

EVALUATION DE L'OCCURRENCE DE COMPOSES EMERGENTS
 DANS UN ECHANTILLON REPRESENTATIF DES NAPPES
 SOUTERRAINES VULNERABLES UTILISEES EN EAU POTABLE DU
 BASSIN SEINE NORMANDIE.

STEROÏDES, GLUCO-CORTICOÏDES, PHYTOESTROGENES ET COMPOSES PERFLUORES

RAPPORT FINAL

Campagnes Janvier et Octobre 2008

Référence du document	EAUSTER/3RF010
Date d'édition	19 mars 2009



LABERCA
 LABORatoire d'Etude des Résidus
 et Contaminants dans les Aliments
 BP 50707 – 44307 NANTES CEDEX
 Tél 02.40.68.78.80 - Fax 02.40.68.78.78

Rapport final n°3 de l'étude EAUSTER

Version 1.0

REDACTEUR	Chef de projet
Emmanuelle BICHON	
VERIFICATEUR	Responsable Scientifique
Jean-Philippe ANTIGNAC	
APPROBATEUR	Directeur
Bruno LE BIZEC	
DESTINATAIRE	Demandeurs
<i>Raphaël TRACOL</i>	
<i>Jean DUCHEMIN</i>	

N° de diffusion 02

Référence du document	EAUSTER/3RF010
Date d'édition	19 mars 2009



LABERCA
LABoratoire d'Etude des Résidus
et Contaminants dans les Aliments
BP 50707 – 44307 NANTES CEDEX
Tél 02.40.68.78.80 - Fax 02.40.68.78.78

Sommaire

1 -	Introduction.....	4
2 -	Aspects methodologiques	4
2.1 -	Choix des sites	4
2.2 -	Méthodologie d'échantillonnage et de transport.....	7
2.3 -	Choix des composés recherchés.....	7
2.4 -	Méthodes d'analyse	8
3 -	Résultats.....	10
4 -	Discussion.....	11
4.1 -	Composés perfluorés.....	11
4.2 -	Stéroïdes.....	18
4.3 -	Glucocorticoïdes et Phytoestrogènes	19
5 -	Conclusion	21
5.1 -	Méthodes d'analyse	21
5.2 -	Mesure d'occurrence des composés ciblés dans l'étude EAUSTER4.....	21
6 -	Annexes : Résultats d'analyse par région et département	23
6.1 -	Basse Normandie	23
6.2 -	Bourgogne.....	27
6.3 -	Champagne-ardennes.....	30
6.4 -	Haute Normandie	34
6.5 -	Ile de France.....	37
6.6 -	Picardie	39

1 - INTRODUCTION

Les perturbateurs endocriniens sont des substances chimiques entraînant des effets néfastes sur la santé d'un organisme ou de sa descendance par suite de désordre de la fonction endocrinienne. Les eaux usées peuvent contenir de nombreuses substances résultant de l'excrétion humaine et animale, dont des stéroïdes naturels et des molécules de synthèse qui sont potentiellement des perturbateurs du système endocriniens.

Dans le cadre d'une réflexion interrégionale des services Santé environnement du Ministère de la Santé en collaboration avec l'Agence de l'eau Seine Normandie, il est apparu utile de mieux apprécier la présence de certains perturbateurs endocriniens au niveau d'un échantillon de nappes souterraines à renouvellement rapide (nappes phréatiques et alluviales) représentatives du bassin, exposées à différentes pressions (urbaines, industrielles, d'élevage) et utilisées pour la consommation humaine, ainsi que d'autres micropolluants pour lesquels la connaissance est imparfaite, i.e. les médicaments humains et vétérinaires ou les composés perfluorés, également ciblés par l'action prioritaire 11 du PNSE relative aux « substances potentiellement dangereuses » dans les ressources en eau d'alimentation.

Dans ce contexte, une convention de recherche a été signée entre la DRASS de Basse Normandie et l'Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes pour évaluer la présence de stéroïdes, de phytoestrogènes, de gluco-corticoïdes et de composés perfluorés dans des échantillons d'eau (43 paramètres en campagne 1 et 22 en campagne 2). Ce projet fait suite à une première campagne réalisée en 2007, portant uniquement sur la recherche de stéroïdes (résultats présentés dans le rapport EAUSTER1RF010).

Cette étude, enregistrée sous l'acronyme EAUSTER, a associé les services Santé Environnement des DRASS de Basse Normandie, de Haute Normandie et de Champagne Ardennes et Marne ainsi que ceux de quinze DDASS (Aisne, Aube, Ardennes, Calvados, Côte d'Or, Eure, Haute-Marne, Manche, Nièvre, Oise, Orne, Seine-Maritime, Seine et Marne, Yonne et Yvelines).

L'organisation de la collecte d'échantillons a été prise en charge par les DDASS des quinze départements sélectionnés dans le bassin Seine Normandie en liaison avec la DRASS de Basse Normandie et l'Agence de l'eau. Pour mesurer la présence de tels composés dans l'eau, quatre méthodes d'analyse par GC ou LC-MS/MS ont été mises en oeuvre au LABERCA. Les résultats d'analyse sont présentés et discutés dans ce rapport.

2 - ASPECTS METHODOLOGIQUES

2.1 - CHOIX DES SITES

Le choix des sites a été réalisé en concertation avec les services Santé Environnement des DDASS chargés du contrôle sanitaire des eaux de consommation humaine selon des critères définis. Les captages d'eau souterraine puisent dans une nappe souterraine de préférence peu profonde, non captive (phréatique ou alluviale, sans être une eau karstique trop directement influencée par les ruissellements de surface) et être situés dans un environnement de surface représentatif d'une pression homogène (zone industrielle, grandes cultures, élevage/épandage, zones d'activité,...) sur

l'ensemble de leur bassin d'alimentation (BAC). Les sites retenus concernent des puits forages ou sources d'eaux souterraines

Vis à vis des précédentes campagnes d'analyse réalisées en 2006-2007, celles de 2008 ont permis d'intégrer de nouveaux points sur l'est du bassin Seine Normandie. Lors de la première campagne 2008, il a été retenu 35 points d'eau souterraine et pour comparaison cinq prises d'eau superficielle et trois rejets de station d'épuration urbaine. Pour les cinq ressources en eau superficielle, des analyses ont été réalisées conjointement sur les eaux brutes et les eaux traitées.

Soit au total 48 points :

- 35 captages d'eau souterraine,
- 5 prises d'eaux de surface,
- 6 points « eaux traitées » au niveau des usines de traitement dont 5 avec des prises d'eau superficielles,
- 2 rejets de station d'épuration urbaine.

Au vu des résultats de la première campagne, 33 de ces points ont été retenus lors de la campagne de septembre 2008 ; un point complémentaire en eau souterraine a été ajouté à la liste.

Les différents points de prélèvement des eaux souterraines et leurs principales caractéristiques sont reportés dans le Tableau 1.

Les points de prélèvement d'eaux de surface, de distribution et de sortie de station d'épuration sont reportés dans le Tableau 2.

Tableau 1 : descriptif des échantillons d'eau souterraine concernés par l'étude

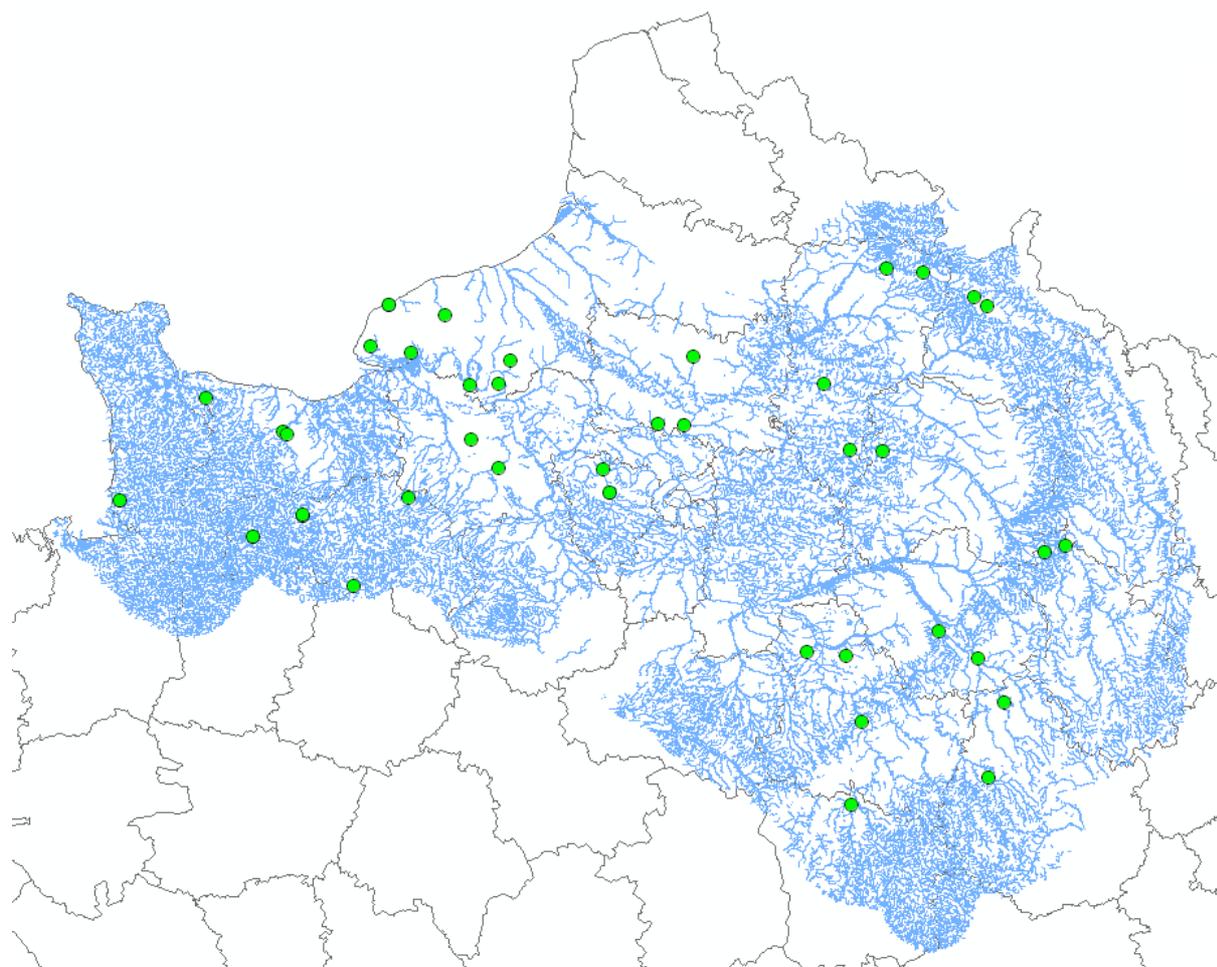
Region	Département	Code SISE EAUX Captage ou TTP	Communes	Type de captage	Nom	Urbain Domestique	Zone industrielle	Elevage	Observations	Nature de l'eau	Aquifère
PI	2	02001475 / 00200147	Courtemont Varennes	Puits	Puits P1/ Puits P3	x		x	SIAEP de la Marne e	ESO	Alluvions de la Marne
PI	2	02001357 / 00200135	Eparcy	Source	Bachelotte 1 et 2	x		x	AEP d'Hirson	ESO	Calcaires blancs bathonien
PI	2	002001520	Villeneuve St germain	Puits	Puits P42		x	x	AEP de Villeneuve S	ESO	Nappe alluviale Aisne
CA	8	008000019	Aubigny-les-Pothées	Source	Fontaine Saint Martin			x	Patures-cultures	ESO	Bathonien (semi-karstique)
CA	8	0080000314	Thin-le-Moutier	Puits	Les Fosses Lavoir	x		x	Patures-bois-habitat	ESO	Bathonien (semi-karstique)
CA	10	010000313	Bar sur Seine	Puits	Captage		x		centre ville	ESO	Nappe alluviale Seine
CA	10	010000361	Buchères/Troyes	Champ captant	Courgerennes P 6		x		Aval step industrie	ESO	Nappe alluviale Seine
BN	14	014001412	Bernesq	Source	Bernesq Sud			X	Présence d'une mol	ESO	Sables et Galets du Trias
BO	21	021000409		Puits	Moulin de veau				Aval STEP de Venar	ESO	Nappe alluviale de la Brenr
BO	21	021000619		Puits	Vix				Aval STEP de Chatill	ESO	Nappe alluviale de la Seine
HN	27	027000621	Arnières-sur-Iton	Mélange captage	Chenappeville	X				ESO	Séno-Turonien-Iton
HN	27	027000122	Le Tremblay-Omonville	Forage	Le Bois du Moulin	X			Pourrait être en rela	ESO	Craie
HN	27	027000010	Mauny (76)	Source	Les Varras				Karstique	ESO	Turo-Cénomancien
CA	51	051000270/ 05100027	Le Thout Trosnay	Source karstique	Fontaine Bron S1 et S2		x	x	Puits de pétrole	ESO	Eocène sup et moyen
CA	51	051000129	Leuvrigny	Source	Saint Martin	X			Amont vignoble	ESO	Eocène moyen
CA	51	051000068	Reims	Puits Foré	F6	X	X			ESO	Craie sous alluvions
CA	52	052002006	Eclaron	Forage	Forage 2002	x		x		ESO	Nappe Albien
CA	52	052000147	Saint-Dizier	champs captant	Champ captant gue	x	x			ESO	Alluvions de la Marne
BO	58	058000497	Clamecy	Puits	Sauzay	X				ESO	Oxfordien, callovien (karst)
PI	60	060000057	Bornel	Puits	Bornel P2				Aval STEP meru	ESO	Nappe de la craie
PI	60	060001423	Précy sur Oise	Forage	Précy sur Oise F1 Bis				Influence nappe allu	ESO	Nappe de la craie
PI	60	060000374	Saint Just en chaussée	Puits	Saint Just en chaussée			x		ESO	Nappe libre de la craie
BN	61	061000150	Alençon	Puits	Usine Courteille	X	X			ESO	
BN	61	061000038	Anceins	Forage karstique	Trigardière			X		ESO	
HN	76	076000644	Fontaine sous Preaux	Source Karstique	Bache mélange sources	X				ESO	
HN	76	076000127	Hericourt	Source Karstique	Hericourt			X		ESO	
HN	76	076000164	Montvilliers	Source	La Payennière	X		X	Aval décharge	ESO	Cénomancien
HN	76	076000775	Radicatel	Source Karstique	Bache avant traitement mélange sources	X		X		ESO	
HN	76	076000754	St Etienne du Rouvray	Puits Seine	Mélange avt traitement F1/F2/F3		X			ESO	
HN	76	076000313	Yport	Forage Karstique	Yport	X		X		ESO	
IDF	77	077002247	La Grande Paroisse	Puits	Puits 16 des Vals de Seine	X	X		Amont Paris Entiere	ESO	Alluvions Seine et Craie
IDF	78	078000086	Gargenville	Forage	A4 Aubergenville	X	X		Aval Paris	ESO	Craie sénonien
IDF	78	078000166 / 07800102	Mareil sur Mauldre	Forage	Les Bismes B1 ou B2	X	X		Aval Paris	ESO	Craie sénonien
BO	89	089000020	Auxerre	Champ captant	Plaine des isles		X			ESO	Alluvions-portlandien
BO	89	089000058	Cerisiers	Puits	La Halle	X				ESO	Sénonien
BO	89	089000104	Collemiers	Source	Les Fontaines			x		ESO	Sénonien

Tableau 2 : descriptif des échantillons d'eau de surface et d'eau de distribution concernés par l'étude

Code SISE EAUX Captage ou TTP	Communes	Type de captage	Nom	Urbain Domestique	Zone industrielle	Elevage	Nature de l'eau	Aquifère
002001199	Englancourt	Prise d'eau TTP Eau produite	Rivière Oise	X		X	ESU ET	Rivière Oise
014000112	Louvigny EB	Prise d'eau	Orne	X	X	X	ESU	Rivière Orne
014001181	Louvigny ET	TTP Eau produite	Usine de l'Orne	-	-	-	ET	Rivière Orne
050000293	Saint Aubin des Préaux	Prise d'eau	Le Thar	X		X	ESU	Rivière le Thar
050000794	Saint Aubin des Préaux	TTP Eau produite	Usine de Saint Aubin				ET	
061000053	Flers	Prise d'eau	Rivière Varenne (Moulin d'Auvilliers)	X		X	ESU	Rivière Varenne
061000789	Flers Ultrafiltration	TTP Eau produite	Usine Moulin d'Auvilliers				ET	
061000058	Putanges	Prise d'eau	Rivière Orne (Grande ile)			X	ESU	Rivière Orne
061000828	Putanges CA	TTP Eau produite	Usine Grande ile				ET	
076001981	Yport	TTP Eau produite					ET	

Tableau 3 : descriptif des échantillons d'eau de sortie de station d'épuration concernés par l'étude

Region	Département	Code SISE EAUX Captage ou TTP	Communes		Nom	Nature de l'eau
Basse Normandie	14		Caen	STEP Caen	STEP Caen	Eaux usées traitées
Basse Normandie	61		Putanges	STEP	STEP Putanges	Eaux usées traitées

**Figure 1 : Situation des points d'échantillonnage sur le bassin Seine Normandie**

2.2 - METHODOLOGIE D'ECHANTILLONNAGE ET DE TRANSPORT

Des consignes d'échantillonnage et de transport des échantillons du lieu de prélèvement au laboratoire ont été élaborées (Voir annexe) et mises en œuvre par les services Santé Environnement des DDASS et les laboratoires chargés des prélèvements.

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées ; la première entre janvier et février 2008 et la seconde entre septembre et octobre 2008.

81 échantillons ont été réceptionnés et traités au LABERCA (48 sur la première campagne et 33 sur la seconde). L'acheminement des échantillons s'est déroulé conformément aux dispositions prévues, la société Cryoexpress ayant assuré le transport des échantillons du lieu de prélèvement vers le laboratoire à une température inférieure à 8 °C. Les consignes définies ont été correctement suivies. Les échantillons ont été enregistrés conformément au système en vigueur au laboratoire.

D'autres dosages (résidus de médicaments humains et vétérinaires) ont été effectués simultanément sur les mêmes prélèvements par le laboratoire du BRGM à Orléans.

2.3 - CHOIX DES COMPOSES RECHERCHES

Une première convention de recherche avait été signée en 2006 entre la DRASS de Basse Normandie et l'Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes, dans le cadre d'une action d'investigation conjointe avec l'Agence de l'Eau Seine Normandie (action « eau et santé »- micropolluants « émergents » en eau souterraine) pour évaluer la présence de stéroïdiens dans des échantillons d'eau (28 paramètres comprenant les stéroïdes naturels et les stéroïdes contraceptifs les plus utilisés en France parallèlement à des recherches de résidus médicamenteux réalisés par le BRGM). Cette étude enregistrée sous l'acronyme EAUSTER a associé les services Santé Environnement des DRASS de Haute Normandie et de Champagne Ardennes ainsi que ceux de huit DDASS (Calvados, Eure, Manche, Marne, Orne, Seine-Maritime, Seine et Marne et Yvelines). Cette étude a conduit à l'identification de stéroïdes naturels dans 6 prélèvements sur 70 ; **étant données les faibles concentrations observées, la quantification de ces molécules a été rendue possible dans seulement 2 prélèvements. Il s'agissait de métabolites et produits d'oxydation de la testostérone qui sont excrétés par l'homme mais également par la plupart des espèces d'animaux de production.** Ces composés ont été quantifiés à des seuils inférieurs au ng.L⁻¹. **Les estrogènes naturels n'ont jamais été retrouvés dans les échantillons. L'éthinylestradiol comme l'ensemble des contraceptifs recherchés n'ont également jamais été retrouvés.**

Suite à ces résultats, la DRASS Basse Normandie a souhaité reconduire l'évaluation de l'occurrence des perturbateurs endocriniens sur davantage de points de prélèvements. La liste des molécules suivies a également été revue (ciblée et complétée) à partir des résultats de ce premier travail présentés dans le rapport EAUSTER1RF010.

Dans cet esprit, il a semblé intéressant de faire évoluer la méthode d'analyse en se concentrant sur les molécules les plus pertinentes, c'est à dire les estrogènes, la progestérone et les androgènes en

excluant les androstanediols dont la présence dans les eaux n'a jamais été rapportée ; pour y intégrer :

1. les conjugués sulfate de stéroïdes au vu de la pertinence de l'estrone-3- sulfate ;
2. pour les eaux traitées au chlore, l'occurrence de résidus d'estrogènes chlorés ;
3. les phytoestrogènes dont l'équol ;
4. les glucocorticoïdes naturels (cortisol, cortisone, prednisolone, prednisone) voire synthétiques,
5. Les composés perfluorés (PFC), pour leur persistance et leur solubilité dans l'eau.

Le point 2 n'a finalement pas été traité dans ce projet même si un travail préliminaire dédié a été initié au LABERCA. L'absence de substances de référence disponibles commercialement (estrogènes chlorés) n'a pas permis de développer une méthode de mesure pour ces composés dans l'eau.

Enfin, les méthodes de dosage développées et validées devaient permettre d'atteindre, dans la mesure de leur faisabilité, la sensibilité requise de 1 ng.L^{-1} afin de d'apporter des renseignements pertinents sur l'occurrence des perturbateurs endocriniens ciblés dans les eaux.

2.4 - METHODES D'ANALYSE

2.4.1 - Méthode de dosage des stéroïdes libres dans l'eau (LABERCA/08S-e.1)

La méthode multi-résidus s'applique à la détection, à l'identification et au dosage de stéroïdiens dans l'eau brute et l'eau traitée. La technique utilisée est la chromatographie gazeuse couplée à la spectrométrie de masse en tandem (GC-MS/MS). La méthode s'applique notamment aux stéroïdes suivants : 5α -androstane- $3\alpha,17\alpha$ -diol, 5β -androstane- $3\beta,17\beta$ -diol, 17α et 17β -estradiol (E2), 17α et 17β -testostérone, étiocolanolone, DHEA, androstérone, progestérone, épiandrostérone, 5β -androstane- $3,17$ -dione, 5α -androstane- $3,17$ -dione, 4-androstène- $3,17$ -dione, estrone (E1), progestérone, éthinylestradiol (EE2). Cette liste a été proposée par le LABERCA en fonction d'une part de leur probabilité d'occurrence en milieu hydrique, en se basant sur la littérature, et d'autre part suite aux résultats de la campagne précédente. Cette méthode permet de détecter la plupart des analytes à des concentrations comprises entre 0,1 et 0,8 ng/L (ppt) et de les identifier à des concentrations comprises entre 0,1 et 4,2 ng/L (ppt).

Cette méthode permet l'analyse simultanée de 21 paramètres dont 15 composés d'intérêt (10 androgènes, 4 estrogènes et la progestérone) et 6 étalons internes. L'échantillon de 250 mL d'eau est filtré si nécessaire puis purifié sur phase solide greffée octadécyle et sur silice avant d'être silylé pour être analysé par GC-MS/MS (EI, SRM). Chaque série d'analyse est validée par des contrôles qualité.

2.4.2 - Méthode de dosage des phytoestrogènes et glucocorticoïdes dans l'eau (LABERCA/08CPh-e.1)

La méthode multi-résidus s'applique à la détection, à l'identification et le dosage de phytoestrogènes et glucocorticoïdes dans l'eau brute et l'eau traitée. La technique utilisée est la

chromatographie liquide haute performance couplée à la spectrométrie de masse en tandem (LC-MS/MS). La méthode s'applique notamment aux molécules suivantes : équol, daïdzéine, coumestrol, génistéine, entérolactone, pour les phytoestrogènes et prednisone, prednisolone, cortisone, cortisol, méthylprednisolone et dexaméthasone pour les glucocorticoïdes. Cette méthode permet de détecter la plupart des analytes à des concentrations comprises entre 0,1 et 1,1 ng/L (ppt) et de les identifier à des concentrations comprises entre 0,2 et 8,4 ng/L (ppt). Une différence est observée sur les limites d'identification présentées entre les campagnes de janvier et septembre. En effet, la méthode a été revalidée en prenant en compte des eaux apportant plus de variabilité sur le signal et ne permettant pas d'identifier de manière non ambiguë certains composés aux seuils fixés en janvier.

Cette méthode permet l'analyse simultanée de 13 paramètres dont 11 composés d'intérêt (5 phytoestrogènes et 6 glucocorticoïdes) et 2 étalons internes. L'échantillon de 250 mL d'eau est filtré si nécessaire puis purifié sur phase solide greffée octadécyle et sur silice pour être analysé par LC-MS/MS (ESI-, SRM). Chaque série d'analyse est validée par des contrôles qualité.

2.4.3 - Méthode de dosage de l'estrone-3-sulfate dans l'eau (LABERCA/08E3S-e.1)

La méthode mono-résidu s'applique à la détection, à l'identification au dosage de l'estrone-sulfate dans l'eau brute et l'eau traitée. La technique utilisée est la chromatographie liquide haute performance couplée à la spectrométrie de masse en tandem (LC-MS/MS). Cette méthode permet de détecter l'analyte à une concentration de 0,1 ng/L (ppt) et de l'identifier à une concentration de 0,5 ng/L (ppt).

L'échantillon de 250 mL d'eau est filtré si nécessaire puis purifié sur phase solide en mode mixte hydrophobe et échangeur faible d'anions avant d'être analysé par LC-MS/MS (ESI-, SRM). Chaque série d'analyse est validée par des contrôles qualité.

2.4.4 - Méthode de dosage des composés perfluorés (PFC) dans l'eau (LABERCA/08PFC-e.1)

La méthode multi-résidus s'applique à la détection, à l'identification et au dosage de 16 composés perfluorés (11 composés de la famille des acides perfluoroalkylcarboxyliques, dont le PFOA, et 5 composés de la famille des perfluoroalkylsulfonates, dont le PFOS). La technique utilisée est la **chromatographie liquide haute performance couplée à la spectrométrie de masse en tandem (LC-MS/MS)**. Cette méthode permet de détecter les analytes à des concentrations comprises entre 0,01 et 1,8 ng/L (ppt).

L'échantillon de 100 mL d'eau est filtré si nécessaire puis purifié sur phase solide greffée octadécyle pour être analysé par LC-MS/MS (ESI -, SRM). Chaque série d'analyse est validée par des contrôles qualité et des blancs de contrôle.

2.4.5 - Détection, identification et quantification de chaque analyte d'intérêt

2.4.5.1 - Cas général

Chaque composé est caractérisé par deux signaux diagnostiques (deux transitions ion précurseur>ion fragment) et un temps de rétention. Il est corrigé de toute variation de comportement pendant l'analyse par un étalon interne spécifique (cf. Figure 2). Chaque échantillon - pour une même famille de molécules - a suivi la même stratégie analytique. Une première analyse en dépistage a été réalisée sur l'ensemble des échantillons. Les molécules détectées lors de cette première analyse ont été enregistrées comme « dépistées ». Parallèlement, les critères d'identification ont été contrôlés conformément à la décision européenne 2002/657/EC (sauf PFC). Les échantillons pour lesquels des molécules auraient été dépistées ont fait l'objet d'une seconde extraction afin de s'assurer de la présence des composés suspectés. Les analytes ciblés ont alors été systématiquement identifiés avant d'être quantifiés.

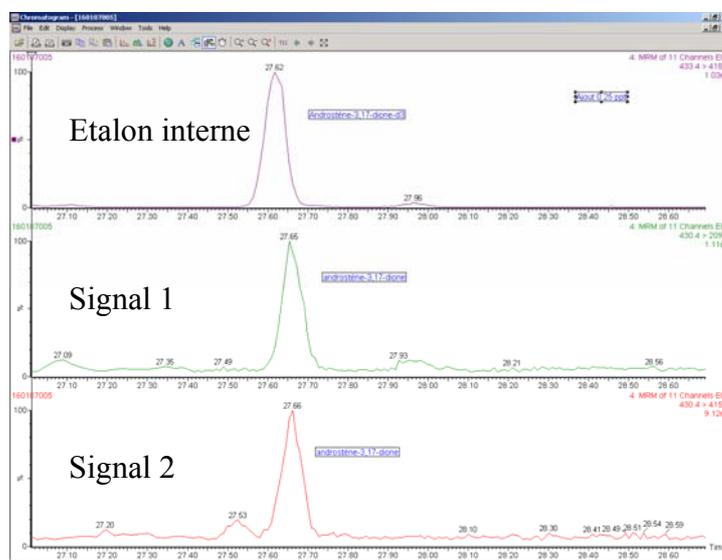


Figure 2 : signaux obtenus sur un échantillon d'eau supplémenté à 0,25 ng.L⁻¹ pour la 4-androstène-3,17-dione par rapport à la 4-androstène-3,17-dione-d3 (étalon interne).

2.4.5.2 - Cas particulier des composés perfluorés (PFC)

Les PFC ont été quantifiés dès l'analyse en première intention. Cependant, afin de valider certains résultats, quelques échantillons ont été réanalysés (notamment quelques points présentant des concentrations hautes en PFC) afin de confirmer la présence de ces composés dans les échantillons considérés. Les analyses effectuées en double ont montré des résultats concordants, soulignant ainsi la robustesse des mesures.

3 - RESULTATS

Les résultats sont présentés par région et département en annexes (cf. p. 23).

Chaque tableau reprend tout d'abord les identifications de chaque prélèvement, c'est-à-dire la codification du LABERCA, la campagne de prélèvement (1^{ère} campagne : 2008/1, 2^{ème} campagne : 2008/2), le code SISE EAUX et le type de captage, le nom du lieu et de la commune où a été réalisé le prélèvement, le cas échéant la zone de prélèvement (Urbain/domestique, Zone

industrielle, Elevage), la nature de l'eau (ESU : Eau de surface, ESO : Eau souterraine, ET : eau traitée) et la date de réception au LABERCA.

Ensuite, les différents paramètres recherchés sont listés par famille : les androgènes, les estrogènes, les progestagènes, les phytoestrogènes, les glucocorticoïdes et les composés perfluorés. Chaque échantillon est renseigné comme suit :

- « < 0.3 » : limite de sensibilité de la méthode exprimée en ng.L^{-1} , l'analyte recherché n'a pas été détecté dans l'échantillon au delà de cette valeur ;
- « **0.2** » : valeur de concentration mesurée dans l'échantillon exprimée en ng.L^{-1} après détection et identification de l'analyte considéré ;
- Une case grisée correspond à une analyse non demandée par le client.

4 - DISCUSSION

D'une manière générale, il n'a pas été relevé de traces de résidus de glucocorticoïdes et de stéroïdes (d'origine naturelle et contraceptive) dans les eaux souterraines considérées dans l'étude.

Les résultats sont détaillés ci-après par famille de composés recherchés et par niveau de concentration.

4.1 - COMPOSES PERFLUORES

4.1.1 - Introduction

Les composés perfluorés (PerFluorinated Compounds : PFCs) sont considérés comme des polluants émergents qui suscitent un intérêt croissant de la part de la communauté scientifique internationale. Ces molécules sont synthétisées depuis plus de 50 ans par l'homme en particulier afin d'élaborer des produits résistants à l'eau et aux produits gras. Ces contaminants perfluorés sont aujourd'hui présents dans notre vie quotidienne à travers de nombreux produits manufacturés (vêtements, tapis, détergents, film alimentaire, plat, emballage...). On les retrouve également dans l'environnement et tout au long de la chaîne alimentaire jusqu'à l'homme, en raison de contaminations pouvant intervenir à différents niveaux de leur cycle de vie, c'est-à-dire de leur production, leur utilisation et leur élimination.

Des études de toxicité concernant ces polluants ont été effectuées chez diverses espèces animales (rat, singe...). Celles-ci révèlent une bioaccumulation de ces composés dans le foie, une toxicité avérée sur le développement chez le rat. De plus, selon Jones et al., le PFOS (acide PerFluoroOctaneSulfonique) se lie préférentiellement à l'albumine qui est principalement impliquée dans le transfert d'acides gras et le transport de métabolites exogènes et endogènes (médicaments et autres). Les études disponibles se concentrent principalement sur le PFOA (Acide PerFluoroOctanoïque) et le PFOS et concernent peu les autres dérivés.

Les études concernant leur distribution chez l'homme et dans l'environnement se sont multipliées ces dernières années. Celles-ci portent en grande majorité sur les PFASs (acides perfluoroalkylsulfoniques) et PFCAs (acides perfluoroalkylcarboxyliques) présentant différentes longueurs de chaînes, qui sont des produits finaux de dégradation et de métabolisation de

composés fluorocarbonés. Ces études menées aux USA, au Japon et en Europe ont révélé des teneurs relativement élevées dans les denrées telles que le poisson (qqg ng/g à plusieurs centaines de ng/g de poids frais). Dans les eaux de surface, on les retrouve à des teneurs de quelques ng/L. En France, actuellement aucune donnée sur l'état de contamination des eaux ou du poisson n'est disponible dans la littérature.

Des études d'imprégnation ont été menées en Europe (Suède), Asie (Japon) et Amérique du Nord (USA). Les valeurs trouvées dans le sang humain sont de l'ordre de quelques ng/mL. Les voies de contamination sont variées, très difficiles à identifier et à attribuer en proportion aux sources d'exposition telles que l'alimentation, l'eau et l'air. En France, à l'heure actuelle, il n'existe aucune étude un tant soit peu exhaustive sur la réalité de l'imprégnation de la population.

4.1.2 - Occurrence des PFC dans les eaux de station d'épuration

Les 2 échantillons prélevés au niveau des eaux de rejet des stations d'épuration de Caen (14) et Putanges (61) présentent des concentrations en perfluorés dont la somme excède 100 ng/L. L'analyte le plus abondant est le PFOS (acide perfluorooctanesulfonate), avec des concentrations de 543 et 109 ng/L respectivement. Ces échantillons pourraient être classés en niveau 4 dans le paragraphe suivant.

4.1.3 - Occurrence générale des PFC en eau de surface, eau souterraine et eau traitée

Concernant l'analyse des composés perfluorés, 79 mesures ont été effectuées entre les 2 campagnes, représentant 47 points géographiques (36 captages d'eaux souterraines, 5 prises d'eau superficielle, 6 points au niveau de l'eau traitée d'usine de traitement). Dans les plupart des échantillons, au moins un composé a été détecté. Seuls 8 prélèvements ne présentaient aucune trace en analytes recherchés (inférieur à la limite de détection de la méthode analytique). Les différents prélèvements peuvent donc être classés en 4 grandes catégories :

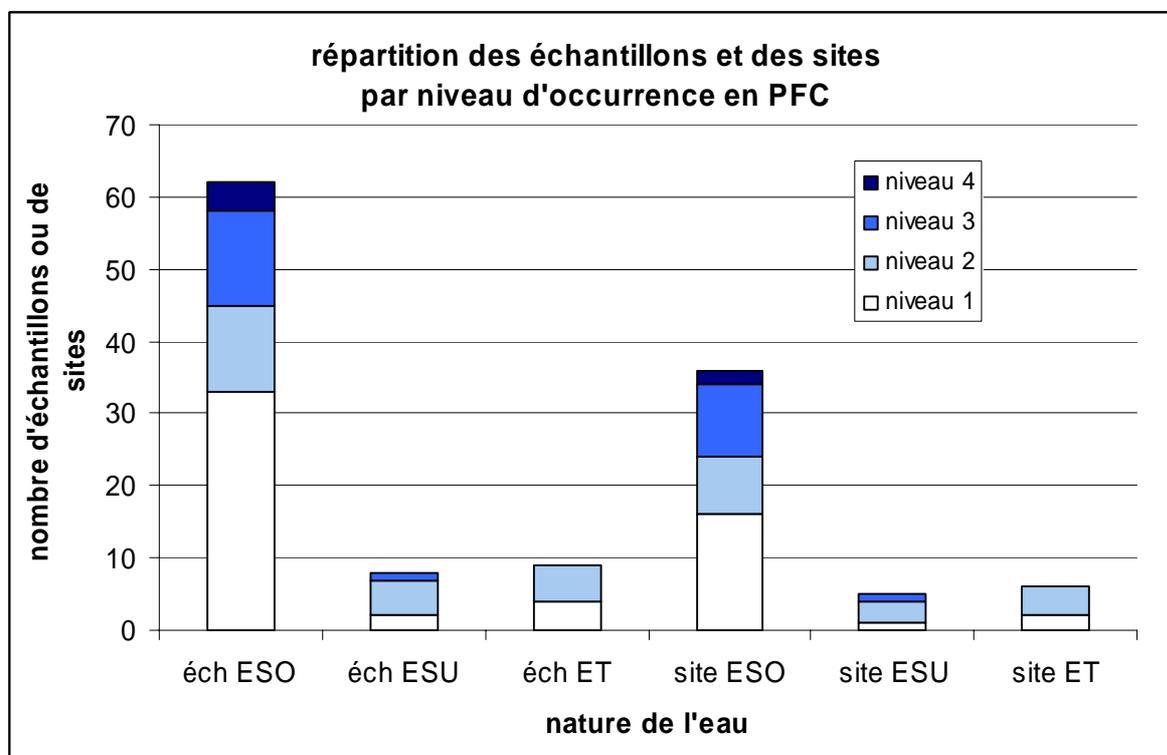
- **Echantillons de niveau 1** : aucun des analytes cibles ne présente une concentration supérieure à 1 ng/L.
- **Echantillons de niveau 2** : au moins un des analytes est présent à une concentration supérieure à 1 ng/L, mais la somme des concentrations des différentes molécules n'excède pas 10 ng/L.
- **Echantillons de niveau 3** : au moins un des analytes est présent à une concentration supérieure à 1 ng/L, et la somme des concentrations des différentes molécules est comprise entre 10 ng/L et 100 ng/L.
- **Echantillons de niveau 4** : au moins un des analytes est présent à une concentration supérieure à 1 ng/L, et la somme des concentrations des différentes molécules est supérieure à 100 ng/L.

4.1.3.1 - Répartition des niveaux de concentration sur les deux campagnes

		Nombre de prélèvements							
		Eaux souterraines		Eaux de surface		Eaux traitées		Total	
niveau 1	C ≤ 1 ng/L	33	53%	2	25%	4	44%	39	49%
niveau 2	1 < C ≤ 10 ng/L	12	19%	5	63%	5	56%	22	28%
niveau 3	10 < C ≤ 100 ng/L	13	21%	1				14	18%
niveau 4	C > 100 ng/L	4	6%					4	5%
		62		8		9	1	79	1

		Nombre de sites							
		Eaux souterraines		Eaux de surface		Eaux traitées		Total	
niveau 1	C ≤ 1 ng/L	16	44%	1	20%	2	33%	19	40%
niveau 2	1 < C ≤ 10 ng/L	8	22%	3	60%	4	67%	15	32%
niveau 3	10 < C ≤ 100 ng/L	10	28%	1	20%			11	23%
niveau 4	C > 100 ng/L	2	6%					2	4%
		36		5		6		47	

Le nombre d'échantillons retrouvé par niveau de concentration est présenté sur l'histogramme suivant



Note : Lorsque sur un même site les échantillons sont de niveaux différents, le site a été classé dans la classe de niveau supérieur (Ex : Puits 16 des Vals de Seine Echantillons de niveau 2 et 3 ; le site est classé en niveau 3)

4.1.3.2 - Echantillons de niveau 1 et 2

Les échantillons de niveau 1 représentent 49 % des échantillons et 40% des points de prélèvement. 61 échantillons sur 79 (77 %) sont de niveau 1 ou 2. La somme des concentrations en PFC mesurée dans ces échantillons n'excède pas 10 ng/L. Les concentrations relevées pour l'analyte majoritaire n'excèdent jamais 3 ng/L dans cette classe.

L'ensemble des échantillons en eau traitée relève de ces 2 niveaux

4.1.3.3 - Echantillons de niveau 3

14 échantillons appartiennent à cette catégorie et représentent 11 points géographiques différents (10 eaux souterraines et 1 eau superficielle). Parmi ces 11 points, 10 captages ont été prélevés et analysés lors des deux campagnes. Six captages d'eau souterraine ont présenté des concentrations en PFC relativement constantes. Il s'agit :

- des puits P1/P3 de Courtemont Varennes (02)
- du champ captant Gue de Saint-Dizier (52),
- du puits 16 des Vals de Seine à La Grande Paroisse (77),
- du forage les Bismes à Mareil sur Mauldre (78),
- du puits de Sauzay à Clamecy (58),
- du champ captant Plaine des isles à Auxerre (89)

Pour la prise d'eau de rivière Varenne (Moulin d'Auvilliers) à Flers (61), les résultats sont aussi relativement proche.

Cependant, pour 3 captages, les niveaux de concentration en PFC sont différents entre janvier et octobre, avec :

- une augmentation de la concentration entre les 2 campagnes. Pour le forage A4 Aubergenville à Gargenville (78), SISE 078000086, Pour ce forage, la concentration en PFOA passe de 0,4 ng/L à 24,4 ng/L
- une diminution de la concentration entre les 2 campagnes. C'est le cas du puits de l'usine Courteille à Alençon (61), SISE 061000150, et du forage 2002 à Eclaron (52). Le puits de Courteille ne présentait aucune trace en campagne 2 alors que l'échantillon issu de la première campagne était contaminé par 9 composés perfluorés. Pour le forage d'Eclaron la concentration en PFOA passe de 39,1 ng/L à 0.1 ng/L

Pour le forage karstique d'Yport (76), SISE 076000313, le profil d'occurrence des PFC n'a été mesuré qu'une seule fois.

4.1.3.4 - Echantillons de niveau 4

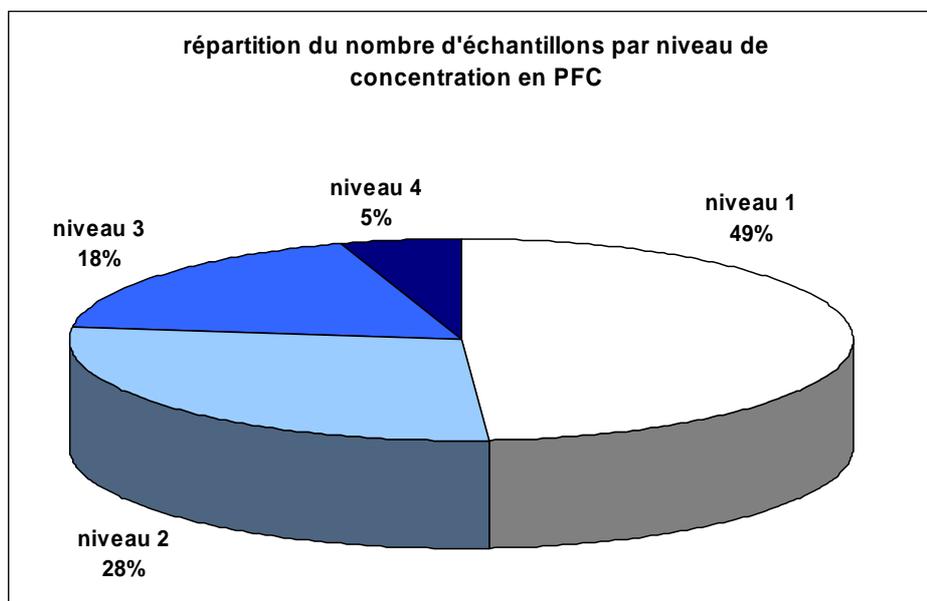
4 échantillons sont catégorisés en niveau 4 et correspondent à 2 points géographiques différents :

Les échantillons provenant des puits de Bomel (60), SISE 060000057, et des puits de Seine de Saint Etienne du Rouvray (76), SISE 076000754, présentent des concentrations en PFOA (acide perfluorooctanoïque) importantes (112 ng/L et 372 ng/L en moyenne, respectivement). Ces deux sites ont été prélevés lors des deux campagnes d'analyse (janvier et octobre 2008) et présentent des concentrations du même ordre de grandeur pour l'ensemble des analytes recherchés avec une prépondérance du PFOA. De plus, la concentration élevée en PFC du puits de Bomel est

principalement liée aux acides perfluorocarboxyliques, les concentrations en perfluoroalkyles sulfonates étant proches des limites de détection.

4.1.3.5 - Répartition des niveaux de concentration sur les deux campagnes

Le nombre d'échantillons retrouvé dans chaque niveau de concentration est présenté dans le schéma ci-dessous, 77 % des échantillons présentant des concentrations totales en PFC inférieures à 10 ng/L.



4.1.4 - Profil d'occurrence

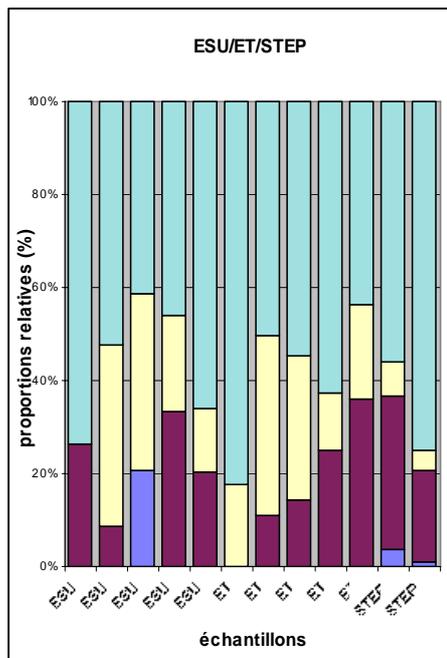
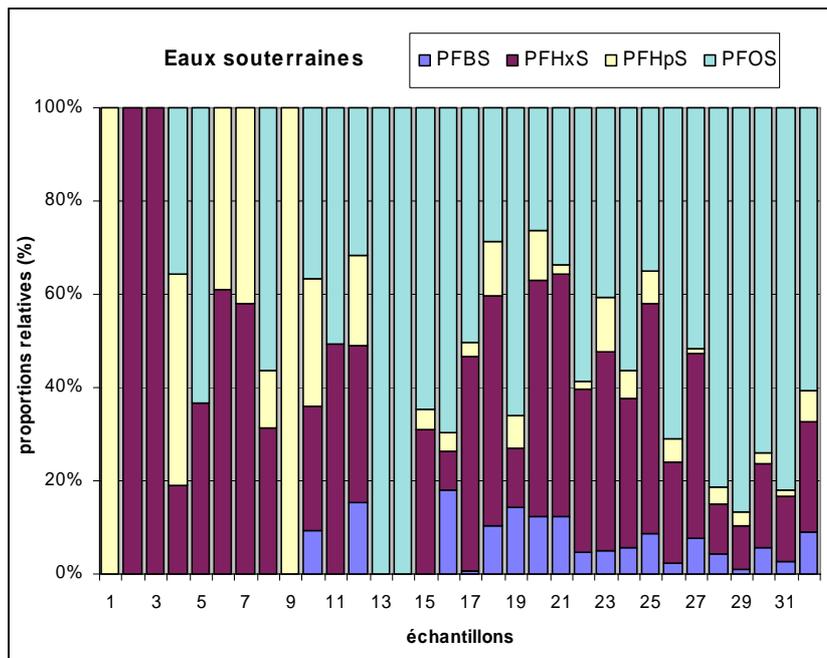
Les composés perfluorés étudiés sont classés en 2 grandes catégories : les acides perfluorocarboxyliques et les perfluoroalkyles sulfonates.

Ci-dessous sont présentés les profils d'occurrence pour chaque famille de composés :

4.1.4.1 - Perfluoroalkyles sulfonates (PFAS)

Cette famille de composés comporte 5 analytes différents, se différenciant par la longueur de leur chaîne carbonée.

Un profil a été établi afin de déterminer les proportions relatives de chaque molécule. Seuls les échantillons présentant une somme de PFAS > 1 ng/L ont été incorporés dans ces résultats. Ils représentent 57 % des échantillons analysés dans cette étude, à hauteur de 52 % des eaux souterraines et 63 % des eaux de surface, eaux traitées et de STEP considérées.

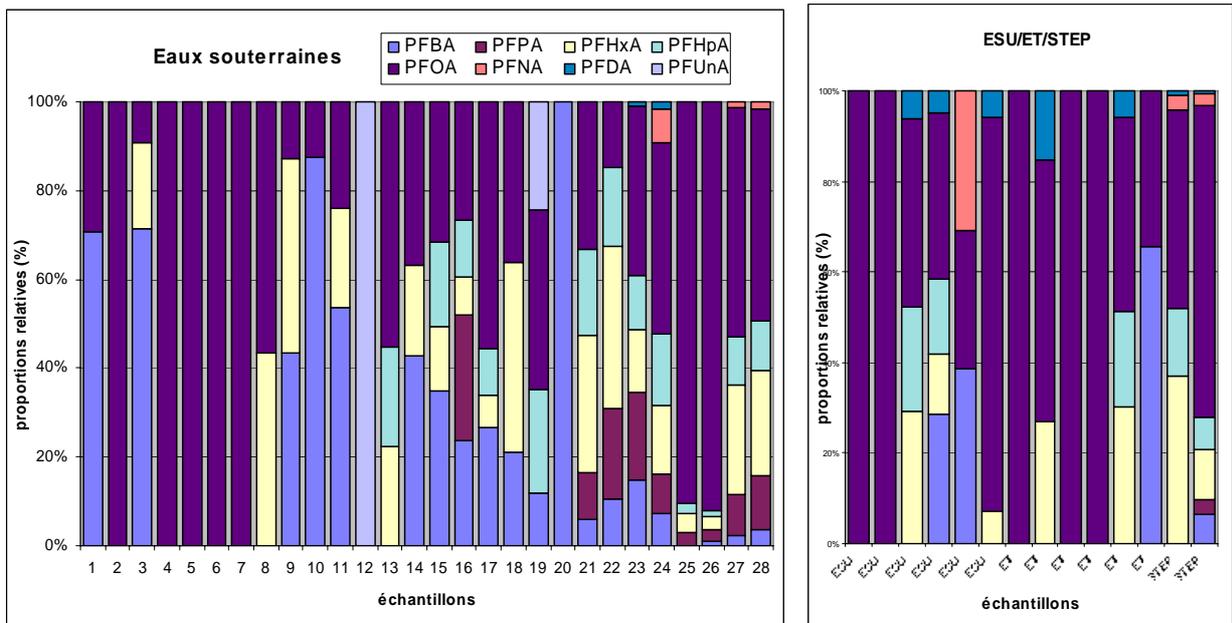


Le PFOS est le composé prédominant, représentant en moyenne 70% de l'ensemble des perfluoroalkyles sulfonates. Le PFHxS est également détecté de manière relativement importante (20% en moyenne). Le PFBA et PFHpS sont présent dans des proportions beaucoup moins importantes. Enfin, le PFDS, composé avec une chaîne carbonée relativement longue, n'a été détecté dans aucun des échantillons. Ce constat peut être directement corrélé à la solubilité des composés perfluorés dans l'eau, solubilité décroissant avec l'allongement de la chaîne carbonée.

4.1.4.2 - Acides perfluorocarboxyliques

Le profil d'occurrence a été déterminé pour les acides perfluorocarboxyliques. Seuls les échantillons présentant une somme d'acide perfluorocarboxyliques > 1 ng/L ont été incorporés dans ces résultats, c'est à dire 57 % des échantillons considérés dans cette étude.

Ils représentent 52 % des échantillons analysés dans cette étude, à hauteur de 45 % des eaux souterraines et 74 % des eaux de surface, eaux traitées et de STEP considérées.



Globalement, le PFOA est le composé majoritaire, représentant en moyenne 40% de l'ensemble des acides perfluorocarboxyliques.

Les acides à longue chaîne carbonée (PFNA, PFDA, PFUnA, PFDoA, PFTrDA, PFTeDA) sont rarement détectés, très probablement du fait de leur faible solubilité dans l'eau.

Les acides à chaînes plus courtes (PFBA, PFPA, PFHxA et PFHpA) sont détectés dans la plupart des échantillons dans lesquels le PFOA a été détecté.

4.1.5 - Approche de l'impact du traitement sur les PFC

Cinq couples de prélèvements ont été réalisés en entrée et en sortie d'usines de traitement des eaux (Eaux superficielles brutes, eau traitée). Tout en restant très prudent car ce sont des prélèvements ponctuels en nombre restreint, c'est une première approche pour apprécier l'efficacité du process sur les composés perfluorés.

L'efficacité des traitements effectués vis à vis des PFCs apparaît questionnable à en juger par le caractère superposable des profils avant et après le traitement (cf. Tableau 4). Les concentrations mesurées dans les eaux avant et après traitement sont de l'ordre du ng/L pour le PFOS et le PFOA.

Tableau 4 : Concentrations en ng/L des différents composés perfluorés avant et après traitement

Campagne	Communes	Type de captage	Nom	PFBS	PFFhS	PFFpS	PFOS	PFBA	PFPA	PFFhA	PFFpA	PFOA	PFNA	PFDA	PFOuA
2008/1	Flers	Prise d'eau	Rivière Varenne (Moulin d'Auvilliers)	< 0.3	< 0.3	< 0.2	< 0.5	< 0.8	< 1.0	< 2.0	< 2.2	1.4	< 1.1	< 0.3	< 2.3
2008/1	Flers Ultrafiltration	TTP Eau produite	Usine Moulin d'Auvilliers	< 0.3	< 0.3	< 0.2	0.4	< 0.8	< 1.0	< 2.0	< 2.2	1.1	< 1.1	< 0.3	< 2.3
2008/1	Louvigny EB	Prise d'eau	Orne	< 1.4	1.1	0.7	1.5	< 1.8	< 1.2	< 2.0	< 1.7	1.7	< 0.7	< 0.5	< 1.0
2008/1	Louvigny ET	TTP Eau produite	Usine de l'Orne	< 1.4	1.2	0.7	1.5	< 1.8	< 1.2	< 2.0	< 1.7	1.7	< 0.7	< 0.5	< 1.0
2008/1	Putanges	Prise d'eau	Rivière Orne (Grande île)	< 0.3	0.5	< 0.2	1.3	1.5	< 1.0	< 2.0	< 2.2	1.2	1.2	< 0.3	< 2.3
2008/1	Putanges CA	TTP Eau produite	Usine Grande île	< 0.3	0.3	0.8	1.3	< 0.8	< 1.0	< 2.0	< 2.2	1.8	< 1.1	< 0.3	< 2.3
2008/2	Flers	Prise d'eau	Rivière Varenne (Moulin d'Auvilliers)	0.5	< 0.1	0.9	1.0	< 0.6	< 1	0.7	< 0.5	8.9	< 1	0.6	< 3
2008/2	Flers Ultrafiltration	TTP Eau produite	Usine Moulin d'Auvilliers	< 0.2	< 0.1	0.7	0.2	< 0.6	< 1	0.2	< 0.5	0.2	< 1	< 0.1	< 3
2008/2	Putanges	Prise d'eau	Rivière Orne (Grande île)	< 0.2	0.9	0.6	2.9	< 0.6	< 1	0.9	0.7	1.2	< 1	0.2	< 3
2008/2	Putanges CA	TTP Eau produite	Usine Grande île	< 0.2	0.6	0.3	1.6	< 0.6	< 1	0.8	0.6	1.1	< 1	0.2	< 3

4.2 - STÉROÏDES

4.2.1 - Introduction

Les hormones stéroïdes sont par essence des molécules qui, dès lors qu'elles sont apportées via l'alimentation, affectent le système endocrinien. Les sources potentielles de contamination de l'environnement par les hormones naturelles sont bien identifiées. Les effluents d'élevage, l'épandage des lisiers sur terres agricoles tout comme les eaux usées domestiques contribuent à la contamination de l'environnement.

Pour ce qui concerne les stéroïdes, les estrogènes sulfates représentent environ 20 % des conjugués excrétés par voie urinaire chez l'homme. Les rapports de concentrations entre stéroïdes libres, glucurono et sulfoconjugués évoluent dans l'environnement au profit des formes libres (hydrolyse par l'activité de l'enzyme β -glucuronidase provenant des bactéries fécales (*E. coli*) dans les eaux usées) et sulfates (plus grande stabilité).

Ainsi, suite aux résultats de la campagne 2006/2007 et aux données issues de la littérature, la liste des stéroïdes recherchés a été modifiée en ciblant les stéroïdes naturels libres et l'estrone-sulfate.

4.2.2 - Occurrence générale des stéroïdes

Les stéroïdes libres ont été recherchés dans 48 échantillons lors de la première campagne. Seule l'estrone a été confirmée dans un échantillon d'eau traitée à 0,7 ng/L (8.107.4). Ces composés n'ont pas été recherchés en seconde campagne afin de privilégier les composés plus fréquemment détectables et in fine pertinents vis à vis du risque associé en terme de santé humaine.

Ainsi, l'estrone-sulfate a été recherchée sur les deux campagnes dans 64 échantillons ; 6 échantillons (10 %) présentant des concentrations situées entre 0.2 et 0.5 ng/L (cf. Tableau 5). Un septième échantillon (8.798.2) a révélé des traces d'estrone-sulfate non quantifiables car très proches de la limite de performance de la méthode d'analyse.

Tableau 5 : Echantillons dans lesquels des concentrations d'estrone-sulfate ont été relevées (ng/L)

Référence LABERCA	Campagne	Région	Département	Code SISE EAUX Captage ou TTP	Communes	Type de captage	Nom	Estrone-3-sulfate
8.215.3	2008/1	Basse Normandie	14	014000112	Louvigny EB	Prise d'eau	Orne	0.2
8.48.1	2008/1	Basse Normandie	50	050000293	Saint Aubin des Préaux	Prise d'eau	Le Thar	0.3
8.191.2	2008/1	Basse Normandie	61	061000053	Flers	Prise d'eau	Rivière Varenne (Moulin d'Auvilliers)	0.2
8.881.2	2008/2	Basse Normandie	61	061000053	Flers	Prise d'eau	Rivière Varenne (Moulin d'Auvilliers)	0.4
8.191.3	2008/1	Basse Normandie	61	061000789	Flers Ultrafiltration	TTP Eau produite	Usine Moulin d'Auvilliers	0.2
8.798.3	2008/2	Picardie	2			TTP Eau produite		0.5

4.2.3 - Evaluation de l'impact du traitement sur l'estrone-sulfate

Seuls les échantillons collectés à Flers permettent d'avancer l'hypothèse selon laquelle l'estrone-sulfate ne serait pas affectée par le procédé employé.

4.3 - GLUCOCORTICOIDES ET PHYTOESTROGENES

4.3.1 - Introduction

Les glucocorticoïdes font partie de la grande classe des stéroïdes et, même si leur implication dans la perturbation endocrinienne est moindre que celle des œstrogènes, les sources potentielles de contamination de l'environnement y sont similaires et méritent d'être suivies.

L'entérolactone (phytoestrogène) est issu de lignanes présents chez les plantes et métabolisés au niveau intestinal chez les mammifères. Ce composé est reconnu comme possédant une activité œstrogénique. L'équol, la daidzéine, la génistéine et le coumestrol sont d'autres molécules de la même famille également recherchés dans cette étude.

Quelques études ont mis en évidence dans des eaux brutes en sortie d'élevage de porcs notamment d'équol (phytoestrogène), et certains gluco-corticoïdes dont la prednisone, la prednisolone, la cortisone, le cortisol, la dexaméthasone et la méthylprednisolone. Si les quatre premiers sont des molécules endogènes mais également synthétiques, les deux derniers composés sont utilisés comme médicaments vétérinaires et humains. Ces composés ont été sélectionnés comme pertinents et ont ainsi été pour intégrés à l'étude EAUSTER4.

4.3.2 - Occurrence générale des glucocorticoïdes et des phytoestrogènes

Les glucocorticoïdes ont été recherchés dans 48 échantillons lors de la première campagne. Seule la dexaméthasone a été confirmée à 33 ng/L dans un échantillon très contaminé par ailleurs puisque provenant de la station d'épuration de Caen. L'intérêt prioritaire était de suivre l'occurrence de ces composés en eau souterraines et eaux de surface, dans lesquelles aucune trace de glucocorticoïdes n'a été relevée. Ces composés n'ont pas été recherchés en seconde campagne afin de privilégier les composés présentant des occurrences plus élevées.

Ainsi, les phytoestrogènes ont été recherchés sur les deux campagnes dans 65 échantillons. Seule l'entérolactone a été confirmée dans 12 échantillons (18 %) à des concentrations situées entre 0,4 et 34 ng/L (cf. Tableau 6). L'équol a été suspecté dans l'échantillon 8.798.2 mais la concentration était trop proche de la limite de performance de la méthode d'analyse pour permettre une quantification précise de ce composé dans l'échantillon.

Tableau 6 : Echantillons dans lesquels des concentrations d'entérolactone ont été relevées (ng/L)

Référence LABERCA	Campagne	Région	Département	Code SISE EAUX Captage ou TTP	Communes	Type de captage	Nom	Entérolactone
8.215.3	2008/1	Basse Normandie	14	014000112	Louvigny EB	Prise d'eau	Orne	3.0
8.48.1	2008/1	Basse Normandie	50	050000293	Saint Aubin des Préaux	Prise d'eau	Le Thar	3.5
8.191.2	2008/1	Basse Normandie	61	061000053	Flers	Prise d'eau	Rivière Varenne (Moulin d'Auvilliers)	11.0
8.881.2	2008/2	Basse Normandie	61	061000053	Flers	Prise d'eau	Rivière Varenne (Moulin d'Auvilliers)	33.8
8.191.4	2008/1	Basse Normandie	61	061000058	Putanges	Prise d'eau	Rivière Orne (Grande ile)	1.5
8.130.1	2008/1	Bourgogne	58	058000497	Clamecy	Puits	Sauzay	0.4
8.194.10	2008/1	Haute Normandie	76	076000644	Fontaine sous Preaux	Source Karstique	Bache mélange sources	1.4
8.194.9	2008/1	Haute Normandie	76	076000127	Hericourt	Source Karstique	Hericourt	3.4
8.194.1	2008/1	Haute Normandie	76	076000775	Radicatel	Source Karstique	Bache avant traitement mélange sources	0.5
8.107.3	2008/1	Picardie	2	002001199	Englancourt	Prise d'eau	Rivière Oise	5.5
8.798.2	2008/2	Picardie	2	002001199	Englancourt	Prise d'eau	Rivière Oise	7.5
8.107.5	2008/1	Picardie	2	002001357 /002001358	Eparcy	Source	Bachelotte 1 et 2	1.0

4.3.3 - Profil d'occurrence

Les profils d'entérolactone apparaissent assez stables entre janvier et septembre 2008. En effet, sur les deux points prélevés lors des deux campagnes, Flers et Englancourt, les concentrations en entérolactone sont du même ordre de grandeur.

4.3.4 - Première évaluation de l'impact du traitement sur l'entérolactone

Des traces d'entérolactone ont été relevées seulement dans des eaux brutes. Le traitement de l'eau apparaît efficace pour l'entérolactone puisqu'aucune trace d'entérolactone n'est décelée après traitement sur les communes de Flers, de Putanges, Saint Aubin des Préaux et Louvigny.

5 - CONCLUSION

5.1 - METHODES D'ANALYSE

En conclusion, quatre méthodes analytiques ont été développées et validées par le LABERCA afin de répondre à la demande du contrat de recherche liant l'Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes à la Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales (DRASS) de Basse-Normandie. Deux d'entre elles ont été accréditées par le COFRAC en septembre 2008, il s'agit des méthodes référencées LABERCA/08S-e.1 (stéroïdes libres dans l'eau) et LABERCA/08PFC-e.1 (composés perfluorés dans l'eau). Les méthodes d'analyse de l'estrone-sulfate et des glucocorticoïdes et phytoestrogènes dans l'eau ont suivi le même protocole de validation que les méthodes accréditées, garantissant ainsi une mesure robuste de ces paramètres.

Toutefois, l'objectif consistant à développer une méthode de dosage d'estrogènes chlorés dans l'eau n'a pas été honoré faute de standards analytiques disponibles. Le prescripteur a été informé dès janvier 2008 de la non réalisation de cette phase.

5.2 - MESURE D'OCCURRENCE DES COMPOSES CIBLES DANS L'ETUDE EAUSTER4

5.2.1 - Profil d'occurrence

Certains captages ont été prélevés 2 fois consécutives (en hiver et en début d'automne 2008) et ont fait l'objet de deux résultats d'analyse distincts. Ces résultats montrent des profils d'occurrence similaires, qui d'une part attestent de la robustesse de la méthode de prélèvement et des méthodes d'analyse employées. D'autre part, les niveaux relativement constants de concentration d'un même point de captage, et donc d'une même « réserve » d'eau, semble démontrer une relative stabilité des contaminants sur 9 mois.

L'étude révèle une présence de composés perfluorés dans la majorité des eaux (Eaux souterraines, eaux de surface ou eaux traitées). En effet, 71 échantillons sur 79 traités (90 % des prélèvements) présentent des traces d'au moins un des composés de la famille. Les niveaux relevés sont toutefois généralement faibles et proches du seuil de détection puisque 77 % des échantillons montrent soit l'absence soit des concentrations en PFC dont la somme est inférieure à 10 ng/L.

Toutefois 18 échantillons présentent des concentrations supérieures à 10 ng/L (en somme de PFC). Il convient de suivre l'évolution de ces concentrations pour ces sites et notamment pour les composés les plus « à risque » (environnement ou/et homme).

Des analyses complémentaires réalisées sur des captages en amont des points contaminés pourraient permettre de statuer sur l'origine de concentration importante en PFC.

Il est à noter que les analyses réalisées au niveau d'eaux de rejet de station d'épuration montrent des concentrations importantes en PFC (plusieurs centaines de ng/L au total)

Parallèlement, seul un échantillon a révélé des traces de stéroïde libre (estrone sur eau traitée < 1 ng/L), et 6 échantillons ont présenté des traces d'estrone-sulfate (7 % des échantillons traités). Cette forme sulfo-conjuguée est plus stable et plus soluble dans l'eau que la forme libre correspondante et peut expliquer une rémanence plus marquée. Cependant, sa concentration n'excède jamais 0,5 ng/L.

Enfin, si les glucocorticoïdes n'apparaissent pas comme composés majoritaires dans les eaux de surface et souterraine (seule la dexaméthasone a été retrouvée dans un échantillon provenant d'une station d'épuration), l'analyse des phytoestrogènes révèle une occurrence non négligeable d'entérolactone dans 12 échantillons (18 % des prélèvements analysés), à des concentrations pouvant atteindre la trentaine de ng/L en eau de surface (rivière Varenne à Flers).

5.2.2 - Approche de l'impact du traitement sur les composés étudiés

L'efficacité des traitements mis en œuvre dans la filière de production d'eau potable peut être approchée puisque quelques prélèvements ont été réalisés en amont et sortie d'usine de traitement de l'eau.

Tout en étant très prudent sur une première approche qui doit être confirmée par des études plus complètes, le traitement de l'eau semble efficace sur les phytoestrogènes. En effet, l'entérolactone n'est plus détectable après traitement de l'eau. Ce phénomène est observable sur les 4 usines de potabilisation suivies dans cette étude.

Ce constat ne semble pas applicable à l'estrone-sulfate (n=1 usine de traitement). Le traitement réalisé ne semble avoir aucune incidence sur le composé parent ; l'estrone-sulfate n'étant pas affectée par les conditions appliquées (cf rapport EAUSTER1RF010).

L'eau brute et l'eau traitée présentent des concentrations du même ordre du ng/L. Cette occurrence résiduelle concerne les PFC à courte chaîne (inférieur à 8 carbones) qui sont plus solubles dans l'eau et peuvent probablement être le produit de dégradation des composés perfluorés à plus longue chaîne ; ils sont d'ailleurs décrits comme stables.

6 - ANNEXES : RESULTATS D'ANALYSE PAR REGION ET DEPARTEMENT

6.1 - BASSE NORMANDIE

6.1.1 - Calvados

Tableau 7 : résultats des analyses réalisées sur les prélèvements du Calvados

Référence LABERCA	8.875.1	8.215.2	8.215.3	8.215.1
Campagne	2008/2	2008/1	2008/1	2008/1
Code SISE EAUX / TTP	014001412		014000112	014001181
Communes	Bernesq	Caen	Louvigny EB	Louvigny ET
Type de captage	Source	STEP Caen	Prise d'eau	TTP Eau produite
Nom	Bernesq Sud	STEP Caen	Orne	Usine de l'Orne
Urbain Domestique				
Zone industrielle				
Elevage	X			
Nature de l'eau	ESO			
Date de réception	08/10/2008	14/02/2008	14/02/2008	14/02/2008
5b-androstane-3,17-dione		<0.3	<0.3	<0.3
5a-androstane-3,17-dione		<0.6	<0.6	<0.6
Androsterone		<0.1	<0.1	<0.1
Epiandrosterone		<0.2	<0.2	<0.2
17a-testostérone		<0.1	<0.1	<0.1
17b-testostérone		<0.1	<0.1	<0.1
Etiocholanolone		<0.1	<0.1	<0.1
5a-androstane-3a,17a-diol		<0.7	<0.7	<0.7
4-androstène-3,17-dione		<0.2	<0.2	<0.2
DHEA		<0.2	<0.2	<0.2
17a-estradiol		<0.1	<0.1	<0.1
17b-estradiol		<0.1	<0.1	<0.1
Estrone		<0.5	<0.5	<0.5
Estrone-3-sulfate	<0.1	<0.1	0.2	<0.1
Ethinylestradiol		<0.2	<0.2	<0.2
Progestérone		<0.8	<0.8	<0.8
Equol	<8.4	<1.8	<1.8	<1.8
Entérolactone	<0.2	<0.4	3.0	<0.4
Génistéine	<1.6	<2.4	<2.4	<2.4
Dadzeine	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9
Coumestrol	<0.6	<1.0	<1.0	<1.0
Cortisol		<0.2	<0.2	<0.2
Cortisone		<0.6	<0.6	<0.6
Prednisolone		<0.6	<0.6	<0.6
Prednisone		<0.7	<0.7	<0.7
Dexaméthasone		32.7	<0.1	<0.1
Méthylprednisolone		<1.0	<1.0	<1.0
PFBS	< 0.2	7.4	< 1.4	< 1.4
PFHxS	<0.1	141.9	1.1	1.2
PFHpS	<0.1	32.9	0.7	0.7
PFOS	<0.1	543.1	1.5	1.5
PFDS	<0.1	< 0.5	< 0.5	< 0.5
PFBA	< 0.6	12.9	< 1.8	< 1.8
PFPA	< 1	6.3	< 1.2	< 1.2
PFHxA	< 0.2	22.3	< 2.0	< 2.0
PFHpA	< 0.5	14.1	< 1.7	< 1.7
PFOA	0.2	137.5	1.7	1.7
PFNA	< 1	5.0	< 0.7	< 0.7
PFDA	< 0.1	1.4	< 0.5	< 0.5
PFUnA	< 3	< 1.0	< 1.0	< 1.0
PFDoA	< 0.1	< 2.0	< 2.0	< 2.0
PFTTrDA	< 1.6	< 2.0	< 2.0	< 2.0
PFTeDA	< 3.8	< 2.0	< 2.0	< 2.0

6.1.2 - Manche**Tableau 8 : résultats des analyses réalisées sur les prélèvements de la Manche**

Référence LABERCA	8.48.1	8.48.2
Campagne	2008/1	2008/1
Code SISE EAUX / TTP	050000293	050000794
Communes	Saint Aubin des Préaux	Saint Aubin des Préaux
Type de captage	Prise d'eau	TTP Eau produite
Nom	Le Thar	Usine de Saint Aubin
Urbain Domestique		
Zone industrielle		
Elevage		
Nature de l'eau		
Date de réception	10/01/2008	10/01/2008
5b-androstane-3,17-dione	<0.3	<0.3
5a-androstane-3,17-dione	<0.6	<0.6
Androsterone	<0.1	<0.1
Epiandrosterone	<0.2	<0.2
17a-testostérone	<0.1	<0.1
17b-testostérone	<0.1	<0.1
Étiocholanolone	<0.1	<0.1
5a-androstane-3a,17a-diol	<0.7	<0.7
4-androstène-3,17-dione	<0.2	<0.2
DHEA	<0.2	<0.2
17a-estradiol	<0.1	<0.1
17b-estradiol	<0.1	<0.1
Estrone	<0.5	<0.5
Estrone-3-sulfate	0.3	<0.1
Ethinylestradiol	<0.2	<0.2
Progestérone	<0.8	<0.8
Equol	<1.8	<1.8
Entérolactone	3.5	<0.4
Génistéine	<2.4	<2.4
Dadzeine	<0.9	<0.9
Coumestrol	<1.0	<1.0
Cortisol	<0.2	<0.2
Cortisone	<0.6	<0.6
Prednisolone	<0.6	<0.6
Prednisone	<0.7	<0.7
Dexaméthasone	<0.1	<0.1
Méthylprednisolone	<1.0	<1.0
PFBS	< 0.1	< 0.1
PFHxS	< 0.5	< 0.5
PFHpS	< 0.1	< 0.1
PFOS	< 0.8	< 0.8
PFDS	< 0.5	< 0.5
PFBA	< 1.4	< 1.4
PFPA	< 1.7	< 1.7
PFHxA	< 2.7	< 2.7
PFHpA	< 2.2	< 2.2
PFOA	< 1.0	< 1.0
PFNA	< 0.9	< 0.9
PFDA	< 0.9	< 0.9
PFUnA	< 1.6	< 1.6
PFDoA	< 2.0	< 2.0
PFTTrDA	< 2.0	< 2.0
PFTeDA	< 2.0	< 2.0

6.1.3 - Orne

Tableau 9 : résultats des analyses réalisées sur les prélèvements de l'Orne, Alençon et Flers

Référence LABERCA	8.191.7	8.881.5	8.191.6	8.191.2	8.881.2	8.191.3	8.881.1
Campagne	2008/1	2008/2	2008/1	2008/1	2008/2	2008/1	2008/2
Code SISE EAUX / TTP	061000150	061000150	061000038	061000053	061000053	061000789	061000789
Communes	Alençon	Alençon	Anceins	Flers	Flers	Flers Ultrafiltration	Flers Ultrafiltration
Type de captage	Puits	Puits	Forage karstique	Prise d'eau	Prise d'eau	TTP Eau produite	TTP Eau produite
Nom	Usine Courteille	Usine Courteille	Trigardière	Rivière Varenne (Moulin d'Auvilliers)	Rivière Varenne (Moulin d'Auvilliers)	Usine Moulin d'Auvilliers	Usine Moulin d'Auvilliers
Urbain Domestique		X			X		
Zone industrielle		X					
Elevage					X		
Nature de l'eau		ESO			ESU		ET
Date de réception	06/02/2008	09/10/2008	06/02/2008	06/02/2008	09/10/2008	06/02/2008	09/10/2008
5b-androstane-3,17-dione	<0.3		<0.3	<0.3		<0.3	
5a-androstane-3,17-dione	<0.6		<0.6	<0.6		<0.6	
Androsterone	<0.1		<0.1	<0.1		<0.1	
Epiandrosterone	<0.2		<0.2	<0.2		<0.2	
17a-testostérone	<0.1		<0.1	<0.1		<0.1	
17b-testostérone	<0.1		<0.1	<0.1		<0.1	
Etiocholanolone	<0.1		<0.1	<0.1		<0.1	
5a-androstane-3a,17a-diol	<0.7		<0.7	<0.7		<0.7	
4-androstène-3,17-dione	<0.2		<0.2	<0.2		<0.2	
DHEA	<0.2		<0.2	<0.2		<0.2	
17a-estradiol	<0.1		<0.1	<0.1		<0.1	
17b-estradiol	<0.1		<0.1	<0.1		<0.1	
Estrone	<0.5		<0.5	<0.5		<0.5	
Estrone-3-sulfate	<0.1		<0.1	0.2	0.4	0.2	<0.1
Ethinylestradiol	<0.2		<0.2	<0.2		<0.2	
Progestérone	<0.8		<0.8	<0.8		<0.8	
Equol	<1.8		<1.8	<1.8	<8.4	<1.8	<8.4
Entérolactone	<0.4		<0.4	11.0	33.8	<0.4	<0.2
Génistéine	<2.4		<2.4	<2.4	<1.6	<2.4	<1.6
Dadzéine	<0.9		<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9
Coumestrol	<1.0		<1.0	<1.0	<0.6	<1.0	<0.6
Cortisol	<0.2		<0.2	<0.2		<0.2	
Cortisone	<0.6		<0.6	<0.6		<0.6	
Prednisolone	<0.6		<0.6	<0.6		<0.6	
Prednisone	<0.7		<0.7	<0.7		<0.7	
Dexaméthasone	<0.1		<0.1	<0.1		<0.1	
Méthylprednisolone	<1.0		<1.0	<1.0		<1.0	
PFBS	1.3	<0.2	<0.3	<0.3	0.5	<0.3	<0.2
PFHxS	7.2	<0.1	<0.3	<0.3	<0.1	<0.3	<0.1
PFHpS	1.0	<0.1	0.3	<0.2	0.9	<0.2	0.7
PFOS	5.1	<0.1	<0.5	<0.5	1.0	0.4	0.2
PFDS	<0.8	<0.1	<0.8	<0.8	<0.1	<0.8	<0.1
PFBA	0.8	<0.6	<0.8	<0.8	<0.6	<0.8	<0.6
PFPA	1.4	<1	<1.0	<1.0	<1	<1.0	<1
PFHxA	4.1	<0.2	<2.0	<2.0	0.7	<2.0	0.2
PFHpA	2.6	<0.5	<2.2	<2.2	<0.5	<2.2	<0.5
PFOA	4.5	<0.1	<1.0	1.4	8.9	1.1	0.2
PFNA	<1.1	<1	<1.1	<1.1	<1	<1.1	<1
PFDA	<0.3	<0.1	<0.3	<0.3	0.6	<0.3	<0.1
PFUnA	<2.3	<3	<2.3	<2.3	<3	<2.3	<3
PFDoA	<2.0	<0.1	<2.0	<2.0	<0.1	<2.0	<0.1
PFTTrDA	<2.0	<1.6	<2.0	<2.0	<1.6	<2.0	<1.6
PFTeDA	<5.0	<3.8	<5.0	<5.0	<3.8	<5.0	<3.8

Tableau 10 : résultats des analyses réalisées sur les prélèvements de l'Orne, à Putanges

Référence LABERCA	8.191.4	8.881.4	8.191.1	8.191.5	8.881.3
Campagne	2008/1	2008/2	2008/1	2008/1	2008/2
Code SISE EAUX / TTP	061000058	061000058		061000828	061000828
Communes	Putanges	Putanges	Putanges	Putanges CA	Putanges CA
Type de captage	Prise d'eau	Prise d'eau	STEP	TTP Eau produite	TTP Eau produite
Nom	Rivière Orne (Grande ile)	Rivière Orne (Grande ile)		Usine Grande ile	Usine Grande ile
Urbain Domestique					
Zone industrielle					
Elevage		X			
Nature de l'eau		ESU			ET
Date de réception	06/02/2008	09/10/2008	06/02/2008	06/02/2008	09/10/2008
5b-androstane-3,17-dione	<0.3		<0.3	<0.3	
5a-androstane-3,17-dione	<0.6		<0.6	<0.6	
Androsterone	<0.1		<0.1	<0.1	
Epiandrosterone	<0.2		<0.2	<0.2	
17a-testostérone	<0.1		<0.1	<0.1	
17b-testostérone	<0.1		<0.1	<0.1	
Étiocholanolone	<0.1		<0.1	<0.1	
5a-androstane-3a,17a-diol	<0.7		<0.7	<0.7	
4-androstène-3,17-dione	<0.2		<0.2	<0.2	
DHEA	<0.2		<0.2	<0.2	
17a-estradiol	<0.1		<0.1	<0.1	
17b-estradiol	<0.1		<0.1	<0.1	
Estrone	<0.5		<0.5	<0.5	
Estrone-3-sulfate	<0.1		<0.1	<0.1	
Ethinylestradiol	<0.2		<0.2	<0.2	
Progestérone	<0.8		<0.8	<0.8	
Equol	<1.8	<8.4	<1.8	<1.8	
Entérolactone	1.5	<0.2	<0.4	<0.4	
Génistéine	<2.4	<1.6	<2.4	<2.4	
Dadzeine	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	
Coumestrol	<1.0	<0.6	<1.0	<1.0	
Cortisol	<0.2		<0.2	<0.2	
Cortisone	<0.6		<0.6	<0.6	
Prednisolone	<0.6		<0.6	<0.6	
Prednisone	<0.7		<0.7	<0.7	
Dexaméthasone	<0.1		<0.1	<0.1	
Méthylprednisolone	<1.0		<1.0	<1.0	
PFBS	< 0.3	< 0.2	6.9	< 0.3	< 0.2
PFHxS	0.5	0.9	64.5	0.3	0.6
PFHpS	< 0.2	0.6	14.1	0.8	0.3
PFOS	1.3	2.9	108.7	1.3	1.6
PFDS	< 0.8	<0.1	< 0.8	< 0.8	<0.1
PFBA	1.5	< 0.6	< 0.8	< 0.8	< 0.6
PFPA	< 1.0	< 1	< 1.0	< 1.0	< 1
PFHxA	< 2.0	0.9	15.0	< 2.0	0.8
PFHpA	< 2.2	0.7	6.1	< 2.2	0.6
PFOA	1.2	1.2	17.9	1.8	1.1
PFNA	1.2	< 1	1.3	< 1.1	< 1
PFDA	< 0.3	0.2	0.4	< 0.3	0.2
PFUnA	< 2.3	< 3	< 2.3	< 2.3	< 3
PFDoA	< 2.0	< 0.1	< 2.0	< 2.0	< 0.1
PFTTrDA	< 2.0	< 1.6	< 2.0	< 2.0	< 1.6
PFTeDA	< 5.0	< 3.8	< 5.0	< 5.0	< 3.8

6.2 - BOURGOGNE

6.2.1 - Côte d'Or

Tableau 11 : résultats des analyses réalisées sur les prélèvements de la Côte d'Or

Référence LABERCA	8.142.2	8.873.1	8.142.1	8.873.2
Campagne	2008/1	2008/2	2008/1	2008/2
Code SISE EAUX / TTP	021000409	021000409	021000619	021000619
Communes				
Type de captage	Puits	Puits	Puits	Puits
Nom	Moulin de veau	Moulin de veau	Vix	Vix
Urbain Domestique				
Zone industrielle				
Elevage				
Nature de l'eau	ESO		ESO	
Date de réception	24/01/2008	08/10/2008	24/01/2008	08/10/2008
5b-androstane-3,17-dione	<0.3		<0.3	
5a-androstane-3,17-dione	<0.6		<0.6	
Androsterone	<0.1		<0.1	
Epiandrosterone	<0.2		<0.2	
17a-testostérone	<0.1		<0.1	
17b-testostérone	<0.1		<0.1	
Etiocholanolone	<0.1		<0.1	
5a-androstane-3a,17a-diol	<0.7		<0.7	
4-androstène-3,17-dione	<0.2		<0.2	
DHEA	<0.2		<0.2	
17a-estradiol	<0.1		<0.1	
17b-estradiol	<0.1		<0.1	
Estrone	<0.5		<0.5	
Estrone-3-sulfate	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Ethinylestradiol	<0.2		<0.2	
Progestérone	<0.8		<0.8	
Equol	<1.8		<1.8	
Entérolactone	<0.4		<0.4	
Génistéine	<2.4		<2.4	
Dadzéine	<0.9		<0.9	
Coumestrol	<1.0		<1.0	
Cortisol	<0.2		<0.2	
Cortisone	<0.6		<0.6	
Prednisolone	<0.6		<0.6	
Prednisone	<0.7		<0.7	
Dexaméthasone	<0.1		<0.1	
Méthylprednisolone	<1.0		<1.0	
PFBS	< 0.3	0.2	< 0.3	< 0.2
PFHxS	< 0.3	0.5	< 0.3	<0.1
PFHpS	0.5	0.5	0.5	0.5
PFOS	< 0.5	0.7	< 0.5	<0.1
PFDS	< 0.8	<0.1	< 0.8	<0.1
PFBA	< 0.8	< 0.6	< 0.8	< 0.6
PFPA	< 1.0	< 1	< 1.0	< 1
PFHxA	< 2.0	< 0.2	< 2.0	< 0.2
PFHpA	< 2.2	< 0.5	< 2.2	< 0.5
PFOA	< 1.0	0.1	< 1.0	< 0.1
PFNA	< 1.1	< 1	< 1.1	< 1
PFDA	< 0.3	< 0.1	< 0.3	< 0.1
PFUnA	< 2.3	< 3	< 2.3	< 3
PFDoA	< 2.0	< 0.1	< 2.0	< 0.1
PFTrDA	< 2.0	< 1.6	< 2.0	< 1.6
PFTeDA	< 5.0	< 3.8	< 5.0	< 3.8

6.2.2 - Nièvre

Tableau 12 : résultats des analyses réalisées sur les prélèvements de la Nièvre

Référence LABERCA	8.130.1	8.908.1
Campagne	2008/1	2008/2
Code SISE EAUX / TTP	058000497	058000497
Communes	Clamecy	Clamecy
Type de captage	Puits	Puits
Nom	Sauzay	Sauzay
Urbain Domestique		X
Zone industrielle		
Elevage		
Nature de l'eau		ESO
Date de réception	23/01/2008	16/10/2008
5b-androstane-3,17-dione	<0.3	
5a-androstane-3,17-dione	<0.6	
Androsterone	<0.1	
Epiandrosterone	<0.2	
17a-testostérone	<0.1	
17b-testostérone	<0.1	
Etiocholanolone	<0.1	
5a-androstane-3a,17a-diol	<0.7	
4-androstène-3,17-dione	<0.2	
DHEA	<0.2	
17a-estradiol	<0.1	
17b-estradiol	<0.1	
Estrone	<0.5	
Estrone-3-sulfate	<0.1	
Ethinylestradiol	<0.2	
Progestérone	<0.8	
Equol	<1.8	<8.4
Entérolactone	0.4	<0.2
Génistéine	<2.4	<1.6
Dadzeine	<0.9	<0.9
Coumestrol	<1.0	<0.6
Cortisol	<0.2	
Cortisone	<0.6	
Prednisolone	<0.6	
Prednisone	<0.7	
Dexaméthasone	<0.1	
Méthylprednisolone	<1.0	
PFBS	0.3	0.5
PFHxS	3.1	4.0
PFHpS	0.9	0.9
PFOS	27.9	13.3
PFDS	< 0.8	<0.1
PFBA	< 0.8	1.1
PFPA	< 1.0	<1
PFHxA	< 2.0	0.5
PFHpA	< 2.2	<0.5
PFOA	1.2	0.5
PFNA	< 1.1	<1
PFDA	< 0.3	<0.1
PFUnA	< 2.3	< 3
PFDoA	< 2.0	< 0.1
PFTTrDA	< 2.0	< 1.6
PFTeDA	< 5.0	< 3.8

6.2.3 - Yonne

Tableau 13 : résultats des analyses réalisées sur les prélèvements de l'Yonne

Référence LABERCA	8.103.3	8.874.1	8.103.2	8.874.2	8.103.1	8.874.3
Campagne	2008/1	2008/2	2008/1	2008/2	2008/1	2008/2
Code SISE EAUX / TTP	089000020	089000020	089000058	089000058	089000104	089000104
Communes	Auxerre	Auxerre	Cerisiers	Cerisiers	Collemiers	Collemiers
Type de captage	Champ captant	Champ captant	Puits	Puits	Source	Source
Nom	Plaine des isles	Plaine des isles	La Halle	La Halle	Les Fontaines	Les Fontaines
Urbain Domestique				X		
Zone industrielle		X				
Elevage						x
Nature de l'eau		ESO		ESO		ESO
Date de réception	17/01/2008	08/10/2008	17/01/2008	08/10/2008	17/01/2008	08/10/2008
5b-androstane-3,17-dione	<0.3		<0.3		<0.3	
5a-androstane-3,17-dione	<0.6		<0.6		<0.6	
Androsterone	<0.1		<0.1		<0.1	
Epiandrosterone	<0.2		<0.2		<0.2	
17a-testostérone	<0.1		<0.1		<0.1	
17b-testostérone	<0.1		<0.1		<0.1	
Etiocholanolone	<0.1		<0.1		<0.1	
5a-androstane-3a,17a-diol	<0.7		<0.7		<0.7	
4-androstène-3,17-dione	<0.2		<0.2		<0.2	
DHEA	<0.2		<0.2		<0.2	
17a-estradiol	<0.1		<0.1		<0.1	
17b-estradiol	<0.1		<0.1		<0.1	
Estrone	<0.5		<0.5		<0.5	
Estrone-3-sulfate	<0.1		<0.1		<0.1	
Ethinylestradiol	<0.2		<0.2		<0.2	
Progestérone	<0.8		<0.8		<0.8	
Equol	<1.8	<8.4	<1.8	<8.4	<1.8	<8.4
Entérolactone	<0.4	<0.2	<0.4	<0.2	<0.4	<0.2
Génistéine	<2.4	<1.6	<2.4	<1.6	<2.4	<1.6
Dadzeine	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9
Coumestrol	<1.0	<0.6	<1.0	<0.6	<1.0	<0.6
Cortisol	<0.2		<0.2		<0.2	
Cortisone	<0.6		<0.6		<0.6	
Prednisolone	<0.6		<0.6		<0.6	
Prednisone	<0.7		<0.7		<0.7	
Dexaméthasone	<0.1		<0.1		<0.1	
Méthylprednisolone	<1.0		<1.0		<1.0	
PFBS	1.4	0.8	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2
PFHxS	7.5	3.9	<0.5	<0.1	0.5	<0.1
PFHpS	0.2	0.9	<0.1	0.6	<0.1	0.8
PFOS	9.7	2.3	<0.8	<0.1	0.9	<0.1
PFDS	<0.5	<0.1	<0.5	<0.1	<0.5	<0.1
PFBA	2.2	<0.6	<1.4	<0.6	<1.4	<0.6
PFPA	4.4	<1	<1.7	<1	<1.7	<1
PFHxA	7.9	0.6	<2.7	<0.2	<2.7	<0.2
PFHpA	3.8	<0.5	<2.2	<0.5	<2.2	<0.5
PFOA	3.2	0.8	1.0	<0.1	<1.0	<0.1
PFNA	<0.9	<1	<0.9	<1	<0.9	<1
PFDA	<0.9	<0.1	<0.9	<0.1	<0.9	<0.1
PFUnA	<1.6	<3	<1.6	<3	<1.6	<3
PFDoA	<2.0	<0.1	<2.0	<0.1	<2.0	<0.1
PFTTrDA	<2.0	<1.6	<2.0	<1.6	<2.0	<1.6
PFTeDA	<2.0	<3.8	<2.0	<3.8	<2.0	<3.8

6.3 - CHAMPAGNE-ARDENNES

6.3.1 - Ardennes

Tableau 14 : résultats des analyses réalisées sur les prélèvements des Ardennes

Référence LABERCA	8.163.2	8.827.2	8.163.1	8.827.1
Campagne	2008/1	2008/2	2008/1	2008/2
Code SISE EAUX / TTP	008000019	008000019	008000314	008000314
Communes	Aubigny-les-Pothées	Aubigny-les-Pothées	Thin-le-Moutier	Thin-le-Moutier
Type de captage	Source	Source	Puits	Puits
Nom	Fontaine Saint Martin	Fontaine Saint Martin	Les Fosses Lavoir	Les Fosses Lavoir
Urbain Domestique				x
Zone industrielle				
Elevage		x		x
Nature de l'eau		ESO		ESO
Date de réception	31/01/2008	02/10/2008	31/01/2008	02/10/2008
5b-androstane-3,17-dione	<0.3		<0.3	
5a-androstane-3,17-dione	<0.6		<0.6	
Androsterone	<0.1		<0.1	
Epiandrosterone	<0.2		<0.2	
17a-testostérone	<0.1		<0.1	
17b-testostérone	<0.1		<0.1	
Etiocholanolone	<0.1		<0.1	
5a-androstane-3a,17a-diol	<0.7		<0.7	
4-androstène-3,17-dione	<0.2		<0.2	
DHEA	<0.2		<0.2	
17a-estradiol	<0.1		<0.1	
17b-estradiol	<0.1		<0.1	
Estrone	<0.5		<0.5	
Estrone-3-sulfate	<0.1		<0.1	
Ethinylestradiol	<0.2		<0.2	
Progestérone	<0.8		<0.8	
Equol	<1.8	<8.4	<1.8	<8.4
Entérolactone	<0.4	<0.2	<0.4	<0.2
Génistéine	<2.4	<1.6	<2.4	<1.6
Dadzeine	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9
Coumestrol	<1.0	<0.6	<1.0	<0.6
Cortisol	<0.2		<0.2	
Cortisone	<0.6		<0.6	
Prednisolone	<0.6		<0.6	
Prednisone	<0.7		<0.7	
Dexaméthasone	<0.1		<0.1	
Méthylprednisolone	<1.0		<1.0	
PFBS	< 0.3	< 0.2	< 0.3	< 0.2
PFHxS	< 0.3	<0.1	< 0.3	<0.1
PFHpS	0.4	1.0	1.7	0.4
PFOS	< 0.5	<0.1	< 0.5	<0.1
PFDS	< 0.8	<0.1	< 0.8	<0.1
PFBA	< 0.8	1.5	< 0.8	< 0.6
PFPA	< 1.0	< 1	< 1.0	< 1
PFHxA	< 2.0	< 0.2	< 2.0	< 0.2
PFHpA	< 2.2	< 0.5	< 2.2	< 0.5
PFOA	< 1.0	0.2	< 1.0	0.1
PFNA	< 1.1	< 1	< 1.1	< 1
PFDA	< 0.3	< 0.1	< 0.3	< 0.1
PFUnA	2.3	< 3	< 2.3	< 3
PFDoA	< 2.0	< 0.1	< 2.0	< 0.1
PFTrDA	< 2.0	< 1.6	< 2.0	< 1.6
PFTeDA	< 5.0	< 3.8	< 5.0	< 3.8

6.3.2 - Aube

Tableau 15 : résultats des analyses réalisées sur les prélèvements de l'Aube

Référence LABERCA	8.59.2	8.946.1	8.59.1	8.946.2
Campagne	2008/1	2008/2	2008/1	2008/2
Code SISE EAUX / TTP	010000313	010000313	010000361	010000361
Communes	Bar sur Seine	Bar sur Seine	Buchères/Troyes	Buchères/Troyes
Type de captage	Puits	Puits	Champ captant	Champ captant
Nom	Captage	Captage	Courgerennes P 6	Courgerennes P 6
Urbain Domestique	x			
Zone industrielle	x			
Elevage				
Nature de l'eau	ESO			
Date de réception	11/01/2008	23/10/2008	11/01/2008	23/10/2008
5b-androstane-3,17-dione	<0.3		<0.3	
5a-androstane-3,17-dione	<0.6		<0.6	
Androsterone	<0.1		<0.1	
Epiandrosterone	<0.2		<0.2	
17a-testostérone	<0.1		<0.1	
17b-testostérone	<0.1		<0.1	
Etiocholanolone	<0.1		<0.1	
5a-androstane-3a,17a-diol	<0.7		<0.7	
4-androstène-3,17-dione	<0.2		<0.2	
DHEA	<0.2		<0.2	
17a-estradiol	<0.1		<0.1	
17b-estradiol	<0.1		<0.1	
Estrone	<0.5		<0.5	
Estrone-3-sulfate	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Ethinylestradiol	<0.2		<0.2	
Progestérone	<0.8		<0.8	
Equol	<1.8		<1.8	
Entérolactone	<0.4		<0.4	
Génistéine	<2.4		<2.4	
Dadzeine	<0.9		<0.9	
Coumestrol	<1.0		<1.0	
Cortisol	<0.2		<0.2	
Cortisone	<0.6		<0.6	
Prednisolone	<0.6		<0.6	
Prednisone	<0.7		<0.7	
Dexaméthasone	<0.1		<0.1	
Méthylprednisolone	<1.0		<1.0	
PFBS	< 0.1	0.3	< 0.1	< 0.2
PFHxS	0.5	0.7	0.4	<0.1
PFHpS	0.2	0.4	< 0.1	0.5
PFOS	0.9	0.7	< 0.8	0.2
PFDS	< 0.5	<0.1	< 0.5	<0.1
PFBA	< 1.4	0.7	< 1.4	< 0.6
PFPA	< 1.7	< 1	< 1.7	< 1
PFHxA	< 2.7	0.7	< 2.7	< 0.2
PFHpA	< 2.2	< 0.5	< 2.2	< 0.5
PFOA	< 1.0	0.2	< 1.0	< 0.1
PFNA	< 0.9	< 1	< 0.9	< 1
PFDA	< 0.9	< 0.1	< 0.9	< 0.1
PFUnA	< 1.6	< 3	< 1.6	< 3
PFDoA	< 2.0	< 0.1	< 2.0	< 0.1
PFTTrDA	< 2.0	< 1.6	< 2.0	< 1.6
PFTeDA	< 2.0	< 3.8	< 2.0	< 3.8

6.3.3 - Marne

Tableau 16 : résultats des analyses réalisées sur les prélèvements de la Marne

Référence LABERCA	8.97.3	8.891.1	8.97.2	8.97.1
Campagne	2008/1	2008/2	2008/1	2008/1
Code SISE EAUX / TTP	051000270/ 051000273	051000270/ 051000273	051000129	051000068
Communes	Le Thoult Trosnay	Le Thoult Trosnay	Leuvrigny	Reims
Type de captage	Source karstique	Source karstique	Source	Puits Foré
Nom	Fontaine Bron S1 et S2	Fontaine Bron S1 et S2	Saint Martin	F6
Urban Domestique				
Zone industrielle		x		
Elevage		x		
Nature de l'eau		ESO		
Date de réception	16/01/2008	10/10/2008	16/01/2008	16/01/2008
5b-androstane-3,17-dione	<0.3		<0.3	<0.3
5a-androstane-3,17-dione	<0.6		<0.6	<0.6
Androsterone	<0.1		<0.1	<0.1
Epiandrosterone	<0.2		<0.2	<0.2
17a-testostérone	<0.1		<0.1	<0.1
17b-testostérone	<0.1		<0.1	<0.1
Etiocholanolone	<0.1		<0.1	<0.1
5a-androstane-3a,17a-diol	<0.7		<0.7	<0.7
4-androstène-3,17-dione	<0.2		<0.2	<0.2
DHEA	<0.2		<0.2	<0.2
17a-estradiol	<0.1		<0.1	<0.1
17b-estradiol	<0.1		<0.1	<0.1
Estrone	<0.5		<0.5	<0.5
Estrone-3-sulfate	<0.1		<0.1	<0.1
Ethinylestradiol	<0.2		<0.2	<0.2
Progestérone	<0.8		<0.8	<0.8
Equol	<1.8	<8.4	<1.8	<1.8
Entérolactone	<0.4	<0.2	<0.4	<0.4
Génistéine	<2.4	<1.6	<2.4	<2.4
Dadzeine	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9
Coumestrol	<1.0	<0.6	<1.0	<1.0
Cortisol	<0.2		<0.2	<0.2
Cortisone	<0.6		<0.6	<0.6
Prednisolone	<0.6		<0.6	<0.6
Prednisone	<0.7		<0.7	<0.7
Dexaméthasone	<0.1		<0.1	<0.1
Méthylprednisolone	<1.0		<1.0	<1.0
PFBS	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1
PFHxS	<0.5	<0.1	<0.5	1.5
PFHpS	0.2	0.6	<0.1	0.2
PFOS	<0.8	<0.1	<0.8	3.0
PFDS	<0.5	<0.1	<0.5	<0.5
PFBA	<1.4	<0.6	<1.4	<1.4
PFPA	<1.7	<1	<1.7	<1.7
PFHxA	<2.7	<0.2	<2.7	<2.7
PFHpA	<2.2	<0.5	<2.2	<2.2
PFOA	<1.0	<0.1	<1.0	<1.0
PFNA	<0.9	<1	<0.9	<0.9
PFDA	<0.9	<0.1	<0.9	<0.9
PFUnA	<1.6	<3	<1.6	<1.6
PFDoA	<2.0	<0.1	<2.0	<2.0
PFTTrDA	<2.0	<1.6	<2.0	<2.0
PFTeDA	<2.0	<3.8	<2.0	<2.0

6.3.4 - Haute-Marne**Tableau 17 : résultats des analyses réalisées sur les prélèvements de la Haute-Marne**

Référence LABERCA	8.141.2	8.828.1	8.141.1	8.828.2
Campagne	2008/1	2008/2	2008/1	2008/2
Code SISE EAUX / TTP	052002006	052002006	052000147	052000147
Communes	Eclaron	Eclaron	Saint-Dizier	Saint-Dizier
Type de captage	Forage	Forage	champs captant	champs captant
Nom	Forage 2002	Forage 2002	Champ captant gue	Champ captant gue
Urbain Domestique		x		x
Zone Industrielle				x
Elevage		x		
Nature de l'eau		ESO		ESO
Date de réception	24/01/2008	02/10/2008	24/01/2008	02/10/2008
5b-androstane-3,17-dione	<0.3		<0.3	
5a-androstane-3,17-dione	<0.6		<0.6	
Androsterone	<0.1		<0.1	
Epiandrosterone	<0.2		<0.2	
17a-Testosterone	<0.1		<0.1	
17b-Testosterone	<0.1		<0.1	
Etiocolanone	<0.1		<0.1	
5a-androstane-3a,17a-diol	<0.7		<0.7	
4-androstene-3,17-dione	<0.2		<0.2	
DHEA	<0.2		<0.2	
17a-estradiol	<0.1		<0.1	
17b-estradiol	<0.1		<0.1	
Estrone	<0.5		<0.5	
Estrone-3-sulfate	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Ethinylestradiol	<0.2		<0.2	
Progestérone	<0.8		<0.8	
Equol	<1.8		<1.8	
Entérolactone	<0.4		<0.4	
Génistéine	<2.4		<2.4	
Dadzeine	<0.9		<0.9	
Coumestrol	<1.0		<1.0	
Cortisol	<0.2		<0.2	
Cortisone	<0.6		<0.6	
Prednisolone	<0.6		<0.6	
Prednisone	<0.7		<0.7	
Dexaméthasone	<0.1		<0.1	
Méthylprednisolone	<1.0		<1.0	
PFBS	5.8	< 0.2	0.5	1.1
PFHxS	15.2	<0.1	3.9	1.0
PFHpS	4.2	0.2	0.2	0.6
PFOS	39.1	0.1	6.5	5.3
PFDS	< 0.8	<0.1	< 0.8	<0.1
PFBA	1.9	0.7	1.1	1.3
PFPA	2.3	< 1	< 1.0	< 1
PFHxA	4.1	< 0.2	< 2.0	0.5
PFHpA	4.2	< 0.5	2.2	0.7
PFOA	11.5	0.3	3.8	1.2
PFNA	2.0	< 1	< 1.1	< 1
PFDA	0.5	< 0.1	< 0.3	<0.1
PFUnA	< 2.3	< 3	2.3	< 3
PFDoA	< 2.0	< 0.1	< 2.0	< 0.1
PFTTrDA	< 2.0	< 1.6	< 2.0	< 1.6
PFTeDA	< 5.0	< 3.8	< 5.0	< 3.8

6.4 - HAUTE NORMANDIE

6.4.1 - Eure

Tableau 18 : résultats des analyses réalisées sur les prélèvements de l'Eure

Référence LABERCA	8.194.3	8.194.2	8.194.4	8.845.2
Campagne	2008/1	2008/1	2008/1	2008/2
Code SISE EAUX / TTP	027000621	027000122	027000010	027000010
Communes	Arnières-sur-Iton	Le Tremblay-Omonville	Mauny (76)	Mauny (76)
Type de captage	Mélange captage	Forage	Source	Source
Nom	Chenappeville	Le Bois du Moulin	Les Varras	Les Varras
Urbain Domestique				
Zone industrielle				
Elevage				
Nature de l'eau				ESO
Date de réception	07/02/2008	07/02/2008	07/02/2008	03/10/2008
5b-androstane-3,17-dione	<0.3	<0.3	<0.3	
5a-androstane-3,17-dione	<0.6	<0.6	<0.6	
Androsterone	<0.1	<0.1	<0.1	
Epiandrosterone	<0.2	<0.2	<0.2	
17a-testostérone	<0.1	<0.1	<0.1	
17b-testostérone	<0.1	<0.1	<0.1	
Etiocolanolone	<0.1	<0.1	<0.1	
5a-androstane-3a,17a-diol	<0.7	<0.7	<0.7	
4-androstène-3,17-dione	<0.2	<0.2	<0.2	
DHEA	<0.2	<0.2	<0.2	
17a-estradiol	<0.1	<0.1	<0.1	
17b-estradiol	<0.1	<0.1	<0.1	
Estrone	<0.5	<0.5	<0.5	
Estrone-3-sulfate	<0.1	<0.1	<0.1	
Ethinylestradiol	<0.2	<0.2	<0.2	
Progestérone	<0.8	<0.8	<0.8	
Equol	<1.8	<1.8	<1.8	<8.4
Entérolactone	<0.4	<0.4	<0.4	<0.2
Génistéine	<2.4	<2.4	<2.4	<1.6
Dadzeine	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9
Coumestrol	<1.0	<1.0	<1.0	<0.6
Cortisol	<0.2	<0.2	<0.2	
Cortisone	<0.6	<0.6	<0.6	
Prednisolone	<0.6	<0.6	<0.6	
Prednisone	<0.7	<0.7	<0.7	
Dexaméthasone	<0.1	<0.1	<0.1	
Méthylprednisolone	<1.0	<1.0	<1.0	
PFBS	<1.4	<1.4	<1.4	<0.2
PFHxS	1.0	1.1	1.0	0.3
PFHpS	<0.4	<0.4	<0.4	0.6
PFOS	<0.8	<0.8	1.1	0.5
PFDS	<0.5	<0.5	<0.5	<0.1
PFBA	<1.8	<1.8	<1.8	<0.6
PFPA	<1.2	<1.2	<1.2	<1
PFHxA	<2.0	<2.0	<2.0	<0.2
PFHpA	<1.7	<1.7	<1.7	<0.5
PFOA	<1.5	<1.5	<1.5	0.2
PFNA	<0.7	<0.7	<0.7	<1
PFDA	<0.5	<0.5	<0.5	<0.1
PFUnA	<1.0	<1.0	<1.0	<3
PFDoA	<2.0	<2.0	<2.0	<0.1
PFTTrDA	<2.0	<2.0	<2.0	<1.6
PFTeDA	<2.0	<2.0	<2.0	<3.8

6.4.2 - Seine Maritime

Tableau 19 : résultats des analyses réalisées sur les prélèvements de Seine Maritime (Fontaine sous Préaux, Héricourt, Montivilliers et Radicatel)

Référence LABERCA	8.194.10	8.194.9	8.845.3	8.194.8	8.194.1
Campagne	2008/1	2008/1	2008/2	2008/1	2008/1
Code SISE EAUX / TTP	076000644	076000127	076000127	076000164	076000775
Communes	Fontaine sous Préaux	Héricourt	Héricourt	Montivilliers	Radicatel
Type de captage	Source Karstique	Source Karstique	Source Karstique	Source	Source Karstique
Nom	Bache mélange sources	Héricourt	Héricourt	La Payenniere	Bache avant traitement mélange sources
Urbain Domestique					
Zone industrielle					
Elevage			X		
Nature de l'eau			ESO		
Date de réception	07/02/2008	07/02/2008	03/10/2008	07/02/2008	07/02/2008
5b-androstane-3,17-dione	<0.3	<0.3		<0.3	<0.3
5a-androstane-3,17-dione	<0.6	<0.6		<0.6	<0.6
Androsterone	<0.1	<0.1		<0.1	<0.1
Epiandrosterone	<0.2	<0.2		<0.2	<0.2
17a-testostérone	<0.1	<0.1		<0.1	<0.1
17b-testostérone	<0.1	<0.1		<0.1	<0.1
Etiocholanolone	<0.1	<0.1		<0.1	<0.1
5a-androstane-3a,17a-diol	<0.7	<0.7		<0.7	<0.7
4-androstène-3,17-dione	<0.2	<0.2		<0.2	<0.2
DHEA	<0.2	<0.2		<0.2	<0.2
17a-estradiol	<0.1	<0.1		<0.1	<0.1
17b-estradiol	<0.1	<0.1		<0.1	<0.1
Estrone	<0.5	<0.5		<0.5	<0.5
Estrone-3-sulfate	<0.1	<0.1		<0.1	<0.1
Ethinylestradiol	<0.2	<0.2		<0.2	<0.2
Progestérone	<0.8	<0.8		<0.8	<0.8
Equol	<1.8	<1.8	<8.4	<1.8	<1.8
Entérolactone	1.4	3.4	<0.2	<0.4	0.5
Génistéine	<2.4	<2.4	<1.6	<2.4	<2.4
Dadzeine	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9
Coumestrol	<1.0	<1.0	<0.6	<1.0	<1.0
Cortisol	<0.2	<0.2		<0.2	<0.2
Cortisone	<0.6	<0.6		<0.6	<0.6
Prednisolone	<0.6	<0.6		<0.6	<0.6
Prednisone	<0.7	<0.7		<0.7	<0.7
Dexaméthasone	<0.1	<0.1		<0.1	<0.1
Méthylprednisolone	<1.0	<1.0		<1.0	<1.0
PFBS	<1.4	<1.4	<0.2	<1.4	<1.4
PFHxS	<0.9	<0.9	<0.1	0.9	<0.9
PFHpS	<0.4	<0.4	0.7	0.6	<0.4
PFOS	2.4	<0.8	<0.1	<0.8	<0.8
PFDS	<0.5	<0.5	<0.1	<0.5	<0.5
PFBA	<1.8	<1.8	<0.6	<1.8	<1.8
PFPA	<1.2	<1.2	<1	<1.2	<1.2
PFHxA	<2.0	<2.0	<0.2	<2.0	<2.0
PFHpA	<1.7	<1.7	<0.5	<1.7	<1.7
PFOA	<1.5	<1.5	<0.1	<1.5	<1.5
PFNA	<0.7	<0.7	<1	<0.7	<0.7
PFDA	<0.5	<0.5	<0.1	<0.5	<0.5
PFUnA	<1.0	<1.0	<3	<1.0	<1.0
PFDoA	<2.0	<2.0	<0.1	<2.0	<2.0
PFTTrDA	<2.0	<2.0	<1.6	<2.0	<2.0
PFTeDA	<2.0	<2.0	<3.8	<2.0	<2.0

Tableau 20 : résultats des analyses réalisées sur les prélèvements de Seine Maritime (Saint Etienne de Rouvray et Yport)

Référence LABERCA	8.194.5	8.845.1	8.194.6	8.194.7
Campagne	2008/1	2008/2	2008/1	2008/1
Code SISE EAUX / TTP	076000754	076000754	076000313	076001981
Communes	St Etienne du Rouvray	St Etienne du Rouvray	Yport	Yport
Type de captage	Puits Seine	Puits Seine	Forage Karstique	TTP Eau produite
Nom	Mélange avt traitement F1/F2/F3	Mélange avt traitement F1/F2/F3	Yport	
Urbain Domestique				
Zone industrielle		X		
Elevage				
Nature de l'eau		ESO		
Date de réception	07/02/2008	03/10/2008	07/02/2008	07/02/2008
5b-androstane-3,17-dione	<0.3		<0.3	<0.3
5a-androstane-3,17-dione	<0.6		<0.6	<0.6
Androsterone	<0.1		<0.1	<0.1
Epiandrosterone	<0.2		<0.2	<0.2
17a-testostérone	<0.1		<0.1	<0.1
17b-testostérone	<0.1		<0.1	<0.1
Etiocholanolone	<0.1		<0.1	<0.1
5a-androstane-3a,17a-diol	<0.7		<0.7	<0.7
4-androstène-3,17-dione	<0.2		<0.2	<0.2
DHEA	<0.2		<0.2	<0.2
17a-estradiol	<0.1		<0.1	<0.1
17b-estradiol	<0.1		<0.1	<0.1
Estrone	<0.5		<0.5	<0.5
Estrone-3-sulfate	<0.1		<0.1	<0.1
Ethinylestradiol	<0.2		<0.2	<0.2
Progestérone	<0.8		<0.8	<0.8
Equol	<1.8	<8.4	<1.8	<1.8
Entérolactone	<0.4	<0.2	<0.4	<0.4
Génistéine	<2.4	<1.6	<2.4	<2.4
Dadzéine	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9
Coumestrol	<1.0	<0.6	<1.0	<1.0
Cortisol	<0.2		<0.2	<0.2
Cortisone	<0.6		<0.6	<0.6
Prednisolone	<0.6		<0.6	<0.6
Prednisone	<0.7		<0.7	<0.7
Dexaméthasone	<0.1		<0.1	<0.1
Méthylprednisolone	<1.0		<1.0	<1.0
PFBS	2.6	1.6	< 1.4	< 1.4
PFHxS	8.1	8.0	< 0.9	< 0.9
PFHpS	1.1	0.7	< 0.4	< 0.4
PFOS	33.7	46.9	2.5	0.9
PFDS	< 0.5	<0.1	< 0.5	< 0.5
PFBA	10.7	39.9	11.5	2.8
PFPA	39.8	129.8	< 1.2	< 1.2
PFHxA	108.5	259.7	< 2.0	< 2.0
PFHpA	48.3	121.7	< 1.7	< 1.7
PFOA	227.8	516.0	< 1.5	1.5
PFNA	6.4	16.8	< 0.7	< 0.7
PFDA	< 0.5	0.6	< 0.5	< 0.5
PFUnA	< 1.0	< 3	< 1.0	< 1.0
PFDoA	< 2.0	< 0.1	< 2.0	< 2.0
PFTTrDA	< 2.0	< 1.6	< 2.0	< 2.0
PFTeDA	< 2.0	< 3.8	< 2.0	< 2.0

6.5 - ILE DE FRANCE

6.5.1 - Seine et Marne

Tableau 21 : résultats des analyses réalisées sur les prélèvements de Seine et Marne

Référence LABERCA	8.98.1	8.802.1
Campagne	2008/1	2008/2
Code SISE EAUX / TTP	077002247	077002247
Communes	La Grande Paroisse	La Grande Paroisse
Type de captage	Puits	Puits
Nom	Puits 16 des Vals de Seine	Puits 16 des Vals de Seine
Urbain Domestique		X
Zone industrielle		X
Elevage		
Nature de l'eau		ESO
Date de réception	16/01/2008	26/09/2008
5b-androstane-3,17-dione	<0.3	
5a-androstane-3,17-dione	<0.6	
Androsterone	<0.1	
Epiandrosterone	<0.2	
17a-testostérone	<0.1	
17b-testostérone	<0.1	
Etiocholanolone	<0.1	
5a-androstane-3a,17a-diol	<0.7	
4-androstène-3,17-dione	<0.2	
DHEA	<0.2	
17a-estradiol	<0.1	
17b-estradiol	<0.1	
Estrone	<0.5	
Estrone-3-sulfate	<0.1	
Ethinylestradiol	<0.2	
Progestérone	<0.8	
Equol	<1.8	<8.4
Entérolactone	<0.4	<0.2
Génistéine	<2.4	<1.6
Dadzeine	<0.9	<0.9
Coumestrol	<1.0	<0.6
Cortisol	<0.2	
Cortisone	<0.6	
Prednisolone	<0.6	
Prednisone	<0.7	
Dexaméthasone	<0.1	
Méthylprednisolone	<1.0	
PFBS	0.1	0.6
PFHxS	3.1	5.4
PFHpS	0.2	1.5
PFOS	3.4	5.2
PFDS	< 0.5	<0.1
PFBA	< 1.4	1.2
PFPA	< 1.7	<1
PFHxA	< 2.7	0.6
PFHpA	< 2.2	<0.5
PFOA	< 1.0	1.0
PFNA	< 0.9	< 1
PFDA	< 0.9	<0.1
PFUnA	< 1.6	< 3
PFDoA	< 2.0	< 0.1
PFTTrDA	< 2.0	< 1.6
PFTeDA	< 2.0	< 3.8

6.5.2 - Yvelines

Tableau 22 : résultats des analyses réalisées sur les prélèvements des Yvelines

Référence LABERCA	8.143.2	8.890.1	8.143.1	8.890.2
Campagne	2008/1	2008/2	2008/1	2008/2
Code SISE EAUX / TTP	078000086	078000086	078000166 / 078001021	078000166 / 078001021
Communes	Gargenville	Gargenville	Mareil sur Mauldre	Mareil sur Mauldre
Type de captage	Forage	Forage	Forage	Forage
Nom	A4 Aubergenville	A4 Aubergenville	Les Bismes B1 ou B2	Les Bismes B1 ou B2
Urbain Domestique		X		X
Zone industrielle		X		X
Elevage				
Nature de l'eau		ESO		ESO
Date de réception	24/01/2008	10/10/2008	24/01/2008	10/10/2008
5b-androstane-3,17-dione	<0.3		<0.3	
5a-androstane-3,17-dione	<0.6		<0.6	
Androsterone	<0.1		<0.1	
Epiandrosterone	<0.2		<0.2	
17a-testostérone	<0.1		<0.1	
17b-testostérone	<0.1		<0.1	
Etiocholanolone	<0.1		<0.1	
5a-androstane-3a,17a-diol	<0.7		<0.7	
4-androstène-3,17-dione	<0.2		<0.2	
DHEA	<0.2		<0.2	
17a-estradiol	<0.1		<0.1	
17b-estradiol	<0.1		<0.1	
Estrone	<0.5		<0.5	
Estrone-3-sulfate	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Ethinylestradiol	<0.2		<0.2	
Progestérone	<0.8		<0.8	
Equol	<1.8		<1.8	
Entérolactone	<0.4		<0.4	
Génistéine	<2.4		<2.4	
Dadzeine	<0.9		<0.9	
Coumestrol	<1.0		<1.0	
Cortisol	<0.2		<0.2	
Cortisone	<0.6		<0.6	
Prednisolone	<0.6		<0.6	
Prednisone	<0.7		<0.7	
Dexaméthasone	<0.1		<0.1	
Méthylprednisolone	<1.0		<1.0	
PFBS	< 0.3	1.3	0.9	0.7
PFHxS	< 0.3	3.2	0.4	4.2
PFHpS	0.4	1.1	0.2	0.7
PFOS	< 0.5	24.4	3.4	7.3
PFDS	< 0.8	<0.1	< 0.8	<0.1
PFBA	< 0.8	3.2	< 0.8	1.5
PFPA	< 1.0	4.2	< 1.0	<1
PFHxA	< 2.0	3.1	< 2.0	0.4
PFHpA	< 2.2	2.6	< 2.2	0.6
PFOA	< 1.0	8.2	1.4	3.1
PFNA	< 1.1	< 1	< 1.1	< 1
PFDA	< 0.3	0.2	< 0.3	<0.1
PFUnA	< 2.3	< 3	< 2.3	< 3
PFDoA	< 2.0	< 0.1	< 2.0	< 0.1
PFTTrDA	< 2.0	< 1.6	< 2.0	< 1.6
PFTeDA	< 5.0	< 3.8	< 5.0	< 3.8

6.6 - PICARDIE

6.6.1 - Aisne

Tableau 23 : résultats des analyses réalisées sur les prélèvements de l'Aisne (Courtemont Varennes, Engancourt, Eparcy, Villeneuve Saint Germain)

Référence LABERCA	8.107.2	8.798.4	8.107.3	8.798.2	8.107.5	8.798.1
Campagne	2008/1	2008/2	2008/1	2008/2	2008/1	2008/2
Code SISE EAUX / TTP	002001475 / 002001476	002001475 / 002001476	002001199	002001199	002001357 / 002001358	002001357 / 002001358
Communes	Courtemont Varennes	Courtemont Varennes	Engancourt	Engancourt	Eparcy	Eparcy
Type de captage	Puits	Puits	Prise d'eau	Prise d'eau	Source	Source
Nom	Puits P1/ Puits P3	Puits P1/ Puits P3	Rivière Oise	Rivière Oise	Bachelotte 1 et 2	Bachelotte 1 et 2
Urbain Domestique		x		x		x
Zone industrielle						
Elevage		x		x		x
Nature de l'eau		ESO		ESU		ESO
Date de réception	17/01/2008	25/09/2008	17/01/2008	25/09/2008	17/01/2008	25/09/2008
5b-androstane-3,17-dione	<0.3		<0.3		<0.3	
5a-androstane-3,17-dione	<0.6		<0.6		<0.6	
Androsterone	<0.1		<0.1		<0.1	
Epiandrosterone	<0.2		<0.2		<0.2	
17a-testostérone	<0.1		<0.1		<0.1	
17b-testostérone	<0.1		<0.1		<0.1	
Etiocholanolone	<0.1		<0.1		<0.1	
5a-androstane-3a,17a-diol	<0.7		<0.7		<0.7	
4-androstène-3,17-dione	<0.2		<0.2		<0.2	
DHEA	<0.2		<0.2		<0.2	
17a-estradiol	<0.1		<0.1		<0.1	
17b-estradiol	<0.1		<0.1		<0.1	
Estrone	<0.5		<0.5		<0.5	
Estrone-3-sulfate	<0.1		<0.1	<0.1	<0.1	
Ethinylestradiol	<0.2		<0.2		<0.2	
Progestérone	<0.8		<0.8		<0.8	
Equol	<1.8		<1.8	<8.4	<1.8	<8.4
Entérolactone	<0.4		5.5	7.5	1.0	<0.2
Génistéine	<2.4		<2.4	<1.6	<2.4	<1.6
Dadzéine	<0.9		<0.9	<0.9	<0.9	<0.9
Coumestrol	<1.0		<1.0	<0.6	<1.0	<0.6
Cortisol	<0.2		<0.2		<0.2	
Cortisone	<0.6		<0.6		<0.6	
Prednisolone	<0.6		<0.6		<0.6	
Prednisone	<0.7		<0.7		<0.7	
Dexaméthasone	<0.1		<0.1		<0.1	
Méthylprednisolone	<1.0		<1.0		<1.0	
PFBS	1.3	1.2	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2
PFHxS	5.3	4.7	<0.5	0.2	0.5	0.3
PFHpS	0.2	1.0	<0.1	0.8	<0.1	0.5
PFOS	3.4	2.5	<0.8	1.1	<0.8	0.0
PFDS	<0.5	<0.1	<0.5	<0.1	<0.5	<0.1
PFBA	<1.4	0.9	<1.4	1.0	1.4	<0.6
PFPA	<1.7	1.1	<1.7	<1	<1.7	<1
PFHxA	<2.7	0.3	<2.7	0.5	2.8	0.6
PFHpA	<2.2	0.5	<2.2	0.6	<2.2	0.6
PFOA	1.3	1.0	<1.0	1.3	2.3	1.4
PFNA	<0.9	<1	<0.9	<1	<0.9	<1
PFDA	<0.9	<0.1	<0.9	0.2	<0.9	<0.1
PFUnA	<1.6	<3	<1.6	<3	<1.6	<3
PFDoA	<2.0	<0.1	<2.0	<0.1	<2.0	<0.1
PFTtDA	<2.0	<1.6	<2.0	<1.6	<2.0	<1.6
PFTeDA	<2.0	<3.8	<2.0	<3.8	<2.0	<3.8

Tableau 24 : résultats des analyses réalisées sur les prélèvements de l'Aisne (Villeneuve Saint Germain et eaux produites)

Référence LABERCA	8.107.1	8.798.5	8.107.4	8.798.3
Campagne	2008/1	2008/2	2008/1	2008/2
Code SISE EAUX / TTP	002001520	002001520		
Communes	Villeneuve St germain	Villeneuve St germain		
Type de captage	Puits	Puits	TTP Eau produite	TTP Eau produite
Nom	Puits P42	Puits P42		
Urbain Domestique		x		
Zone industrielle		x		
Elevage		x		
Nature de l'eau		ESO		ET
Date de réception	17/01/2008	25/09/2008	17/01/2008	25/09/2008
5b-androstane-3,17-dione	<0.3		<0.3	
5a-androstane-3,17-dione	<0.6		<0.6	
Androsterone	<0.1		<0.1	
Epiandrosterone	<0.2		<0.2	
17a-testostérone	<0.1		<0.1	
17b-testostérone	<0.1		<0.1	
Etiocolanolone	<0.1		<0.1	
5a-androstane-3a,17a-diol	<0.7		<0.7	
4-androstène-3,17-dione	<0.2		<0.2	
DHEA	<0.2		<0.2	
17a-estradiol	<0.1		<0.1	
17b-estradiol	<0.1		<0.1	
Estrone	<0.5		0.7	
Estrone-3-sulfate	<0.1		<0.1	0.5
Ethinylestradiol	<0.2		<0.2	
Progestérone	<0.8		<0.8	
Equol	<1.8		<1.8	
Entérolactone	<0.4		<0.4	
Génistéine	<2.4		<2.4	
Dadzéine	<0.9		<0.9	
Coumestrol	<1.0		<1.0	
Cortisol	<0.2		<0.2	
Cortisone	<0.6		<0.6	
Prednisolone	<0.6		<0.6	
Prednisone	<0.7		<0.7	
Dexaméthasone	<0.1		<0.1	
Méthylprednisolone	<1.0		<1.0	
PFBS	< 0.1	< 0.2	< 0.1	< 0.2
PFHxS	< 0.5	0.4	< 0.5	0.2
PFHpS	< 0.1	0.2	0.2	0.7
PFOS	< 0.8	0.2	0.9	0.9
PFDS	< 0.5	<0.1	< 0.5	<0.1
PFBA	< 1.4	< 0.6	< 1.4	< 0.6
PFPA	< 1.7	< 1	< 1.7	< 1
PFHxA	< 2.7	< 0.2	< 2.7	0.4
PFHpA	< 2.2	< 0.5	< 2.2	< 0.5
PFOA	1.1	0.4	< 1.0	0.8
PFNA	< 0.9	< 1	< 0.9	< 1
PFDA	< 0.9	< 0.1	< 0.9	0.2
PFUnA	< 1.6	< 3	< 1.6	< 3
PFDoA	< 2.0	< 0.1	< 2.0	< 0.1
PFTTrDA	< 2.0	< 1.6	< 2.0	< 1.6
PFTeDA	< 2.0	< 3.8	< 2.0	< 3.8

6.6.2 - Oise

Tableau 25 : résultats des analyses réalisées sur les prélèvements de l'Oise

Référence LABERCA	8.164.2	8.896.3	8.164.1	8.896.2	8.164.3	8.896.1
Campagne	60	60	60	60	60	60
Code SISE EAUX / TTP	060000057	060000057	060001423	060001423	060000374	060000374
Communes	Bornel	Bornel	Précy sur Oise	Précy sur Oise	Saint Just en chaussée	Saint Just en chaussée
Type de captage	Puits	Puits	Forage	Forage	Puits	Puits
Nom	Bornel P2	Bornel P2	Précy sur Oise F1 Bis	Précy sur Oise F1 Bis	Saint Just en chaussée	Saint Just en chaussée
Urbain Domestique						
Zone industrielle						
Elevage						x
Nature de l'eau	ESO		ESO		ESO	
Date de réception	31/01/2008	15/10/2008	31/01/2008	15/10/2008	31/01/2008	15/10/2008
5b-androstane-3,17-dione	<0.3		<0.3		<0.3	
5a-androstane-3,17-dione	<0.6		<0.6		<0.6	
Androsterone	<0.1		<0.1		<0.1	
Epiandrosterone	<0.2		<0.2		<0.2	
17a-testostérone	<0.1		<0.1		<0.1	
17b-testostérone	<0.1		<0.1		<0.1	
Etiocholanolone	<0.1		<0.1		<0.1	
5a-androstane-3a,17a-diol	<0.7		<0.7		<0.7	
4-androstène-3,17-dione	<0.2		<0.2		<0.2	
DHEA	<0.2		<0.2		<0.2	
17a-estradiol	<0.1		<0.1		<0.1	
17b-estradiol	<0.1		<0.1		<0.1	
Estrone	<0.5		<0.5		<0.5	
Estrone-3-sulfate	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Ethinylestradiol	<0.2		<0.2		<0.2	
Progestérone	<0.8		<0.8		<0.8	
Equol	<1.8		<1.8		<1.8	
Entérolactone	<0.4		<0.4		<0.4	
Génistéine	<2.4		<2.4		<2.4	
Dadzeine	<0.9		<0.9		<0.9	
Coumestrol	<1.0		<1.0		<1.0	
Cortisol	<0.2		<0.2		<0.2	
Cortisone	<0.6		<0.6		<0.6	
Prednisolone	<0.6		<0.6		<0.6	
Prednisone	<0.7		<0.7		<0.7	
Dexaméthasone	<0.1		<0.1		<0.1	
Méthylprednisolone	<1.0		<1.0		<1.0	
PFBS	<1.4	<0.2	<1.4	<0.2	<1.4	<0.2
PFHxS	0.9	0.1	0.9	<0.1	<0.9	<0.1
PFHpS	<0.4	0.5	0.6	0.6	<0.4	0.6
PFOS	<0.8	0.1	<0.8	0.2	<0.8	0.1
PFDS	<0.5	<0.1	<0.5	<0.1	<0.5	<0.1
PFBA	<1.8	1.0	<1.8	0.8	<1.8	<0.6
PFPA	3.6	3.4	<1.2	<1	<1.2	<1
PFHxA	5.0	3.6	<2.0	0.2	<2.0	<0.2
PFHpA	2.9	1.9	<1.7	<0.5	<1.7	<0.5
PFOA	107.9	115.6	<1.5	0.1	<1.5	<0.1
PFNA	<0.7	<1	<0.7	<1	<0.7	<1
PFDA	<0.5	<0.1	<0.5	<0.1	<0.5	<0.1
PFUnA	<1.0	<3	<1.0	<3	<1.0	<3
PFDoA	<2.0	<0.1	<2.0	<0.1	<2.0	<0.1
PFTTrDA	<2.0	<1.6	<2.0	<1.6	<2.0	<1.6
PFTeDA	<2.0	<3.8	<2.0	<3.8	<2.0	<3.8