 2002 à 0,56µg/l en 2007. Les molécules qui contribuent le plus à cette évolution sont l'AMPA, le glyphosate et l'isoproturon.

Les eaux souterraines apparaissent moins contaminées que les eaux superficielles mais peuvent l'être de manière plus durable comme le montre la persistance de la contamination des eaux souterraines par l'atrazine et la déséthyl-atrazine.

Aucun pesticide n'est détecté sur la majorité des points (92 points – 63%). Cependant 23 molécules différentes sont détectées sur 53 points. Les captages exploitant la formation des calcaires bajo-bathoniens libres sont les plus contaminés avec 17 points (100%) montrant la présence de pesticides.

Les contaminants principaux restent l'atrazine et surtout la déséthyl-atrazine, cette dernière étant détectée dans près de 25% des analyses. En 2007, ces 2 produits représentent encore 70% des détections.

Deux autres produits, la bentazone et le métolachlore sont détectés pour 5% des échantillons. A l'inverse, le glyphosate, l'AMPA et l'isoproturon, très présents dans les eaux superficielles n'ont quasiment pas été détectés dans les eaux souterraines.

¹⁰ Cellule Régionale d'Etude de la Pollution des Eaux par les Produits Phytosanitaires

ANNEXES

Annexe 1 : Caractéristiques des réseaux de mesure

Annexe 2 : Résultats pour les eaux souterraines

Nombre de résultats par substance

Liste des captages pour lesquels aucun pesticide n'a été détecté

Résultats pour les captages sur lesquels sont détectés des pesticides

Annexe 3 : Esquisse Géologique du département de la Sarthe

Annexe 1 : Caractéristiques des réseaux de mesure

Réseau : Contrôle sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine

Gestionnaire : DDASS - Santé Environnement

Laboratoires : Laboratoire de Touraine - 2002 et 2003
LERES, Laboratoire de l'École des Hautes Etudes en Santé Publique de Rennes - 2004 à 2007

Points suivis : Prises d'eau superficielles

Rivière	Commune	Fréquence annuelle
Huisne	La Ferté Bernard	3 à 6
Huisne	Le Mans	12
Sarthe	Sablé sur Sarthe	6
Loir	La Flèche	2

Captages en eau souterraine 145 points 0,5 à 4 prélèvements par an

Molécules suivies :

Nom	Période recherche	Nom	Période recherche
2,4-D	2004 à 2007	Glyphosate	2004 à 2007
2,4-MCPA	2007	HCH alpha	2002 à 2003
Acétochlore	2004 à 2007	HCH bêta	2002 à 2003
Alachlore	2002 à 2007	HCH delta	2002 à 2003
Aldrine	2002 à 2003 et 2007	HCH gamma (lindane)	2002 à 2003 et 2007
Améthryne	2002 à 2003	Heptachlore	2002 à 2003
Aminotriazole	2004 à 2007	Heptachlore époxide	2002 à 2003 et 2007
AMPA	2004 à 2007	Hexachlorobenzène	2002 à 2003
Atrazine	2002 à 2007	Isofenfos	2002 à 2003
Atrazine déséthyl	2002 à 2007	Isoproturon	2002 à 2007
Atrazine-2-hydroxy	2007	Isoxaflutole	2006 à 2007
Atrazine-déisopropyl	2004 à 2007	Linuron	2004 à 2007
Azinphos méthyl	2002 à 2003	Malathion	2002 à 2003
Bentazone	2004 à 2007	Mésotrione	2006 à 2007
Bromophos	2002 à 2003	Métamitron	2002 à 2003
Captane	2005 à 2007	Métazachlore	2004 à 2007
Carbofuran	2004 à 2007	Métolachlore	2002 à 2007
Chlorméphos	2002 à 2003	Métosulam	2006 à 2007
Chlortoluron	2004 à 2007	Métribuzine	2002 à 2003
CMBA	2006 à 2007	Mévinphos	2002 à 2003
Cyanazine	2002 à 2003	Naled	2002 à 2003
Cyprodinil	2007	Oxadiazon	2007
DDD-2,4'	2002 à 2003	Oxadixyl	2007
DDD-4,4'	2002 à 2003	Parathion éthyl	2002 à 2003
DDE-4,4'	2002 à 2003	Parathion méthyl	2002 à 2003
DDT-2,4'	2002 à 2003 et 2007	Pendiméthaline	2004 à 2007
DDT-4,4'	2002 à 2003	Phosalone	2002 à 2003
Deméton S méthyl sulfoné	2002 à 2003	Phosphamidon	2002 à 2003
Desméthylisoproturon	2004 à 2007	Prométhrine	2002 à 2003
Desmétryne	2002 à 2003	Propazine	2002 à 2003
Diazinon	2002 à 2003	Secbuméton	2002 à 2003
Dichlorvos	2002 à 2003	Simazine	2002 à 2007
Dieldrine	2002 à 2003	Sulcotrione	2004 à 2007
Diflufénicanil	2007	Tébutam	2004 à 2007
Diméthénamide	2004 à 2007	Terbuméton	2002 à 2007
Diméthoate	2002 à 2003	Terbuphos	2002 à 2003
Diuron	2002 à 2007	Terbuthylazin	2002 à 2007
Endosulfan alpha	2002 à 2003	Terbuthylazin déséthyl	2007
Endosulfan bêta	2002 à 2003	Terbutryne	2002 à 2003
Endrine	2002 à 2003	Trichlorfon	2002 à 2003
Ethion	2002 à 2003	Trichloronat	2002 à 2003
Fenchlorphos	2002 à 2003	Triclopyr	2004 à 2007
Fenitrothion	2002 à 2003	Trifluraline	2004 à 2007
Fonofos	2002 à 2003	Vamidotion	2002 à 2003

Réseau complémentaire - Conseil Général de la Sarthe

Gestionnaire : Conseil Général

Laboratoire : Laboratoire Départemental de la Sarthe

Calendrier prélèvement :

	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Mars	1	1	1		1	1
Mai	1	1	1	1	1	1
Juin	1	1	1	1	1	1
Septembre		1				
Décembre	1	1	1	1		1

Points suivis :

Rivière	Commune
Huisne	Montfort le Gesnois
Tortue	St Michel de Chavaignes
Huisne	Sceaux sur Huisne
Narais	Paigné l'évêque
Vive Parence	Yvré l'évêque
Sarthe	St Léonard des bois
Rosay-Nord	Piacé
Longuève	Assé-le-Riboul
Orne Saosnoise	Marolles les Braults
Sarthe	Maicornne
Deux Fonds	Chantenay-Villedieu
Palais	Mareil en Champagne
Vègre	Bernay en Champagne
Braye	Bessé sur Braye
Loir	Le Lude

Molécules suivies :

Nom	Période recherche
2,4-D	2005-2007
Acétochlore	2005-2007
Acionifène	2005-2007
Alachlore	2002-2007
Aldicarbe	2005-2007
Aldrine	2002-2007
Amétryne	2002-2007
Aminotriazole	2005-2007
AMPA	2005-2007
Atrazine	2002-2007
Atrazine désisopropyl	2005-2007
Atrazine déséthyl	2002-2007
Azoxystrobine	2005-2007
Benalaxyl	2005-2007
Bentazone	2005-2007
Bromophos éthyl	2002-2007
Bromophos méthyl	2002-2007
Bromoxynil	2005-2007
Bromuconazole	2005-2007
Carbaryl	2005-2007
Carbendazime	2005-2007
Carbofuran	2005-2007
Chlordane	2005-2007
Chlordane alpha	2005-2007
Chlordane bêta	2005-2007
Chlorfenvinphos	2002-2007
Chloroxuron	2002-2007
Chlorpyrifos-éthyl	2002-2007
Chlorpyrifos-méthyl	2002-2007
Chlorsulfuron	2005-2007
Chlortoluron	2002-2007
Clomazone	2005-2007
Cyanazine	2005-2007
Cymoxanil	2005-2007
Cyprodinil	2005-2007
DDD 24'	2002-2007
DDD 44'	2002-2007
DDE 24'	2002-2007
DDE 44'	2002-2007
DDT 24'	2002-2007
DDT 44'	2002-2007
Desmétryne	2002-2007
Diazinon	2002-2007
Dicamba	2005-2007
Dieldrine	2002-2007
Diéthofencarbe	2005-2007
Difénoconazole	2005-2007
Diflufenicanil	2005-2007
Dimethenamide	2005-2007
Diméthoate	2005-2007
Diuron	2002-2007
Endosulfan alpha	2002-2007
Endosulfan bêta	2002-2007
Endrine	2002-2007
Epoxiconazole	2005-2007
Fénitrothion	2002-2007
Fenpropridine	2005-2007
Fenpropimorphe	2005-2007

Nom	Période recherche
Fenthion	2002-2007
Fénuron	2002-2007
Flufenacet	2005-2007
Fluroxypyr	2005-2007
Flusilazole	2005-2007
Flutriafol	2005-2007
Glyphosate	2005-2007
Heptachlore	2005-2007
Heptachlore époxyde	2002-2007
Hexachlorobenzène	2005-2007
Hexachlorocyclohexane alpha	2002-2007
Hexachlorocyclohexane bêta	2002-2007
Hexachlorocyclohexane delta	2002-2007
Hexachlorocyclohexane epsilon	2005-2007
Hexaconazole	2005-2007
Hexazinone	2005-2007
Imazaméthabenz-méthyl	2005-2007
Isodrine	2005-2007
Isoproturon	2002-2007
Lindane	2002-2007
Linuron	2002-2007
Malathion	2005-2007
MCPA-1-butyl ester	2005-2007
Métalaxyl	2005-2007
Métobromuron	2002-2007
Métolachlore	2002-2007
Métoxuron	2002-2007
Métribuzine	2005-2007
Metsulfuron méthyle	2005-2007
Molinate	2005-2007
Monolinuron	2005-2007
Monuron	2005-2007
Néburon	2002-2007
Nicosulfur	2005-2007
Oxadiazon	2005-2007
Parathion éthyl	2002-2007
Parathion méthyl	2002-2007
Pendiméthaline	2005-2007
Phoxime	2005-2007
Pirimicarb	2005-2007
Prochloraz	2005-2007
Prométole	2005-2007
Prométryne	2002-2007
Propanil	2005-2007
Propazine	2002-2007
Propiconazole	2005-2007
Simazine	2002-2007
Simazine-déséthyl	2002-2007
Sulcotrione	2005-2007
Tébuconazole	2005-2007
Terbuméton	2002-2007
Terbutylazine	2002-2007
Terbutylazine déséthyl	2002-2007
Terbutylazine hydroxy	2005-2007
Terbutryne	2002-2007
Thifensulf	2005-2007
Tricopyr	2005-2007

Réseau CREPEPP - Cellule Régionale d'Etude de la Pollution des Eaux par les Produits Phytosanitaires

Gestionnaire : CREPEPP

Laboratoire : Laboratoire Départemental de la Drôme

Calendrier prélèvement :

Nb prélèvements par mois	2002	2003	2004	2005	2006
Janvier		1			1
Février		1	2		1
Mars	2				
Avril	2	1	1	1	2
Mai	4	1	1	1	1
Juin	4	1	3	3	2
Juillet	2	2	2	1	2
Août	1	1	2	1	1
Septembre	2		1		1
Octobre	3	1	1		2
Novembre	2		1		2
Décembre	2		1		1

Points suivis :

Rivière	Commune
Huisne	Le Mans
Sarthe	Cheffes (49)
Loir	Lézigné (49)

Molécules suivies :

Nom	Nom
1-(3,4-dichlorophényl)-3-méthyl-urée	Clopyralide
1-(4-IsopropylPhényl) Urée	Clointocet méxyl
1,2,3,4-Tétrachlorobenzène	Coumaphos
2,4,5-T	Coumatétralyl
2,4-D	Cyanazine
2,4-D isopropyl ester	Cyfluthrin
2,4-DB	Cyfluthrin
2,4-Dichlorophenoxyacetic acid methyl est	Cymoxanil
2,4-MCPA	Cyperméthrine
2,4-MCPB	Cyproconazole
2,6-Dichlorobenzamide	Cyprodinil
2-hydroxy atrazine	DDD 24'
3,4-dichlorophénylurée	DDD 44'
3-hydroxy-carbofuran	DDE 24'
Acétochlore	DDE 44'
aciflufen	DDT 24'
Aclonifène	DDT 44'
Acrinathrine	Deltaméthrine
Alachlore	Déméton
Aldicarbe	Déméton-S-Méthyl
Aldicarbe sulfoné	Déméton-S-méthylsulfone
Aldicarbe sulfoxyde	Depalléthrine
Aldrine	Desmethylnorflurazon
Alpha-cyperméthrine	Desmétryne
Amétryne	Diallate
Amidosulfuron	Diazinon
Aminotriazole	Dicamba
Amitraze	Dichlobenil
AMPA	Dichlofluanide
Anthraquinone	Dichlorofenthion
asulame	Dichlorprop
Atrazine	Dichlorvos
Atrazine déisopropyl	Diclofop-méthyl
Atrazine déséthyl	Dicofol
Azaconazole	Dieldrine
Azamétiophos	Diéthofencarbe
Azinphos éthyl	Difénoconazole
Azinphos méthyl	Diflubenzuron
Azoxystrobine	Diffufenicanil
Benalaxyl	Diméfuron
Bendiocarbe	Diméthachlore
Benfluraline	Dimethenamide
Benfuracarbe	Diméthoate
Bénomyl	Diméthomorphe
Benoxacor	Diméthilan
Bentazone	Diniconazole
Benthiocarbe	Dinitrocrésol
Bifénox	Dinocap
Bifenthrine	Dinosébe
Bioresméthrine	Dinoterbe
Bitertanol	Diquat
Bromacil	Disulfoton
Bromadiolone	Dithianon
Bromophos éthyl	Diuron
Bromophos méthyl	Endosulfan
Bromopropylate	Endosulfan alpha
Bromoxynil	Endosulfan bêta
Bromuconazole	Endosulfan sulfate
Bupirimate	Endrine
Buprofézine	Epoxiconazole
Butraline	EPTC
Buturon	Esfenvalerate
Cadusafos	Ethidimuron
Captafol	Ethiofencarbe
Captane	Ethion
Carbaryl	Ethofumésate
Carbendazime	Ethoprophos
Carbétamide	Famoxadone
Carbofuran	Fénamidone
Carbophénothion	Fénarimol
Carbosulfan	Fénazaquin
Chinométhionate	Fenbuconazole
Chlorbromuron	Fenchlorfos
Chlorbufame	Fénhaxamide
Chlordane	Fénitrothion
Chlordane alpha	fénoxaprop-éthyl
Chlordane bêta	Fénoxycarbe
Chlordane gamma	Fenprophathrine
Chlordécone	Fenpropidine
Chlorfenvinphos	Fenpropimorphe
Chlorfluzuron	Fenthion
Chloridazone	Fénuron
Chlorométhos	Ferbame
Chloronébe	Fipronil
Chlorophacinone	Flazasulfuron
Chlorothalonil	Fluazifop-P-butyl
Chloroxuron	Fludioxonil
Chlorprophame	Flufenoxuron
Chlorpyrifos-éthyl	Flumioxazine
Chlorpyrifos-méthyl	Flupyrifuron méthyl
Chlorsulfuron	Fluquinconazole
Chlorthal	fluridone
Chlorthiamide	Flurochloridone
Chlortoluron	Fluroxypyr
Clomazone	Flurprimidol

Nom	Nom
Furtamone	Oxadixyl
Fusilazole	Oxamyl
Flutriafol	Oxydéméton-méthyl
Fluvalinate-tau	oxyfluorène
Folpel	Paraquat
Fomesafen	Parathion éthyl
Fonofos	Parathion méthyl
Formothion	Penconazole
Furalaxyl	Pencycuron
Furathiocarbe	Pendiméthaline
Glufosinate	Pentachlorobenzène
Glyphosate	Pentachlorophénol
Haloxypol	Perméthrine
Heptachlore	Phenmédiophame
Heptachlore époxyde	Phorate
Heptenophos	Phosalone
Hexachlorobenzène	Phosmet
Hexachlorocyclohexane alpha	Phosphamidon
Hexachlorocyclohexane bêta	Phoxime
Hexachlorocyclohexane delta	Piperonyl butoxyde
Hexachlorocyclohexane epsilon	Pirimicarbe
Hexachlorocyclohexane gamma	Prétilachlore
Hexaconazole	Prochloraz
Hexaflumuron	Procyndione
Hexazinone	Profenofos
Hexylthiazox	Promécarbe
Hydroxyterbutylazine	Prométo
Imazail	Prométryne
Imazaméthabenz-méthyl	Propachlore
Imidaclopride	Propanil
Iodofenphos	propaquizafop
Iodosulfuron méthyl	Propargite
Ioxynil	Propazine
Ioxynil methyl ether	Propétiophos
Ioxynil octanoate	Propiconazole
Iprodione	Propoxur
Isazofos	Propyzamide
Isodrine	Prosulfocarbe
Isopropylphosphorothioate	Pyraclostrobine
Isoproturon	Pyrazophos
Isoxaben	Pyridabène
Isoxaflutole	Pyridate
Kresoxim-méthyl	Pyrioxenox
Lambda-cyhalothrine	Pyriméthanol
Lénacile	Pyrimiphos-éthyl
Linuron	Pyrimiphos-méthyl
Lufénuron	Quinalphos
Malathion	Quinoxifène
MCPA-1-butyl ester	Quintozène
MCPA-2-ethylhexyl ester	Quizalofop
MCPA-butoxyethyl ester	Quizalofop éthyl
MCPA-ethyl-ester	Roténone
MCPA-methyl-ester	Sébutylazine
Mécoprop	Secbuméto
Mecoprop-1-octyl ester	Simazine
Mecoprop-2,4,4-triméthylpentyl ester	Simazine-hydroxy
Mecoprop-2-butoxyethyl ester	Sulcotriane
Mecoprop-2-ethylhexyl ester	Sulfotep
Mecoprop-2-octyl ester	Tébuconazole
Mecoprop-méthyl ester	Tébufénoside
Mecoprop-n iso-butyl ester	Tébufenpyrad
mefenacet	Tébutame
Mépronil	Téflubenzuron
Mercaptodiméthur	Téméphos
Mesosulfuron méthyle	Terbacil
Métalaxyl	Terbutométon
Métamitron	Terbutophos
Métazachlore	Terbutylazine
Méthabenzthiazuron	Terbutylazine déséthyl
Methamidophos	Terbutryne
Méthidathion	Tétrachlorovinphos
Méthomyl	Tetraconazole
Méthoxychlore	Tétradifon
Métobromuron	Thiabendazole
Métolachlore	Thiazafuron
Métosulame	Thifensulfuron méthyl
Métoxuron	Thiodicarbe
Métribuzine	Thiofanox
Metsulfuron méthyle	Thiométo
Mévinphos	Tolyfluanide
Molinate	Tralométhrine
Monolinuron	Triadiméfone
Monuron	Triadiméto
Myclobutanil	Triallate
Naled	Triasulfuron
Napropamide	Triazamate
Naptalame	Triazophos
Néburon	Trichlorfon
Nicosulfuron	Triclopyr
Norflurazon	Trifloxystrobine
Nuarimol	Triflumuron
Ofurace	Trifluraline
Ométhoate	Vinclozoline
Oryzalin	
Oxadiazon	

Réseau National de Bassins - RNB

Gestionnaire : Agence de l'Eau Loire Bretagne

Laboratoires : Laboratoire Départemental de la Drôme - 2002 à mars 2007

Institut Pasteur Lille - avril à décembre 2007

CARSO Lyon - avril à décembre 2007 (uniquement pour la Braye)

Calendrier prélèvement :

	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Janvier						1
Février						1
Mars	1	1	1		1	1
Avril	1	1	1	1	1	1
Mai	1	1	1	1	1	1
Juin	1	1	1	1	1	1
Juillet				1		1
Août	1	1	1	1	1	1
Septembre	1	1	1	1	1	1
Octobre				1		1
Novembre				1		1
Décembre	1	1	1	1	1	1

Points suivis :

Rivière	Commune
Huisne	Nogent le Rotrou (28)
Huisne	Le Mans
Sarthe	Chassé
Sarthe	Neuville sur Sarthe
Sarthe	Cheffes (49)
Braye	Sougé (41)
Loir	Château du Loir
Loir	Lézigné (49)

Molécules suivies :

Nom	Nom
1-(3,4-dichlorophényl)-3-méthyl-urée	Cycluron
2,4,5-T	Cyfluthrine
2,4-D	Cymoxanil
2,4-DB	Cyperméthrine
2,4-MCPA	Cyproconazole
2,4-MCPB	Cyprodinil
3,4-dichlorophénylurée	DDD 24'
Acétochlore	DDD 44'
Acide trichloroacétique	DDE 24'
acifluorfen	DDE 44'
Acronifène	DDT 24'
Acrinathrine	DDT 44'
Alachlore	Deltaméthrine
Aldicarbe	Déméton
Aldrine	Déméton-O
Alpha-cyperméthrine	Déméton-S
Amétryne	Déméton-S-Méthyl
Amidosulfuron	Déméton-S-méthylsulfone
Amitraze	Depalléthrine
AMPA	Desmétryne
Anthraquinone	Diallate
asulame	Diazinon
Atrazine	Dicamba
Atrazine désisopropyl	Dichlobenil
Atrazine déséthyl	Dichlofluanide
Atrazine-2-hydroxy	Dichlorob
Azaconazole	Dichlorofenthion
Azaméthiphos	Dichlorprop
Azinphos éthyl	Dichlorvos
Azinphos méthyl	Diclofop-méthyl
Azoxystrobine	Dicofol
Benalaxyl	Dieldrine
Bendiocarbe	Diéthofencarbe
Benfluraline	Difénoconazole
Bénomyl	Diffubenzuron
Bentazone	Diffufenicanil
Benthiocar	Diméfuron
Bifénox	Dimethenamide
Bifenthrine	Diméthoate
Bioresméthrine	Diméthomorphe
Bitertanol	Dimétilan
Bromacil	Diniconazole
Bromadiolone	Dinitrocrésol
Bromophos éthyl	Dinocap
Bromophos méthyl	Dinosébe
Bromopropylate	Dinoterbe
bromoxy oc	Disulfoton
Bromoxynil	dithianon
Bromuconazole	Dithiométo
Bupirimate	Diuron
Buprofézine	Endosulfan
Butraline	Endosulfan alpha
Buturon	Endosulfan bêta
Cadusafos	Endosulfan sulfate
Captafol	Endrine
Captane	Epoxiconazole
Carbaryl	EPTC
Carbendazime	Esfenvalerate
Carbétamide	EtChlorpy
Carbofuran	Ethidimuron
Carbophénothion	Ethiofencarbe
Carbosulfa	Ethion
Chinométhionate	Ethofumésate
Chlorbromuron	Ethoprophos
Chlorbutame	Famoxadone
Chlordane	Fénamidone
Chlordane alpha	Fénarimol
Chlordane bêta	Fenbuconazole
ChlordaneG	Fenchlphos
Chlorfenvinphos	Fénitrothion
Chloridazone	fénoxaprop-éthyl
Chlorméphos	Fenoxycarbe
Chloronébe	Fenpropathrine
Chlorophacinone	Fenpropridine
Chlorothalonil	Fenpropimorphe
Chloroxuron	Fenthion
Chlorprophame	Fénuron
Chlorpyrifos-méthyl	Ferbame
Chlorsulfuron	Fipronil
Chlorthal	Flazasulfuron
Chlorthiamide	Fluzifop-P-butyl
Chlortoluron	Fludoxonil
Ciomazone	Flufenoxuron
Clopyralid	Flumioxazine
Cloquintocet méxyl	fluridone
Coumaphos	Flurochloridone
Coumatétralyl	Fluroxyppr
Cyanazine	Flurprimidol

Nom	Nom
Flurtamone	Parathion méthyl
Flusilazole	Penconazole
Flutriafol	Pencycuron
Fluvalinate-tau	Pendiméthaline
Folpel	Perméthrine
Fonofos	Phenméthiphame
Formothion	Phorate
Furalaxyl	Phosalone
Glufosinate	Phosmet
Glyphosate	Phosphamidon
Haloxypol	Phoxime
HepEpoX C	Piperonyl butoxyde
HepEpoX T	Pirimicarb
Heptachlore	PretliaCl
Heptachlore époxyde	Prochloraz
Heptenophos	Procymidone
Hexachlorobenzène	Profenofos
Hexachlorocyclohexane alpha	Promécarbe
Hexachlorocyclohexane bêta	Prométone
Hexachlorocyclohexane delta	Prométryne
Hexachlorocyclohexane epsilon	Propachlore
Hexaconazole	Propanil
Hexaflumuron	propaquizafop
Hexazinone	Propargite
Hexythiazox	Propazine
HydroxyTBA	Propéthamphos
Imazalil	Propiconazole
Imazaméthabenz-méthyl	Propoxur
Imidaclopride	Propyzamide
Iodofenphos	Prosulfocarbe
Ioxynil	Pyrazophos
Ioxynil octanoate	Pyridabène
Iprodione	Pyridate
Isazofos	Pyrifénos
Isodrine	Pyriméthanol
Isufenphos	Pyrimiphos-éthyl
Isoproturon	Pyrimiphos-méthyl
Isoxaben	Quinalphos
Isoxaflutole	Quinoxyfen
Képone	Quintozène
Krésoxym-méthyl	quiz.ethyl
Lambda-cyhalothrine	quizalofop
Lénacile	Rimsulfuro
Lindane	Roténone
Linuron	Sébutylazine
Lufénuron	Secbuméton
Malathion	Simazine
Mécoprop	Simazine-h
mefenacet	Sulcotrione
Mépronil	Sulfotep
Mercaptodiméthur	Tébuconazole
Métalaxyl	Tébufénozide
Métaldéhyd	Tébufenpyrad
Métamitrone	Tébutame
Métazachlore	Téflubenzuron
Metconazol	Téméphos
Méthabenzthiazuron	Terbacil
Methamidop	Terbuméton
Méthidathion	Terbuphos
Méthomyl	Terbutylazine
Méthoxychlore	Terbutylazine déséthyl
Métobromuron	Terbutryne
Métolachlore	Tétrachlorvinphos
Métosulame	Tetraconazole
Métoxuron	Tétradifon
Métribuzine	Thiabendazole
Metsulfuron méthyle	Thiafuami
Mévinphos	Thiazafuron
Molinate	Thifensulf
Monolinuron	Thiodicarbe
Monuron	Thiométon
Myclobutanil	Tolyfluamide
Naled	Trialométhrine
Napropamide	Triadiméfone
Naptalame	Triadiméfol
Néburon	Triallate
Nicosulfur	Triasulfur
Norflurazone	Triazamate
Nuarimol	Triazophos
Ofurace	Trichlorf.
Ométhoate	Triclopyr
Oryzalin	Triflumuron
Oxadiazon	Trifluraline
Oxadixyl	Vinclozoline
Oxamyl	
Oxydéméton-méthyl	
Oxyfléne	
Parathion éthyl	

Eaux Souterraines
Nombre de résultats par substance
Répartition par année, avant et après traitement

Paramètre	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Total	sur eau brute	sur eau traitée
2,4-D			92	124	117	121	454	280	174
2,4-MCPA						121	121	77	44
Acétochlore			122	124	117	121	484	301	183
Alachlore	5	8	122	124	117	121	497	301	196
Aldrine	5	8				121	134	77	57
Améthryne	38	54					92	57	35
Aminotriazole			5	4	4	75	88	88	
AMPA			6	4	4	75	89	89	
Atrazine	39	54	125	127	117	127	589	364	225
Atrazine déséthyl	39	54	125	127	117	127	589	364	225
Atrazine-2-hydroxy						123	123	74	49
Atrazine-déisopropyl		2	125	125	117	127	496	306	190
Azinphos méthyl	3						3	0	3
Bentazone			122	124	117	121	484	301	183
Bromophos	3						3	0	3
Captane				124	117	121	362	224	138
Carbofuran			122	124	117	121	484	301	183
Chlorméphos	3						3	0	3
Chlortoluron			122	124	117	121	484	301	183
CMBA				10	117	121	248	151	97
Cyanazine	38	54					92	57	35
Cyprodinil						121	121	77	44
DDD-2,4'	5	8					13	0	13
DDD-4,4'	5	8					13	0	13
DDE-4,4'	5	8					13	0	13
DDT-2,4'	5	8				120	133	76	57
DDT-4,4'	5	8					13	0	13
Deméton S méthyl sulfoné	3						3	0	3
Desméthylisoproturon			73	124	117	121	435	267	168
Desmétryne	38	54					92	57	35
Diazinon	5	8					13	0	13
Dichlorvos	4						4	0	4
Dieldrine	5	8					13	0	13
Diffufénicanil						121	121	77	44
Diméthénamide			122	124	117	121	484	301	183
Diméthoate	5	8					13	0	13
Diuron	7	9	122	124	117	121	500	302	198
Endosulfan alpha	5	8					13	0	13
Endosulfan bêta	5	8					13	0	13
Endrine	5	8					13	0	13
Ethion	5	8					13	0	13
Fenclorphos	3						3	0	3
Fenitrothion	3						3	0	3
Fonofos	3						3	0	3
Glyphosate			6	4	4	75	89	89	
HCH alpha	5	8					13	0	13
HCH bêta	5	8					13	0	13
HCH delta	5	8					13	0	13
HCH gamma (lindane)	7	8				121	136	77	59
Heptachlore	5	8					13	0	13
Heptachlore époxide	5	8				121	134	77	57
Hexachlorobenzène	5	8					13	0	13
Isofenfos	3						3	0	3
Isoproturon	5	9	122	124	117	121	498	302	196
Isoxaflutole					117	121	238	146	92
Linuron			122	124	117	121	484	301	183
Malathion	5	8					13	0	13
Mésotrione					117	120	237	145	92
Métamitron	21						21	6	15
Métazachlore			122	123	113	121	479	300	179
Métolachlore	5	8	122	124	117	121	497	301	196
Métosulam					117	121	238	146	92
Métribuzine	20						20	6	14
Mévinphos	4	8					12	0	12
Naled	3						3	0	3
Oxadiazon						121	121	77	44
Oxadixyl						121	121	77	44
Parathion éthyl	5	8					13	0	13
Parathion méthyl	5	8					13	0	13
Pendiméthaline			122	124	117	120	483	300	183
Phosalone	3						3	0	3
Phosphamidon	3						3	0	3
Prométhrine	38	54					92	57	35
Propazine	35	54					89	54	35
Secbuméton	20						20	6	14
Simazine	39	54	125	125	117	127	587	362	225
Sulcotrione			122	124	117	121	484	301	183
Tébutam			122	124	117	121	484	301	183
Terbuméton	21	1	125	123	104	126	500	301	199
Terbuphos	3						3	0	3
Terbutylazin	38	54	125	123	117	126	583	360	223
Terbutylazin déséthyl						115	115	71	44
Terbutryne	38	54					92	57	35
Trichlorfon	3						3	0	3
Trichloronat	3						3	0	3
Triclopyr			122	124	117	121	484	301	183
Trifluraline			122	124	117	121	484	301	183
Vamidothion	3						3	0	3
Total	654	769	2884	3127	3388	5092	15914	9692	6222

ANNEXE 2 : les captages en eau souterraine sans détection de pesticides

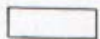
COMMUNE	CAPTAGE	FORMATION GEOLOGIQUE
ARDENAY SUR MERIZE	LES HUCHEREAUX	SABLES CENOMANIENS CAPTIFS
AUBIGNE RACAN	LA GRENOUILLERIE	TUFFEAU TURONNIEN
BAZOUGES SUR LE LOIR	LA CHESNAIE	ALLUVIONS
BAZOUGES SUR LE LOIR	LA RENARDIERE F1	SABLES CENOMANIENS CAPTIFS
BEAUMONT PIED DE BOEUF	LA GUEJAILLERE	SABLES CENOMANIENS CAPTIFS
BEAUMONT SUR SARTHE	LE CORMIER	CALCAIRES BAJO BATHONIENS (CAPTIFS)
BONNETABLE	LA GRILLONNAIE FORAGE F3	SABLES CENOMANIENS CAPTIFS
BONNETABLE	LES BRETILLIERES FORAGE F1	SABLES CENOMANIENS CAPTIFS
BOUER	LA MITONNIERE	SABLES CENOMANIENS LIBRES
BOULOIRE	LA BROUSSE SALVERT	SABLES CENOMANIENS LIBRES
BRAINS SUR GEE	LE MERJAU	CALCAIRES BAJO BATHONIENS (CAPTIFS)
BRAINS SUR GEE	LES MARAIS	CALCAIRES BAJO BATHONIENS (CAPTIFS)
BRETTE LES PINS	LE MOULIN NEUF F4	TUFFEAU TURONNIEN
BRETTE LES PINS	MOULIN NEUF F3	TUFFEAU TURONNIEN
CERANS FOULLETOURTE	CERANS-LA CROIX DES CHAMPS	SABLES CENOMANIENS CAPTIFS
CHAMPFLEUR	BOIS LOUVEL	CALCAIRES BAJO BATHONIENS (CAPTIFS)
CHATEAU DU LOIR	LES OUCHES N°4	SABLES CENOMANIENS CAPTIFS
CLERMONT CREANS	BEAUSOLEIL	SABLES CENOMANIENS CAPTIFS
CLERMONT CREANS	VILLETTE FORAGE N°2	SABLES CENOMANIENS CAPTIFS
CONNERRE	L'ORMEAU	SABLES CENOMANIENS LIBRES
CORMES	LA PETITE GROUAS	JURASSIQUE SUPERIEUR LIBRE
COUDRECIEUX	F1 TERRAIN DE SPORT	SABLES CENOMANIENS LIBRES
COUDRECIEUX	F2 LA GRANDE FOSSE	SABLES CENOMANIENS LIBRES
COURDEMANCHE	LA BURAIERIE	SABLES CENOMANIENS CAPTIFS
CURES	LES ETRES - LE PATIS	CALCAIRES BAJO BATHONIENS (CAPTIFS)
DISSAY SUR COURCILLON	RICHEBOURG	SABLES CENOMANIENS CAPTIFS
DOLLON	LA BECQUETTE F1	SABLES CENOMANIENS LIBRES
DOLLON	LA BECQUETTE F2	SABLES CENOMANIENS LIBRES
DUNEAU	LE MOULIN DE DUNEAU	SABLES CENOMANIENS LIBRES
ECOMMOY	LES LANDES DE RHONNE F1	SABLES CENOMANIENS CAPTIFS
ECOMMOY	LES LANDES DE RHONNE F2	SABLES CENOMANIENS CAPTIFS
ECOMMOY	NEUVILLETTE	TUFFEAU TURONNIEN
GESNES LE GANDELIN	LE GROS CHAILLOUX F1	GRES ARMORICAINS
GESNES LE GANDELIN	LE GROS CHAILLOUX F2	GRES ARMORICAINS
LA CHAPELLE D'ALIGNÉ	LES ALIGNES	CALCAIRES BAJO BATHONIENS (CAPTIFS)
LA CHAPELLE HUON	MONT A REGRET F2	SABLES CENOMANIENS CAPTIFS
LA CHAPELLE ST FRAY	LA GODINIÈRE	CALCAIRES BAJO BATHONIENS (CAPTIFS)
LA CHAPELLE ST FRAY	LA PORIE	CALCAIRES BAJO BATHONIENS (CAPTIFS)
LA CHARTRE SUR LE LOIR	LE GRAND PRÉ DE LA VALLÉE F2	SABLES CENOMANIENS CAPTIFS
LAVARE	LE CHAUME D'AVOINE	SABLES CENOMANIENS LIBRES
LAVERNAT	LA BROUSSE	SABLES CENOMANIENS CAPTIFS
LAVERNAT	LA BROUSSE N°2 " LE GRAVIER "	SABLES CENOMANIENS CAPTIFS
LE LUDE	LES BOURNAIS	SABLES CENOMANIENS CAPTIFS
LE LUDE	LES NOELS	SABLES CENOMANIENS CAPTIFS
LIGRON	LA FRIBAUDIERE F2	SABLES CENOMANIENS CAPTIFS
LUCHE PRINGE	LA BESNARDIERE	SABLES CENOMANIENS CAPTIFS
LUCHE PRINGE	LA MESANGERE	SABLES CENOMANIENS CAPTIFS
MALICORNE SUR SARTHE	LA PROMENADE	CALCAIRES BAJO BATHONIENS (CAPTIFS)
MARIGNE LAILLE	LA BUTTE (FONT.DU RUISSEAU)	TUFFEAU TURONNIEN
MAYET	LE FORT DES SALLES	TUFFEAU TURONNIEN
MELLERAY	BEL EGOUT	SABLES CENOMANIENS LIBRES
MELLERAY	LA SENNETIERE	SABLES CENOMANIENS LIBRES
MELLERAY	LE TERTRE AU PILLARD	SABLES CENOMANIENS LIBRES
MONT SAINT JEAN	LA SOURCE DE LA SELLE	CALCAIRES CAMBRIENS
MONTBIZOT	LES PAPINIERES	CALCAIRES BAJO BATHONIENS (CAPTIFS)
MONTFORT LE GESNOIS	LES SABLONS	SABLES CENOMANIENS LIBRES
MONTREUIL LE HENRI	GRUAU	SABLES CENOMANIENS CAPTIFS
NEUVILLE SUR SARTHE	LA CASSINIÈRE F1	SABLES CENOMANIENS LIBRES
NEUVILLE SUR SARTHE	LA CASSINIÈRE F2	SABLES CENOMANIENS LIBRES
NOGENT LE BERNARD	LA HAUTE FONTAINE	SABLES CENOMANIENS LIBRES
PARCE SUR SARTHE	L'AUNAY	CALCAIRES BAJO BATHONIENS (CAPTIFS)
PARIGNE L'EVEQUE	BEL AIR	SABLES CENOMANIENS CAPTIFS
PARIGNE L'EVEQUE	LES FONTAINES CHAUDES	TUFFEAU TURONNIEN
PONTVALLAIN	CASSE-LANDEVY FORAGE	SABLES CENOMANIENS LIBRES
PONTVALLAIN	TIROUET F1	SABLES CENOMANIENS LIBRES
PONTVALLAIN	TIROUET F2	SABLES CENOMANIENS LIBRES
PREVELLES	LES BRETILLIERES FORAGE F2	SABLES CENOMANIENS CAPTIFS
PRUILLE L'EGUILLE	LE PAU	SABLES CENOMANIENS CAPTIFS
RAHAY	LA TANNERIE	SABLES CENOMANIENS LIBRES
RUILLE EN CHAMPAGNE	LE ROCHER	CALCAIRES DEVONIENS
RUILLE SUR LOIR	LA DURETIERE	SABLES CENOMANIENS CAPTIFS
RUILLE SUR LOIR	LES LANDES/LA BUTTE	SABLES CENOMANIENS CAPTIFS
SAINT CALAIS	LUSSEAU (CHATEAU D'EAU)	SABLES CENOMANIENS LIBRES
SAINT DENIS DES COUDRAIS	CHEVALLERIE F2	SABLES CENOMANIENS LIBRES
SAINT DENIS DES COUDRAIS	LA NOIRIE F1	SABLES CENOMANIENS LIBRES
SAINT DENIS D'ORQUES	POIPAILE F1	GRES DEVONIENS
SAINT DENIS D'ORQUES	POIPAILE F2	GRES DEVONIENS
SAINT LEONARD DES BOIS	GUE PLARD	GRES ARMORICAINS
SAINT MARS D'OUTILLE	LA GRANDE BROUSSE	SABLES CENOMANIENS CAPTIFS
SAINT MARS LA BRIERE	MONTALON	SABLES CENOMANIENS LIBRES
SAINT QUEN DE MIMBRE	LA CORBINIERE	SABLES TERTIAIRES
SAINT PAVACE	LE MOULIN AUX MOINES F1	SABLES CENOMANIENS CAPTIFS
SAINT PAVACE	LE MOULIN AUX MOINES F2	SABLES CENOMANIENS CAPTIFS
SAINT PIERRE SUR ORTHE	LE TERTRE SUHARD	CALCAIRES CAMBRIENS
SEMUR EN VALLON	VALLÉE FEU PIERRE N°2	SABLES CENOMANIENS LIBRES
SOUJIGNE FLACE	FIZARD	CALCAIRES BAJO BATHONIENS (CAPTIFS)
SOUVIGNE SUR MEME	LA TANNERIE F1 (CORALLIEN)	JURASSIQUE SUPERIEUR CAPTIF
SOUVIGNE SUR MEME	LA TANNERIE F2 (CRAIE)	CRAIE CENOMANIENNE
SOUVIGNE SUR MEME	LA TANNERIE F3 (CRAIE)	CRAIE CENOMANIENNE
TUFFE	LA PIERRE	SABLES CENOMANIENS CAPTIFS
VIBRAYE	CHAMP CHARRON	SABLES CENOMANIENS LIBRES
VIBRAYE	GAMBAUDERIE	SABLES CENOMANIENS LIBRES

Département de la Sarthe

Esquisse Géologique




LÉGENDE


 Alluvions modernes.

TERRAINS TERTIAIRES

 Eocène : Calcaires, argiles et sables


TERRAINS SECONDAIRES : Crétacé


 Turonien : Craie et argile à silex


 Cénomaniens supérieur et moyen : Sables et grès

 Cénomaniens inférieur : Argiles

TERRAINS SECONDAIRES : Jurassique


 Oxfordien moyen et supérieur : Calcaires astartiens et coralliens

 Oxfordien inférieur et callovien : Calcaires argileux et marnes

 Bajocien et Bathonien : Calcaires

 Lias : Calcaires, marnes, argiles et sables

TERRAINS PRIMAIRES ET ANTÉCAMBIENS

 Schistes, grès, calcaires et volcanites (socle plissé)