



Déclaration d'Utilité Publique des périmètres de protection du captage de la Rigorne

Puisseaux (Loiret, 45)

Dossier de demande d'autorisation au titre du Code de la Santé Publique



Dossier établi conformément :

à l'Arrêté du 20 juin 2007 relatif à la constitution du dossier de la demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine mentionnée aux articles R.1321-6 à R1321-12 et R. 1321-42 du Code de la Santé Publique.

| REDACTION | DIFFUSION | |
|------------|-----------------|--|
| Rédigé par | Document | Dossier Code de la Santé Publique Captage de la Rigorne |
| C.MENARD | Nombre de pages | 104 |
| | Diffusion le | 30/06/2019 |





Ville de Puiseaux
Place du Martroi
45 390 PUISEAUX

Interlocuteur :
M. Touraine, Maire



Utilities Performance
26 rue du Pont Cotelle
45100 ORLEANS

Interlocuteur :
Mme Camille MENARD
Tél : 02 38 45 42 42



Fondateurs de Up

Sommaire

| | |
|---|-----------|
| 1. PRÉAMBULE | 8 |
| 2. DÉSIGNATION DES PERSONNES RESPONSABLES DE LA PRODUCTION ET DE LA DISTRIBUTION D'EAU EN VUE DE LA CONSOMMATION HUMAINE | 10 |
| 2.1. Désignation de l'ouvrage..... | 10 |
| 2.2. Maître d'ouvrage..... | 10 |
| 2.3. Personnes responsables de la production..... | 10 |
| 3. INFORMATIONS SUR LA QUALITÉ DE L'EAU | 13 |
| 3.1. Évolution de la qualité de l'eau | 13 |
| 3.2. Aptitude pour la production d'eau potable | 16 |
| 3.2.1. Analyses d'eau brute..... | 16 |
| 3.2.2. Analyse d'eau après traitement..... | 19 |
| 4. JUSTIFICATION DE LA DEMANDE DE DÉROGATION | 22 |
| 4.1. Informations sur le contexte relatif à la demande de dérogation | 22 |
| 4.2. Informations sur l'unité de distribution concernée | 24 |
| 4.3. Modalités du suivi de la qualité des eaux..... | 24 |
| 4.4. Description de la solution de traitement du sélénium..... | 25 |
| 4.5. Avis de l'ANSES sur le sélénium..... | 28 |
| 4.6. Information de la population desservie sur la dérogation | 28 |
| 5. ÉVALUATION DES RISQUES DE DÉGRADATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU DE LA RESSOURCE UTILISÉE | 29 |
| 5.1. Environnement immédiat | 29 |
| 5.2. Occupation des sols..... | 32 |
| 5.3. Risques naturels | 33 |
| 5.3.1. Risque inondation | 33 |
| 5.3.2. Risque séisme..... | 33 |
| 5.3.3. Risque de remontée de nappe..... | 33 |
| 5.3.4. Localisation des cavités..... | 33 |
| 5.3.5. Risque de retrait-gonflement des argiles | 33 |
| 5.4. Recensement des captages d'eau existants..... | 38 |
| 5.4.1. Recensement des puits et forages autour du forage..... | 38 |
| 5.4.2. Captages d'alimentation en eau potable..... | 38 |
| 5.5. Pressions polluantes..... | 41 |
| 5.5.1. Sources de pollution potentielles dans le périmètre de protection immédiate | 41 |
| 5.5.2. Sources de pollution potentielles d'origine agricole..... | 42 |
| 5.5.3. Sources de pollution potentielles d'origine industrielle..... | 44 |
| 5.5.4. Sources de pollution potentielles d'origine domestique..... | 49 |
| 5.5.5. Transports..... | 51 |
| 5.5.6. Hiérarchisation des risques | 57 |
| 6. CARACTÉRISTIQUES GÉOLOGIQUES ET HYDROGÉOLOGIQUES..... | 59 |
| 6.1. Contexte géologique | 59 |
| 6.1.1. Contexte général..... | 59 |
| 6.1.2. Contexte local | 60 |
| 6.2. Contexte hydrogéologique | 61 |
| 6.2.1. Généralités..... | 61 |
| 6.2.2. Description de l'aquifère capté | 61 |
| 6.2.3. Caractéristiques et paramètres hydrodynamiques du réservoir | 61 |

| | |
|---|-----------|
| 6.2.4. Écoulement de la nappe..... | 62 |
| 6.3. Contexte hydrologique..... | 63 |
| 6.4. Vulnérabilité intrinsèque de la ressource..... | 65 |
| 7. AVIS DE L'HYDROGÉOLOGUE AGRÉÉ | 66 |
| 7.1. Périmètre de protection immédiate | 66 |
| 7.2. Périmètre de protection rapprochée | 67 |
| 7.2.1. PR1 : Amont topographique du captage..... | 67 |
| 7.2.2. PR.2 : Cône d'appel proche du captage..... | 68 |
| 7.2.3. PR.3 : zone industrielle située dans le cône d'appel..... | 68 |
| 7.3. Périmètre de protection éloignée | 72 |
| 8. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE PRODUCTION ET DE DISTRIBUTION | 73 |
| 8.1. Description du site de production | 73 |
| 8.1.1. Description du site de production | 73 |
| 8.1.2. Coupe géologique et technique..... | 76 |
| 8.1.3. Diagnostic du captage | 78 |
| 8.1.4. Essais de pompage..... | 80 |
| 8.2. Schématisation de l'alimentation en eau potable..... | 86 |
| 8.3. Prélèvement actuel au droit du captage | 88 |
| 8.4. Estimation des besoins futurs | 91 |
| 8.4.1. Conclusions du schéma directeur AEP révisé du Loiret..... | 91 |
| 8.4.2. Démographie | 92 |
| 8.4.3. Besoins futurs..... | 93 |
| 9. DISPOSITIFS DE SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE LA QUALITÉ DE L'EAU..... | 94 |
| 9.1. Moyens de surveillance mis en œuvre | 94 |
| 9.2. Moyens de protection mis-en-œuvre vis-à-vis des actes de malveillance..... | 94 |
| ANNEXES..... | 95 |

Figures

| | |
|---|----|
| Figure 1 : Localisation du forage sur fond de plan IGN (source : Géoportail – Octobre 2018) | 11 |
| Figure 2 : Localisation du forage sur fond cadastral (source : Géoportail - Octobre 2018) | 12 |
| Figure 3 : Évolution des teneurs en sélénium de la ressource en eau du captage de la RIGORNE entre 1989 et 2010 [source : ARS : délégation du Loiret] | 13 |
| Figure 4 : Évolution des teneurs en sélénium entre 2008 et 2017 (source : ARS – Juin 2017) | 14 |
| Figure 5 : Évolution des teneurs en sélénium mesurées sur le captage de la Rigorne (Eaux brutes) entre 2002 et 2016 (source : ADES – Octobre 2018) | 14 |
| Figure 6 : Évolution des teneurs en nitrates entre 1991 et 2017 (Eaux brutes) (source : ADES – Octobre 2018)..... | 15 |
| Figure 7 : Orientation du schéma directeur d'alimentation en eau potable du Loiret, de 2005 | 22 |
| Figure 8 : Évolution des teneurs en sélénium de la ressource en eau du captage de la RIGORNE entre 1989 et 2010 [source : ARS : délégation du Loiret] | 23 |
| Figure 9 : Évolution des teneurs en sélénium entre 2008 et 2017 (source : ARS – Juin 2017) | 23 |
| Figure 10 : Reportage photographique | 30 |
| Figure 11 : Projet de périmètre de protection immédiate du captage | 31 |
| Figure 12 : Occupation des sols (Source : Géoportail – Octobre 2018) | 32 |
| Figure 13 : Risque sismique (source : Géorisques – Octobre 2018)..... | 34 |
| Figure 14 : Risque de remontée de nappe (source : Géorisques – Octobre 2018)..... | 35 |
| Figure 15 : Localisation des cavités (source : Géorisques – Octobre 2018) | 36 |
| Figure 16 : Aléa retrait-gonflement des argiles (source : Géorisques – Octobre 2018)..... | 37 |
| Figure 17 : localisation des ouvrages BSS (source : Infoterre – 2011) | 40 |
| Figure 18 : Registre parcellaire graphique (source : Géoportail – Octobre 2018) | 43 |
| Figure 19 : Localisation des ICPE (source : Octobre 2018) | 47 |
| Figure 20 : Localisation des sites BASIAS (source : Octobre 2018)..... | 48 |
| Figure 21 : Réseau d'eaux usées et pluviales de Puiseaux | 50 |
| Figure 22 : Voies de transport au sein des projets de périmètres de protection (source : Géoportail – Octobre 2018)..... | 52 |
| Figure 23 : Extrait du réseau ferré en région Centre..... | 53 |
| Figure 24 : Trafic routier 2010 [source : site internet GéoLoiret] | 53 |
| Figure 25 : Conduites de transport de matières dangereuses (source : Géorisques – Octobre 2018)..... | 54 |
| Figure 26 : Localisation des autres sources de pollution potentielles | 56 |
| Figure 27 : Synthèse des risques de pollution | 58 |
| Figure 28 : Extrait de la carte géologique 0328 de Pithiviers (source : Infoterre – Octobre 2018) | 60 |
| Figure 29 : Extrait de la piézométrie du système aquifère de Beauce – basses eaux 1994..... | 62 |
| Figure 30 : Carte piézométrique des calcaires de l'Éocène (hautes eaux 2002) | 63 |
| Figure 31 : Réseau hydrographique autour du captage (source : Géoportail – Octobre 2018)..... | 64 |
| Figure 32 : Vulnérabilité intrinsèque simplifiée du BRGM (source : SIGES Seine Normandie – Octobre 2018) | 65 |
| Figure 33 : Emprise du périmètre de protection immédiate du captage de la Rigorne (Source : Géoportail – Octobre 2018)..... | 66 |
| Figure 34 : Emprise des projets de périmètre de protection rapprochée (Source : Géoportail – Octobre 2018)..... | 69 |

| | |
|---|----|
| Figure 35 : Projet de périmètre de protection rapprochée PR1 (Source : Géoportail – Octobre 2018)..... | 70 |
| Figure 36 : Projet de périmètre de protection rapprochée PR2 (Source : Géoportail – Octobre 2018)..... | 71 |
| Figure 37 : Projet de périmètre de protection rapprochée PR3 (Source : Géoportail – Octobre 2018)..... | 72 |
| Figure 38 : Coupe géologique du captage de la Rigorne [source : Infoterre] | 76 |
| Figure 39 : Coupe technique et géologique du captage de la Rigorne..... | 77 |
| Figure 40 : Coupe technique d'après le passage caméra | 79 |
| Figure 41 : fiche d'interprétation des pompages par paliers | 81 |
| Figure 42 : teneur en nitrates et sélénium pour chaque palier de débit | 82 |
| Figure 43 : Niveau piézométrique durant l'essai de longue durée | 82 |
| Figure 44 : Fiche d'interprétation de l'essai de longue durée..... | 83 |
| Figure 45 : Fiche d'interprétation de la remontée de l'essai de longue durée | 84 |
| Figure 46 : Teneur en nitrates et sélénium au cours des premières minutes de l'essai de longue durée..... | 85 |
| Figure 47 : Synoptique du réseau d'alimentation de la commune de Puisseaux | 87 |
| Figure 48 : Présentation des volumes prélevés, consommés et rendements (source : RAD)..... | 89 |

Tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 1 : Coordonnées géographiques | 10 |
| Tableau 2 : Références cadastrales (commune de Puisieux) | 10 |
| Tableau 3 : Résultats d'analyses type « RP » des eaux brutes du forage comparés aux normes de production | 16 |
| Tableau 4 : Résultats d'analyses de type RP des eaux brutes du forage comparés aux normes de distribution | 17 |
| Tableau 5 : Résultats d'analyses type « P1P2 » des eaux traitées du forage comparés aux normes de distribution | 20 |
| Tableau 6 : Recensement des forages dans un rayon de 3 km autour du captage (Source : Infoterre – 2011) | 39 |
| Tableau 7 : Recensement agricole 2010 sur la commune de Puisieux (Source : Agreste – Octobre 2018) .. | 42 |
| Tableau 8 : ICPE soumises au régime d'autorisation, recensées sur la commune de Puisieux | 44 |
| Tableau 9 : Rubriques concernant les activités de la société Cellier | 44 |
| Tableau 10 : Rubriques concernant les activités de la société Haslouin | 44 |
| Tableau 11 : Rubriques concernant les activités de la société coopérative agricole de la région de Puisieux | 44 |
| Tableau 12 : Rubriques concernant les activités de la société BREE | 45 |
| Tableau 13 : Sites industriels et activités de service recensés sur la commune de Puisieux | 45 |
| Tableau 14 : Volumes prélevés au droit du forage de 2011 à 2016 (source : VEOLIA – 2018) | 88 |
| Tableau 15 : Volumes consommés sur Puisieux de 2011 à 2017 (source : VEOLIA – 2018) | 88 |
| Tableau 16 : Rendement des réseaux sur Puisieux de 2011 à 2017 (source : VEOLIA – 2018) | 88 |
| Tableau 17 : Répartition des ventes d'eau sur Puisieux de 2011 à 2016 (source : VEOLIA – 2018) | 89 |
| Tableau 18 : Besoins actuels par commune (source : RAD et SDAEP) | 90 |
| Tableau 19 : Propositions du schéma directeur du Loiret révisé – phase 2 (source : CD45) | 91 |
| Tableau 20 : Évolution du nombre d'habitants sur le territoire desservi par le forage et estimation à horizon 2045 (source : INSEE – Octobre 2018) | 92 |

Annexes

| | |
|--|-----|
| Annexe 1 Bulletins d'analyses RP | 96 |
| Annexe 2 Bulletins d'analyses P1P2 | 97 |
| Annexe 3 Rapport de l'Hydrogéologue agréé | 98 |
| Annexe 4 Arrêté du 21 Janvier 2010 | 99 |
| Annexe 5 Textes réglementaires relatifs à la demande de dérogation | 100 |

1. PRÉAMBULE

L'alimentation en eau potable de la commune de Puiseaux est assurée à partir du captage de *La Rigorne* constituant actuellement l'unique ressource de la commune.

Le présent dossier fait l'objet d'une demande d'autorisation au titre du Code de la Santé Publique pour exploiter et distribuer les eaux souterraines à des fins de consommation humaine pour la Ville de Puiseaux à partir du forage BSS000YEWN dit de la Rigorne (ex BSS 03284X0034/FAEP), situé sur le territoire communal, au lieu-dit du même nom.

Parallèlement à la procédure de mise en place des périmètres de protection des captages AEP, la commune procède à la régularisation au titre du Code de la Santé Publique et au titre du Code de l'Environnement de ses captages.

L'horizon capté est les calcaires de Brie et de Champigny, au travers d'un ouvrage de 120 m de profondeur. Ce forage est en fonctionnement depuis 1975. Les eaux pompées subissent une désinfection au chlore sur site avant d'être distribuée.

Les études hydrogéologique et environnementale préalables à l'instauration des périmètres de protection ont été réalisées en 2011 par le bureau d'études UTILITIES PERFORMANCE. Suite à leur réalisation, l'hydrogéologue agréé, M. MAGET a rendu son avis définitif en novembre 2011.

Dans le cadre de l'exploitation projetée, les volumes demandés sont les suivants :

| | Captage de la Rigorne |
|--------------------------|---|
| Débit horaire | 90 m ³ /h |
| Débit journalier moyen | 1 150 m ³ /j (13h de fonctionnement) |
| Débit journalier maximum | 1 800 m ³ /j (20h de fonctionnement) |
| Volume annuel | 420 000 m ³ /an |

Des travaux de sécurisation sont prévus dans le périmètre de protection immédiate dans le cadre de la procédure de DUP :

- Reprise de la clôture jusqu'à une hauteur de 1,75 m, mailles ne dépassant pas 10 cm ;
- Rehausse du tube du forage jusqu'à 20 cm au moins au-dessus du fond de la cave ;
- Mise en place de deux supports reposant sur le fond de la cave pour porter l'étrier de suspension des pompes ;
- Colmatage par une gaine du trou de passage des câbles.

Du point de vue réglementaire, ce dossier a été réalisé conformément au décret n°2007-49 du 11/01/2007 relatif à la sécurité sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine et selon l'arrêté du 20 juin 2007 relatif à la constitution du dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine. Une demande de dérogation pour des dépassements chroniques de la limite de qualité en sélénium est jointe au présent dossier, selon les critères de l'arrêté du 25 novembre 2003.

Le prélèvement est en parallèle déclaré au titre du Code de l'Environnement. Il fait l'objet d'un dossier d'autorisation au titre du Code de l'Environnement, au titre de la rubrique 1.3.1.0, de la nomenclature IOTA.

Du point de vue environnemental, le forage est situé en périphérie nord du bourg de Puiseaux, dans un environnement pavillonnaire, en bordure de la rue de la Montagne.

Du point de vue géologique, le sous-sol du secteur est successivement constitué, depuis la surface, par les calcaires d'Étampes, puis par les sables et grès de Fontainebleau, la Molasse d'Etréchy et enfin les calcaires de Brie et de Champigny. Il est apparu lors des études menées sur le captage que les marnes existant par endroit entre le calcaire de Brie et celui de Champigny ne sont pas présentes au droit du captage.

Du point de vue hydrogéologique, l'aquifère capté est contenu dans la masse d'eau des calcaires libres de Beauce (code masse d'eau FRGG092). Du fait de l'absence de couverture imperméable sus-jacente continue et de sa nature karstique, l'aquifère exploité est vulnérable aux pollutions de surface et aux pressions environnementales, comme en témoignent les teneurs notables en nitrates des eaux captées.

Ce dossier a été établi par la société Utilities Performance - Bureau d'études conseils en Hydrogéologie, Géologie et Environnement, pour le compte du maître d'ouvrage « Commune de Puiseaux ».

2. DÉSIGNATION DES PERSONNES RESPONSABLES DE LA PRODUCTION ET DE LA DISTRIBUTION D'EAU EN VUE DE LA CONSOMMATION HUMAINE

2.1. Désignation de l'ouvrage

Le forage objet du présent dossier est situé sur la commune de Puisieux, en partie nord de la commune.

La localisation du forage est présentée ci-après :

Tableau 1 : Coordonnées géographiques

| Dénomination | N° BSS | Commune | X (Lambert 93) | Y (Lambert 93) | Altitude NGF |
|------------------|------------|-----------|----------------|----------------|--------------|
| AEP 2 La Rigorne | BSS000YEXV | Puisseaux | 660 536 m | 6 790 241 m | + 102 m |

Tableau 2 : Références cadastrales (commune de Puisieux)

| Dénomination | Section | N° Parcelle |
|------------------|---------|-------------|
| AEP 2 La Rigorne | ZL | 328 |

L'implantation des forages est précisée en Figure 1 et Figure 2.

2.2. Maître d'ouvrage

Le présent dossier est établi pour le compte de la commune de Puisieux.

Maître d'ouvrage : Mairie de Puisieux
Place du Martroi
45 390 Puisieux

Interlocuteur : M. TOURAINE, maire

N° SIRET : 214 502 585 00018

2.3. Personnes responsables de la production

La production d'eau potable est assurée en affermage par VEOLIA EAU.

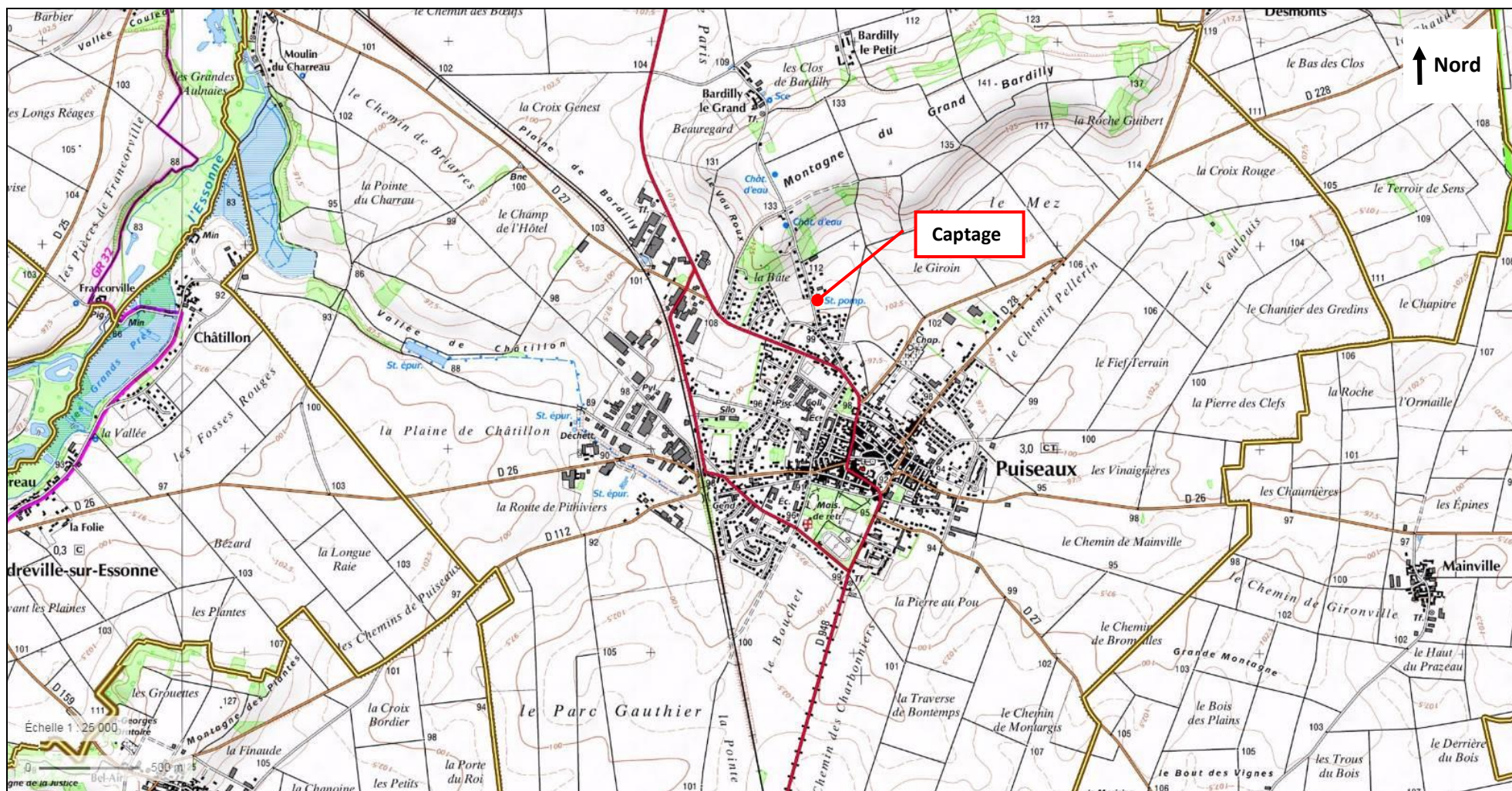


Figure 1 : Localisation du forage sur fond de plan IGN (source : Géoportail – Octobre 2018)



Figure 2 : Localisation du forage sur fond cadastral (source : Géoportail - Octobre 2018)

3. INFORMATIONS SUR LA QUALITÉ DE L'EAU

3.1. Évolution de la qualité de l'eau

Dans le cadre de l'exploitation du captage d'eau destinée à l'alimentation en eau potable de la commune de Puiseaux, l'ARS réalise le contrôle sanitaire des eaux captées à la fréquence de 12 fois par an (selon les modalités fixées par l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et traitées destinées à la consommation humaine).

Un seul paramètre a été constaté non-conforme par rapport aux limites de qualité fixées par le code de la santé publique (Art. R1321-1 à R1321-66), il s'agit du **sélénium**.

L'évolution des teneurs de sélénium des eaux prélevées par le captage de la Rigorne est présentée par le graphique suivant (de 1996 jusque 2010 puis de 2002 à 2014).

En effet, les teneurs en Sélénium mesurées sur la ressource dépassent quasi systématiquement la norme de qualité qui est fixée à 10 µg/l, or le sélénium est un élément naturellement présent dans la (ou les) nappe(s) captée(s). La teneur minimale est de 8 µg/l en 2006 et la teneur maximale de 19 µg/l en 2009. L'augmentation de la teneur en sélénium observée à partir de 2008 est à attribuer au changement de laboratoire d'analyse dont les seuils de détection sont plus fins.

De plus, Veolia Eau réalise des analyses d'autocontrôle qui corroborent les résultats d'analyse réalisés par l'ARS.

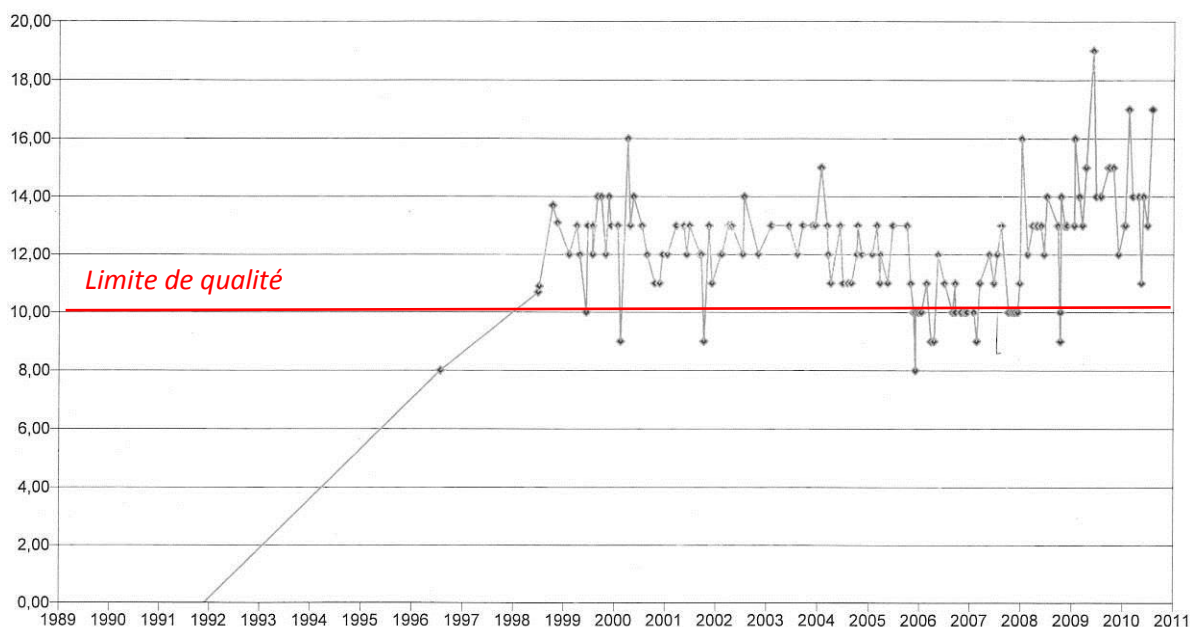


Figure 3 : Évolution des teneurs en sélénium de la ressource en eau du captage de la RIGORNE entre 1989 et 2010
[source : ARS : délégation du Loiret]

Le graphe suivant présente l'évolution des teneurs en sélénium au droit du captage de la Rigorne entre 2007 et 2017. Pour augmenter la quantité de données, les teneurs en sélénium en sortie de captage (brutes) et en sortie de château d'eau (après chloration) ont été reportées.

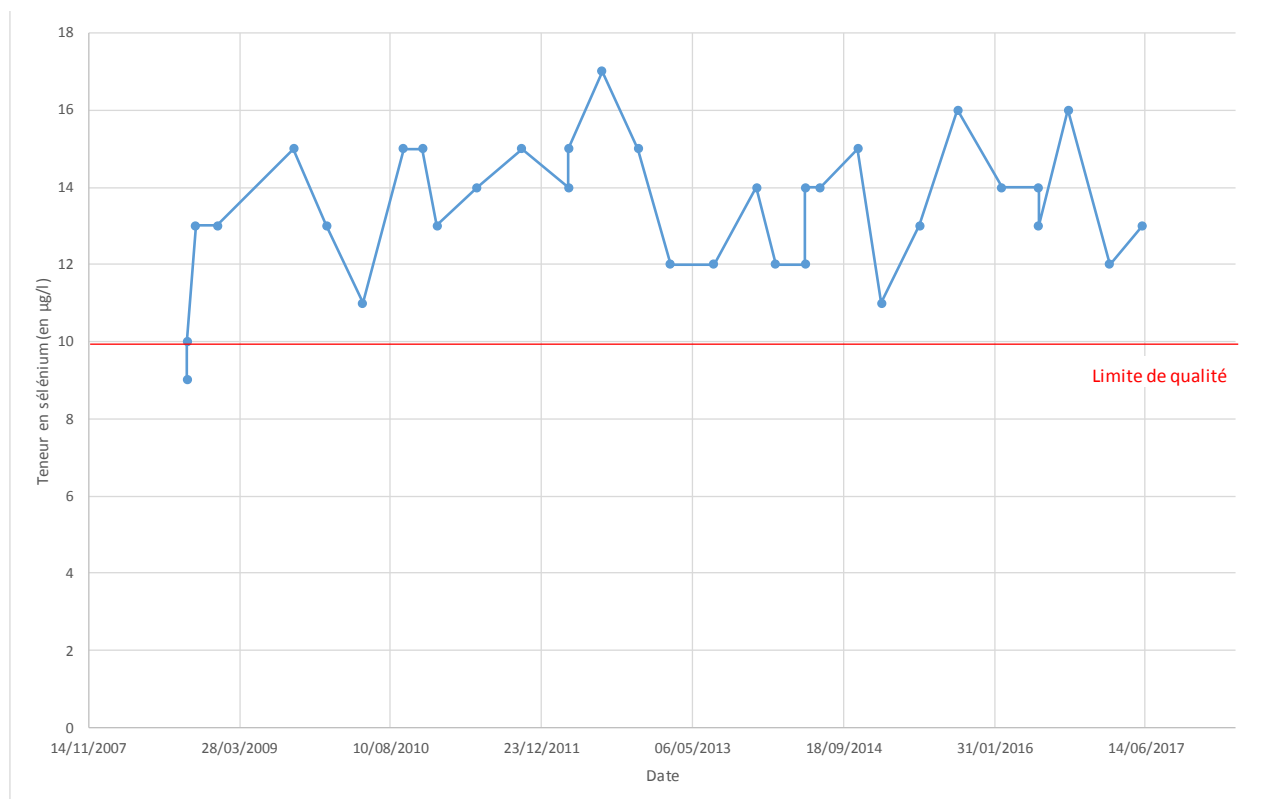


Figure 4 : Évolution des teneurs en sélénium entre 2008 et 2017 (source : ARS – Juin 2017)

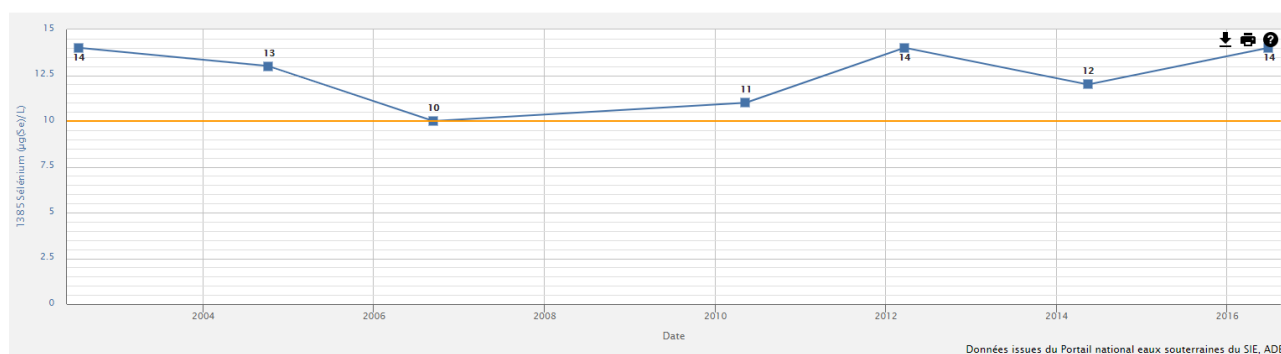


Figure 5 : Évolution des teneurs en sélénium mesurées sur le captage de la Rigorne (Eaux brutes) entre 2002 et 2016 (source : ADES – Octobre 2018)

Sont également présentées les teneurs en nitrates qui sont relativement élevées sur les eaux captées car les valeurs mesurées, bien que conformes à la norme de qualité, sont assez proches de cette limite.

Les teneurs en nitrates fluctuent de 26 à 48 mg/l. Il n'est pas observé de tendance d'évolution, même si aucun pic n'a été relevé depuis 2006. La variabilité de la teneur de ce paramètre semble aléatoire. Elle peut être liée à la mise en œuvre des prélèvements qui ne sont peut-être pas toujours effectués après un même temps de pompage.

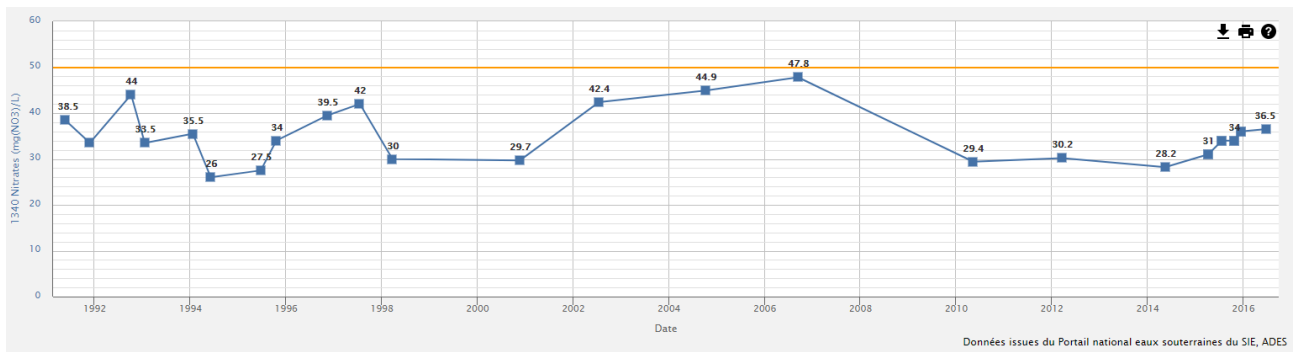


Figure 6 : Évolution des teneurs en nitrates entre 1991 et 2017 (Eaux brutes) (source : ADES – Octobre 2018)

3.2. Aptitude pour la production d'eau potable

Les résultats d'analyse de l'eau brute du forage de la Rigorne sont présentés en **annexe 1 et 2**.

Les analyses d'eau brute comparées aux valeurs de référence définies par l'arrêté du 11 janvier 2007 pour les eaux brutes destinées à la consommation humaine sont présentées dans le Tableau 3. Elles montrent la conformité des eaux vis-à-vis des seuils de référence, à l'exception du paramètre Sélénium.

3.2.1. Analyses d'eau brute

3.2.1.1. Aptitude à la production d'eau potable

Les résultats d'analyses d'eau brute sont conformes aux seuils définis par l'annexe II (**seuils de production**) de l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites de qualité des **eaux brutes** utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine.

Tableau 3 : Résultats d'analyses type « RP » des eaux brutes du forage comparés aux normes de production

| Paramètres | Unités | Analyse RP 2016 | Limites de qualité |
|--|------------|-----------------|--------------------|
| Paramètres organoleptiques | | | |
| Couleur (Pt) | mg/l | <5 | 200 |
| Paramètres physico-chimiques liés à la structure naturelle des eaux | | | |
| Chlorures (Cl ⁻) | mg/l | 15,7 | 200 |
| Sodium (Na ⁺) | mg/l | 8 | 200 |
| Sulfates (SO ₄ ²⁻) | mg/l | 25 | 250 |
| Température | °C | 13,3 | 25 |
| Paramètres concernant les substances indésirables | | | |
| Agents de surface réagissant au bleu de méthylène (lauryl-sulfate de sodium) | mg/l | nm | 0,5 |
| Ammonium (NH ₄ ⁺) | mg/l | <0,05 | 4 |
| Baryum (Ba) pour les eaux superficielles | mg/l | nm | 1 |
| Carbone organique total (COT) | mg/l | 0,3 | 10 |
| Hydrocarbures dissous ou émulsionnés | mg/l | <0,1 | 1 |
| Nitrates pour les autres eaux (NO ₃ ⁻) | mg/l | 36,5 | 100 |
| Phénols (indice phénol) (C ₆ H ₅ OH) | mg/l | nm | 0,1 |
| Zinc (Zn) | mg/l | nm | 5 |
| Paramètres concernant les substances toxiques | | | |
| Arsenic (As) | µg/L | <2 | 100 |
| Cadmium (Cd) | µg/L | <1 | 5 |
| Chrome total (Cr) | µg/L | nm | 50 |
| Cyanures (CN ⁻) | µg/L | nm | 50 |
| Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) : Somme des composés suivants : fluoranthène, benzo[b]fluoranthène, benzo[k]fluoranthène, benzo[a]pyrène, benzo[g,h,i]pérylène et indéno[1,2,3-cd]pyrène | µg/L | nm | 1 |
| Mercure (Hg) | µg/L | nm | 1 |
| Plomb (Pb) | µg/L | nm | 50 |
| Sélénium (Se) | µg/L | 14 | 10 |
| Pesticides (Par substances individuelles, y compris les métabolites) | µg/L | < LQ | 2 |
| Paramètres microbiologiques | | | |
| Entérocoques | UFC/100 ml | <1 | 10 000 |
| Escherichia coli | UFC/100 ml | <1 | 20 000 |

3.2.1.2. Aptitude à la distribution en eau potable

Les résultats d'analyses d'eau brute sont également conformes aux seuils définis par l'annexe I (seuils de distribution) de l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine. Le tableau ci-dessous met en regard les teneurs de l'eau brute avec ces seuils de distribution.

Tableau 4 : Résultats d'analyses de type RP des eaux brutes du forage comparés aux normes de distribution

| Paramètres | Unités | Valeurs mesurées sur le captage de la Rigorne (analyse RP du 28/06/2016) | Limites et références de qualité |
|---|------------|--|--|
| Caractéristiques organoleptiques | | | |
| Aspect | - | 0 | Acceptable pour le consommateur |
| Couleur | - | <5 | Acceptable pour le consommateur |
| Odeur | - | 0 | Acceptable pour le consommateur |
| Paramètres microbiologiques | | | |
| Escherichia coli | UFC/100 ml | <1 | 0 |
| Entérocoques | UFC/100 ml | <1 | 0 |
| Bactéries coliformes | UFC/100 ml | nm | 0 |
| Bactéries sulfitoréductrices | UFC/100 ml | nm | 0 |
| Numération de germes aérobies revivifiables à 22 °C | UFC/ml | nm | Variation dans un rapport de 10 par rapport à la valeur habituelle |
| Numération de germes aérobies revivifiables à 36 °C | UFC/ml | nm | Variation dans un rapport de 10 par rapport à la valeur habituelle |
| physico-chimie de base | | | |
| Carbone organique total | mg/L | 0,3 | 2 |
| Conductivité à 25 °C | µS/cm | 597 | entre 200 et 1100 |
| Cyanures totaux | µg/l | nm | 50 |
| Equilibre calco-carbonique (1 à 4) | qualit | 2 | A l'équilibre ou légèrement incrustantes |
| Fluorures | mg/L | 0,1 | 1,5 |
| pH | - | 7,4 | compris entre 6.5 et 9 |
| Température | °C | 13,3 | 25 |
| Turbidité | NFU | 0,22 | 1 |
| Cations | | | |
| Ammonium | mg/L | <0,05 | 0,1 |
| Sodium | mg/L | 8 | 200 |

| Paramètres | Unités | Valeurs mesurées sur le captage de la Rigorne (analyse RP du 28/06/2016) | Limites et références de qualité |
|--|--------|--|--|
| Anions | | | |
| Bromates | µg/l | nm | 10 |
| Chlore libre et total | - | nm | Absence d'odeur ou de saveur désagréable |
| Chlorites | mg/l | nm | 0,2 |
| Chlorures | mg/L | 15,7 | 250 |
| Nitrates (NO3) | mg/L | 36,5 | 50 |
| Nitrites (NO2) | mg/L | <0,02 | 0,5 |
| Sulfates | mg/L | 25 | 250 |
| Total trihalométhanes | µg/l | nm | 100 |
| Pesticides | | | |
| Acrylamide | µg/l | nm | 0,1 |
| Atrazine | µg/l | 0,041 | 0,1 |
| Déséthyl-atrazine | µg/l | 0,048 | 0,5 |
| Aldrine, Dieldrine, heptachlore, heptachlorépoxyde (par substance) | µg/l | < LQ | 0,03 |
| Somme des pesticides | µg/l | 0,162 | 0,5 |
| Métaux | | | |
| Aluminium | µg/l | nm | 200 |
| Antimoine | µg/l | <1 | 5 |
| Arsenic | µg/l | <2 | 10 |
| Baryum | mg/L | nm | 0,7 |
| Bore | mg/L | 0,023 | 1 |
| Cadmium | µg/l | <1 | 5 |
| Chrome | µg/l | nm | 50 |
| Cuivre | mg/L | nm | 2 |
| Fer total | µg/l | <10 | 200 |
| Manganèse | µg/l | <10 | 50 |
| Mercure | µg/l | nm | 1 |
| Nickel | µg/l | <5 | 20 |
| Plomb | µg/l | nm | 10 |
| Sélénium | µg/l | 14 | 10 |

| Paramètres | Unités | Valeurs mesurées sur le captage de la Rigorne (analyse RP du 28/06/2016) | Limites et références de qualité |
|---|--------|--|---|
| Composés organiques | | | |
| Benzène | µg/l | nm | 1 |
| Chlorure de vinyle | µg/l | nm | 0,5 |
| 1,2-dichloroéthane | µg/l | nm | 3 |
| Epichlorhydrine | µg/l | nm | 0,1 |
| Tétrachloroéthylène et trichloroéthylène | µg/l | <0,5 | 10 |
| Benzo[a]pyrène | µg/l | nm | 0,01 |
| Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) | µg/l | nm | 0,1 |
| Radioactivité | | | |
| Activité alpha globale | Bq/l | nm | En cas de valeur supérieure à 0.10, il est procédé à l'analyse des radionucléides spécifiques définis dans l'arrêté mentionné à l'article R.1321-20 |
| Activité bêta globale résiduelle | Bq/l | nm | En cas de valeur supérieure à 1.0, il est procédé à l'analyse des radionucléides spécifiques définis dans l'arrêté mentionné à l'article R.1321-20 |
| Dose totale indicative (DTI) | mSv/an | nm | 0,1 |
| Tritium | Bq/l | nm | 100 |

nm : Non mesuré

Commentaires :

Les eaux brutes sont conformes aux normes de qualité définies dans l'Annexe I de l'arrêté du 11 janvier 2007, à l'exception d'un dépassement en sélénium (14 µg/l). À noter également la présence :

- de nitrates à hauteur à 36,5 mg/l. Cet ordre de grandeur se retrouve sur les eaux traitées ;
- d'atrazine et déséthylatrazine à des teneurs inférieures aux critères de qualité (0,048 µg/l en déséthylatrazine et 0,041 µg/l en atrazine.

3.2.2. Analyse d'eau après traitement

Les dernières analyses P1+P2 menées sur l'eau du forage après chloration sont présentées dans le Tableau 5. Les résultats sont présentés et comparés à l'annexe I de l'arrêté du 11 janvier 2007.

Les résultats d'analyses d'eau brute sont conformes aux seuils définis par l'annexe I (**seuils de distribution**) de l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité **des eaux destinées à la consommation humaine**.

Tableau 5 : Résultats d'analyses type « P1P2 » des eaux traitées du forage comparés aux normes de distribution

| Paramètres | Unités | Valeurs mesurées sur le captage de la Rigorne (analyse P1P2 du 26/02/2016) | Limites et références de qualité |
|--|------------|--|--|
| Caractéristiques organoleptiques | | | |
| Aspect | - | 0 | Acceptable pour le consommateur |
| Couleur | - | <5 | Acceptable pour le consommateur |
| Odeur | - | 0 | Acceptable pour le consommateur |
| Paramètres microbiologiques | | | |
| Escherichia coli | UFC/100 ml | <1 | 0 |
| Entérocoques | UFC/100 ml | <1 | 0 |
| Bactéries coliformes | UFC/100 ml | <1 | 0 |
| Bactéries sulfitoréductrices | UFC/100 ml | <1 | 0 |
| Numération de germes aérobies revivifiables à 22 °C | UFC/ml | <1 | Variation dans un rapport de 10 par rapport à la valeur habituelle |
| Numération de germes aérobies revivifiables à 36 °C | UFC/ml | 9 | Variation dans un rapport de 10 par rapport à la valeur habituelle |
| physico-chimie de base | | | |
| Carbone organique total | mg/L | 0,3 | 2 |
| Conductivité à 25 °C | µS/cm | 553 | entre 200 et 1100 |
| Cyanures totaux | µg/l | <10 | 50 |
| Equilibre calco-carbonique (1 à 4) | - | 2 | A l'équilibre ou légèrement incrustantes |
| Fluorures | mg/L | 0,22 | 1,5 |
| pH | - | 7,3 | compris entre 6.5 et 9 |
| Température | °C | 13 | 25 |
| Turbidité | NFU | 0,15 | 1 |
| Cations | | | |
| Ammonium | mg/L | <0,05 | 0,1 |
| Sodium | mg/L | 7,8 | 200 |
| Anions | | | |
| Bromates | µg/l | <3 | 10 |
| Chlore libre et total | - | 0,14 | Absence d'odeur ou de saveur désagréable |
| Chlorites | mg/l | nm | 0,2 |
| Chlorures | mg/L | 15,9 | 250 |
| Nitrates (NO3) | mg/L | 30,4 | 50 |
| Nitrites (NO2) | mg/L | <0,02 | 0,5 |
| Sulfates | mg/L | 16,4 | 250 |
| Total trihalométhanes | µg/l | <0,5 | 100 |
| Pesticides | | | |
| Acrylamide | µg/l | <0,1 | 0,1 |
| Atrazine | µg/l | 0,024 | 0,1 |
| Déséthyl-atrazine | µg/l | 0,026 | 0,5 |
| Aldrine, Dieldrine, heptachlore, heptachlorépoxyde (par substance) | µg/l | <LQ | 0,03 |
| Somme des pesticides | µg/l | 0,072 | 0,5 |

| Paramètres | Unités | Valeurs mesurées sur le captage de la Rigorne (analyse P1P2 du 26/02/2016) | Limites et références de qualité |
|---|--------|--|---|
| Métaux | | | |
| Aluminium | µg/l | <10 | 200 |
| Antimoine | µg/l | nm | 5 |
| Arsenic | µg/l | <2 | 10 |
| Baryum | mg/L | 0,079 | 0,7 |
| Bore | mg/L | 0,017 | 1 |
| Cadmium | µg/l | nm | 5 |
| Chrome | µg/l | nm | 50 |
| Cuivre | mg/L | nm | 2 |
| Fer total | µg/l | 10 | 200 |
| Manganèse | µg/l | <10 | 50 |
| Mercure | µg/l | 0,01 | 1 |
| Nickel | µg/l | nm | 20 |
| Plomb | µg/l | nm | 10 |
| Sélénium | µg/l | 14 | 10 |
| Composés organiques | | | |
| Benzène | µg/l | <0,5 | 1 |
| Chlorure de vinyle | µg/l | <0,5 | 0,5 |
| 1,2-dichloroéthane | µg/l | nm | 3 |
| Epichlorhydrine | µg/l | <0,10 | 0,1 |
| Tétrachloroéthylène et trichloroéthylène | µg/l | <0,5 | 10 |
| Benzo[a]pyrène | µg/l | nm | 0,01 |
| Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) | µg/l | nm | 0,1 |
| Radioactivité | | | |
| Activité alpha globale | Bq/l | 0,08 | En cas de valeur supérieure à 0.10, il est procédé à l'analyse des radionucléides spécifiques définis dans l'arrêté mentionné à l'article R.1321-20 |
| Activité bêta globale résiduelle | Bq/l | 0,07 | En cas de valeur supérieure à 1.0, il est procédé à l'analyse des radionucléides spécifiques définis dans l'arrêté mentionné à l'article R.1321-20 |
| Dose totale indicative (DTI) | mSv/an | <0,1 | 0,1 |
| Tritium | Bq/l | <9 | 100 |

nm : Non mesuré

4. JUSTIFICATION DE LA DEMANDE DE DÉROGATION

Le présent paragraphe reprend les éléments listés dans l'**arrêté du 25 novembre 2003** relatif aux modalités de demande de dérogation aux limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine en application des **articles R 1321-31 à R 1321-36 du Code de la Santé Publique**. Les instructions de la **circulaire du 18 décembre 2013** concernant l'application de l'arrêté du 25 novembre 2003 relatif aux modalités de demande de dérogation aux limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine, pris en application des articles R1321-31 à R1321-36 du Code de la Santé Publique et d'information de la Commission Européenne.

Ces textes réglementaires sont présentés en **annexe 5**.

4.1. Informations sur le contexte relatif à la demande de dérogation

La commune de Puiseaux dispose actuellement d'une unique ressource en eau potable, constituée par le captage de la Rigorne, dont les eaux brutes dépassent **de façon chronique et naturelle** la limite de qualité des eaux destinées à la consommation humaine vis-à-vis du paramètre Sélénium.

Dans le cadre de la régularisation administrative de ce captage et notamment de la procédure de Déclaration d'Utilité Publique (DUP) de ce captage, l'Agence Régionale de Santé a demandé à la commune de Puiseaux d'intégrer au dossier de DUP, une demande de dérogation aux limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine.

Un schéma directeur d'alimentation en eau potable a débuté en 2017 sur le territoire de l'ancienne communauté de communes des terres Puiseautines. **Les conclusions de ce schéma ne sont pas connues lors de la rédaction de ce rapport.**

Pour rappel, le Schéma Départemental d'Alimentation en Eau Potable (SDAEP) du Loiret résume dans sa note de synthèse sur le secteur d'études du Pithiverais de mars 2005 les solutions d'alimentation en eau potable proposées pour chaque commune et syndicat. Le tableau ci-dessous est extrait de ce schéma.

| | | | | |
|------|---|---|---|---------|
| P.21 | Approvisionnement de PUISEAUX | Protection et actions sur le bassin d'alimentation du forage de Puiseaux | PPC et Etude sur le BAC | 60 000 |
| | | Abatement du sélénium par mélange à partir d'une ressource à rechercher vers Ondreville-sur-Essonne | Forage éventuellement de substitution, soit 160 m3/h (recherche, équipé et PPC) | 450 000 |
| P.22 | Approvisionnement de DESMONTS et BROMEILLES | Interconnexion entre chaque commune et Puiseaux | 5 km en D125 et en D150 | 710 000 |
| | | Forages de Desmonts et Bromeilles à abandonner | Rebouchage des forages | 40 000 |

Figure 7 : Orientation du schéma directeur d'alimentation en eau potable du Loiret, de 2005

Ainsi, il préconisait d'interconnecter les communes de DESMONTS et de BROMEILLES à PUISEAUX, de protéger le forage de PUISEAUX puis de rechercher une deuxième ressource permettant d'abattre la teneur en sélénium de l'ouvrage existant par mélange et d'assurer le secours.

Le nouveau schéma directeur du Loiret révisé en 2018 va également dans ce sens.

Toutefois la conformité des eaux brutes d'un nouveau captage ne pouvant être garantie au vu du caractère aléatoire de la teneur en sélénium des eaux brutes de la nappe des calcaires de Beauce, la commune de

Puiseaux s'engage dans le projet de création d'une station de traitement du Sélénium afin de distribuer une conforme.

Le graphe suivant présente l'évolution des teneurs en sélénium au droit du captage de la Rigorne. Pour augmenter la quantité de données, les teneurs en sélénium en sortie de captage (brutes) et en sortie de château d'eau (après chloration) ont été reportées sur les figures ci-après.

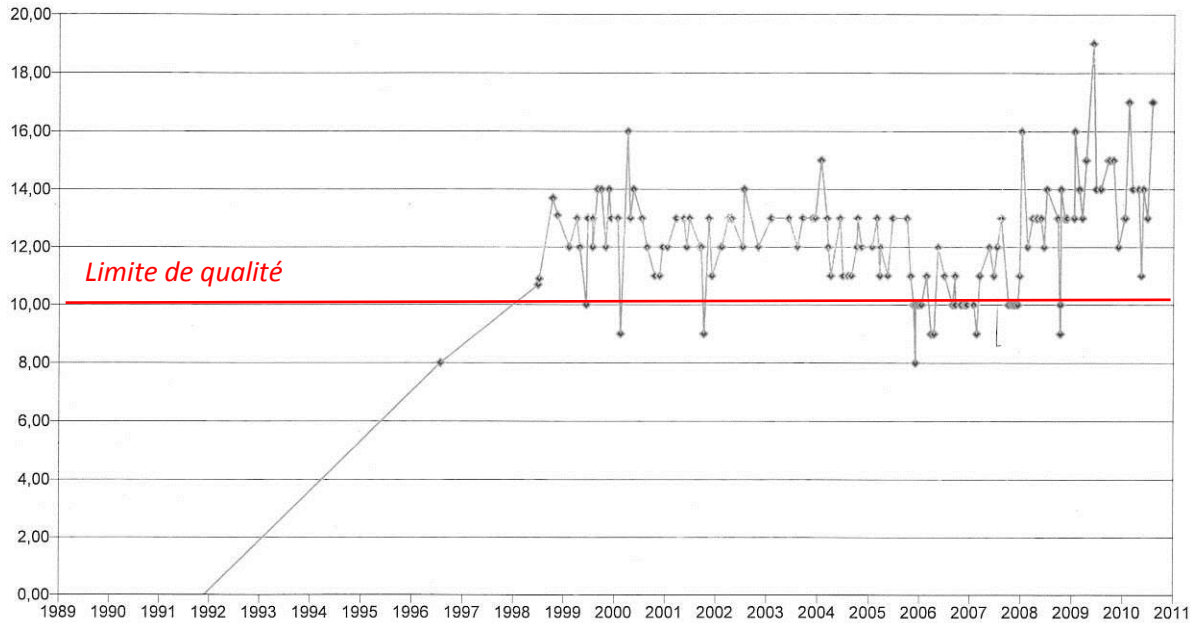


Figure 8 : Évolution des teneurs en sélénium de la ressource en eau du captage de la RIGORNE entre 1989 et 2010 [source : ARS : délégation du Loiret]

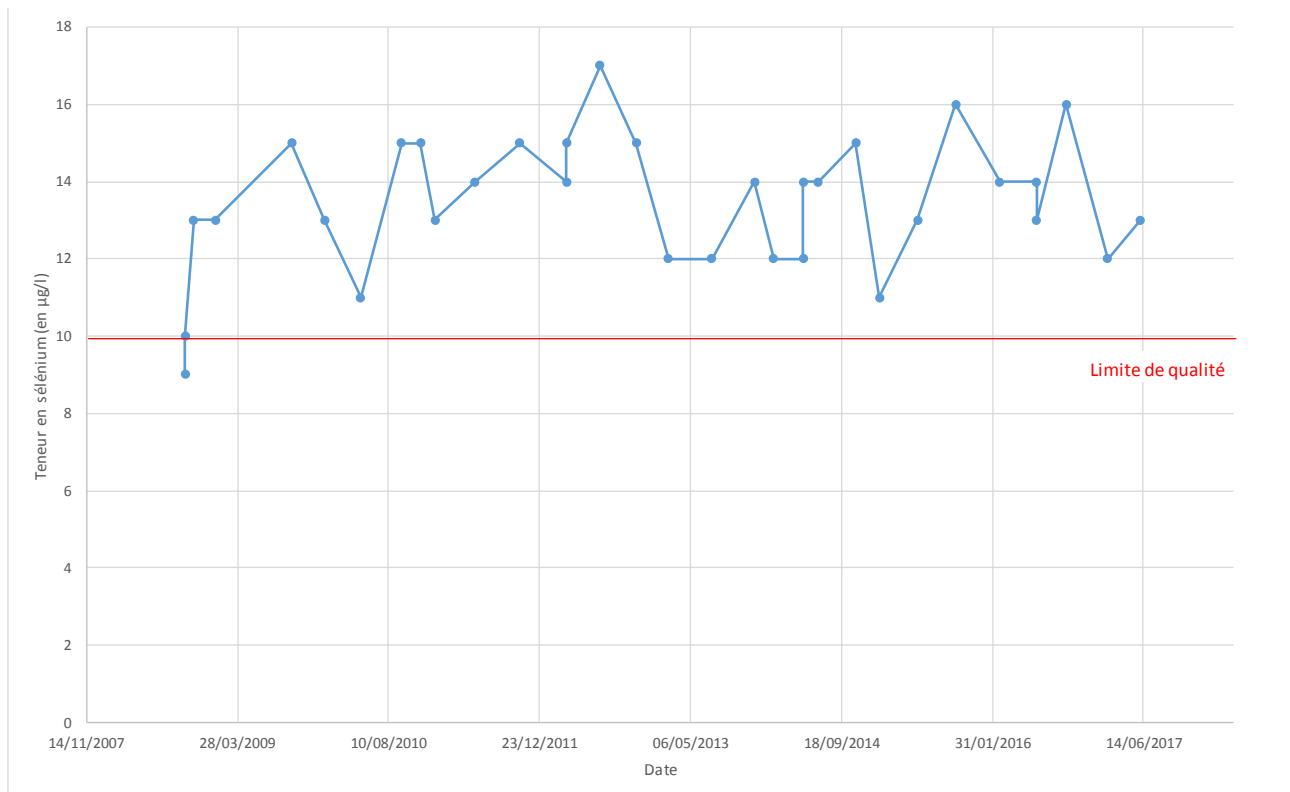


Figure 9 : Évolution des teneurs en sélénium entre 2008 et 2017 (source : ARS – Juin 2017)

On constate que la valeur maximale atteinte pour le paramètre Sélénium est de **19 µg/l** en 2009. La valeur maximale demandée au titre de la dérogation est de **20 µg/l**.

La dérogation est demandée pour une durée de **3 années**.

4.2. Informations sur l'unité de distribution concernée

L'unité de distribution concernée est le captage de la Rigorne, sis à Puiseaux. Elle est décrite au **paragraphe 8** (page 73) du présent rapport.

La population concernée par cette dérogation est celle de Puiseaux ainsi que celle du Syndicat de la Neuville-Ondreville. D'après le site de l'INSEE, la commune de Puiseaux compte 3 339 habitants en 2013 (contre 3 284 en 2008).

Le volume d'eau prélevé sur le captage de la Rigorne en 2017 est de 306 951 m³ soit un **volume moyen de 841 m³/jour**.

La régularisation du captage de la Rigorne aux titres du Code de l'Environnement et du Code de la Santé Publique fait l'objet de la présente procédure. Les périmètres de protection ont été définis par M. Maget dans son rapport de novembre 2011.

Les volumes demandés dans le cadre de la procédure sont les suivants :

| | Captage de la Rigorne |
|--------------------------|--|
| Débit horaire | 90 m ³ /h |
| Débit journalier moyen | 1 150 m ³ /j (13 h de fonctionnement) |
| Débit journalier maximum | 1 800 m ³ /j (20h de fonctionnement) |
| Volume annuel | 420 000 m ³ /an |

Il est également prévu dans le cadre de la présente procédure de régularisation du captage de Puiseaux d'assurer le secours des communes de Desmots et de Bromeilles et de poursuivre la vente d'eau au Syndicat de la Neuville-Ondreville.

4.3. Modalités du suivi de la qualité des eaux

La qualité de l'eau distribuée à partir du forage de Puiseaux fait l'objet d'un suivi réglementaire réalisé par l'ARS, ainsi que d'un auto-contrôle réalisé par l'exploitant (VEOLIA).

Les éléments suivants sont extraits du RAD 2017.

Le tableau suivant présente le nombre de résultats d'analyses réalisées sur l'ensemble des systèmes.

| | Contrôle sanitaire | Surveillance par le délégataire |
|------------------|--------------------|---------------------------------|
| Microbiologique | 65 | 20 |
| Physico-chimique | 824 | 14 |

Les non-conformités recensées par rapport aux limites de qualité sont présentées ci-après :

| Paramètre | Mini | Maxi | Nb de non-conformités Contrôle Sanitaire | Nb de non-conformités Surveillance Délégitaire | Nb d'analyses Contrôle Sanitaire | Nb d'analyses Surveillance Délégitaire | Valeur du seuil et unité |
|--------------------------------|------|------|--|--|----------------------------------|--|--------------------------|
| Entérocoques fécaux /kit quant | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 6 | 0 n/100ml |
| Sélénium | 12 | 18 | 13 | 2 | 13 | 2 | 10 µg/l |

Les analyses sont en revanche toutes conformes aux références de qualité.

4.4. Description de la solution de traitement du sélénium

Du fait des dépassements chroniques en sélénium constatés sur le captage de la Rigorne, la commune de Puisieux a étudié, en 2014, les différentes solutions pour pallier cette situation. Trois options ont été détaillées :

- La création d'un nouveau forage dans une zone exempte de sélénium et de nitrates pour mélange avec les eaux du forage de la Rigorne ;
- La mise en place d'une station de traitement sur le site de production de la Rigorne ;
- Le raccordement de la collectivité à des collectivités voisines.

Il ressort de cette étude que l'interconnexion n'est pas envisageable compte-tenu des faibles capacités excédentaires des collectivités productrices d'eau potable voisines et/ou des teneurs en sélénium de ces dernières.

Les deux autres solutions nécessitent toutes deux des investigations préalables :

- La réalisation d'un sondage de reconnaissance pour la création d'un nouveau captage d'eau potable, visant à tester la ressource tant sur l'aspect quantitatif que qualitatif.
- La mise en place d'essais pilote pour la solution de traitement du sélénium.

L'étude comparative réalisée par la commune de Puisieux chiffre les travaux pour les deux solutions viables de la manière suivante :

- Création d'un nouveau captage sur la partie est du territoire communal (comprenant le sondage de reconnaissance, le forage définitif, l'équipement du forage, l'aménagement de la parcelle et le raccordement au château d'eau) : 880 000 euros HT
- Création d'une station de traitement du sélénium (comprenant les essais pilote, la réfection des équipements de pompage du forage et l'usine de traitement) : de 779 000 à 940 000 selon la méthode de traitement retenue (traitement membranaire pour 65 m³/h ou sur résine échangeuse d'ions pour 55 m³/h)

Toutefois la conformité des eaux brutes d'un nouveau captage ne pouvant être garantie au vu du caractère aléatoire de la teneur en sélénium des eaux brutes de la nappe des calcaires de Beauce, la commune de Puisieux s'engage dans le projet de création d'une station de traitement du Sélénium afin de distribuer une conforme.

La nanofiltration et l'osmose inverse permettent d'obtenir un abattement sur la teneur en sélénium de plus de 90%. Ces techniques présentent l'avantage d'avoir une action multi-paramètres (dureté, nitrate, pesticides, micropolluants...). Elles renforcent la sécurisation de la ressource sur le long terme.

En complément, aucun réactif n'est utilisé pour le traitement du sélénium, ce qui confère une grande fiabilité de traitement et des performances durables.

Seule une reminéralisation (à la soude) de l'eau traitée sera nécessaire en aval du dispositif.

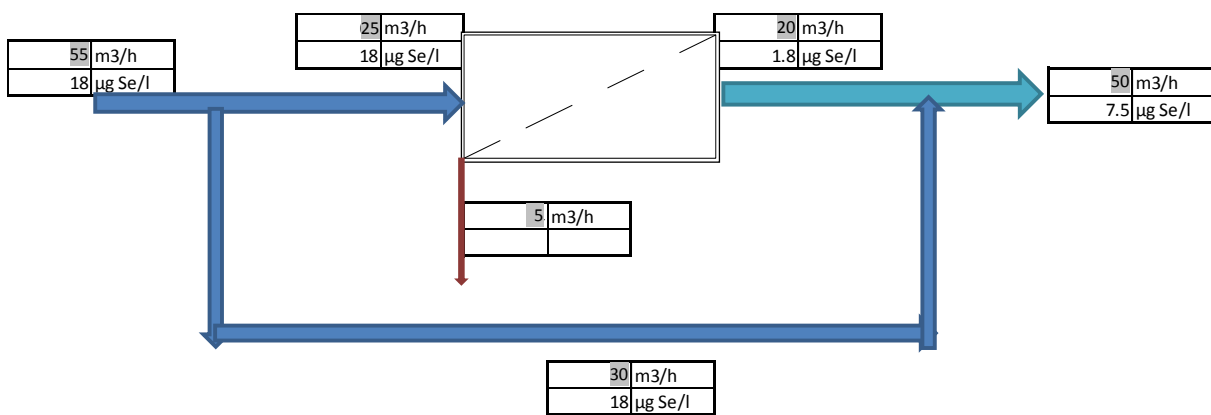
Ces procédés membranaires présentent un taux de conversion (débit eau traitée/ débit eau entrante) de l'ordre de 75 à 80% (dépendant de la qualité d'eau entrante), ce qui signifie qu'en parallèle du flux d'eau traitée, 20 à 25% du flux entrant constitue le concentrat. Ce rejet peut s'effectuer directement au réseau d'eau pluvial.

Compte tenu de la performance des membranes avec un taux d'abattement de plus de 90%, il n'est pas nécessaire de traiter la totalité du flux. D'autre part, un fonctionnement continu est recherché, ce qui permet de réduire le débit de traitement.

Par conséquent, afin de disposer des 50 m³/h d'eau traitée, le débit de traitement sur membrane devrait être de 20 à 25 m³/h. Un bypass de 30 m³/h permettra d'ajuster l'objectif de traitement recherché (par exemple 8 µg/l en Sélénium). L'augmentation de la capacité de traitement est facilement réalisable par l'ajout de module de filtration supplémentaire.

Le corolaire est qu'un flux continu (lorsque l'unité sera en filtration) de concentrat de 5-6 m³/h serait à gérer (évacuation, traitement).

La capacité d'absorption du réseau d'eaux usées de la rue et de la station d'épuration serait à analyser et valider.



Le planning prévisionnel d'exécution des études et des travaux est détaillé ci-dessous.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Dossier de consultation pour un maître d'œuvre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Consultation et choix d'un maître d'œuvre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AVP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PRO (dont études géotechniques...) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dossier de consultation pour une entreprise de travaux | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Consultation et choix d'une entreprise | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Travaux | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Période d'observation et de mise en service de la station de traitement | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

En tenant compte d'un aléa de 6 mois, le délai nécessaire à la mise en œuvre de cette solution est de 3 ans.

4.5. Avis de l'ANSES sur le sélénium

Les teneurs observées sont de l'ordre de 17 µg/l de sélénium au maximum. L'Avis établi par l'Agence nationale de sécurité alimentaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail en date du 4 octobre 2012 précise :

« L'Agence nationale de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail :

- rappelle qu'il convient de mettre en œuvre les moyens permettant de ramener la concentration en sélénium dans les eaux destinées à la consommation humaine au niveau de la limite de qualité de 10 µg/L ;
- constate que :
 - le 95ème percentile de la distribution des résultats non conformes (supérieurs à 10 µg/L) disponibles dans la base de données SISE-Eaux entre 2001 et 2011 est de **30 microgrammes par litre** ;
 - la limite de qualité du sélénium (**10 µg/L**) et le 95ème percentile de la distribution des résultats non conformes dans la base de données SISE-Eaux entre 2001 et 2011 (30 µg/L) sont à rapprocher des valeurs de référence en sélénium dans les eaux destinées à la consommation humaine les plus récentes proposées par différents organismes, et notamment par l'OEHHA en 2010 (**Public Health Goal de 30 µg/L**) et par l'OMS en 2011 (**valeur guide de 40 µg/L**) ;
- en prenant en compte l'ensemble des apports alimentaires, l'ingestion d'une eau contenant une concentration de 30 µg de sélénium par litre d'eau de boisson expose :
 - les enfants de moins de 3 ans à une dose équivalente à la limite de sécurité (tolerable upper intake level), proposée par l'Efsa, de 60 microgrammes par jour ;
 - les enfants de plus de 4 ans et les adultes à une dose inférieure aux limites de sécurité proposées par l'Efsa ou à la limite de sécurité proposée par l'OMS en 2011 ;
- précise que dans le cadre de l'information des populations, il doit être fait mention que la consommation d'un complément alimentaire à base de sélénium est à reconsidérer en cas de dépassement de la limite de qualité dans l'eau destinée à la consommation humaine. »

Cet avis sert de base à la note d'information n°DGS/EA4/2018/93 du 5 avril 2018 relative à la gestion des risques sanitaires en cas de dépassement des limites de qualité pour le bore et le sélénium dans les eaux destinées à la consommation humaine.

4.6. Information de la population desservie sur la dérogation

La population desservie par le captage de la Rigorne sera avertie de la dérogation et du calendrier mis en place pour revenir à une eau conforme au moyen de l'affichage réglementaire en mairie.

L'avis de l'ANSES sur les dépassements en sélénium lui sera également communiqué.

Aucun groupe de population ne présente de risque sanitaire particulier au vu des teneurs observées (inférieures à 20 µg/l).

Une recommandation à ne pas sur-consommer d'aliments riches en sélénium pourra cependant être ajoutée à l'information.

5. ÉVALUATION DES RISQUES DE DÉGRADATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU DE LA RESSOURCE UTILISÉE

5.1. Environnement immédiat

Cette description est limitée à la parcelle accueillant le captage.

La parcelle accueillant le captage de La Rigorne est délimitée par une clôture ajourée et de 1 m de hauteur. Celle-ci n'est pas conforme à la réglementation et sera mise aux normes dans le cadre de la présente procédure.

Cette parcelle accueille également un local dans lequel est installée la station de pompage. Elle est engazonnée et est entretenue par simple fauchage.

L'environnement immédiat est constitué de pavillons et de parcelles agricoles.

Le captage est implanté au sein de la chambre bétonnée dépassant de 40 cm la surface du sol.

Cette chambre est équipée de deux regards étanches et cadenassés (Photographie 5). Par ailleurs, cette chambre ainsi que le local disposent d'une alarme anti intrusion.

Le tubage du captage dépasse de 3 cm le fond bétonné de cette chambre (voir Photographie 2) et comme l'avait précisé l'hydrogéologue agréé (dans son avis préliminaire et au cours de la réunion de démarrage de l'étude hydrogéologique), il est entaillé d'échancrures destinées au support des colonnes d'exhaure, ce qui rend le captage vulnérable à d'éventuelles intrusions d'eaux superficielles (lors d'inondations ou d'orages).



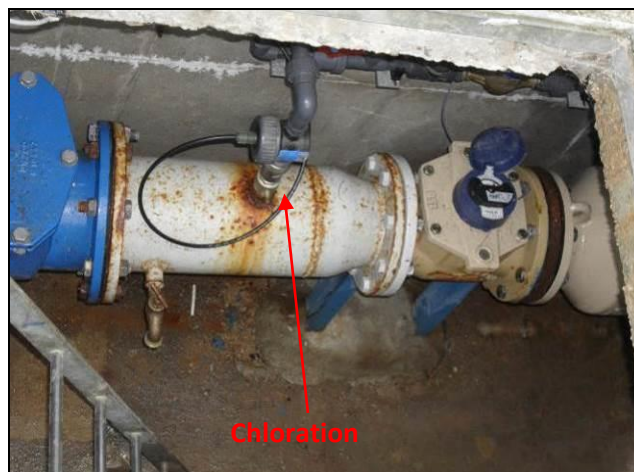
Photographie 1 : Tête du captage de la Rigorne



Photographie 2 : Colonne des pompes



Photographie 3 : Vannes de régulation des débits de pompage et robinet de prélèvement eau brute



Photographie 4 : Compteur volumétrique, chloration et robinet de prélèvement



Photographie 5 : Aperçu du captage de la Rigorne



Figure 10 : Reportage photographique

Le captage et son périmètre de protection immédiate seront mis aux normes dans le cadre de la procédure de DUP.

L'environnement proche du captage est composé d'habitations et de parcelles agricoles.

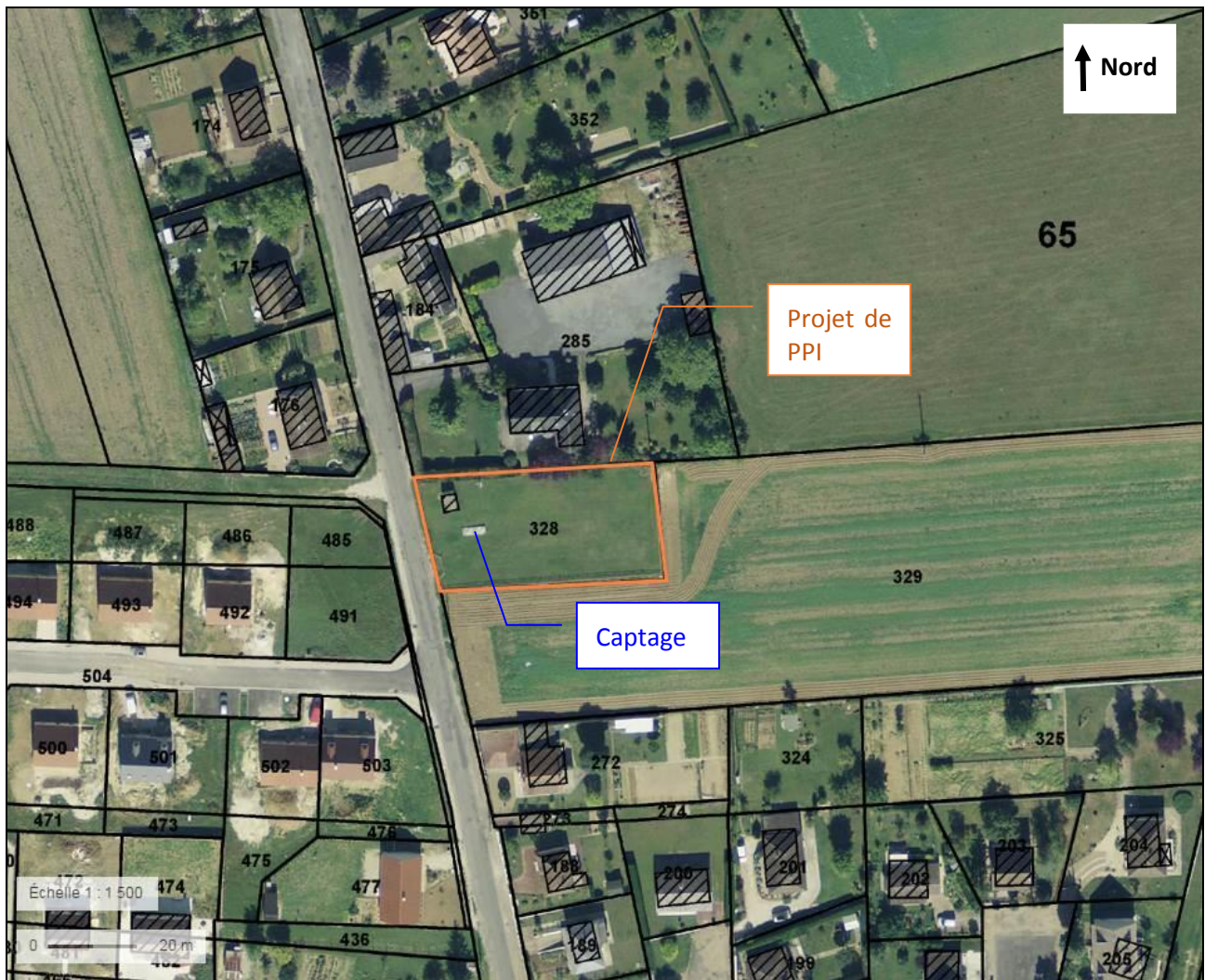


Figure 11 : Projet de périmètre de protection immédiate du captage

5.2. Occupation des sols

L'occupation du sol est présentée en Figure 12.

Elle montre que l'occupation des sols au droit du projet de périmètre de protection rapprochée PR1 est essentiellement un habitat rural, celle du PR2 est principalement un habitat urbain et enfin celle du PR3 est essentiellement industrielle.

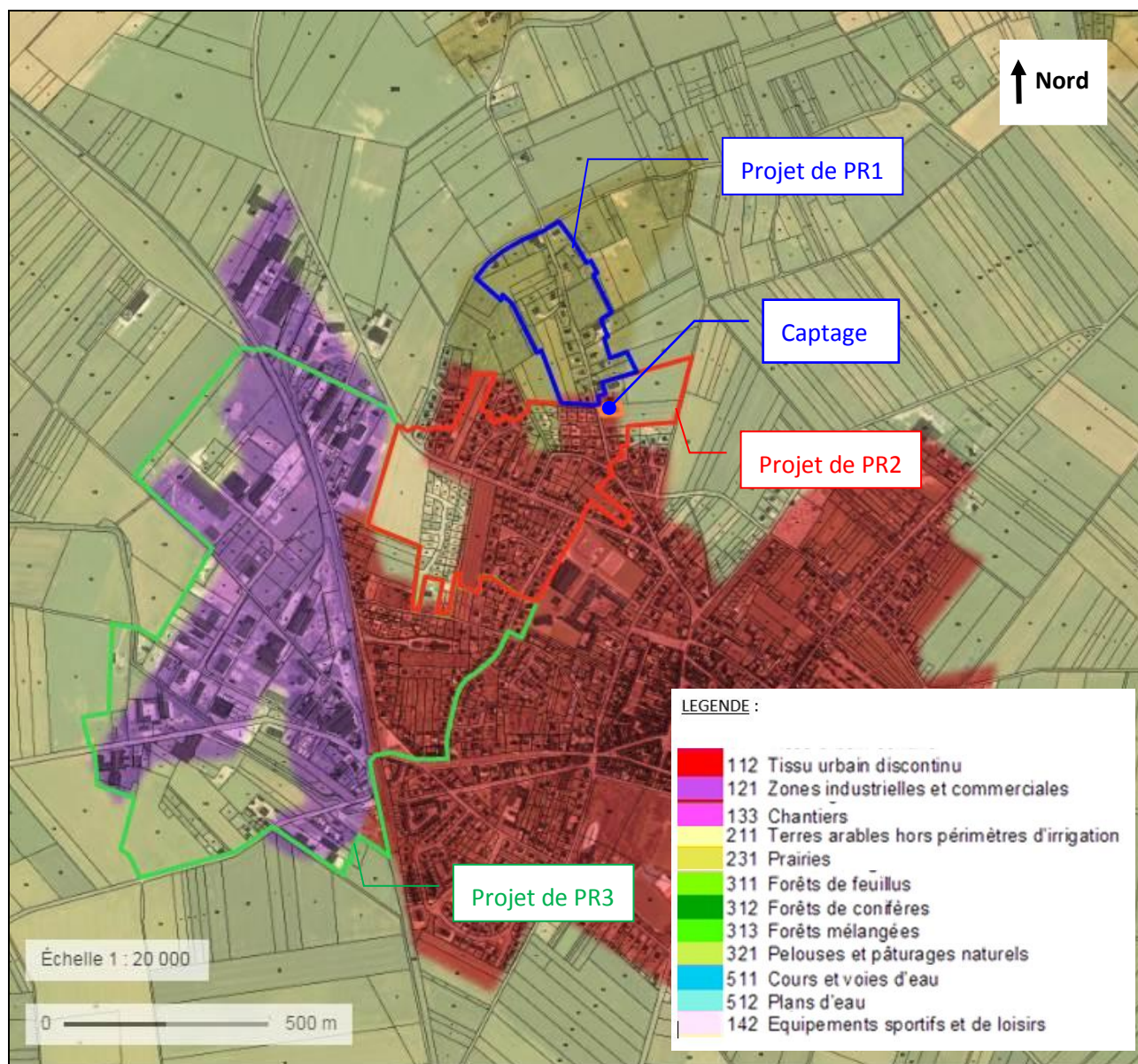


Figure 12 : Occupation des sols (Source : Géoportail – Octobre 2018)

Le captage est situé au sein du PR2, sur une parcelle agricole et bordée au nord et au sud d'habitations pavillonnaires.

5.3. Risques naturels

5.3.1. Risque inondation

Le forage n'est pas situé dans une zone soumise au risque inondation.

5.3.2. Risque séisme

Le forage est situé dans une zone soumise à un risque sismique très faible (voir **Figure 13**).

5.3.3. Risque de remontée de nappe

Le forage n'est pas situé dans une zone soumise au risque de remontée de nappe (voir **Figure 14**).

5.3.4. Localisation des cavités

Les cavités ont été recensés autour du forage et sont présentées en **Figure 15**. Aucune n'est recensée autour du captage.

5.3.5. Risque de retrait-gonflement des argiles

Le forage est situé en zone d'aléa faible pour le risque de retrait gonflement des argiles (voir **Figure 16**).

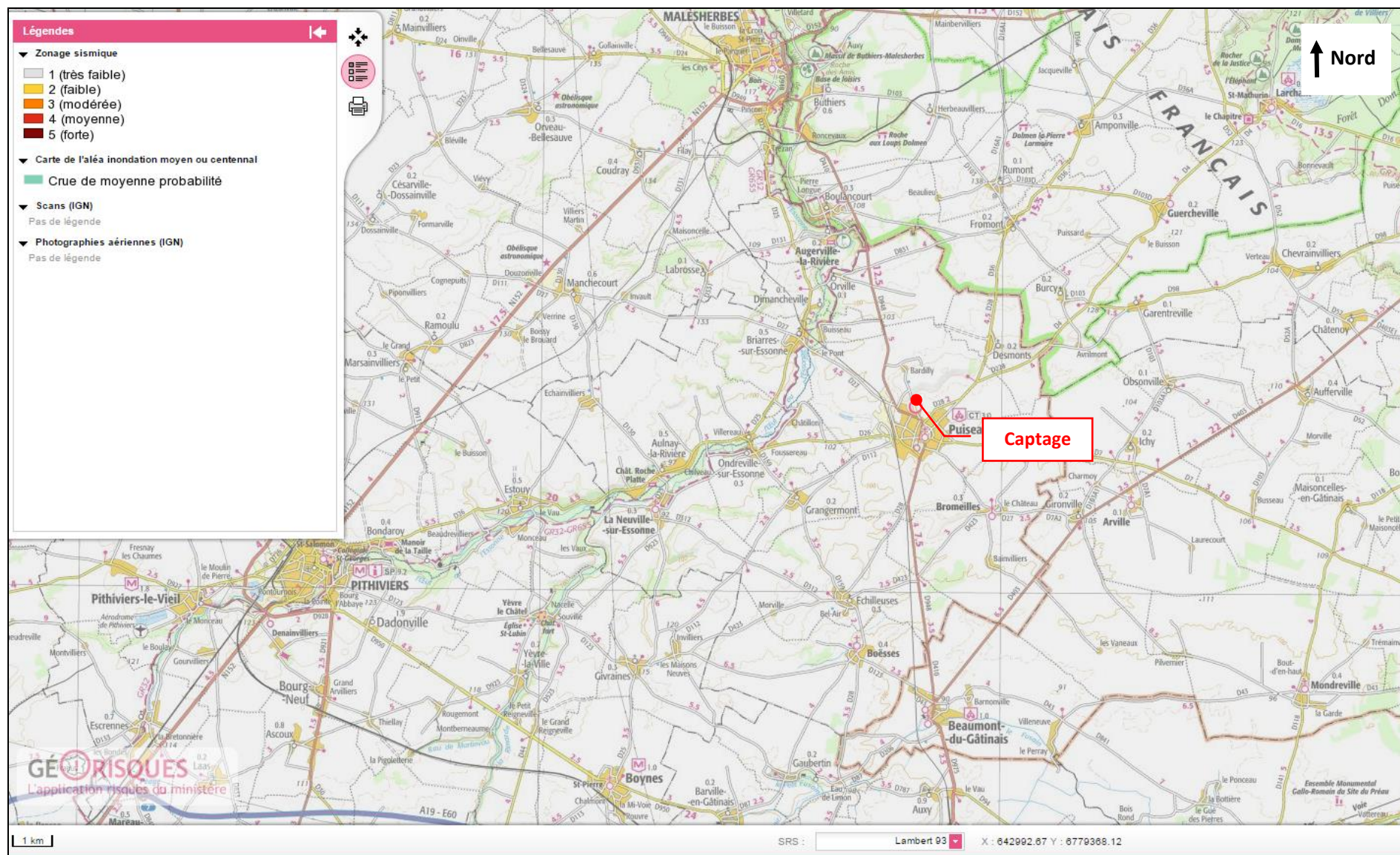


Figure 13 : Risque sismique (source : Géorisques – Octobre 2018)

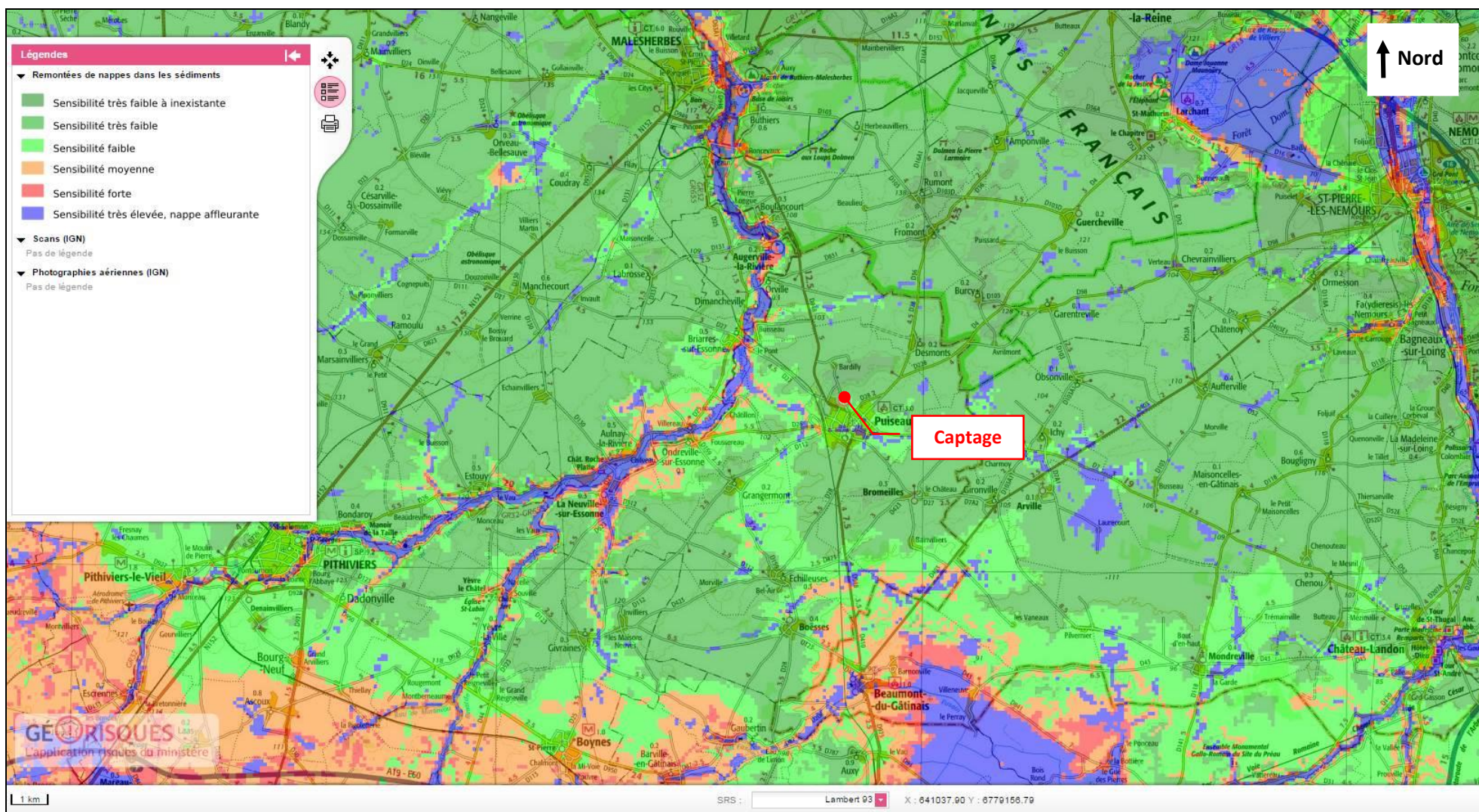


Figure 14 : Risque de remontée de nappe (source : Géorisques – Octobre 2018)

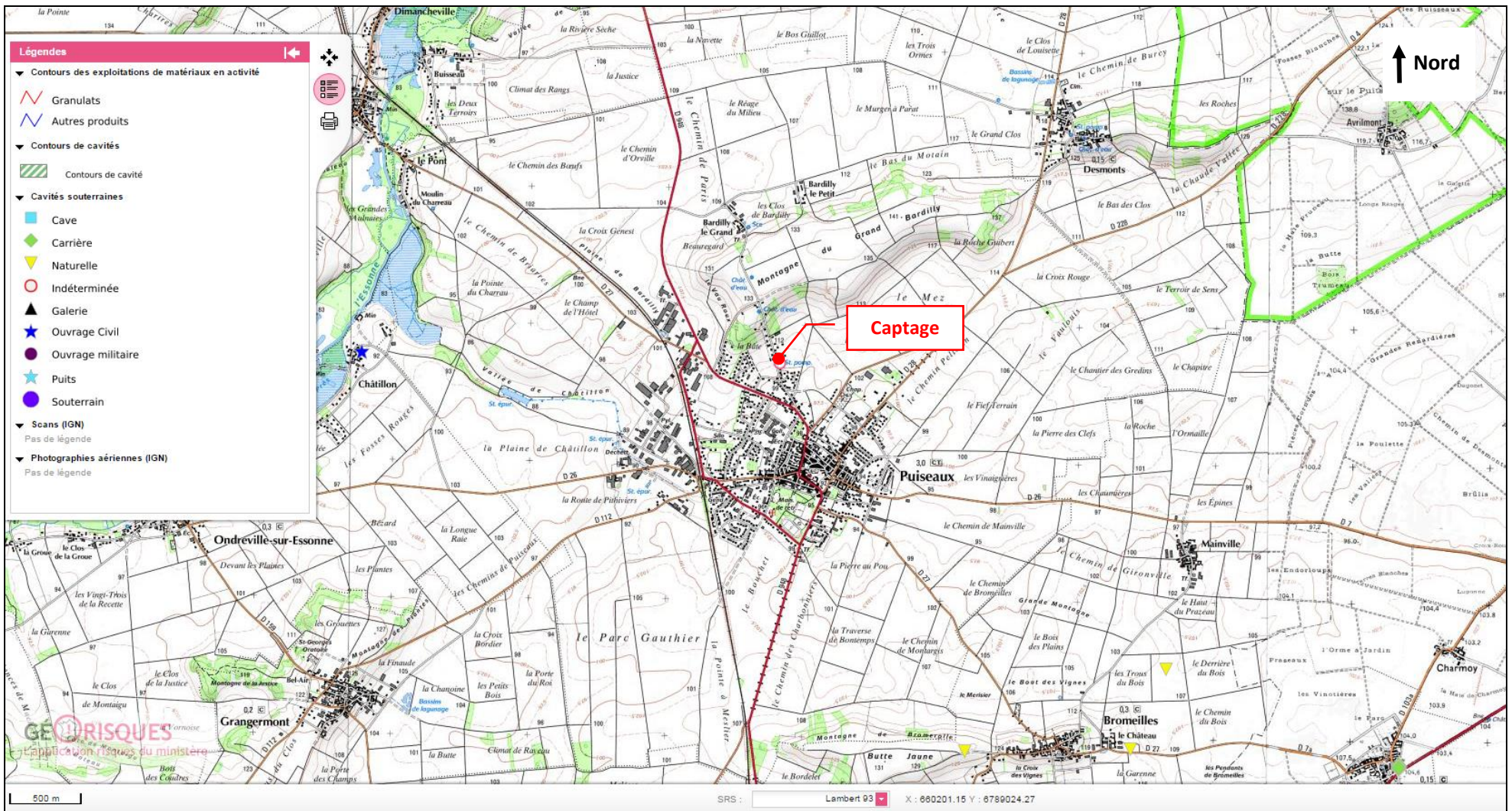


Figure 15 : Localisation des cavités (source : Géorisques – Octobre 2018)

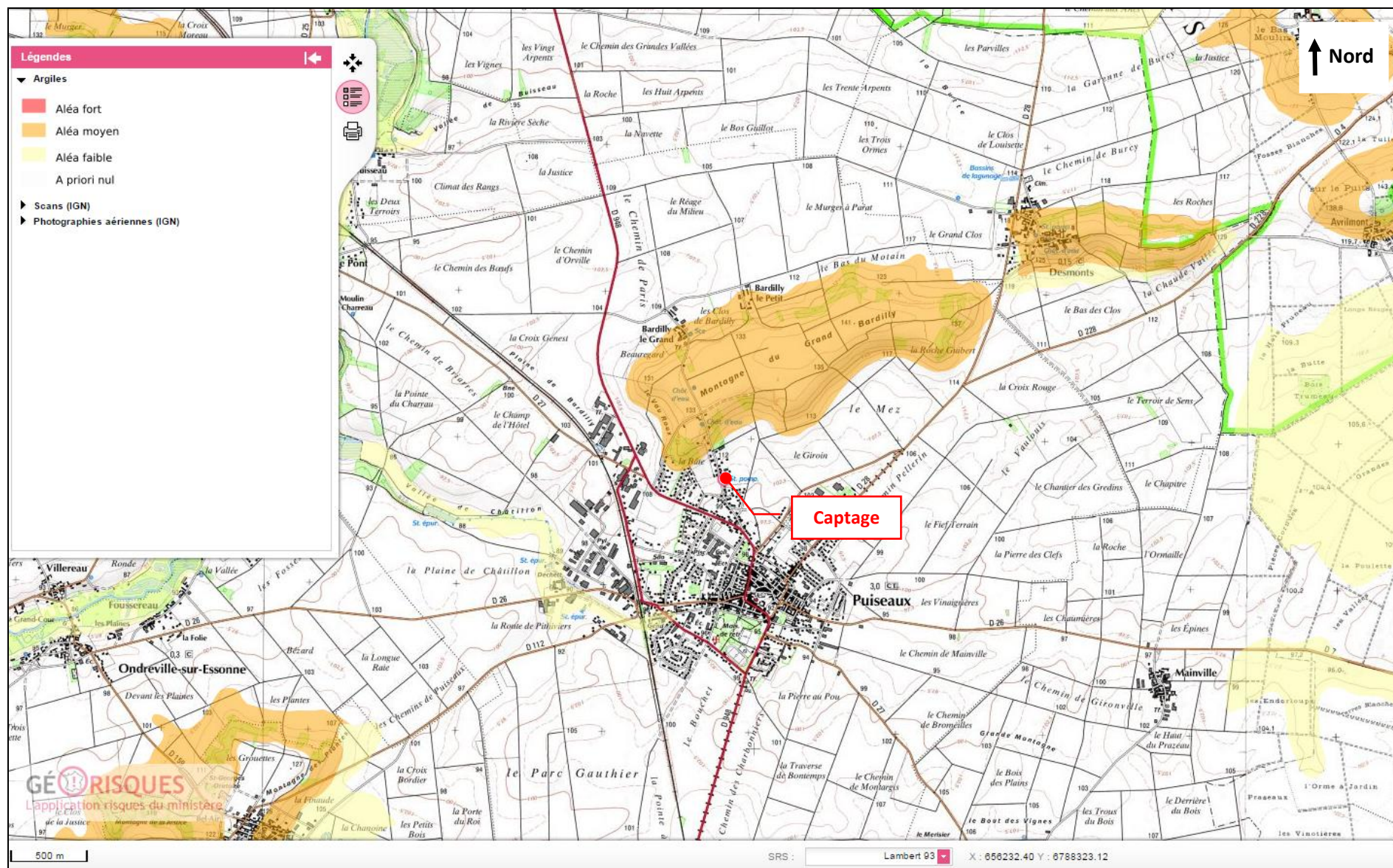


Figure 16 : Aléa retrait-gonflement des argiles (source : Géorisques – Octobre 2018)

5.4. Recensement des captages d'eau existants

5.4.1. Recensement des puits et forages autour du forage

Il existe 28 ouvrages dans la banque de données du sous-sol dans un rayon de 3 km autour du captage AEP de La Rigorne, dont 12 forages, 10 piézomètres et 6 puits. 12 d'entre eux captent la nappe des calcaires d'Étampes, 7, celle des sables et grès de Fontainebleau et 9, celle des calcaires de Brie et/ou les calcaires de Champigny.

Hormis le captage de la Rigorne, aucun autre ouvrage ne capte la nappe des calcaires de Brie et de Champigny dans l'emprise des projets de périmètre. On note néanmoins, la présence d'un puits, profond de 16,1 m, au sein de PR3, au lieu-dit « l'ancienne laiterie ». Ce puits est répertorié sous le numéro national 03284X0011/P et capte la nappe des calcaires d'Étampes d'après la banque de données du sous-sol.

Néanmoins, cet ouvrage semble ne plus exister car il n'a pas été retrouvé sur le terrain et la municipalité n'a pas connaissance de ce puits, censé être implanté au droit des ateliers municipaux.

Par ailleurs, il convient de préciser, bien qu'en dehors des projets de périmètres de protection rapprochée, que deux forages captant la nappe des calcaires de Brie et de Champigny se situent à proximité du captage de la Rigorne. Il s'agit du forage de la sucrerie, situé à 500 m du captage de la Rigorne, répertorié sous le numéro national 03284X0002/F, et l'ancien captage d'alimentation en eau potable de Puiseaux situé à 200 m du captage actuel, répertorié sous le numéro national 03284X0003/F. Ces ouvrages ne sont actuellement plus exploités car ensablés.

L'ouvrage 03284X0002/F est profond de 96,50 mètres et atteint les calcaires de Champigny. Il n'existe aucune donnée concernant ses caractéristiques techniques, mise à part la coupe géologique de forage jointe en annexe 7. D'après la mairie, cet ouvrage s'est ensablé. Ce qui prouve que l'isolement des sables de Fontainebleau a mal été effectué ou non effectué.

L'ouvrage 03284X0003/F, ancien captage d'alimentation de la commune de Puiseaux, est profond de 156,70 mètres et atteint la craie à silex. Il date de 1905 et s'est ensablé en 1965, preuve de la mauvaise ou non isolation des sables de Fontainebleau. D'après la mairie, cet ouvrage n'est plus accessible car recouvert d'une dalle en béton.

Des questionnaires relatifs aux ouvrages souterrains ont été transmis aux riverains des habitations situées dans les projets de périmètre de protection rapprochée PR1 et PR2 ainsi qu'aux industriels du PR3 dans le cadre de l'étude environnementale menée en 2011.

Seuls 47 sur 220 questionnaires distribués ont été retournés en mairie de Puiseaux.

Ils indiquent la présence d'un ouvrage situé au *14 chemin latéral*, néanmoins, celui-ci n'est plus exploitable car bouché par cimentation.

Remarque : recensement mis à jour en juin 2017 (pas de changements).

Un seul forage est recensé dans l'emprise des projets de périmètres de protection (PR3).

5.4.2. Captages d'alimentation en eau potable

L'Agence Régionale de Santé de la région Centre Val de Loire a été consultée afin de recenser les éventuels captages d'alimentation en eau potable collectifs pouvant être concernés par le projet de périmètres de protection.

Il ressort de cette recherche que le forage et ses périmètres de protection ne sont pas situés au sein d'un autre périmètre de protection rapprochée.

Tableau 6 : Recensement des forages dans un rayon de 3 km autour du captage (Source : Infoterre – 2011)

| Référence | Dist au projet | Nappe captée | X lambert II étendu | Y lambert II étendu | Nom commune | Lieu dit | Nature | Prof. Atteinte | Date réalisation | Cote sol | Cote atteinte | Etat ouvrage | Propriétaire | Utilisation | Niveau statique |
|-------------------|----------------|--|---------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|------------|----------------|------------------|----------|---------------|--------------|---|-------------|-----------------|
| 03284X0034/FAEP | 0 | Calcaire de Brie et de Champigny indifférencié | 609827 | 2356924 | PUISEAUX | AEP2 LA RICORNE | FORAGE | 120 | 1975-06-28 | 102 | -18 | exploité | COMMUNE | AEP | 22.75 |
| 03284X0003/F | 270 | Calcaire de Brie et de Champigny indifférencié | 609901 | 2356662 | PUISEAUX | | FORAGE | 157 | 1905-01-01 | 96 | -61 | | | AEP | 17.7 |
| 03284X0013/P | 590 | Calcaire d'Etampes | 610071 | 2356382 | PUISEAUX | 5 RUE DE LA TOURELLE | PUITS | 5.7 | | 96 | 90.3 | | | | 1.9 |
| 03284X0002/F | 590 | Calcaire de Brie et de Champigny indifférencié | 609271 | 2357132 | PUISEAUX | SUCRERIE | FORAGE | 96.5 | 1901-12-31 | 107 | 10.5 | | BORDRY (ENGRAIS AGRICOLES) USINE | | 80 |
| 03284X0106/PZP3 | 790 | Sables et grès de Fontainebleau | 609120 | 2357280 | PUISEAUX | THOMSON CSF | PIEZOMETRE | 35 | | 102.5 | 67.5 | exploité | THOMSON CSF | piezometre | 0 |
| 03284X0107/PZP4 | 790 | Sables et grès de Fontainebleau | 609110 | 2357250 | PUISEAUX | THOMSON CSF | PIEZOMETRE | 35.5 | | 102.5 | 67 | exploité | THOMSON CSF | piezometre | 0 |
| 03284X0110/PZP7 | 800 | Calcaire d'Etampes | 609050 | 2357120 | PUISEAUX | THOMSON CSF | PIEZOMETRE | 22.5 | | 101 | 78.5 | exploité | THOMSON CSF | piezometre | 0 |
| 03284X0108/PZP5 | 850 | Calcaire d'Etampes | 609070 | 2357300 | PUISEAUX | THOMSON CSF | PIEZOMETRE | 25 | | 102.5 | 77.5 | exploité | THOMSON CSF | piezometre | 0 |
| 03284X0109/PZP6 | 880 | Calcaire d'Etampes | 609070 | 2357370 | PUISEAUX | THOMSON CSF | PIEZOMETRE | 24.5 | | 102.5 | 78 | exploité | THOMSON CSF | piezometre | 0 |
| 03284X0105/PZP2 | 900 | Sables et grès de Fontainebleau | 608990 | 2357260 | PUISEAUX | THOMSON CSF | PIEZOMETRE | 36.5 | | 102.5 | 66 | exploité | THOMSON CSF | piezometre | 0 |
| 03284X0113/PZP10 | 940 | Calcaire d'Etampes | 608930 | 2357220 | PUISEAUX | THOMSON CSF | PIEZOMETRE | 25.5 | | 101 | 75.5 | exploité | THOMSON CSF | piezometre | 0 |
| 03284X0104/PZP1 | 950 | Sables et grès de Fontainebleau | 608970 | 2357340 | PUISEAUX | THOMSON CSF | PIEZOMETRE | 36.5 | | 102.5 | 66 | exploité | THOMSON CSF | piezometre | 0 |
| 03284X0015/P | 980 | Calcaire d'Etampes | 610401 | 2356132 | PUISEAUX | 2 RUE DU COLOMBIER | PUITS | 15.15 | | 94.5 | 79.35 | | | | 13.7 |
| 03284X0112/PZP9 | 1020 | Calcaire d'Etampes | 608890 | 2357320 | PUISEAUX | THOMSON CSF | PIEZOMETRE | 23.5 | | 102 | 78.5 | exploité | THOMSON CSF | piezometre | 0 |
| 03284X0111/PZP8 | 1020 | Calcaire d'Etampes | 608930 | 2357410 | PUISEAUX | THOMSON CSF | PIEZOMETRE | 24.5 | | 102 | 77.5 | exploité | THOMSON CSF | piezometre | 0 |
| 03284X0011/P | 1300 | Calcaire d'Etampes | 609030 | 2355902 | PUISEAUX | ANCIENNE LAITERIE | PUITS | 16.1 | | 95 | 78.9 | | COOP-AGRICOLE | | 14.1 |
| 03284X0001/P | 1310 | Sables et grès de Fontainebleau | 609965.6 | 2358222.1 | PUISEAUX | LE PETIT BARDILLY | PUITS | 49 | 2003-01-01 | 113 | 64 | inaccessible | | | 0 |
| 03284X0032/F | 1560 | Sables et grès de Fontainebleau | 610090 | 2355382 | PUISEAUX | | FORAGE | 55 | 1960-01-01 | 100.5 | 45.5 | | | | 0 |
| 03284X0019/F | 2450 | Sables et grès de Fontainebleau | 611276 | 2358902 | DESMONTS | LE GRAND CLOS | FORAGE | 42 | 1969-04-01 | 112.5 | 70.5 | | | | 0 |
| 03284X0030/F | 2510 | Calcaire de Brie et de Champigny indifférencié | 611451 | 2358837 | DESMONTS | CHEMIN DE BUISSEAU | FORAGE | 91.5 | 1970-04-30 | 111 | 19.5 | exploité | | irrigation | 0 |
| 03284X0022/P | 2670 | Calcaire d'Etampes | 609580 | 2354262 | PUISEAUX | | PUITS | 28.45 | | 107 | 78.55 | | | | 26 |
| 03284X0004/F | 2740 | Calcaire de Brie et de Champigny indifférencié | 611995 | 2358600 | DESMONTS | PUITS COMMUNAL | FORAGE | 105.5 | 1913-01-01 | 137 | 31.5 | | | AEP | 62 |
| 03284X0054/F | 2790 | Calcaire de Brie et de Champigny indifférencié | 607280 | 2358052 | PUISEAUX | LE PONT | FORAGE | 80 | 1990-12-31 | 97 | 17 | exploité | PARTICULIER | irrigation | 0 |
| 03284X0044/F | 2810 | Calcaire d'Etampes | 607020 | 2357047 | ONDREVILLE-SUR-ESSONNE | FERME DE CHATILLON N°34 | FORAGE | 15.5 | 1990-10-01 | 91 | 75.5 | exploité | M. CRAPEAU | irrigation | 9.2 |
| 03284X0050/F | 2810 | Calcaire de Brie et de Champigny indifférencié | 611841 | 2358877 | DESMONTS | 2, RUE DES ORMES | FORAGE | 99.6 | 1991-09-30 | 115 | 15.4 | exploité | M PRUNEAU, 2 RUE DES ORMES, 45 DESMONTS | | 0 |
| 03284X0059/AV0083 | 2830 | Calcaire de Brie et de Champigny indifférencié | 607239.5 | 2358063.3 | PUISEAUX | | FORAGE | 79 | | 97 | 18 | | | | 0 |
| 03284X0058/F | 2840 | Calcaire de Brie et de Champigny indifférencié | 607060.4 | 2356277.2 | ONDREVILLE-SUR-ESSONNE | LES FOSSES ROUGES ZA 39 | FORAGE | 92 | 1999-05-18 | 98 | 6 | exploité | EARL MANGEANT, JEAN-CLAUDE MANGEANT | irrigation | 0 |
| 03284X0012/P1 | 2900 | Calcaire d'Etampes | 612181 | 2358612 | DESMONTS | BOURG | PUITS | 6 | 1966-01-01 | 137 | 131 | exploité | PARTICULIER | domestique | 3.8 |

surlignage jaune : ouvrage localisé au sein des projets de périmètre de protection rapprochée

5.5. Pressions polluantes

5.5.1. Sources de pollution potentielles dans le périmètre de protection immédiate

La parcelle accueillant le captage de La Rigorne est délimitée par une clôture ajourée et de 1 m de hauteur. Celle-ci n'est pas conforme à la réglementation.

Cette parcelle accueille également un local dans lequel est installée la station de pompage.

Cette parcelle est engazonnée et est entretenue par simple fauchage.

L'environnement immédiat est constitué de pavillons et de parcelles agricoles.

Le captage est implanté au sein de la chambre bétonnée dépassant de 40 cm la surface du sol.

Cette chambre est équipée de deux regards étanches et cadenassés (**Photographie 5**). Par ailleurs, cette chambre ainsi que le local disposent d'une alarme anti intrusion.

Le tubage du captage dépasse de 3 cm le fond bétonné de cette chambre (voir **Photographie 2**) et comme l'avait précisé l'hydrogéologue agréé (dans son avis préliminaire et au cours de la réunion de démarrage de l'étude hydrogéologique), il est entaillé d'échancrures destinées au support des colonnes d'exhaure, ce qui rend le captage vulnérable à d'éventuelles intrusions d'eaux superficielles (lors d'inondations ou d'orages).



Photographie 6 : Aperçu du captage de la Rigorne



Photographie 7 : Vue sur la tête du captage

Aucune autre source potentielle de pollution n'est présente dans l'enceinte du périmètre de protection immédiate du forage. La tête de puits sera mise en conformité dans le cadre de la présente procédure et la parcelle du PPI sera clôturée conformément aux prescriptions de l'hydrogéologue agréé.

5.5.2. Sources de pollution potentielles d'origine agricole

5.5.2.1. Statistiques

Le tableau ci-dessous présente les statistiques agricoles de la commune de Puiseaux obtenues à partir du Recensement Général Agricole (RGA) de 2010. Ce tableau montre le caractère agricole de l'environnement du captage.

**Tableau 7 : Recensement agricole 2010 sur la commune de Puiseaux
(Source : Agreste – Octobre 2018)**

| Commune | Puiseaux |
|---|----------|
| Nombre d'exploitations | 6 |
| Superficie agricole utilisée des exploitations (ha) | 764 |
| Terres labourables (ha) | 764 |
| Nombre Cheptel (ugb) | 0 |
| Rappel : Nombre d'exploitations en 2000 | 14 |

D'après la base de données AGRESTE, 6 exploitations agricoles ont été recensées sur la commune de Puiseaux, en 2010 contre 14 en 2000.

Par ailleurs, la superficie agricole utilisée représente en 2010 37,5% de la superficie de la commune de Puiseaux contre 53% en 2010.

5.5.2.2. Registre parcellaire graphique

La Figure 18 présente les îlots de culture. Malgré le caractère urbain et industriel de la zone d'étude, il y existe quelques parcelles agricoles localisées au Sud du PR2 et au nord du PR1, ainsi qu'au sud-ouest et au nord du PR3.

D'après les observations de terrain du 21 juillet 2011, il n'y a pas de stockage d'engrais sur ces parcelles agricoles.

Par ailleurs, d'après la mairie de Puisieux :

- Il n'y a pas d'épandage de boues issues de station d'épuration sur ces parcelles,
- Aucune exploitation agricole n'est située au sein des projets de périmètres de protection rapprochée,
- les parcelles agricoles de la commune ne sont pas drainées.

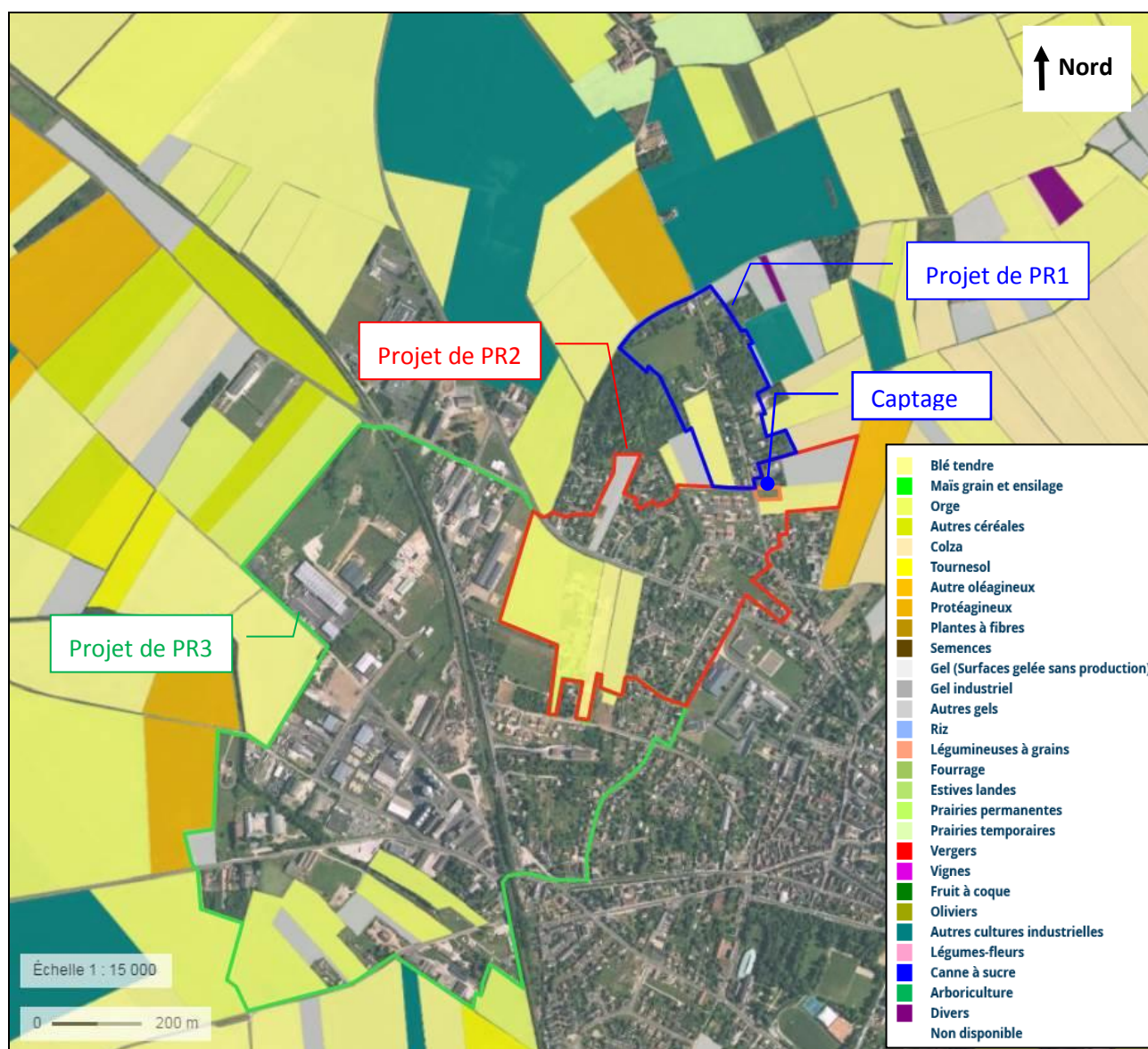


Figure 18 : Registre parcellaire graphique (source : Géoportail – Octobre 2018)

5.5.3. Sources de pollution potentielles d'origine industrielle

5.5.3.1. Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)

Quatre Installations Classées Pour l'Environnement (ICPE) **soumise au régime de l'autorisation** sont recensées sur la commune de Puiseaux. Celles-ci sont listées dans le tableau ci-dessous et cartographiées sur la Figure 19.

Tableau 8 : ICPE soumises au régime d'autorisation, recensées sur la commune de Puiseaux

| Nom établissement | Régime Seveso | Activité |
|---|---------------|--|
| CELLIER | Non-Seveso | Chantier de récupération de véhicules hors d'usage |
| COOPERATIVE AGRICOLE REGION DE PUISEAUX | Seuil Bas | Commerce de gros de céréales, de tabac non manufacturé, de semences et d'aliments pour le bétail |
| HASLOUIN | Non-Seveso | Démolition et récupération de déchets |
| BREE | Non-Seveso | Fabrication de circuits imprimés |

Les tableaux ci-dessous présentent les rubriques de la nomenclature des ICPE concernées par ces installations.

Tableau 9 : Rubriques concernant les activités de la société Cellier

| Rubri. IC | Ali. | Date auto. | Etat d'activité | Rég. | Activité | Volume | Unité |
|-----------|------|------------|-----------------|------|---|--------|-------|
| 286 | | 10/03/1993 | En fonct. | A | Métaux (stockage, activité de récupération) | 3000 | m2 |

Tableau 10 : Rubriques concernant les activités de la société Haslouin

| Rubri. IC | Ali. | Date auto. | Etat d'activité | Rég. | Activité | Volume | Unité |
|-----------|------|------------|-----------------|------|---|--------|-------|
| 1432 | | 09/11/1998 | En fonct. | NC | Liquides inflammables (stockage) | | |
| 1434 | 1b | 09/11/1998 | En fonct. | DC | Liquides inflammables (installation de remplissage\distribution) non visées par la 1435 | 1,200 | m3/h |
| 167 | a | 09/11/1998 | En fonct. | A | Déchets industriels d'I.C. (élimination des) | 12 | t |
| 253 | | 09/11/1998 | A l'arrêt | NC | LIQUIDES INFLAMMABLES (DEPOT) | | |
| 286 | | 09/11/1998 | En fonct. | A | Métaux (stockage, activité de récupération) | 15837 | m2 |
| 322 | A | 09/11/1998 | En fonct. | A | Ordures ménagères (stockage et traitement) | 30 | t |
| 329 | | 09/11/1998 | En fonct. | NC | Papiers usés ou souillés (dépôts de) | | |
| 98BIS | B2 | 09/11/1998 | En fonct. | D | Caoutchouc, élastomères, (dépôts usagés) | 100 | m3 |

Tableau 11 : Rubriques concernant les activités de la société coopérative agricole de la région de Puiseaux

| Rubri. IC | Ali. | Date auto. | Etat d'activité | Rég. | Activité | Volume | Unité |
|-----------|------|------------|-----------------|------|--|--------|-------|
| 1111 | 1c | 21/05/2007 | En fonct. | DC | Très toxiques (emploi ou stockage) | 0,250 | t |
| 1111 | 2c | 21/05/2007 | En fonct. | DC | Très toxiques (emploi ou stockage) | 0,150 | t |
| 1155 | 3 | 21/05/2007 | En fonct. | DC | AGROPHARMACEUTIQUES(DEPOTS DE PRODUITS), SAUF 1111, 1150, 1172, 1173 et 1430-LIQU. x0AINFLAM. A | 95 | t |
| 1172 | 3 | 21/05/2007 | En fonct. | DC | Dangereux pour l'environnement - A - très toxiques (stockage et emploi) | 95 | t |
| 1173 | | 21/05/2007 | En fonct. | NC | Dangereux pour l'environnement - B - toxiques (stockage et emploi) | 95 | t |
| 1331 | III | 11/07/2001 | En fonct. | DC | Engrais solides simples ou composés à base de nitrate d'ammonium conformes (stockage) | 2800 | t |
| 1331 | b | 21/05/2007 | En fonct. | A | Engrais solides simples ou composés à base de nitrate d'ammonium conformes (stockage) | 2800 | t |
| 2160 | 1a | 11/07/2001 | En fonct. | A | SILOS, INSTALLATIONS DE STOCKAGE DE CEREALES, GRAINS, ETC DEGAGEANT DES POUSSIÈRES x0AINFLAMMABLES | 60450 | m3 |
| 2175 | 2 | 11/07/2001 | En fonct. | D | Engrais liquide (dépôt) en récipients >= 3 000 l | 120 | m3 |
| 2260 | 2a | 11/07/2001 | En fonct. | A | Broyage, concassage, criblage, etc des substances végétales | 579 | kW |
| 2910 | A2 | 11/07/2001 | En fonct. | DC | Combustion (installation de) | 4,580 | MW |

Tableau 12 : Rubriques concernant les activités de la société BREE

| Rubri. IC | Ali. | Rég. | Activité | Volume | Unité |
|-----------|------|------|---|--------|--------|
| 2565 | 2a | A | Revêtement métallique ou traitement | 2255 | l |
| 2920 | 2a | A | Réfrigération ou compression | 640 | kW |
| 1172-3 | 3 | DC | Dangereux pour l'environnement, très toxique pour les organismes aquatiques | 21,9 | tonnes |
| 1200 | 2c | D | Combustibles | 2,5 | tonnes |
| 2560 | 2 | D | Métaux et alliages | 159 | Kw |
| 2940 | 2b | DC | Vernis, peinture, apprêt, colle, enduits... | 21 | Kg/j |

Trois d'entre elles se situent au sein des projets de périmètre de protection rapprochée et notamment du PR3. Elles se situent à 1 km environ, en amont du captage de la Rigorne.

5.5.3.2. Anciens sites et activités de service (BASIAS)

Les anciens sites industriels et activités de service, recensés sur la commune de Puiseaux, dans la base de données BASIAS sont listés dans le tableau ci-dessous et localisés sur la Figure 20.

Tableau 13 : Sites industriels et activités de service recensés sur la commune de Puiseaux

| Identifiant | Nom usuel | Activité | Adresse | Etat occupation | Etat connaissance | X Lambert II étendu | Y Lambert II étendu |
|-------------|--------------------------------------|---|---|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| CEN4502031 | JAMET et Cie | Travail des métaux | ancienne usine aux acides | Ne sait pas | Inventorié | | |
| CEN4500950 | MASURE (Ets) | Fabrique d'engrais | Route Andreville d' | Activité terminée | Inventorié | 608780 | 2356090 |
| CEN4502034 | Ammoniac Agricole | Dépôt d'ammoniac | Route Briare de , lieu dit la Féculerie | Ne sait pas | Inventorié | 609119 | 2357039 |
| CEN4501059 | NOBLET (Ets) | Régénération d'huiles usagées | Chemin Charreau de | Ne sait pas | Inventorié | | |
| CEN4500948 | LENGLET Roger (Ets) | Dépôt de ferraille | Lieu dit Croix Sainte-Anne la | Activité terminée | Inventorié | 610630 | 2355890 |
| CEN4502028 | BOISSEAU René | Garage automobile | 5 Rue Dumesnil | Ne sait pas | Inventorié | 610129 | 2356259 |
| CEN4502030 | FOIRY François | Garage automobile | Route Fontainebleau de | Ne sait pas | Inventorié | 610269 | 2356749 |
| CEN4501065 | Ponts et Chaussées | Stockage-pompage de goudron | Gare | Ne sait pas | Inventorié | 609249 | 2356309 |
| CEN4500947 | GUENNEBAUX Jean (Ets) | Fabrique d'engrais | Avenue Gare de la | Activité terminée | Inventorié | 609249 | 2356309 |
| CEN4500946 | BOURGEOIS (Ets) | Atelier de travail des métaux | Route Grangermont de | Activité terminée | Inventorié | 609090 | 2355890 |
| CEN4500135 | Usine à gaz de PUISEAUX | Usine à gaz | Chemin Malesherbes de | Activité terminée | Inventorié | 610125 | 2356150 |
| CEN4502035 | ASTOL France (Sté) | Construction de mobilier métallique | Route Malesherbes de | Ne sait pas | Inventorié | 609669 | 2356729 |
| CEN4502497 | THOMSON-CFC | Usine THOMSON, composants électroniques | Route Malsherbes de | Activité terminée | Pollué connu | | |
| CEN4502032 | LHUISSET Pierre et LANGUILLE | Serrurerie | Rue Messe de la | Ne sait pas | Inventorié | 609519 | 2356419 |
| CEN4502027 | VERGEAT Jacques | Chaudronnerie | Route Montargis de | Ne sait pas | Inventorié | 610669 | 2355799 |
| CEN4501616 | BORDRY (Sté) | Dépôt de phosphates | 20 Rue Paris de | Ne sait pas | Inventorié | 610069 | 2356279 |
| CEN4502029 | BILLAULT Jacques | Serrurerie | 35 Rue Paris de | Ne sait pas | Inventorié | 610069 | 2356279 |
| CEN4500949 | LUCHE (Ets) | Station service-fabrique d'engrais | Route Pithiviers de | Activité terminée | Inventorié | 608620 | 2350130 |
| CEN4502033 | POIRIER Jean | Garage automobile | 10 Faubourg Saint-Père | Ne sait pas | Inventorié | 610379 | 2356039 |
| CEN4500951 | Pierre Chimique (Sté La) | Atelier de transformation de matières plastiques-dépôt de liquides inflammables | Lieu dit Sentier de la Butte le | Activité terminée | Inventorié | | |
| CEN4501369 | | Décharge d'ordures ménagères | | Ne sait pas | Inventorié | | |
| CEN4501500 | GUILLOT | Imprimerie | | Ne sait pas | Inventorié | | |
| CEN4501501 | SIRIEX | Station service | | Ne sait pas | Inventorié | | |
| CEN4501575 | | Fabrication de produits chimiques | | Ne sait pas | Inventorié | | |
| CEN4502200 | Produits chimiques de Puiseaux (Sté) | Fabrication d'acide sulfurique | | Activité terminée | Inventorié | | |

surlignage jaune : sites localisés au sein des projets de périmètres de protection rapprochée

Six sites BASIAS sont recensés sur les projets de périmètre de protection. L'activité de trois d'entre eux est terminée. Pour les trois autres, cette information n'est pas connue.

5.5.3.3. Recensement des sites BASOL

Un site et sol pollué situé sur la commune de Puiseaux, est recensé dans la base de données BASOL (Base de données gérée par le Ministère de l'Écologie et recensant les sites pollués suivis ou non par l'administration DRIRE). Il s'agit de l'ancienne société Thomson – Thalès (actuellement occupée par la société BREE).

Ce site est reporté sur fond IGN, par un triangle rouge. Il se situe en dehors de la zone d'étude, à 850 m du captage de la Rigorne, en latéral hydraulique.

Le descriptif de ce site est extrait de la base de données BASOL :

Des investigations de sols réalisées en 2002 au droit de l'entreprise Thalès à Puiseaux, ont montré une pollution importante de la nappe par des solvants et en particulier par le trichloréthylène.

L'importance de la pollution a conduit la DRIRE à demander, dès novembre 2002 :

- *la mise en place de piézomètres supplémentaires afin de déterminer plus précisément le sens d'écoulement de la nappe et l'évolution de la teneur en solvants dans les eaux.*
- *Parallèlement au suivi de la qualité des eaux de la nappe un traitement de l'eau par pompage/stripping.*
- *La mise en place d'un traitement des sols à l'origine de cette pollution par un système d'aération par pompage et filtration sur charbon actif.*

Le bilan réalisé en février 2008 montre que depuis la mise en place de cette dépollution, près de 5800 kg de polluants ont été extraits des sols et près de 2000 kg des eaux souterraines.

Un traitement complémentaire pour les solvants contenus dans les eaux de la nappe va être mis en place, à l'automne 2008, par une technique dite d'oxydation in situ. La durée de ce traitement est prévue pour neuf mois, le traitement des solvants chlorés dans les sols étant maintenu.

Les investigations menées ont également mis en évidence une pollution des sols par des PCB (polychlorobiphényle) / PCT (polychloroterpényl). La pollution découverte présente de faibles concentrations (environ 180mg/kg), et semble se limiter à une profondeur de trois mètres. Des investigations sont en cours afin de préciser les actions qui sont à engager pour traiter cette pollution.

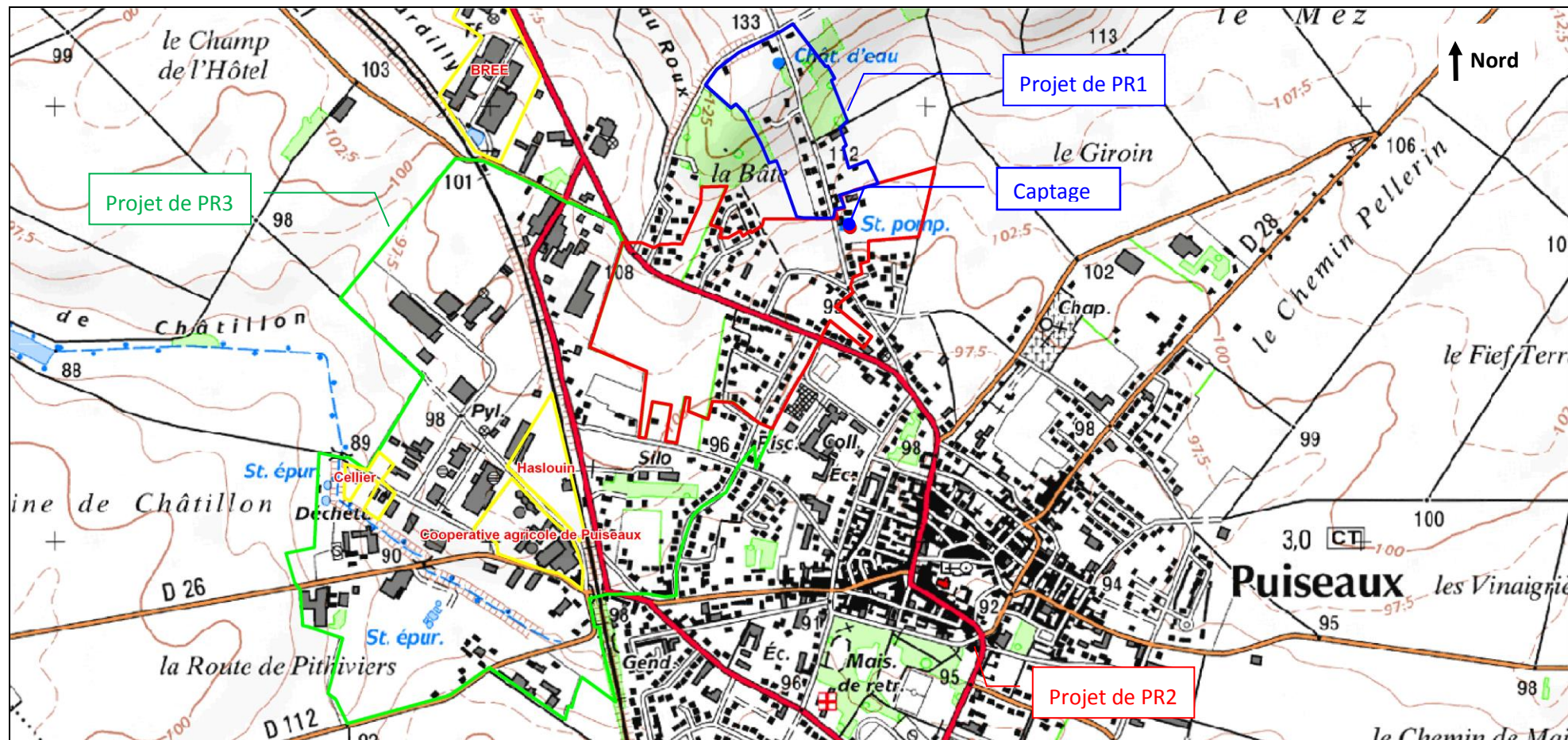


Figure 19 : Localisation des ICPE (source : Octobre 2018)

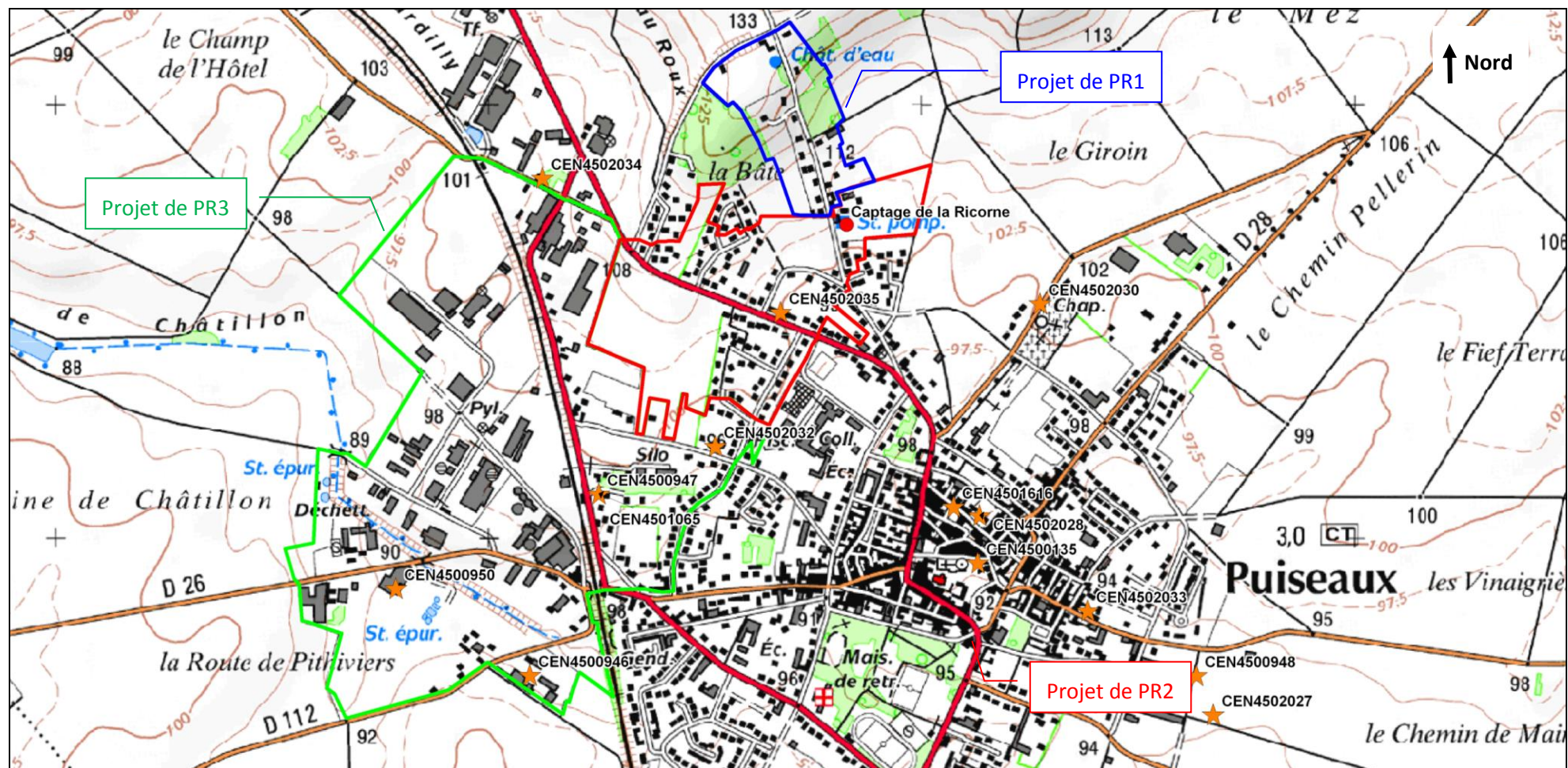


Figure 20 : Localisation des sites BASIAS (source : Octobre 2018)

5.5.4. Sources de pollution potentielles d'origine domestique

5.5.4.1. Assainissement

La commune de Puisieux est équipée d'un réseau d'assainissement collectif, dont la gestion est déléguée à la société VEOLIA EAU depuis 1993. D'après le rapport annuel du délégataire 2010, ce réseau a une longueur totale de 18 Km dont 1354 m de canalisations d'eaux usées et 16 704 m de canalisations unitaire. Il est par ailleurs équipé de 271 bouches d'égout / grilles avaloirs, de 510 regards et de 5 déversoirs d'orage. L'indice de connaissance et de gestion patrimoniale des réseaux de collecte est estimé à 30%.

Chaque année, VEOLIA EAU réalise :

- Un contrôle de conformité des branchements ainsi qu'un traitement des branchements non-conformes,
- Le curage des réseaux et des ouvrages.

D'après l'article 8 du règlement d'assainissement de 1973, modifié en septembre 2010, « lorsque le réseau est du type unitaire, seules les eaux vannes et usées sont admises dans les canalisations du réseau d'égout public. Les eaux pluviales, de construction et voiries, seront infiltrées sur le fond du pétitionnaire ». « Dans la zone industrielle, les eaux pluviales, bâtiments et voirie, seront épandues sur le fond du pétitionnaire sauf où la zone est équipé d'un réseau séparatif ».

Ce réseau collectif passe près des habitations situées à proximité du captage de la Rigorne (rue de la montagne).

Les eaux sont envoyées pour traitement au sein de la station d'épuration située chemin rural de Châtillon (ou chemin des marais) (voir la figure suivante ainsi que la Figure 26). Cette station a été réalisée en 2007 et a une capacité de 6000 équivalents habitants. D'après le rapport annuel du délégataire 2010, le rendement épuratoire moyen annuel de cette station est de 95% pour la DCO (Demande Chimique en Oxygène), 99% pour la DBO5 (Demande Biologique en Oxygène), 97% pour les MES (Matières en suspension), 95% pour l'azote Kjeldahl, 84% pour l'azote global et 91% pour le phosphore total.

Des questionnaires relatifs à l'assainissement ont été transmis aux riverains des habitations situées au sein des projets de périmètres PR1 et PR2. Seuls 31 sur 112 questionnaires distribués, ont été retournés en mairie de Puisieux.

Ils indiquent que :

- 20 habitations ne sont pas raccordées au réseau d'assainissement collectif, pourtant ces zones sont desservies par ce réseau.
- Sur les 11 habitations raccordées au réseau collectif, 10 possédaient antérieurement à leur raccordement, un dispositif d'assainissement autonome.

Remarque : la deuxième station d'épuration indiquée sur le fond de plan IGN de la Figure 26, située au sein de PR3, correspond à l'ancienne station d'épuration de la commune de Puisieux qui a été démantelée.

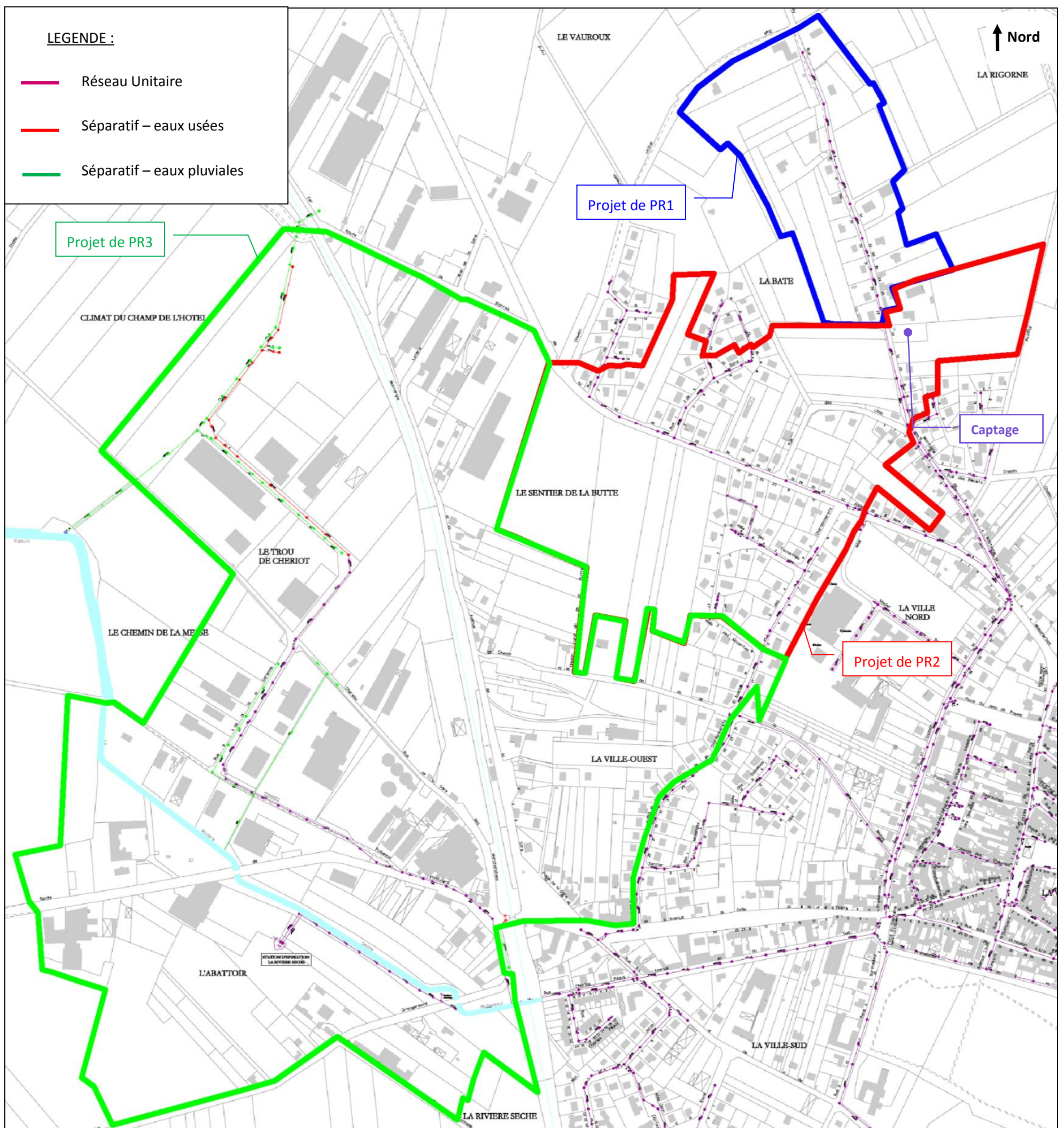


Figure 21 : Réseau d'eaux usées et pluviales de Puiseaux

5.5.4.2. Stockage d'hydrocarbures et de produits polluants

Il existe une station-service de distribution de carburant au sein des projets de périmètre. Elle est située à 1100 m en amont hydraulique du captage de la Rigorne (Intermarché, voir Figure 26).

Les stockages de produits polluants des ICPE sont décrits dans le chapitre 5.5.3.1 en page 44.

Des questionnaires relatifs au stockage d'hydrocarbures et de produits polluants ont été transmis aux riverains des habitations situées au sein des projets de PPR 1 et 2. Seuls 31 sur 112 questionnaires distribués ont été retournés en mairie de Puisieux.

Ils indiquent que 14 habitations sont équipées d'une cuve à fioul dont 9 sont toujours fonctionnelles. Sur ces 9 cuves 5 sont stockées dans un bâtiment, 3 sont enterrées et une est en plein air. Les cuves enterrées peuvent représenter un risque de pollution. La cuve située en plein air est, elle, équipée d'un bac de rétention en béton. Ces 9 cuves sont reportées sur la Figure 27.

Par ailleurs, aucun stockage de produits polluants n'a été signalé.

5.5.5. Transports

5.5.5.1. Voies de communication

Les projets de périmètre de protection sont traversés par deux principaux axes routiers - la D948 et la D26 – et une voie ferrée non exploitée (voir Figure 22).

Le comptage routier réalisé en 2010 a dénombré, 2445 véhicules par jour sur la D948 dont 6,6 % de poids lourds et 1920 véhicules par jour sur la D26 dont 10,5% de poids lourds.

La D948 est située à 280 m en amont du captage de la Rigorne et la D26 à 880 m.

Au droit des projets de périmètres de protection, les eaux pluviales de la D948 sont collectées par le réseau unitaire, elles sont donc envoyées vers la station d'épuration de Puisieux (voir Figure 21).

Celles de la D26 sont collectées par un fossé rejoignant la vallée de Châtillon.

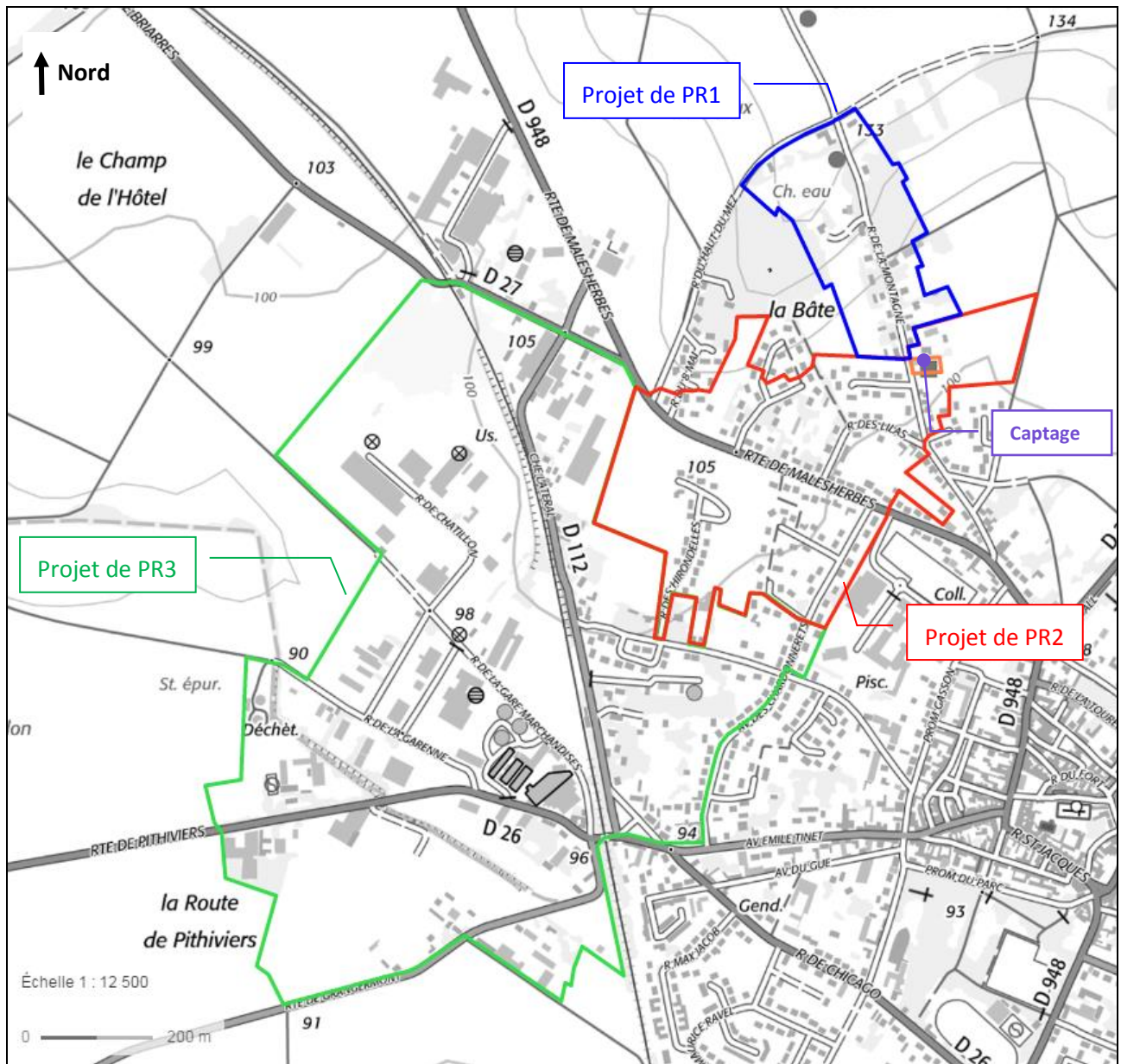


Figure 22 : Voies de transport au sein des projets de périmètres de protection (source : Géoportail – Octobre 2018)

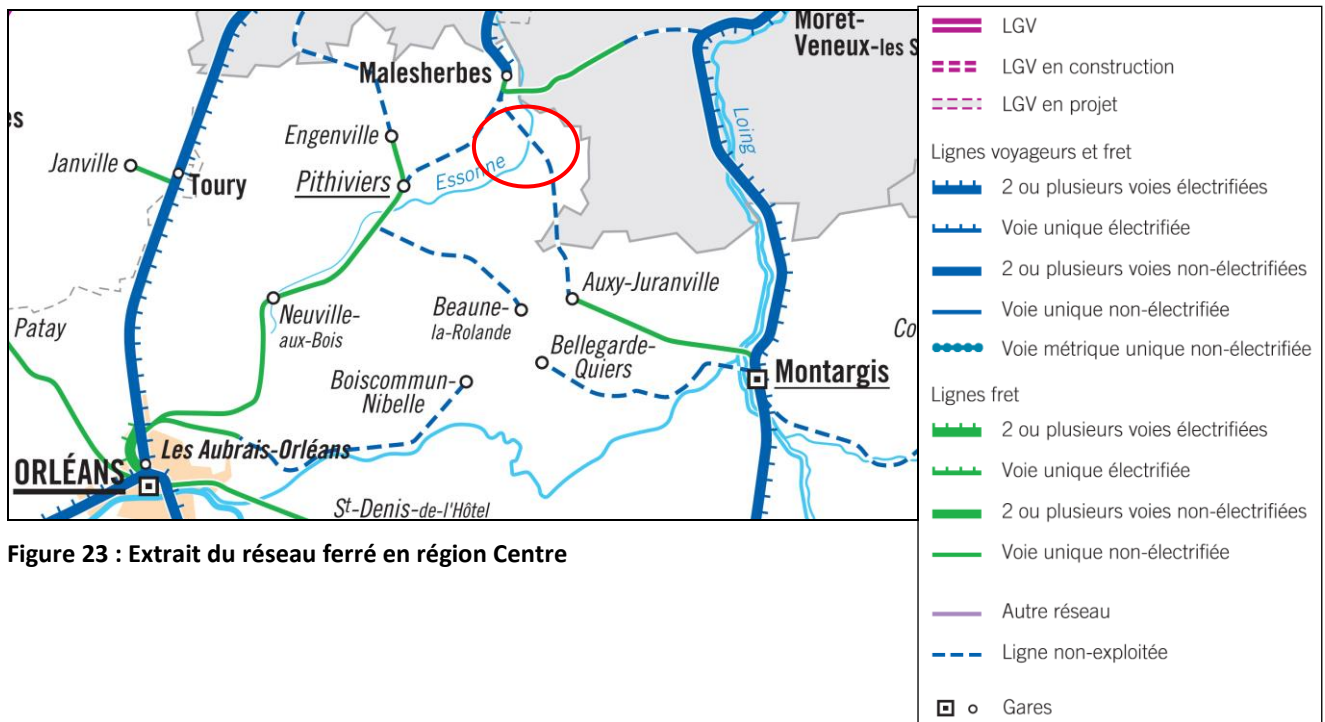


Figure 23 : Extrait du réseau ferré en région Centre

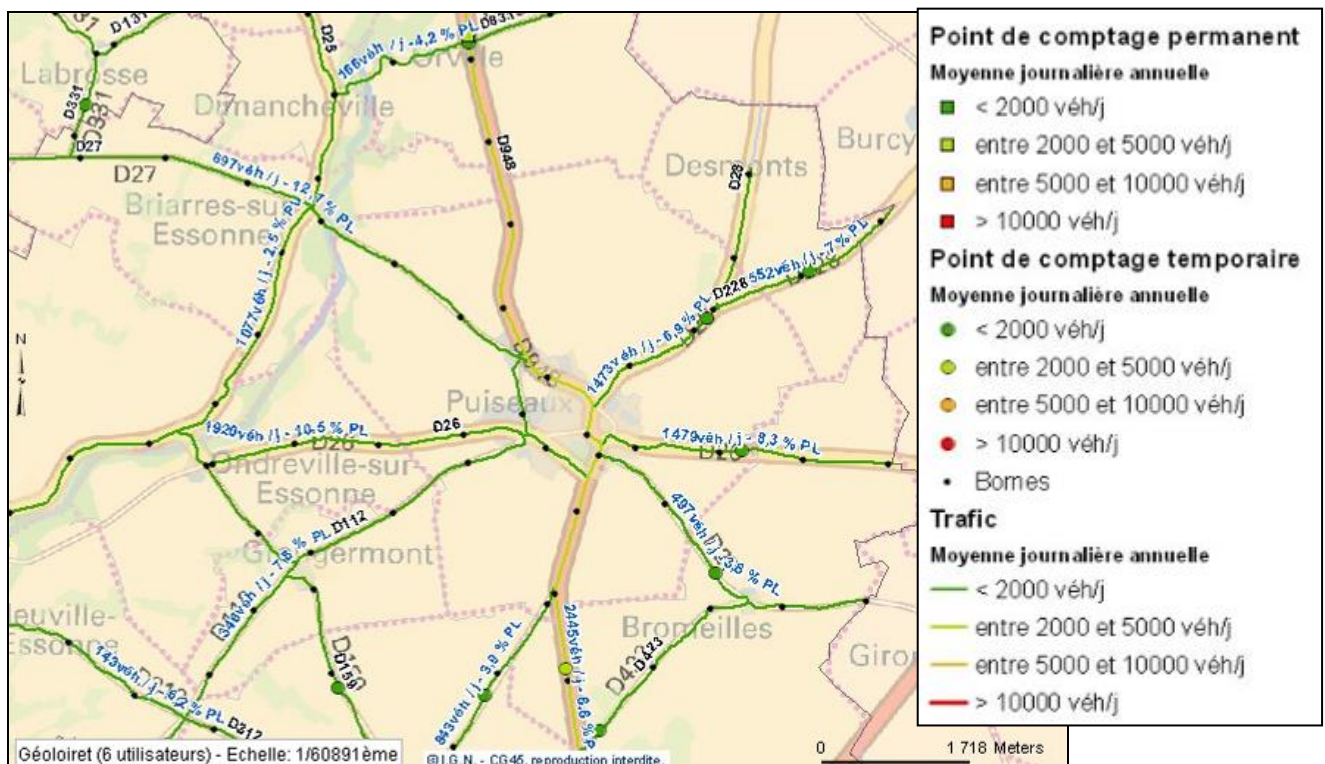


Figure 24 : Trafic routier 2010 [source : site internet GéoLoiret]

5.5.5.2. Transport de matières dangereuses

D'après les plans numériques recueillis auprès de GéoRisques, un réseau de gaz passe au sud de la commune de Puiseaux.

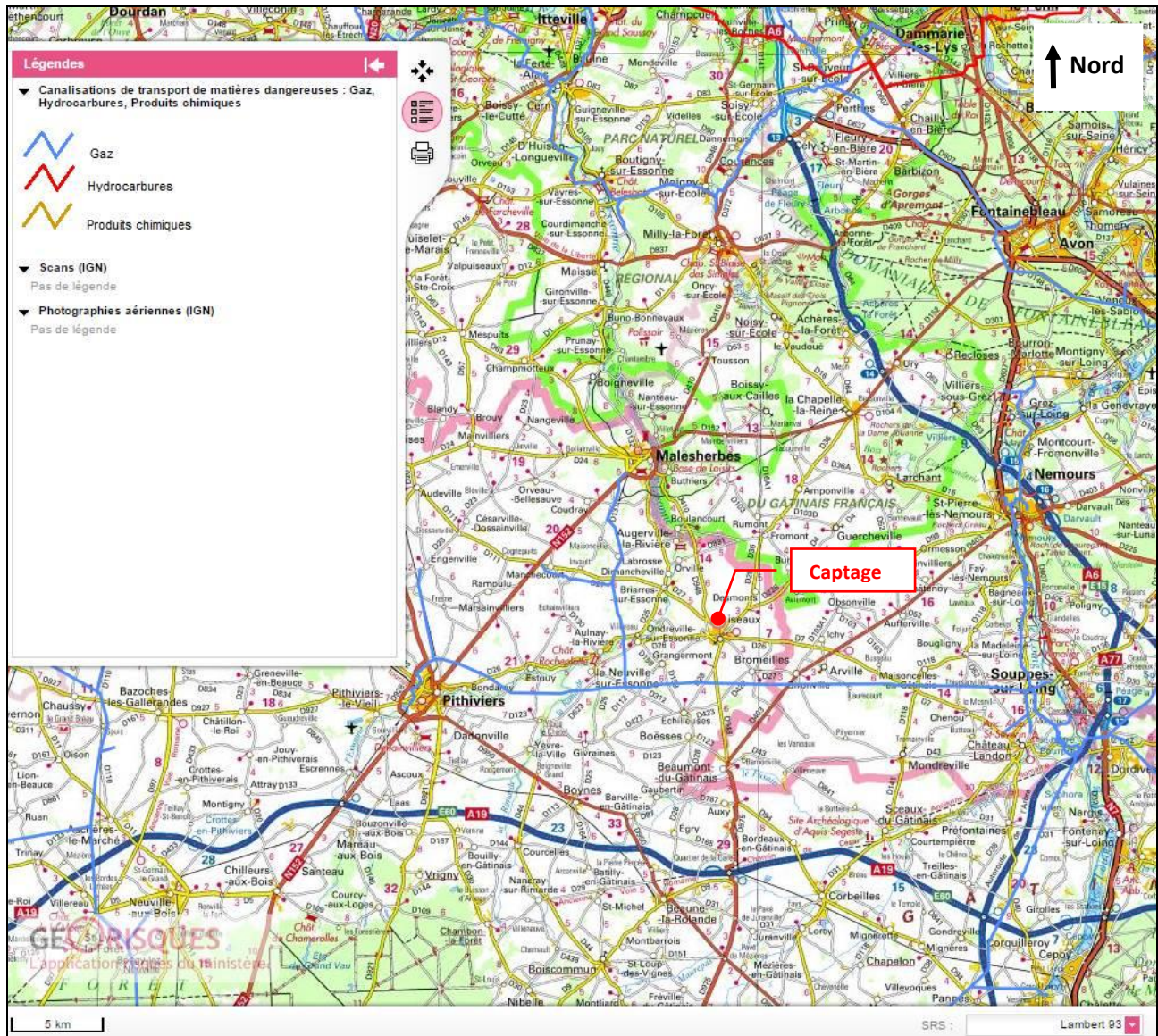


Figure 25 : Conduites de transport de matières dangereuses (source : GéoRisques – Octobre 2018)

5.5.5.3. Cimetières

Le cimetière de Puiseaux est situé en latéral hydraulique, à 500 m au sud-est du captage de la Rigorne et en dehors des projets de périmètre de protection. Les autres cimetières les plus proches sont celui de Desmots situé à 3 km en aval du captage et celui de Bromeilles à 3 Km en latéral hydraulique du captage (voir Figure 26).

5.5.5.4. Autres

On note également, au sein de la zone PR3, la présence :

- d'une déchetterie,
- d'une décharge sauvage,
- ainsi que d'une aire des gens du voyage.

Ceux-ci sont localisés en **Figure 26**.

La déchetterie est un centre ouvert aux particuliers pour le dépôt sélectif de déchets dont ils ne peuvent se défaire

Cette déchetterie dispose de 5 bennes de 35 m³ destinées à recueillir les déchets type tout-venant, végétaux, cartons, ferrailles et bois et d'une benne de 10 m³ collectant les gravats.

Aucun piézomètre de suivi de la nappe n'est implanté sur ce site.

Cette déchetterie appartient au SITOMAP de Pithiviers et est gérée par VEOLIA Propreté.

Celle-ci est en bonne état. Par ailleurs, elle n'est répertoriée ni dans la banque de données BASIAS ni dans celle BASOL, elle ne présente donc aucun risque de pollution.

La décharge sauvage est composée essentiellement de dépôts de gravats inertes, ne représentant pas de risque de pollution. Néanmoins, la présence d'une cuve y a également été observée, dont le contenu n'a pas pu être identifié. Les photographies ci-dessous présentent un aperçu de ces dépôts.



Photographie 8 : Aperçu de la zone de dépôt

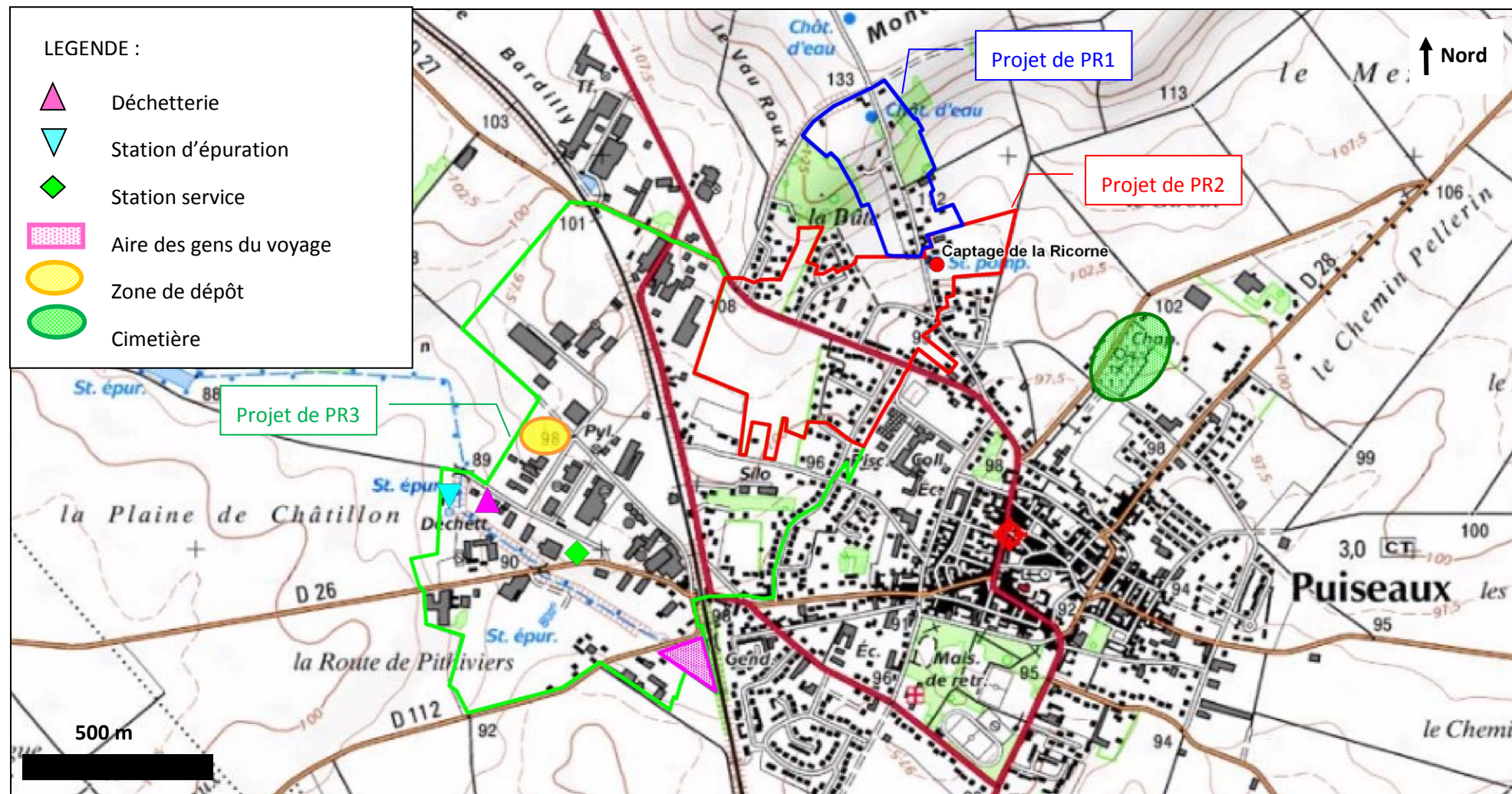


Figure 26 : Localisation des autres sources de pollution potentielles

5.5.6. Hiérarchisation des risques

L'environnement du captage est essentiellement urbain, celui-ci étant situé dans une rue pavillonnaire et en bordure d'une parcelle agricole.

L'étude environnementale menée en 2011 a montré que les principales sources potentielles de pollution accidentelle sont :

- Pour la zone PR1: aucune
- Pour la zone PR2 :
 - Un site BASIAS,
 - D948,
 - 3 cuves à fioul enterrées.
- Pour la zone PR3
 - Le forage 03284X0011,
 - 5 sites BASIAS,
 - 3 ICPE,
 - D26,
 - La station d'épuration,
 - La déchetterie,
 - La station-service d'Intermarché.
- À proximité du forage, hors emprise des projets de périmètres :
 - Le forage de l'ancienne sucrerie 03284X0002/F,
 - L'ancien captage d'alimentation en eau potable 03284X0003/F.

L'ensemble de ces sources potentielles de pollution accidentelle est reporté sur fond IGN (voir figure suivante).

En conclusion, les risques les plus importants pour le captage sont les suivants :

- Intrusion accidentelle ou intentionnelle de produits polluants dans la captage ;
- Déversement d'eaux pluviales dans le captage ;
- Accident sur la rue longeant le PPI ;
- Fuite d'une cuve à fuel sur l'un des projets de périmètres ;
- Pollution accidentelle sur un des sites industriels/STEP/Déchetterie/station-service proches.

La sécurisation prochaine de l'environnement immédiat du forage (clôture du PPI, mise aux normes de la tête du forage, ...) permettra de réduire les risques d'intrusion intentionnelle ou accidentelle sur le forage. La sécurisation des ouvrages potentiellement polluants réduira les risques de pollution d'origine domestique. Les sites industriels devront respecter rigoureusement la réglementation.

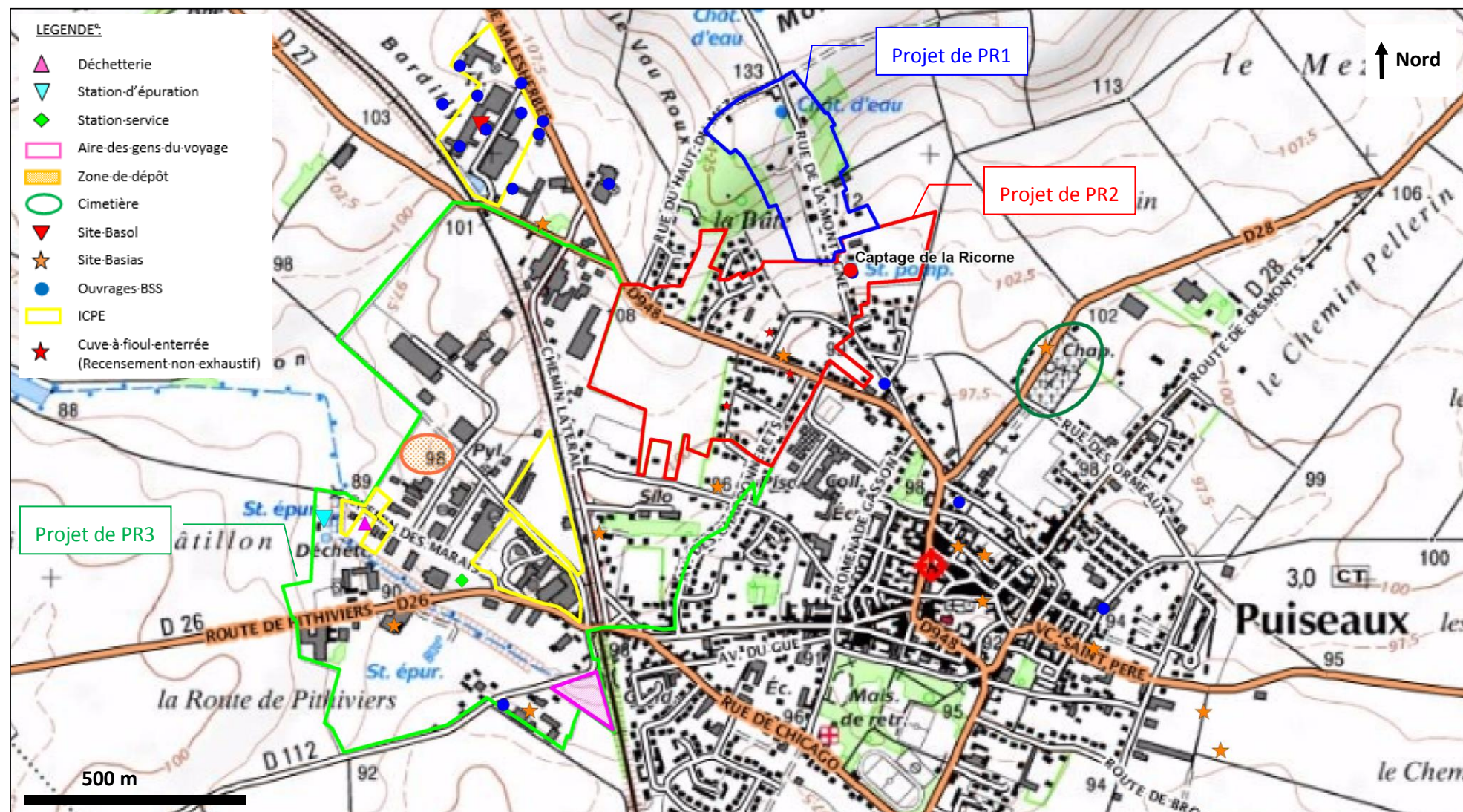


Figure 27 : Synthèse des risques de pollution

6. CARACTÉRISTIQUES GÉOLOGIQUES ET HYDROGÉOLOGIQUES

6.1. Contexte géologique

6.1.1. Contexte général

La commune de Puiseaux est située au centre du bassin de Paris, dans la partie Nord-Est du système de Beauce.

La géologie du secteur d'étude se caractérise par des formations sédimentaires, d'âge tertiaire, globalement de type tabulaire.

Les formations rencontrées dans le secteur de Puiseaux sont du haut vers le bas :

- **Molasse du gâtinais (Aquitaniens inférieurs)** : constituée de calcaires tendres, de marnes et d'argiles marneuses, elle est présente sous forme de butte témoin sur la commune de Puiseaux et absente au droit du captage de *La Rigorne* (Sa limite d'extension Est se situe à l'Ouest de Puiseaux).
- **Calcaire d'Étampes (Stampien supérieur lacustre)** : traversé sur 21 mètres d'épaisseur, par le forage de Puiseaux, il se présente sous la forme d'un calcaire plus ou moins dur avec des passées de calcaire meulièrement.
- **Sables et grès de Fontainebleau (Stampien inférieur)** : de 26 mètres d'épaisseur au droit du captage de Puiseaux, cette formation est composée de grès quartzifié au sommet et de sables fins à la base.
- **Molasse d'Etrechy (Stampien inférieur)** : d'une épaisseur de 8 mètres, elle se présente sous la forme de calcaire sableux.
- **Calcaire de Brie (Stampien inférieur)** : d'une épaisseur de 22 mètres, au droit du captage de Puiseaux, il est constitué de calcaire.
- **Calcaire de Champigny (Éocène supérieur)** : constitué de calcaires, il a été traversé sur 28 mètres par le captage de Puiseaux.

Les formations aquifères sont présentées en bleu et appartiennent toutes à la masse d'eau des calcaires libres tertiaires de Beauce n°4092.

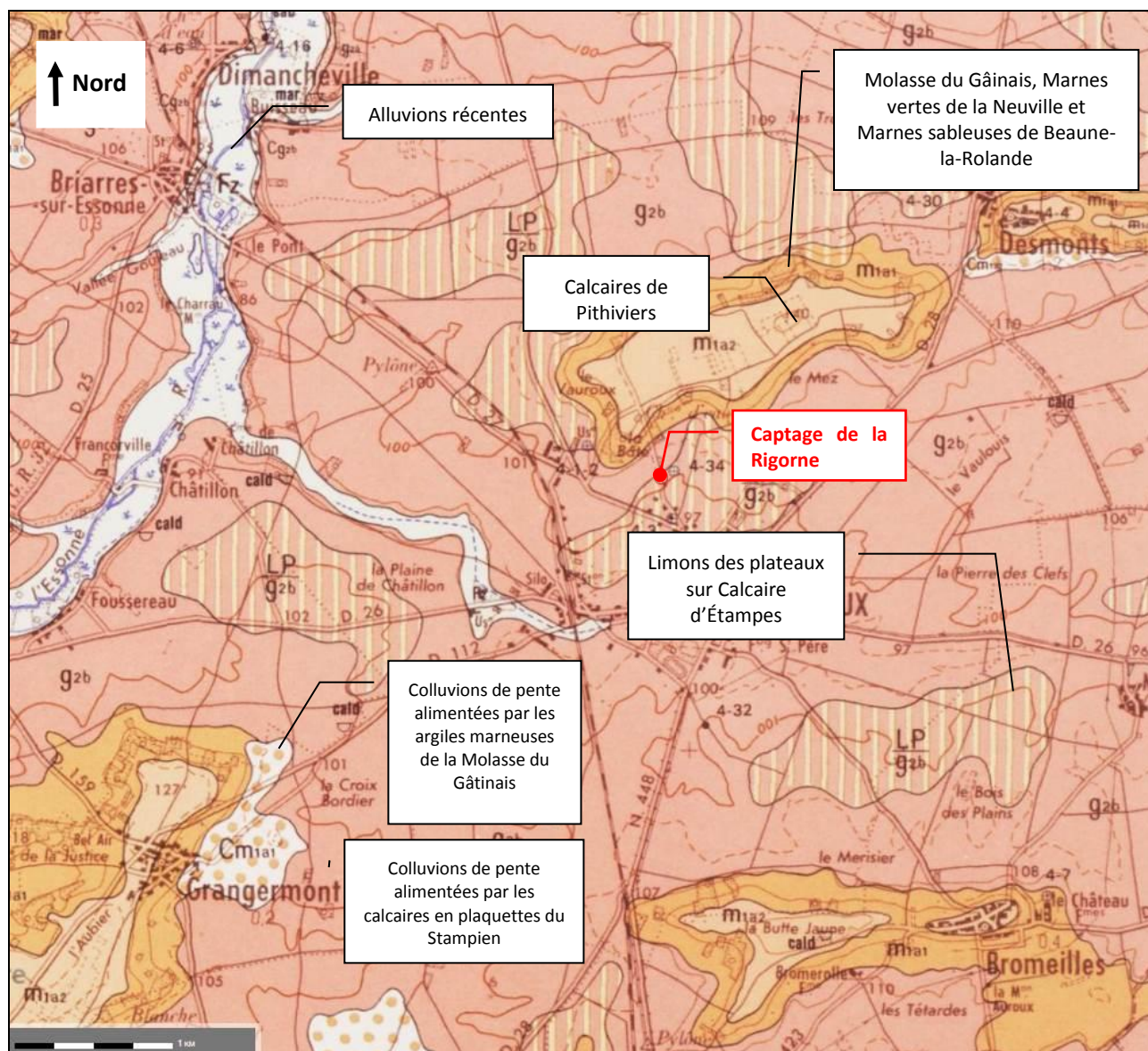


Figure 28 : Extrait de la carte géologique 0328 de Pithiviers (source : Infoterre – Octobre 2018)

6.1.2. Contexte local

Au droit du captage de la Rigorne, les horizons captés de la surface vers la profondeur sont les suivants :

- 0- 0,8 m : Limons des Plateaux
- 0,8 – 22 m : Calcaire d'Étampes
- 22 – 58 m : Sables et Grès de Fontainebleau
- 58 – 66 m : Molasse d'Étrechy
- 66 – 88 m Calcaire de Brie
- 88 – 92 m : Marnes bleues d'Argenteuil
- 92 – 120 m : Calcaire de Champigny.

Remarque : La diagraphie de rayonnement gamma n'a pas mis en évidence l'Argile-verte entre 88 et 92 m. Il est donc probable qu'il existe communication directe entre les deux réservoirs calcaires Brie et Champigny appelés dans ce cas « Calcaire de Château-Landon », bien connu plus au sud de Puiseaux.

6.2. Contexte hydrogéologique

6.2.1. Généralités

Les formations susceptibles de renfermer de l'eau sont les différents bancs calcaires et les Sables de Fontainebleau. Cependant, le niveau de la nappe se situant vers 22 m de profondeur, le banc calcaire supérieur (Calcaire d'Étampes) est dénoyé. Les Sables de Fontainebleau, extrêmement fins, sont ici occultés. L'eau captée est donc contenue dans les Calcaires de Brie et ceux de Champigny.

Sur la butte, le calcaire de Pithiviers crée une petite nappe perchée très superficielle qui se vidange au contact de la Molasse vers le captage communal.

6.2.2. Description de l'aquifère capté

Les deux nappes sollicitées par le captage sont les nappes de Brie et de Champigny. L'étude hydrogéologique préalable à l'instauration des périmètres de protection par l'hydrogéologue agréé a statué sur la présence ou non d'un niveau imperméable intermédiaire isolant les deux niveaux. Les éléments suivants en sont extraits.

« Concernant l'aspect hydrodynamique des deux nappes sollicitées par le captage de la RIGORNE, neuf ouvrages recensés dans un rayon de 3 km autour de ce captage apportent des informations. Quatre de ces ouvrages captent la nappe des calcaires de Brie uniquement et les cinq autres, la nappe des calcaires de Brie et celle des calcaires de Champigny. Pour ces derniers, les documents disponibles ne font référence à aucune couche marneuse entre les calcaires de Brie et de ceux de Champigny, ils les présentent reposant l'une sur l'autre. **Ce qui veut dire que dans ce secteur, la couche de marne a été complètement décapée par l'érosion ou bien elle ne s'est pas déposée.** Cette dernière hypothèse est soutenue dans la description de l'histoire géologique de la notice de la carte géologique de Pithiviers, où il est cité que : « les argiles vertes de Romainville affleurent dans le périmètre de la feuille Etampes au Nord, ne se sont pas déposées dans celui de la feuille de Pithiviers. (...) A la base, le calcaire de Brie repose directement sur le calcaire de Champigny. » Enfin cette absence de couche argileuse ou marneuse est corroborée par les résultats de radioactivité naturelle obtenus lors du diagnostic du captage de la RIGORNE (voir étude hydrogéologique). »

Compte-tenu du niveau statique relevé au droit du captage de la Rigorne aux alentours de 23,60 m/sol, la nappe des calcaires de Brie et de Champigny semble captive. Néanmoins, au vu des teneurs en nitrates (de l'ordre de 40 mg/l) et des traces de déséthylatrazine relevées dans les eaux brutes du captage de la Rigorne, de l'absence de fer et de manganèse et de l'absence d'écrans imperméables entre la surface et la ressource sollicitée, **la nappe des calcaires de Brie et de Champigny est libre** et de ce fait vulnérable aux activités de surface.

6.2.3. Caractéristiques et paramètres hydrodynamiques du réservoir

D'après les mesures de vitesse réalisées en octobre 2010 au sein du captage, à l'aide d'un micromoulinet, les arrivées d'eau sont localisées, la hauteur productrice serait **de 2.5 m seulement** avec 1.9 m au toit de la crépine (en face du calcaire de Brie) et 0.70 m vers – 113 m de profondeur (en face du calcaire de Champigny). Ceci traduit une forte fracturation, au droit de ces arrivées d'eau d'une part et une forte compacité du calcaire entre celles-ci d'autre part. La vitesse de circulation est donc très élevée.

Par ailleurs l'arrivée d'eau au droit du toit des crépines produisant 70 % du débit et la molasse d'Etrechy ayant, au droit du captage de Puiseaux, un caractère calcaire, il est probable que ce niveau soit aquifère et qu'il participe à l'alimentation du captage de Puiseaux.

L'écoulement de la nappe est de direction **Sud-Ouest – Nord-Nord-Est** et le gradient hydraulique est de l'ordre **de 0.1 %**.

La transmissivité moyenne de cette ressource, au droit du captage de la Rigorne, est de $8 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ (valeur estimée à partir des résultats des essais de pompage réalisés sur le captage en octobre 2010).

6.2.4. Écoulement de la nappe

D'après les cartes piézométriques disponibles à l'échelle régionale, la nappe de Beauce s'écoule en direction du **Nord – Nord-Est**. Le gradient hydraulique est de l'ordre de **0.1 %**.

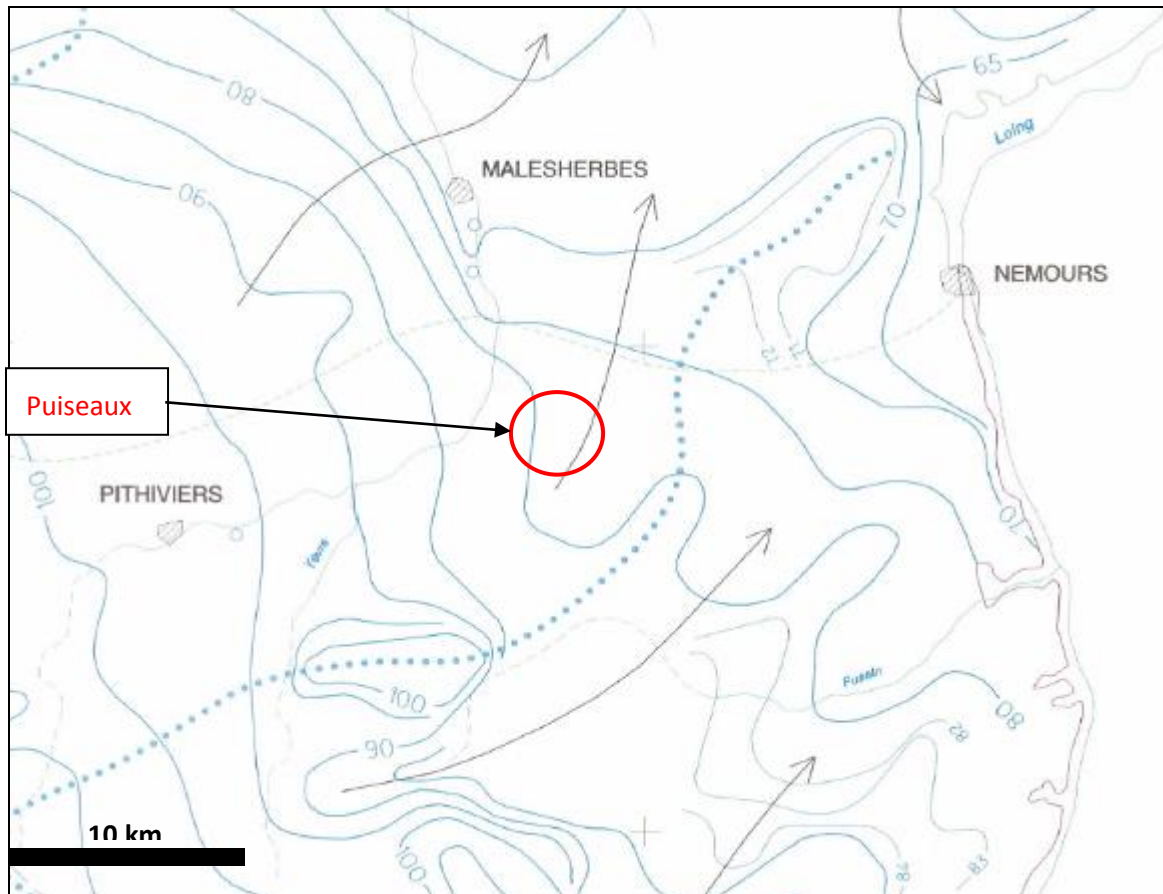


Figure 29 : Extrait de la piézométrie du système aquifère de Beauce – basses eaux 1994

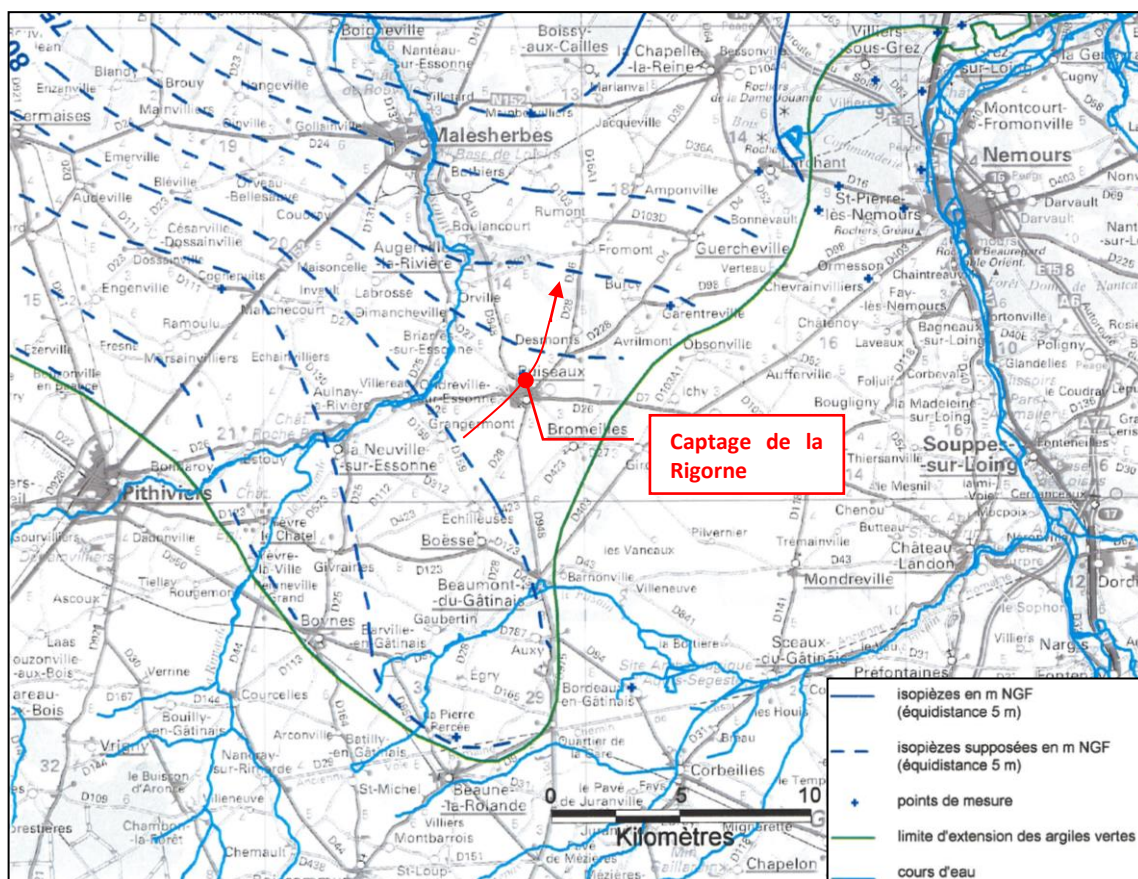


Figure 30 : Carte piézométrique des calcaires de l'Éocène (hautes eaux 2002)

6.3. Contexte hydrologique

Le réseau hydrographique autour du champ captant est principalement constitué de la rivière *L'Essonne* qui coule à 2,5 km à l'ouest du captage. Un ruisseau affluent quitte la ville de Puiseaux en direction de l'Ouest à environ 1,17 km au sud-ouest du captage. Ce ruisseau est utilisé comme point de rejet par la STEP de Puiseaux.

L'Essonne est un affluent rive gauche de la Seine, d'une longueur de 97,1 km. Elle prend sa source dans le plateau du Gâtinais à La Neuville-sur-Essonne et se jette dans la Seine au niveau de la commune de Corbeil-Essonne. Son débit moyen à la station de Boulancourt, située à 5,5 km au nord du forage, est de 1,39 m³/s.

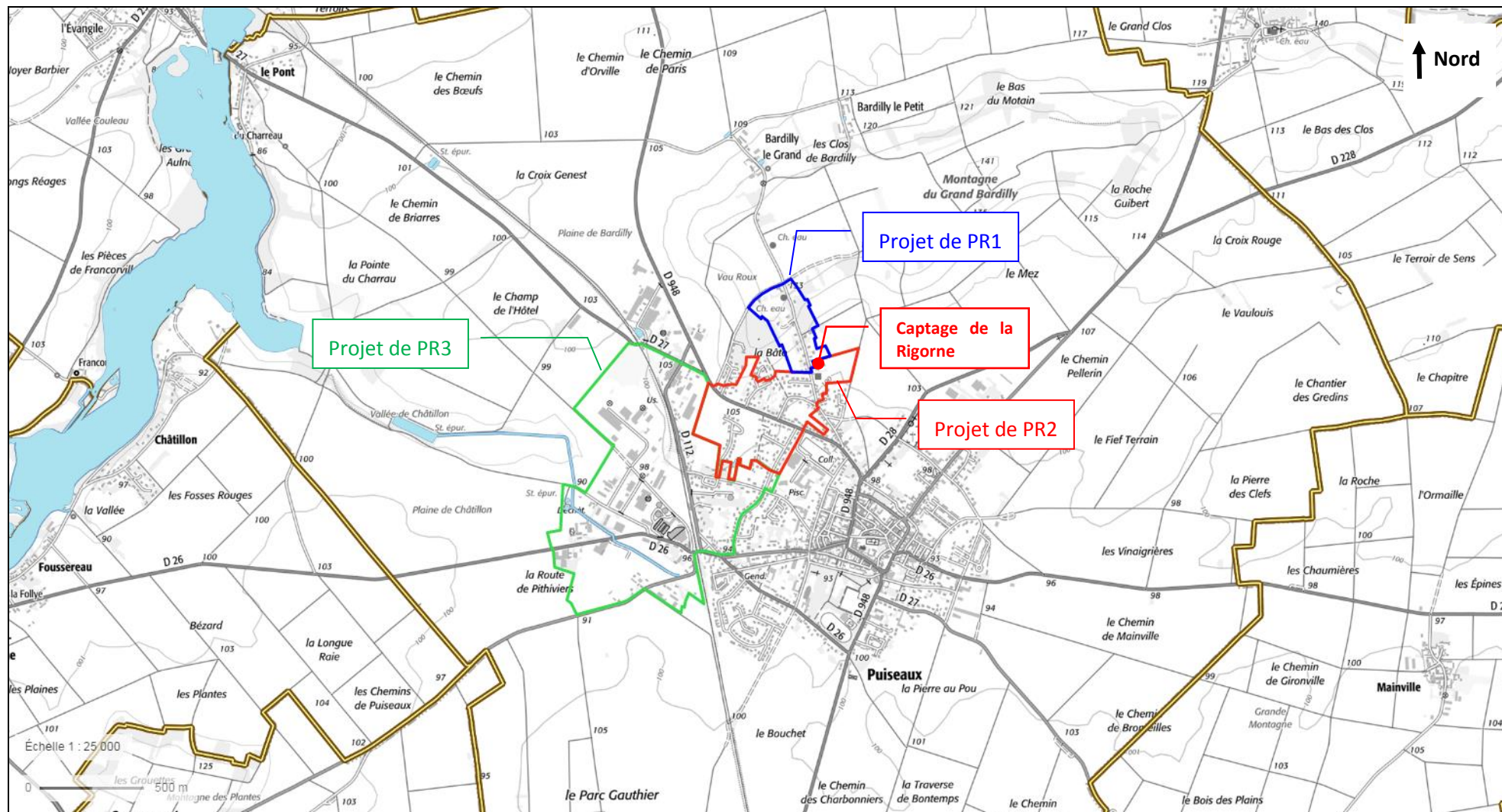


Figure 31 : Réseau hydrographique autour du captage (source : Géoportail – Octobre 2018)

6.4. Vulnérabilité intrinsèque de la ressource

Le forage exploite les nappes de Brie et de Champigny (aquifère multicouches).

Cette ressource est protégée de façon hétérogène puisque la protection offerte par les marnes vertes n'est pas continue. Au droit du site, il apparait notamment qu'elles ne sont pas présentes.

La Figure 32 synthétise la vulnérabilité intrinsèque simplifiée de la ressource. Au droit du captage de la Rigorne, elle est très forte.

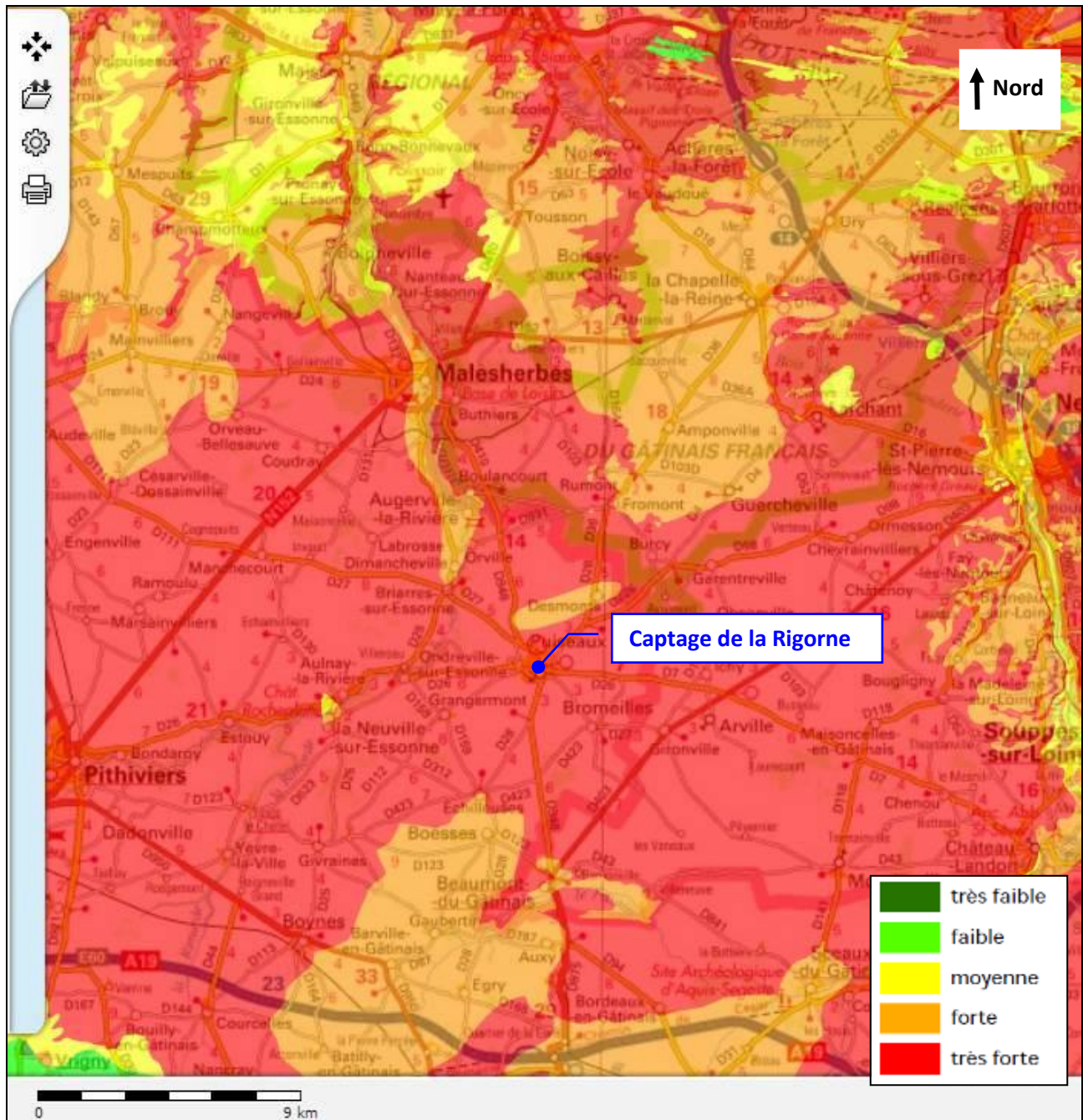


Figure 32 : Vulnérabilité intrinsèque simplifiée du BRGM
(source : SIGES Seine Normandie – Octobre 2018)

Les teneurs en pesticides et en nitrates observées au droit du captage ainsi que la nature des terrains sus-jacents confirment la vulnérabilité observée.

7. AVIS DE L'HYDROGÉOLOGUE AGRÉÉ

Les périmètres de protection ont été définis par l'hydrogéologue agréé, M. Maget, dans son rapport de novembre 2011 (présenté intégralement en **annexe 3**). Les éléments suivants en sont extraits.

7.1. Périmètre de protection immédiate

L'emprise des périmètres de protection immédiate est précisée sur la Figure 33.

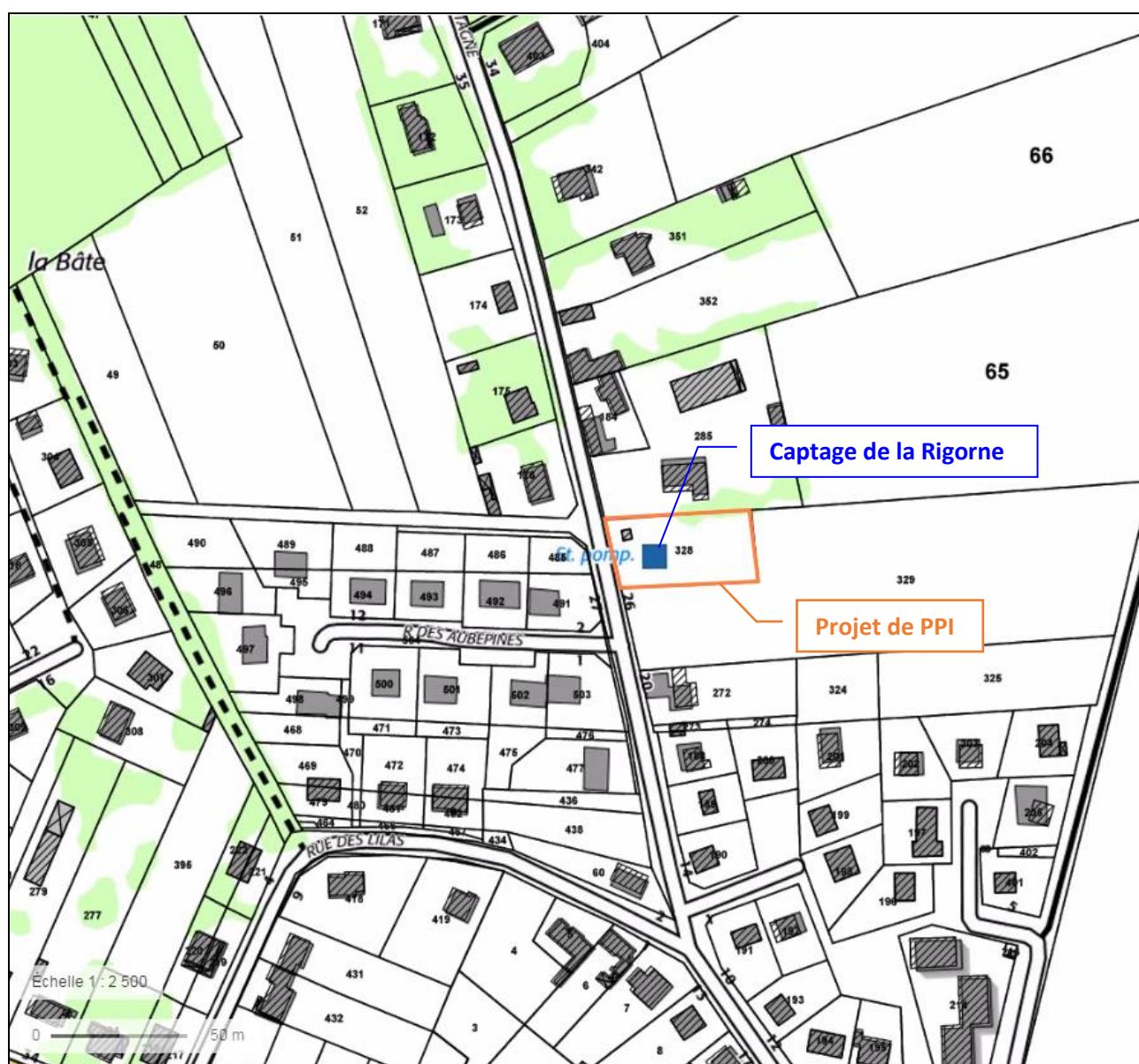


Figure 33 : Emprise du périmètre de protection immédiate du captage de la Rigorne
(Source : Géoportail – Octobre 2018)

Le projet de périmètre de protection immédiate est constitué par l'enclos actuel : parcelle ZL – 328.

Les prescriptions générales sont les suivantes :

- Pleine propriété du Syndicat ou de la Commune (ou de la Collectivité).
- Clos parfaitement jusqu'à une hauteur de 1,75 m.
- Portail fermé avec clé.
- Clôture et portail à espacement ou mailles ne dépassant pas 10 cm (mesure anti-intrusion d'animaux de la taille d'un chien).
- Enclos accessible uniquement par les personnes autorisées pour le fonctionnement et l'entretien du captage et de la station de traitement.
- Sol mis en herbe, ou à l'état naturel, sans apport d'engrais ou désherbants (un goudronnage est à proscrire). Les produits de tonte ou taille seront évacués.
- Installations, constructions, dépôts ou activités présentes concernant uniquement ce qui est nécessaire à l'exploitation et à l'entretien de la station.

Par ailleurs, la cloture doit être refaite conformément aux normes.

7.2. Périmètre de protection rapprochée

L'hydrogéologue agréé propose trois périmètres de protection rapprochée :

- en amont topographique du captage,
- dans le cône d'appel du captage, pour un temps de transfert de 6 mois,
- sur la zone industrielle située dans le cône d'appel (recommandation de l'ARS).

L'emprise des trois périmètres de protection rapprochée est précisée en **Figure 34**.

Note: Les prescriptions qui suivent s'appliquent au captage dans la nappe de Brie-Champigny et pour le forage en bon état. En cas de détérioration de l'ouvrage (perforation de la colonne, infiltration d'eaux superficielles, ...) ces prescriptions deviendraient obsolètes. L'état de l'ouvrage devra donc être contrôlé régulièrement suivant les consignes que devrait donner le Maître-d'Oeuvre ayant conçu l'opération ou désigné pour l'entretien de l'ouvrage.

7.2.1. PRI : Amont topographique du captage

Prescriptions générales :

Sont interdits :

- L'extension de la zone urbanisable.
- La création d'activité industrielle ou artisanale.
- Tout dépôt de produit ou matière susceptible d'altérer la qualité des eaux (déchets, ordures ménagères, produits de traitement agricole, engrais, ...) hors récipients déplaçables prévus à cet effet.
- L'implantation de canalisations ou le stockage d'hydrocarbures (hors chauffage pour particuliers).
- L'épandage ou l'infiltration d'eaux usées d'origine domestique ou industrielle et de boues de station d'épuration ou de curage.
- Puits et forages, quelle que soit leur profondeur et quelle que soit leur utilisation, sauf pour un captage public d'alimentation en eau potable. Les ouvrages d'infiltration sont donc interdits.

Conditions particulières :

- Le drainage de la voie passant contre l'enclos sera assuré par des fossés étanches, jusqu'à l'aval du périmètre immédiat.
- Le raccordement au réseau d'eau usée doit être achevé dans les plus brefs délais.
- L'état des cuves d'hydrocarbure des particuliers ne répondant pas aux normes actuelles doit être contrôlé régulièrement ; le moindre indice de corrosion (ou l'impossibilité de faire le contrôle) entraînera la mise aux normes de ces cuves.

7.2.2. PR.2 : Cône d'appel proche du captage.

Prescriptions générales :

Sont interdits :

- Puits et forages, quelle que soit leur utilisation sauf pour un captage public d'alimentation en eau potable.
- Tout dépôt à l'air libre de produit ou matière susceptible d'altérer la qualité des eaux : déchets, ordures ménagères, produits de traitement agricole, engrais, ...
- Tout stockage de produit polluant ou inflammable liquide ou soluble de plus de 5 m3. Les cuves de fioul pour particuliers ne sont donc pas concernées.
- La construction d'installation collective d'épuration d'eaux usées domestiques ou industrielles.
- Les élevages hors surface étanche, drainée.

Prescriptions particulières :

- Les zones limitrophes au périmètre de protection immédiate resteront non constructibles (NAa au sud-ouest et NC à l'Est).
- Les cuves de produit polluant ou inflammable liquide ou soluble doivent toutes être mises aux normes

7.2.3. PR.3 : zone industrielle située dans le cône d'appel.

Prescriptions générales :

Sont interdits :

- Forages d'exploitation d'eau dans le même aquifère.
- Tout ouvrage absorbant.
- Toute nouvelle installation entrant dans la catégorie ICPE par les produits liquides ou solubles qu'elle fabrique, utilise ou stocke.

Prescriptions particulières :

Les cuves d'hydrocarbures existantes (hors cuves de particuliers pour leur chauffage) et de tout produit polluant liquide ou soluble doivent non seulement répondre aux normes actuelles (double paroi, bac de rétention), mais toute l'aire de manœuvre pour dépotage ou transfert doit être étanche avec recueil des fuites éventuelles ou égouttement, en vue d'un nettoyage immédiat.

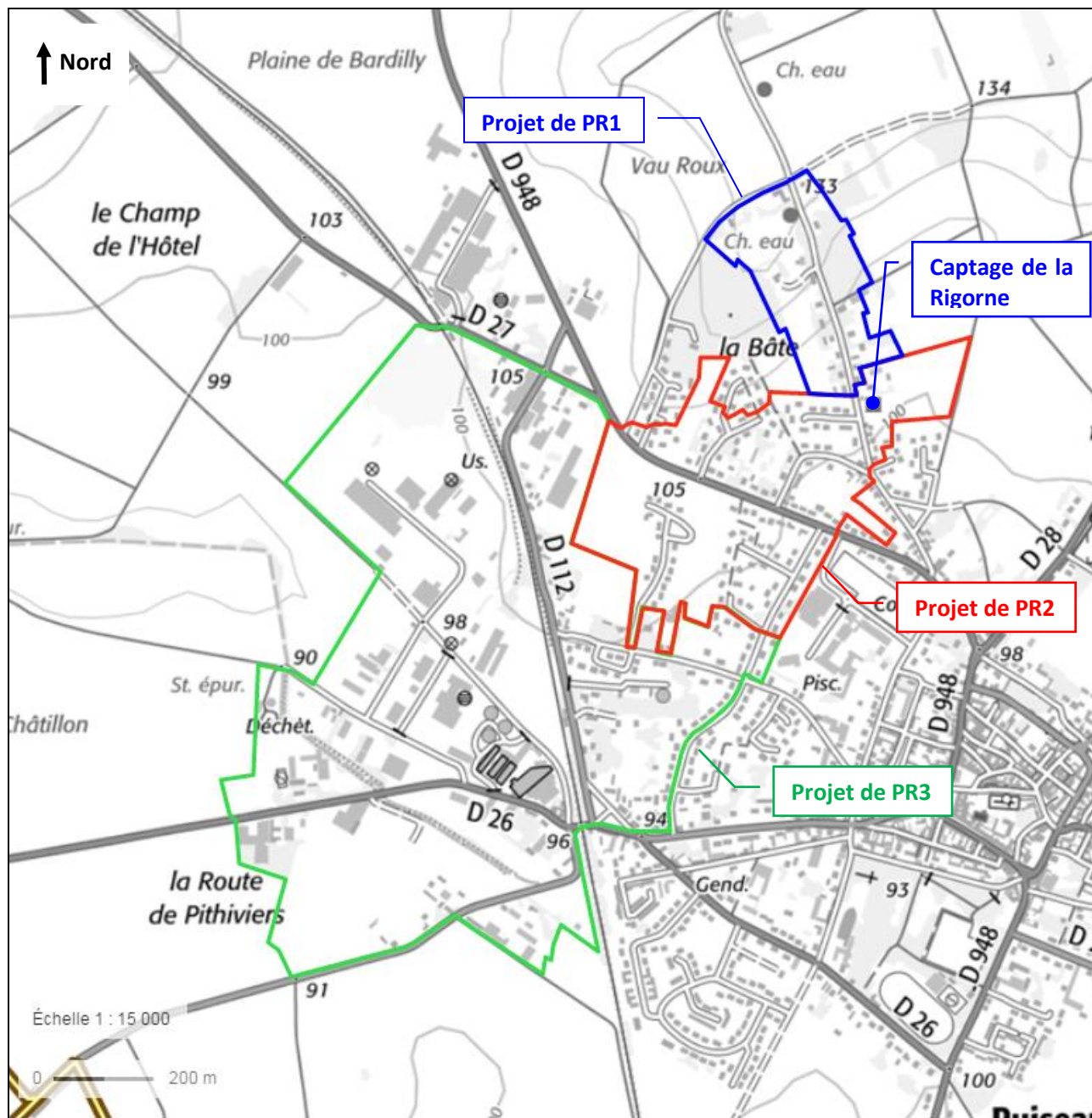


Figure 34 : Emprise des projets de périmètre de protection rapprochée (Source : Géoportail – Octobre 2018)

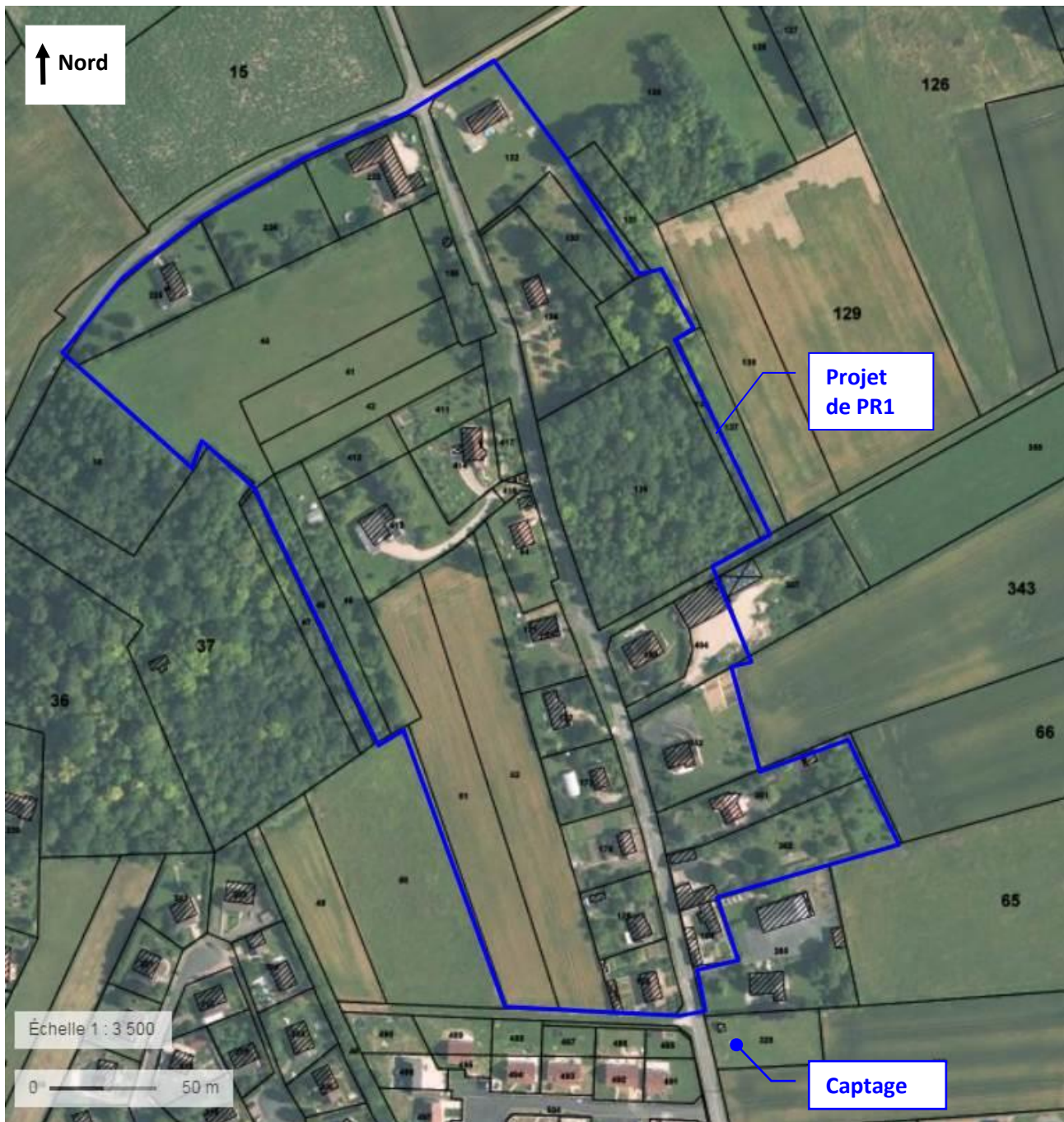


Figure 35 : Projet de périmètre de protection rapprochée PR1 (Source : Géoportail – Octobre 2018)

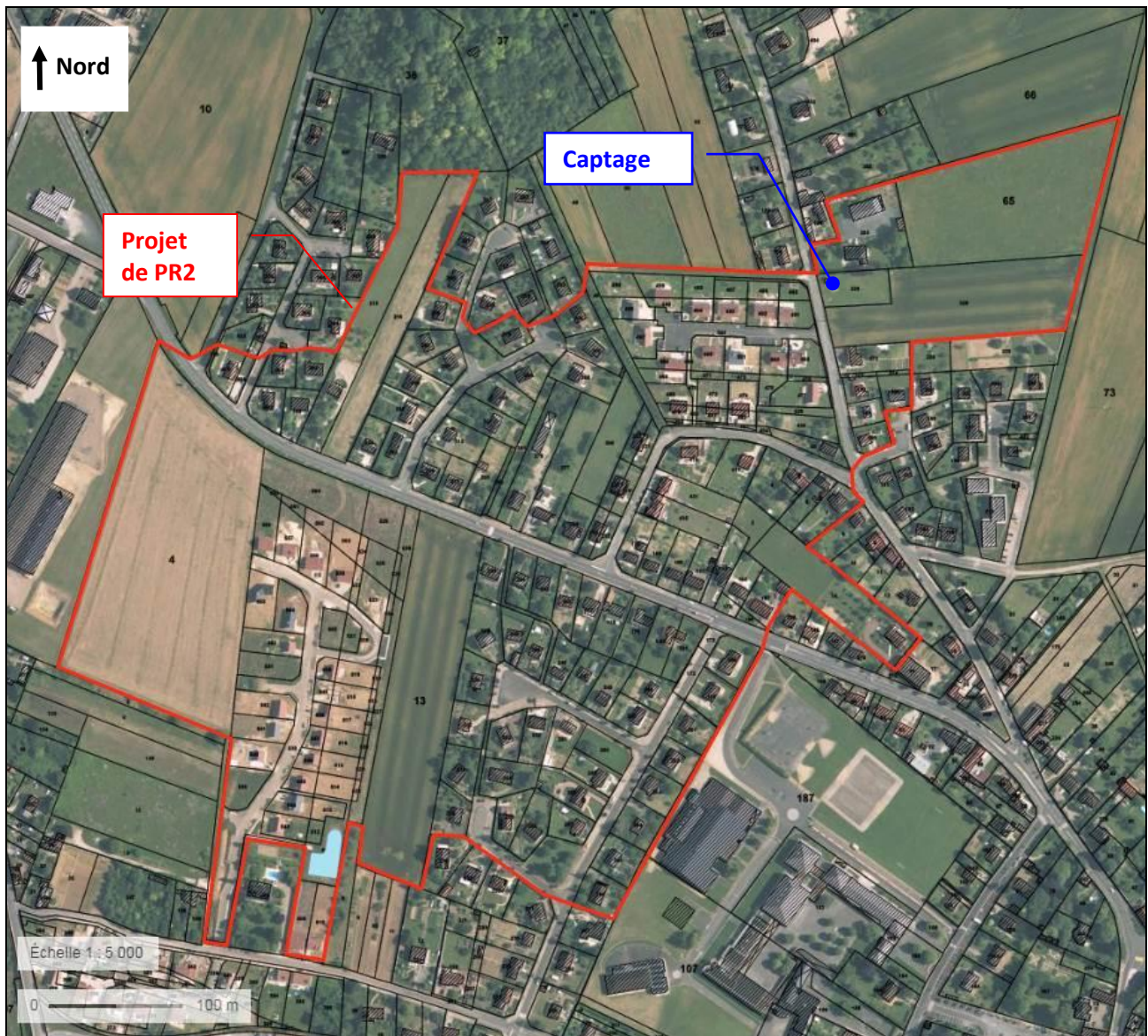


Figure 36 : Projet de périmètre de protection rapprochée PR2 (Source : Géoportail – Octobre 2018)

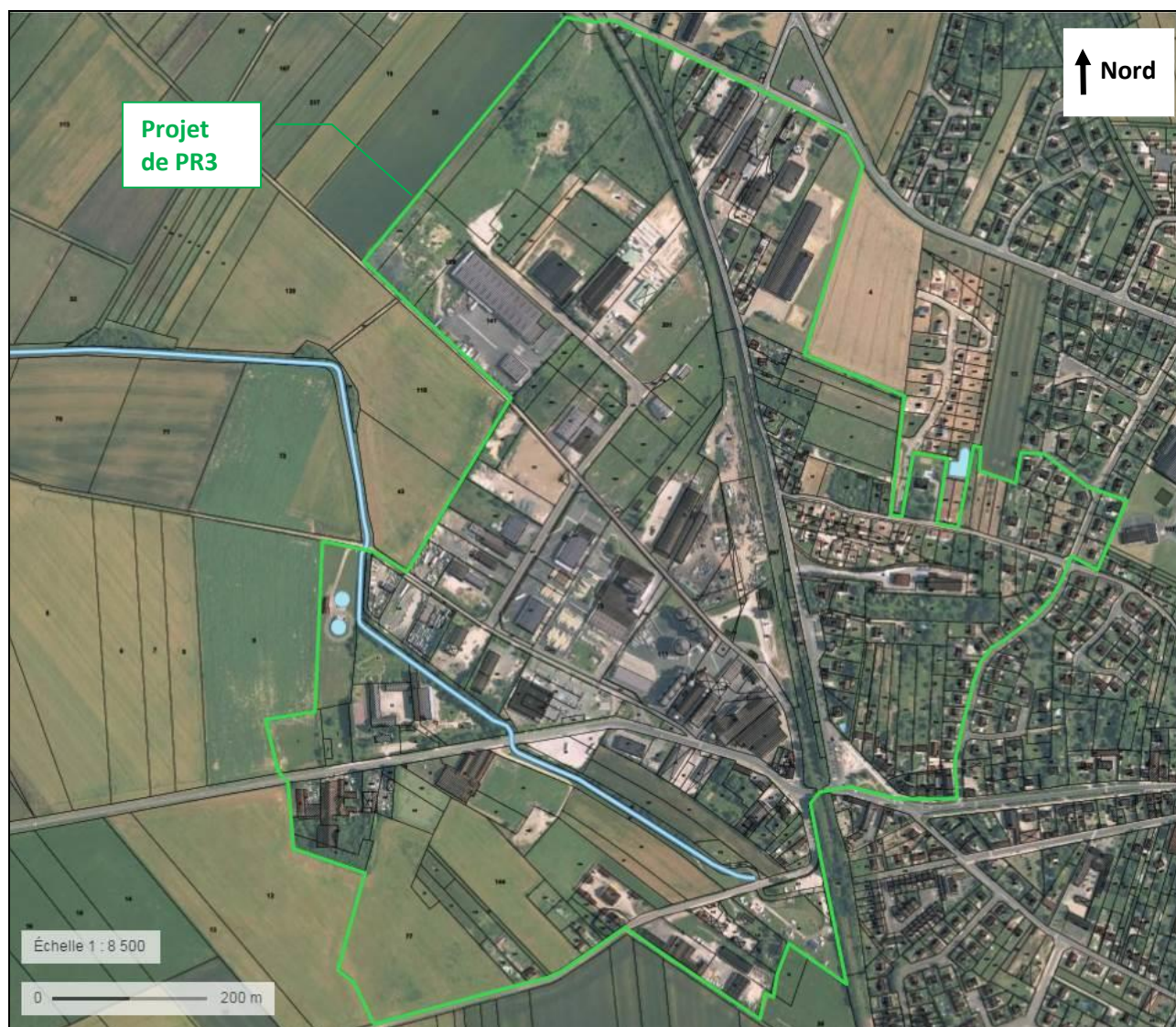


Figure 37 : Projet de périmètre de protection rapprochée PR3 (Source : Géoportail – Octobre 2018)

7.3. Périmètre de protection éloignée

Il n'y a pas dans le cas présent de périmètre de protection éloigné qui n'a pas de signification juridique. Cependant, la Collectivité veillera plus particulièrement au respect de la réglementation générale dont les points principaux sont :

- Les dépôts d'hydrocarbures, de matière polluante ou toxique devront être contenus dans des cuves à double paroi ou au-dessus de bacs de rétention dont la capacité devra être égale à celle des cuves.
- Tout forage devra être conçu de manière à ne pas permettre d'infiltration d'eaux superficielles vers la nappe aquifère (cimentation du tube de soutènement), ni mettre en communication deux aquifères de caractéristiques différentes (pression hydrostatique, qualité de l'eau).
- Tout ouvrage absorbant, destiné à conduire directement vers la nappe phréatique des eaux polluées :
- Cette énumération n'étant, bien sûr, pas exhaustive.

8. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE PRODUCTION ET DE DISTRIBUTION

8.1. Description du site de production

8.1.1. Description du site de production

La parcelle accueillant le captage de La Rigorne est délimitée par une clôture ajourée et de 1 m de hauteur. Celle-ci n'est pas conforme à la réglementation. Cette parcelle accueille également un local dans lequel est installée la station de pompage.

Cette parcelle est engazonnée et est entretenue par simple fauchage. L'environnement immédiat est constitué de pavillons et de parcelles agricoles.

Le captage est implanté au sein de la chambre bétonnée dépassant de 40 cm la surface du sol. Cette chambre est équipée de deux regards étanches et cadenassés. Par ailleurs, cette chambre ainsi que le local disposent d'une alarme anti intrusion.

Le tubage du captage dépasse de 3 cm le fond bétonné de cette chambre et comme l'avait précisé l'hydrogéologue agréé (dans son avis préliminaire et au cours de la réunion de démarrage de l'étude hydrogéologique), il est entaillé d'échancures destinées au support des colonnes d'exhaure, ce qui rend le captage vulnérable à d'éventuelles intrusions d'eaux superficielles (lors d'inondations ou d'orages).



Capot du regard abritant le captage



Vue sur le périmètre de protection immédiate



Tête de puits du captage

Par ailleurs, le captage est équipé :

- de deux pompes dont la capacité maximale est de 75 m³/h pour l'une et de 90 m³/h pour l'autre,
- de vannes de régulation des débits de pompage (Photographie 3),
- de robinet de prélèvement d'eaux brutes et d'eaux traitées (voir Photographie 4 et Photographie 13).
- d'un compteur volumétrique (voir Photographie 4),
- d'un système de chloration (voir Photographie 4).

Enfin, l'évacuation des câbles électriques de la chambre n'est pas grillagée pour s'opposer à l'introduction d'animaux (voir Photographie 13).



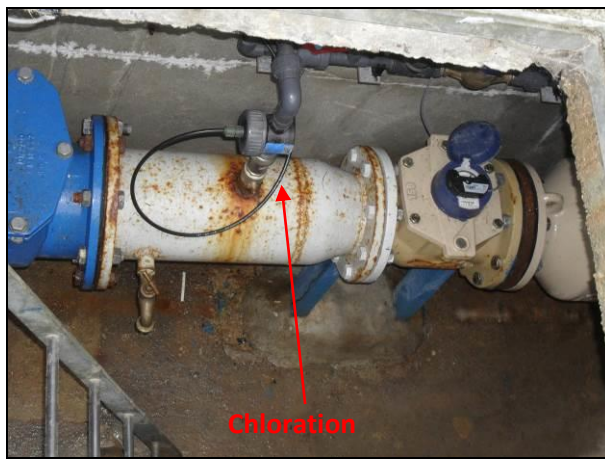
Photographie 9 : Tête du captage de la Rigorne



Photographie 10 : Colonne des pompes



Photographie 11 : Vannes de régulation des débits de pompage et robinet de prélèvement eau brute

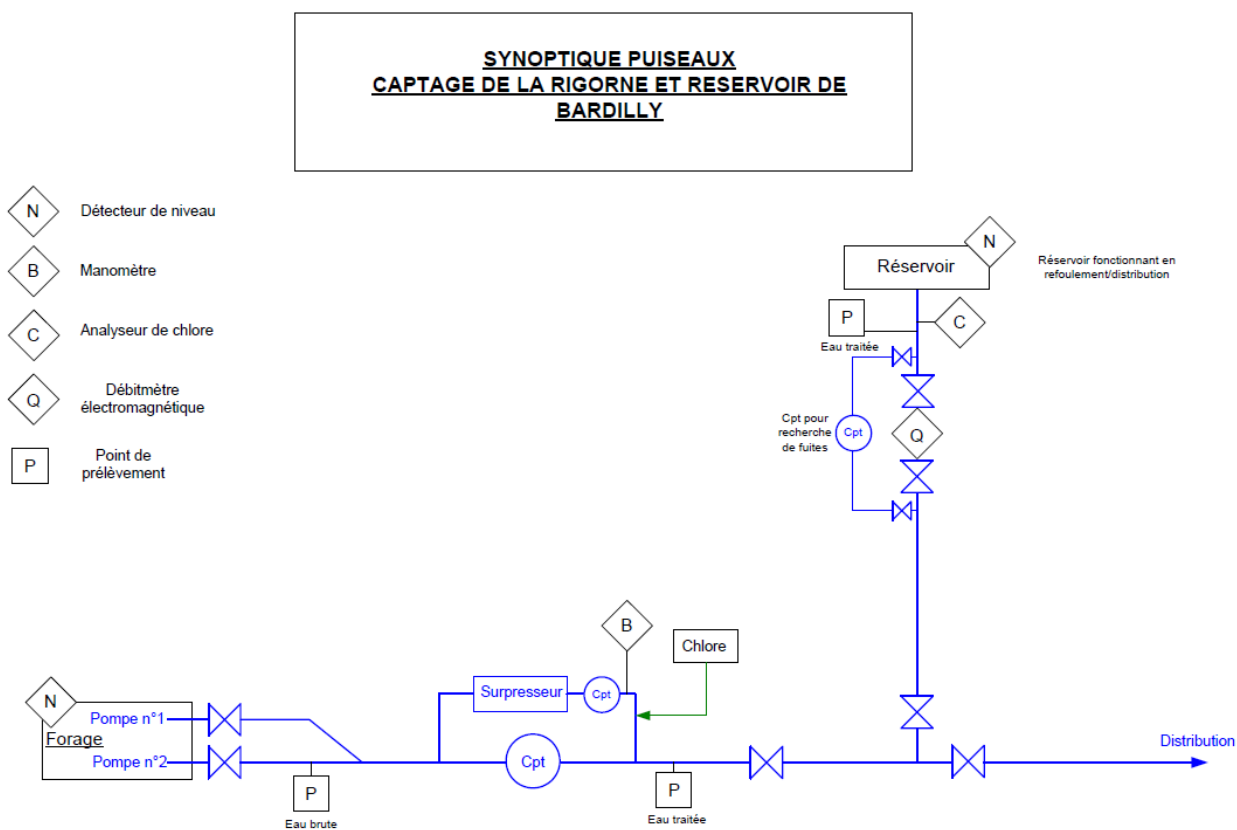


Photographie 12 : Compteur volumétrique, chloration et robinet de prélèvement



Photographie 13 : Évacuation câbles électriques de la chambre

Le synoptique de fonctionnement du forage est le suivant :



8.1.2. Coupe géologique et technique

Le captage de la Rigorne a été réalisé en 1975 par l'entreprise Montavon.

D'après la coupe technique ci-dessous (réalisée par l'entreprise Montavon), cet ouvrage capte le calcaire de Brie et celui de Champigny. Il est équipé d'un tube acier en 540 mm plein de 0 m à 68 m de profondeur et de crépines entre 68.70 et 118.70 m de profondeur.

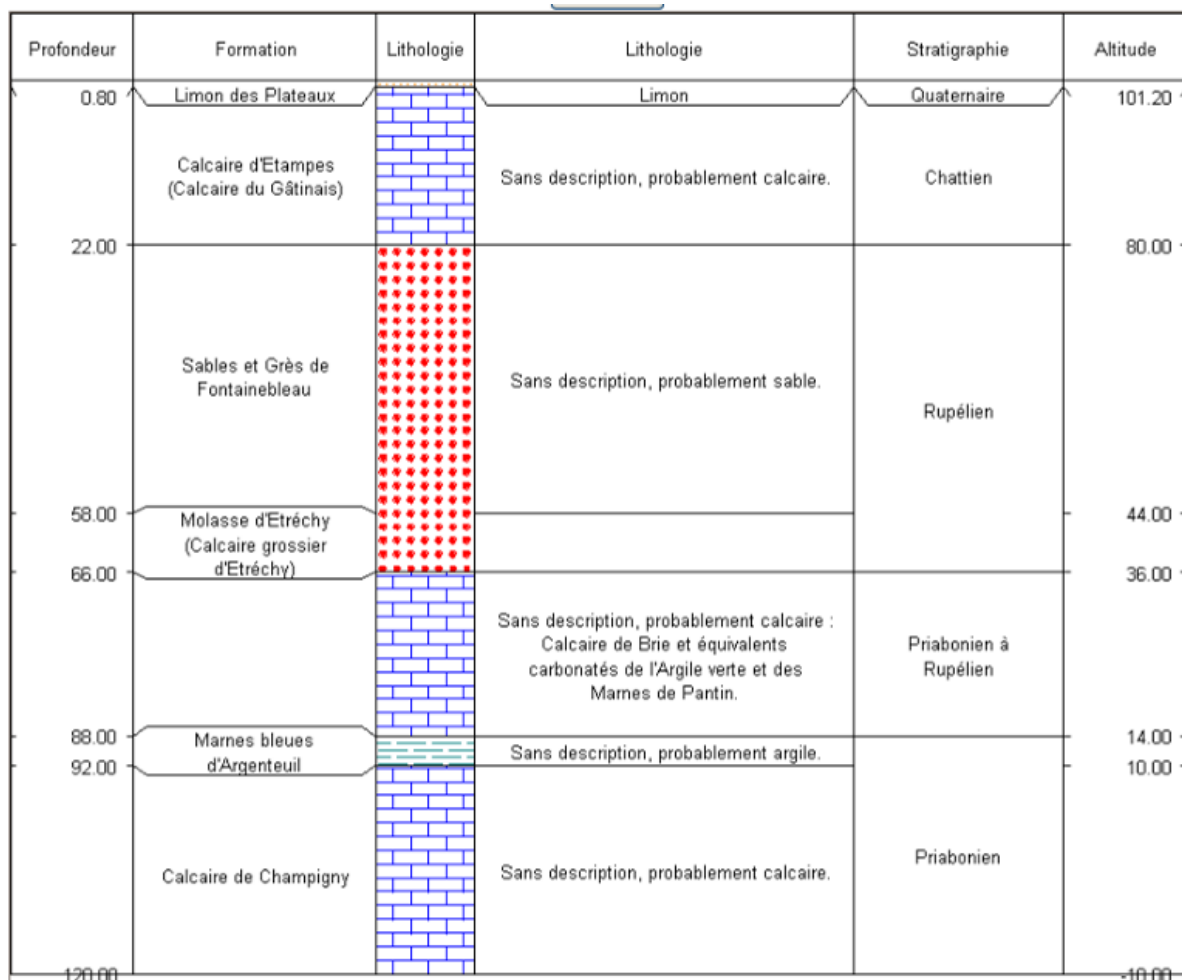


Figure 38 : Coupe géologique du captage de la Rigorne [source : Infoterre]

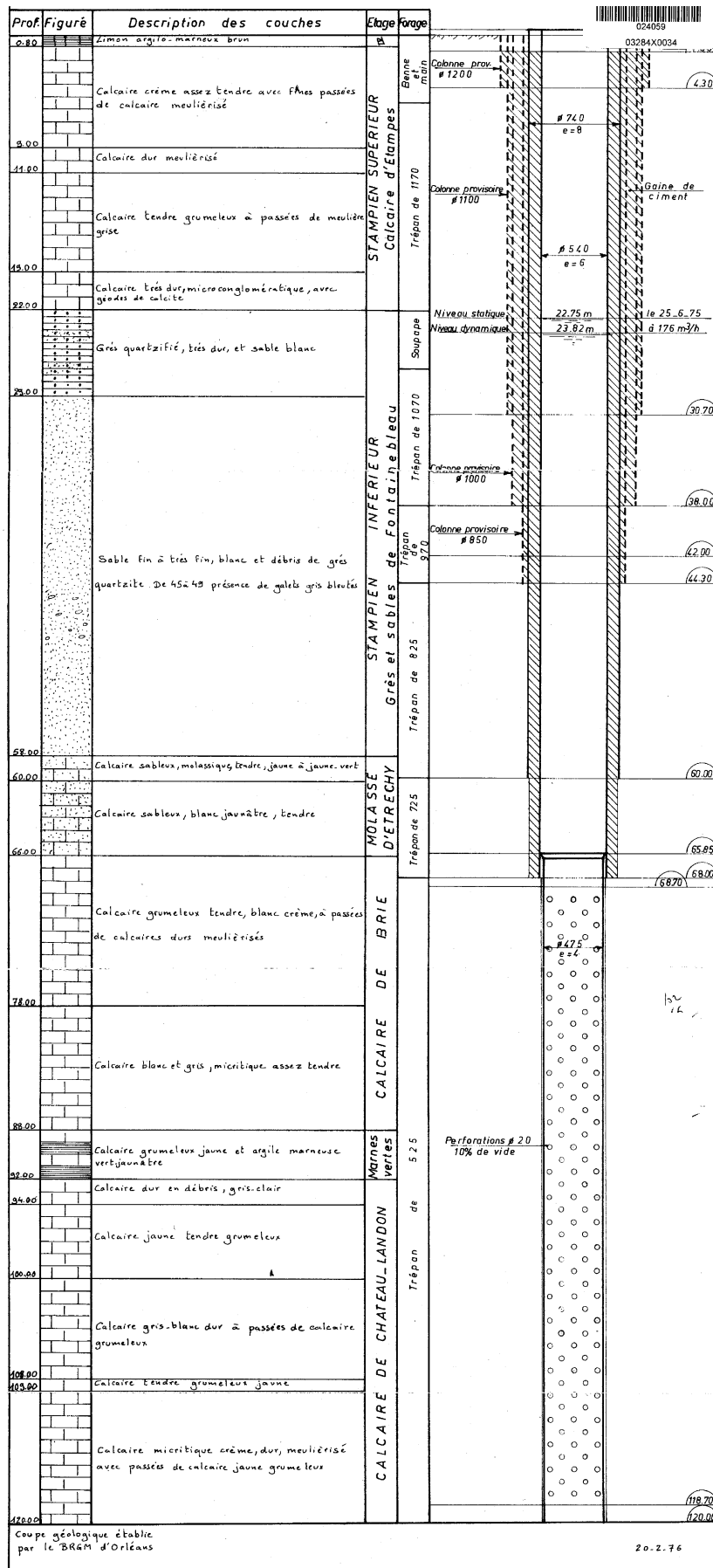


Figure 39 : Coupe technique et géologique du captage de la Rigorne

8.1.3. Diagnostic du captage

Un diagnostic de l'ouvrage a été réalisé en octobre 2010. Il a compris :

- d'une inspection vidéo,
- de mesures de la radioactivité naturelle,
- de mesures de la conductivité et de la température de l'eau,
- ainsi que de mesures de vitesse dans la colonne d'eau du captage.

Pour rappel, l'**inspection télévisée** permet de visualiser le forage et sa paroi, grâce à une caméra équipée d'un capteur CCD monté sur une tête pivotante (360°).

La **diagraphie de radioactivité naturelle** met en évidence les matériaux plus ou moins radioactifs naturellement. Parmi les matériaux sédimentaires, l'argile est le matériau courant le plus radioactif ; elle permet de localiser les écrans imperméables (la molasse d'Etrechy et les marnes de Romainville).

Le **flowmètre** enregistre sur une longueur déterminée la vitesse instantanée (m/min) du flux pompé dans un forage. Ce paramètre permet d'apprécier les vitesses et emplacements des arrivées d'eau qui alimentent le forage.

8.1.3.1. Inspection vidéo

Pour chacune des mesures, le zéro référence a été pris sur le haut du regard.

Cette inspection a permis de préciser:

- le type de montage des colonnes d'exhaure : une colonne à brides et une colonne visée,
- la position des pompes : crépines d'aspiration des deux pompes situées à 36.4 et 38.3 m de profondeur,
- la position du tubage acier plein : entre 1.3 et 68.8 m de profondeur (diminution de diamètre de 540 à 475 mm à 65.9 m de profondeur),
- la position de la crépine : entre 68.8 à 118.6 m de profondeur, (ouvertures rondes, avec un diamètre assez gros),
- l'absence de massif de graviers entre les formations géologiques et la crépine (formations géologiques visibles au travers des perforations de la crépine),
- la position du fond : 119.6 m de profondeur.

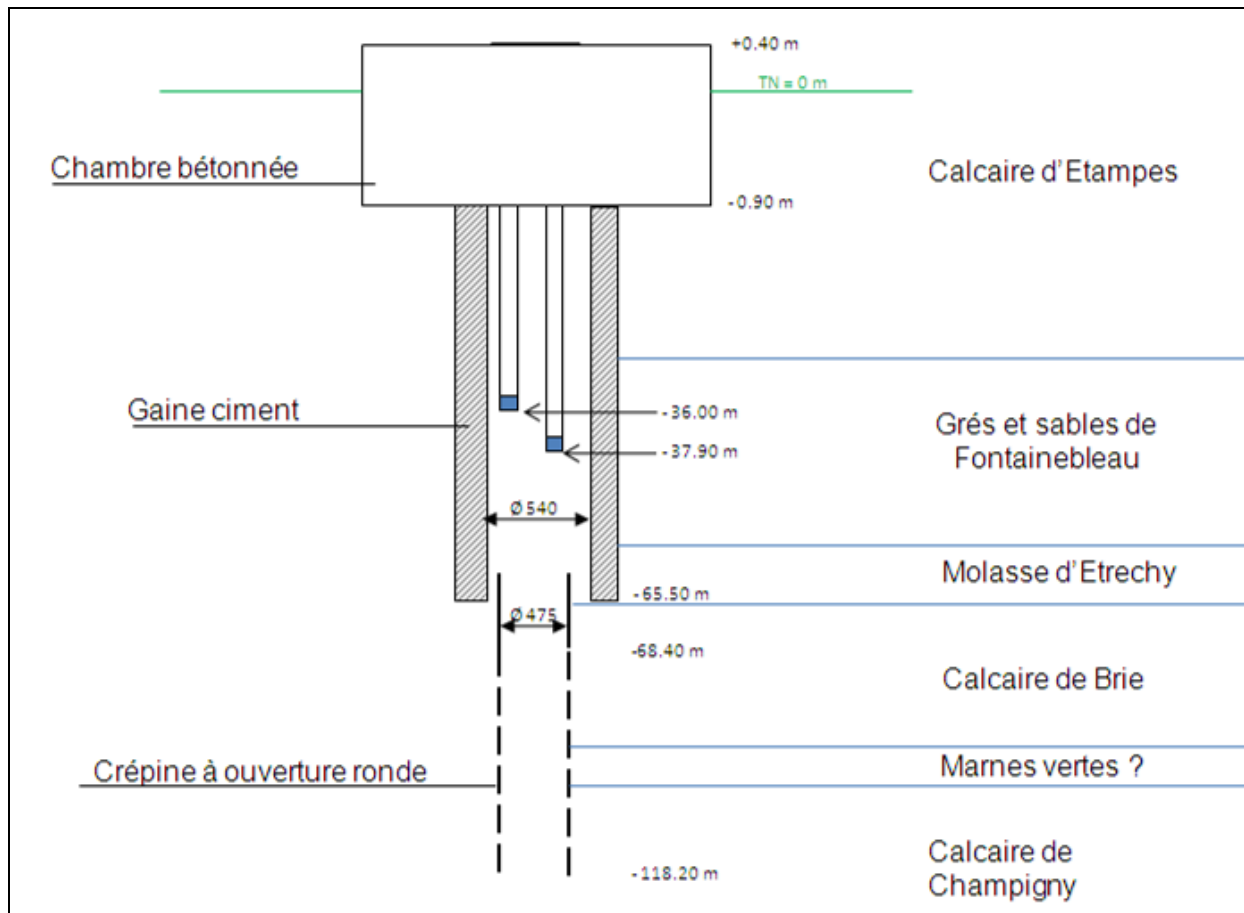


Figure 40 : Coupe technique d'après le passage caméra

Le passage caméra a permis également d'observer dans l'ensemble un ouvrage en bon état. Le tubage ne présente pas de signe d'altérations majeurs ni de défauts importants, que ce soit au niveau du tubage plein ou au niveau du tubage crépiné. Des captures d'images du film réalisé dans le forage permettent de présenter l'état de cet ouvrage. Cette présentation distingue la partie hors d'eau de la partie en eau.

Compte-tenu de l'état du captage de la RIGORNE, la poursuite de l'exploitation de cet ouvrage ne nécessite aucune rénovation sur le plan technique. Il sera donc gardé en l'état.

8.1.3.2. Micromoulinet

Compte-tenu de la difficulté de mesure rencontrée au cours de ce passage au micromoulinet, lié principalement aux faibles vitesses ascensionnelles dans le captage en cours de pompage, ces résultats ne sont vraisemblablement pas exacts et leur interprétation est donnée à titre indicatif. Effectivement un débit de pompage de 90 m³/h dans une section d'un diamètre de 475 mm (diamètre de la crépine) occasionne une vitesse de l'ordre de 2 m/min, difficile à mesurer avec cet appareil dont la gamme de mesure est comprise entre 5 et 100 m/min.

Ainsi, les arrivées d'eau mises en évidence par ces mesures sont les suivantes :

- La première entre 68.94 et 70.84 m de profondeur, issue des calcaires de Brie, dont le débit correspond à 68% du débit pompé,
- La deuxième à 113.34 et 114.02 m de profondeur, issue des calcaires de Champigny, dont le débit correspond à 25% du débit pompé.

8.1.3.3. Radioactivité naturelle

La radioactivité naturelle mesurée sur le captage de la RIGORNE est variable, assez irrégulière sur les deux tiers du forage et plus constante sur la fin, avec des valeurs plus faibles. Néanmoins, ces valeurs ont permis de mettre en évidence trois domaines distincts, situés :

- Entre 0.15 et 23.65 m de profondeur avec une valeur de 25 API (unité standard internationale) correspondant aux calcaires d'Étampes,
- Entre 23.65 et 67.93 m de profondeur avec une valeur de 12 API correspondant aux grès et sables de Fontainebleau,
- Entre 68.15 et 117.29 m de profondeur avec une valeur de 2.2 API correspondant aux calcaires de Brie et de Champigny.

La couche de marnes vertes habituellement rencontrée entre les calcaires de Brie et ceux de Champigny, n'a pas été relevée par ces mesures de radioactivité naturelle au droit du captage de La Rigorne. Il semble donc y avoir une discontinuité de cette couche marneuse dans ce secteur et donc **une communication directe entre l'aquifère des calcaires de Brie et celui des calcaires de Champigny.**

8.1.3.4. Conductivité et température

Les valeurs de conductivité et de température mesurées dans le captage sont constantes du fond jusqu'à l'arrivée d'eau la plus importante (celle provenant des calcaires de Brie entre 68.94 et 70.84 m de profondeur). Ce qui atteste que cette eau est plus minéralisée et plus froide que celle issue des calcaires de Champigny.

8.1.4. Essais de pompage

Pour rappel, l'essai par paliers permet de connaître les caractéristiques du système ouvrage/aquifère de captage et notamment le débit spécifique, les pertes de charges et la productivité du captage. L'essai de longue durée permet d'estimer les paramètres hydrodynamiques de l'ensemble nappe des calcaires de Brie / nappe des calcaires de Champigny.

8.1.4.1. Essais de puits

L'essai par paliers de débits a été réalisé le 21 octobre 2010.

L'essai de puits a été exécuté en effectuant 4 paliers de débit constant pendant 1 heure suivi d'une heure d'arrêt de pompage. La capacité des pompes en place étant de 75 et 90 m³/h, les paliers de débit ont été réalisés à 68, 72.5, 81.5, et 88 m³/h. Les résultats de cet essai sont les suivants.

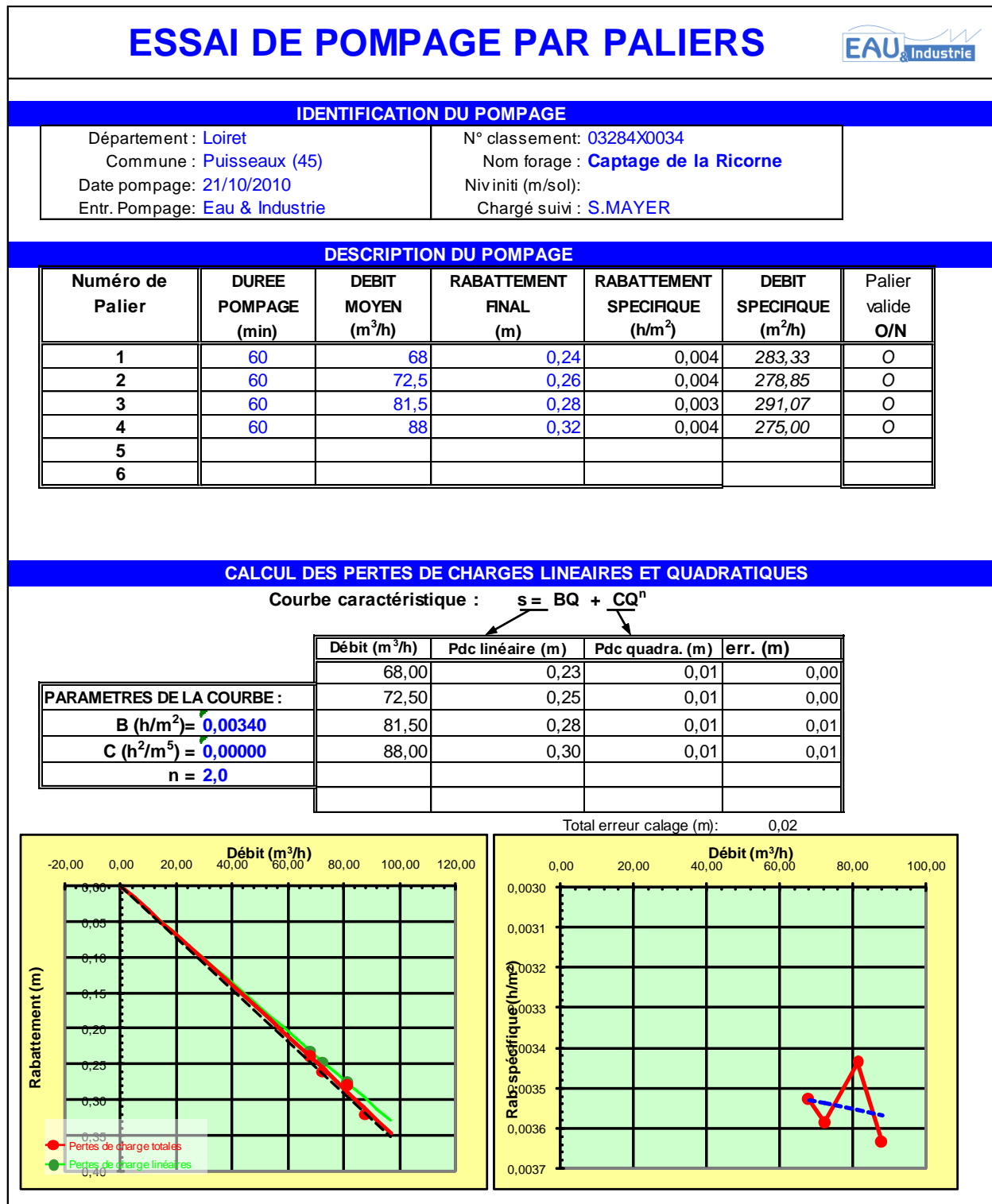


Figure 41 : fiche d'interprétation des pompages par paliers

Cet essai révèle que le débit critique n'a pas été atteint. Le captage peut donc être exploité au débit maximal de la pompe 1 qui est de 90 m³/h environ, sans aucune incidence sur les ressources sollicitées.

Au cours de l'essai par paliers des prélèvements ont été effectués à la fin de chaque palier de débit pour analyse des paramètres nitrates et sélénium. Les résultats d'analyse sont consignés dans le graphique suivant.

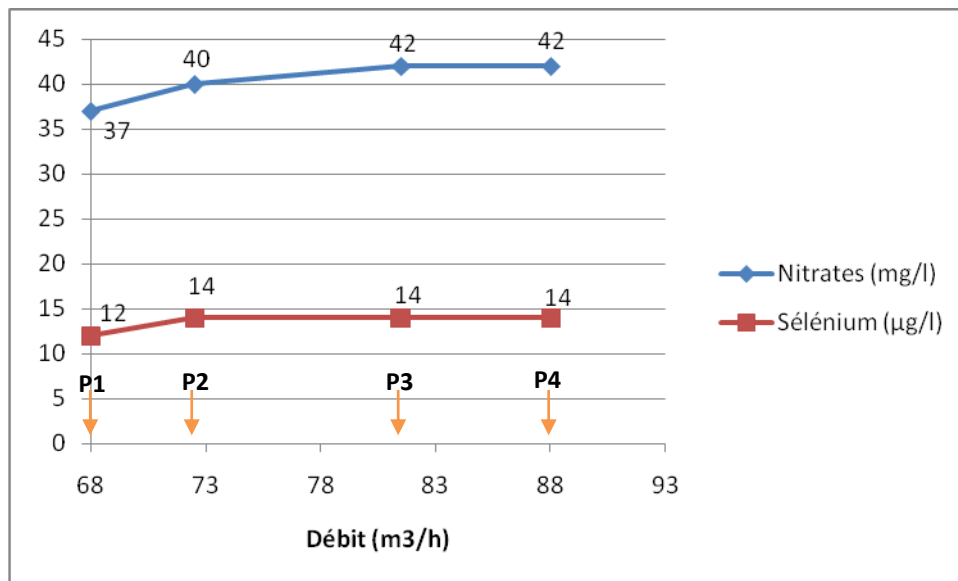


Figure 42 : teneur en nitrates et sélénium pour chaque palier de débit

Ce graphique montre d'une part, que la teneur en nitrates augmente jusqu'au troisième palier à partir duquel elle se stabilise et d'autre part, que la concentration en sélénium augmente entre le premier et le deuxième palier, puis se stabilise.

8.1.4.2. Essais de nappe (longue durée)

L'essai de longue durée a été réalisé le 26 et 27 octobre 2010. Il a été effectué à un débit de 94 m³/h du 26 octobre 2010 à 10h au 27 octobre 2010 à 11h26, soit une durée de 25 heures et 30 minutes.

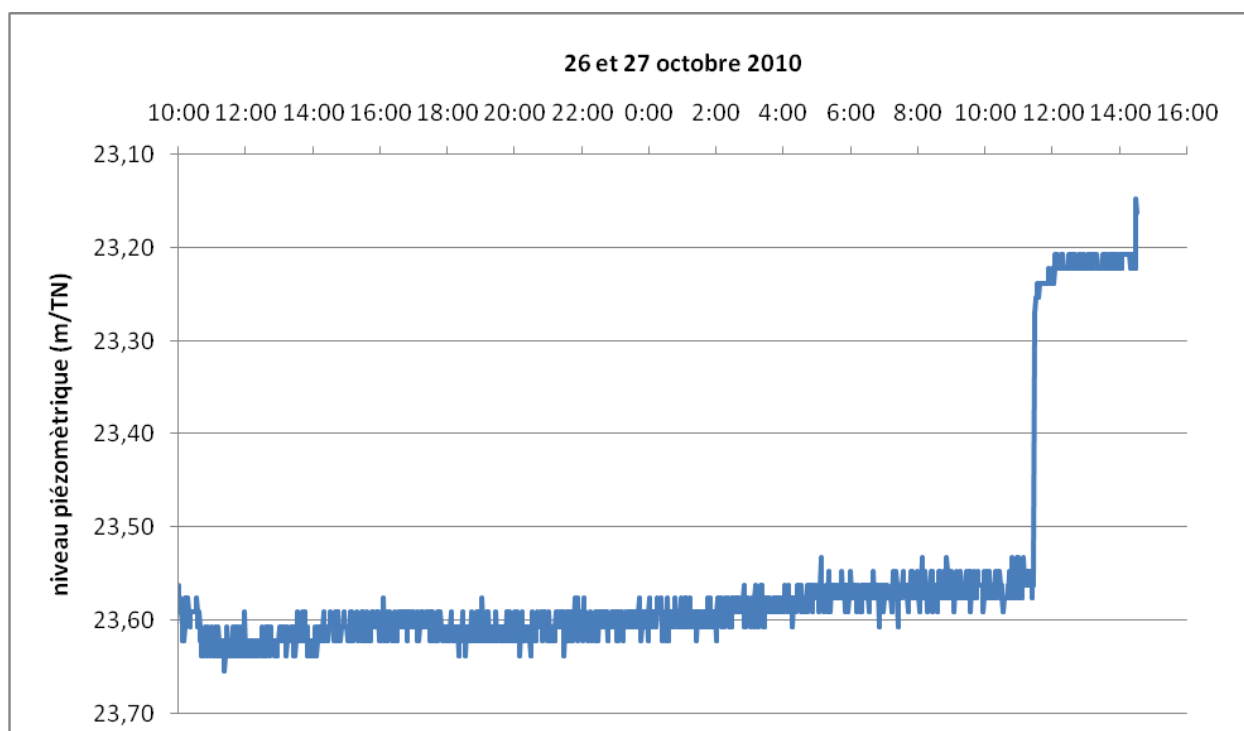


Figure 43 : Niveau piézométrique durant l'essai de longue durée

Au cours de cet essai, le niveau dynamique s'est rapidement stabilisé aux alentours de 23.60 m par rapport au terrain naturel, ce qui correspond à un **rabattement de 40 cm**. Puis il remonte régulièrement jusqu'à la fin du pompage pour atteindre la cote de 23.56 m NGF. Or, nous avons constaté une diminution du débit au cours du pompage pouvant être à l'origine de cette « remontée » du niveau dynamique. En effet, le débit instantané en début de pompage a été mesuré à 97 m³/h, alors que le débit moyen de l'essai a été de 94 m³/h. (diminution des pertes de charges par rapport à l'essai par paliers).

L'interprétation de cet essai à l'aide du logiciel spécifique AquiferTest Pro (fiche ci-dessous) a permis d'estimer la valeur de la transmissivité de l'ensemble nappe des calcaires de Brie / nappe des Calcaires de Champigny, à **6.17 x 10⁻² m²/s** (solution de Theis-Jacob).

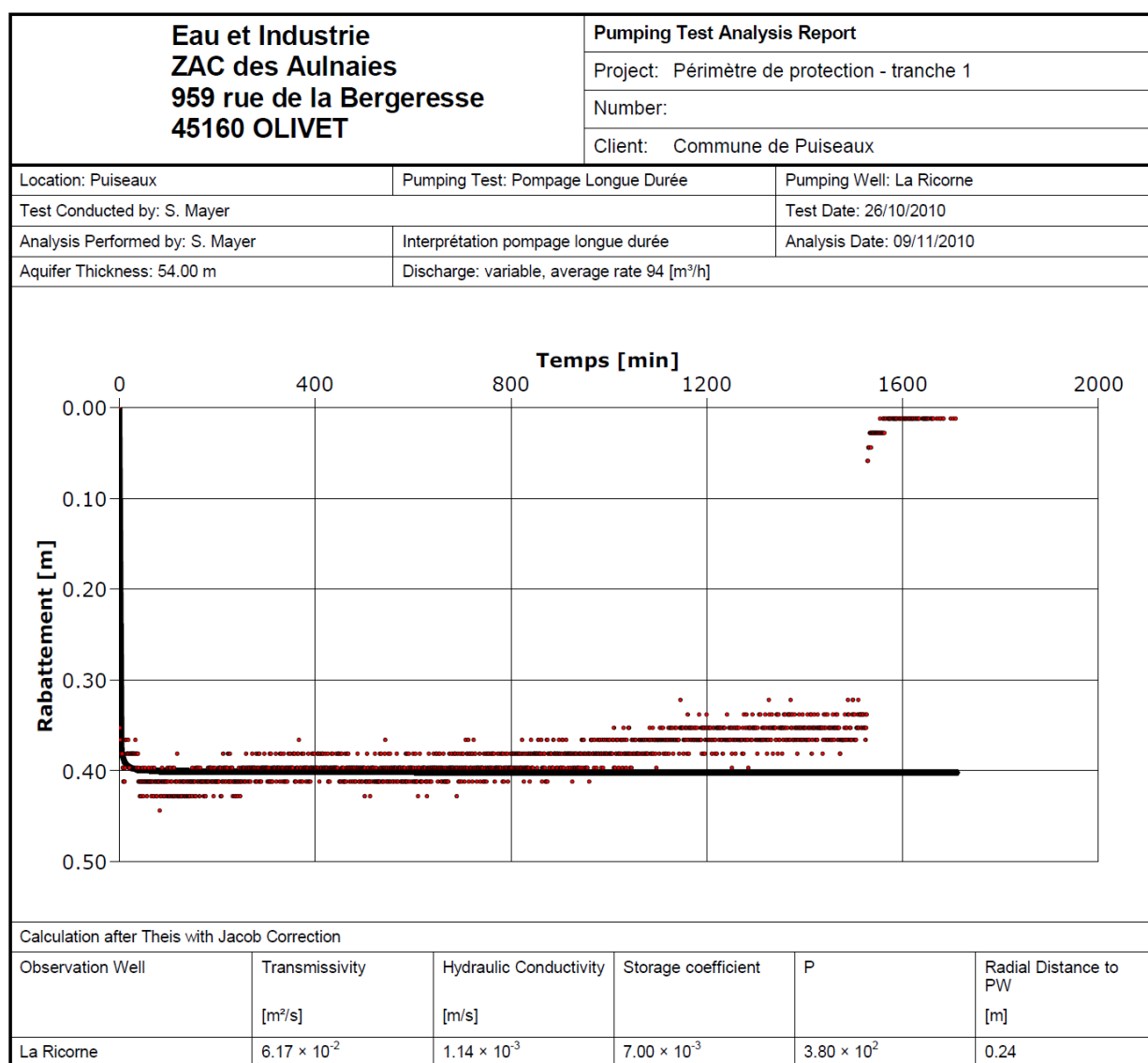


Figure 44 : Fiche d'interprétation de l'essai de longue durée

Enfin, la remontée du niveau piézométrique au niveau statique a nécessité une vingtaine de minutes après l'arrêt du pompage.

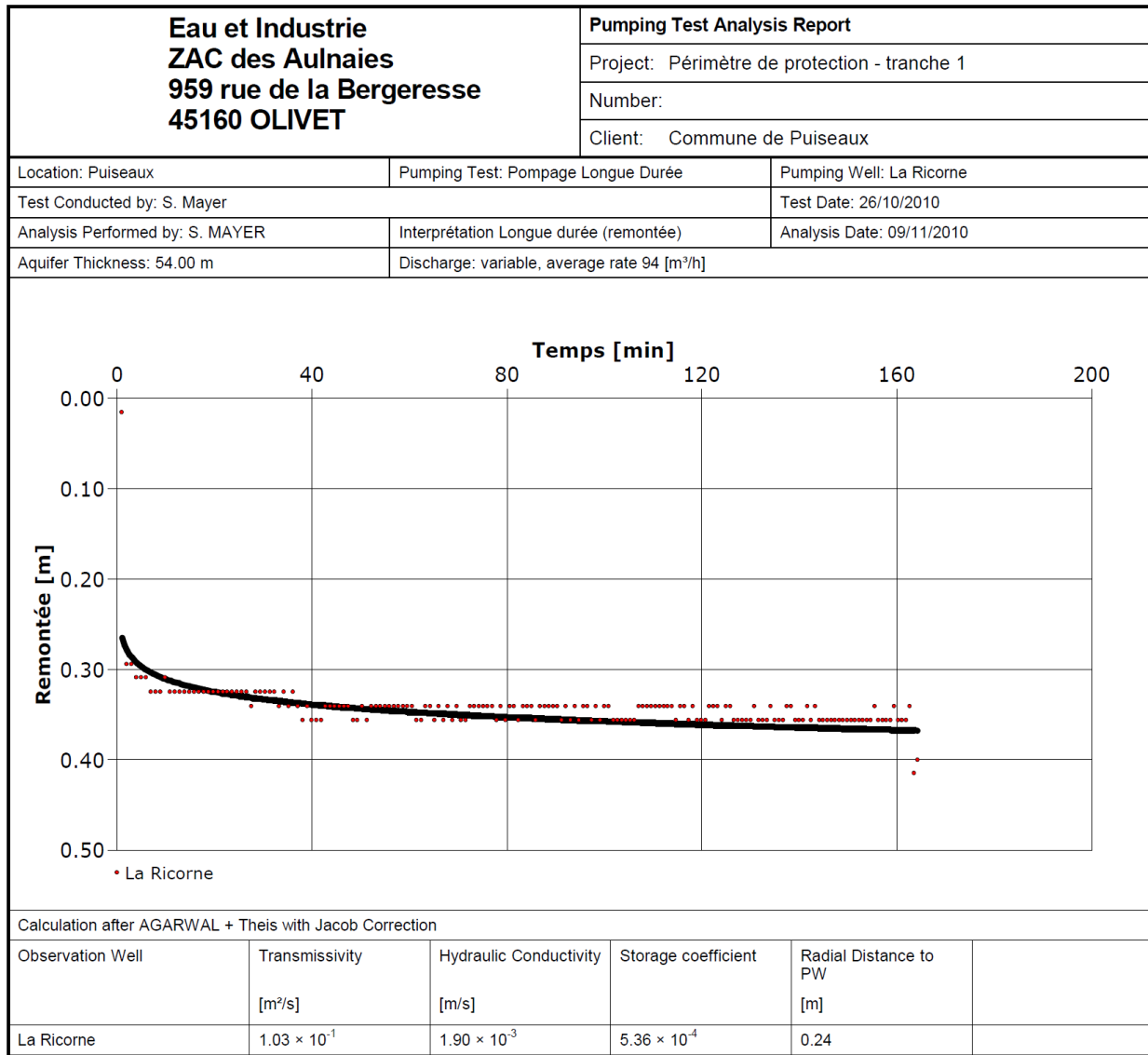


Figure 45 : Fiche d'interprétation de la remontée de l'essai de longue durée

L'interprétation de la remontée à l'aide du logiciel spécifique AquiferTest Pro (fiche ci-dessus) a également permis d'estimer la valeur de la transmissivité de l'ensemble nappe des calcaires de Brie / nappe des Calcaires de Champigny, à $1.03 \times 10^{-1} \text{ m}^2/\text{s}$ (solution de Theis-Jacob).

Cette valeur est assez proche de la précédente, on peut donc retenir une valeur de transmissivité moyenne, soit $8 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$.

Des prélèvements sériés (au nombre de 8, à 0, 1, 2, 3, 5, 10, 20 et 30 minutes) ont été effectués au début de l'essai de longue durée pour analyse des paramètres nitrates et sélénium.

Les résultats sont les suivants :

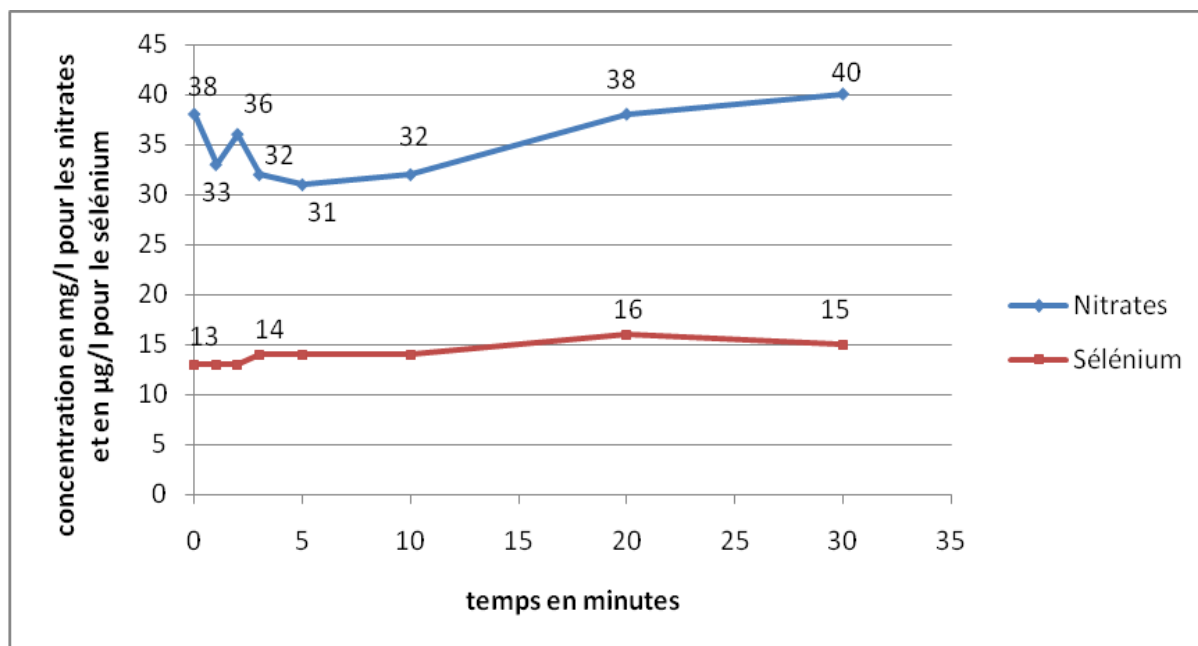


Figure 46 : Teneur en nitrates et sélénium au cours des premières minutes de l'essai de longue durée

L'évolution du taux de nitrates est similaire à celle correspondant aux prélèvements sériés effectués en 1990 par la DDASS.

Le premier prélèvement, dont le taux de nitrates correspondant est de 38 mg/l, étant représentatif d'une eau de mélange (eau contenue dans la colonne d'exhaure), et les eaux de la nappe des calcaires de Brie étant généralement plus concentrées en nitrates que celle des calcaires de Champigny, les valeurs montrent que le pompage sollicite au cours des 10 premières minutes davantage ou uniquement, la nappe des calcaires de Champigny, puis les deux nappes.

8.2. Schématisation de l'alimentation en eau potable

L'alimentation en eau potable de Puiseaux, tant au niveau de la production que de la distribution, est assurée en affermage par la société VEOLIA. Cette partie vise à détailler le fonctionnement du système de production d'eau potable.

Puiseaux dessert actuellement le SIAEP de Neuville-sur-Essonne, mais ne possède pas de solutions de secours.

La Figure 47 schématise le fonctionnement du réseau d'adduction et de distribution de l'eau potable de la commune de Puiseaux.

Le captage de la RIGORNE est équipé de deux pompes d'une capacité maximale respectivement de 75 m³/h et de 90 m³/h qui refoulent via une canalisation \varnothing 300 mm vers le réservoir de Bardilly d'une capacité de 2000 m³, composé de 3 tours de 8 m. Une partie des abonnés de la commune de Puiseaux sont alimentés directement à partir de la canalisation de refoulement \varnothing 300 mm et pour les autres à partir du réservoir de Bardilly.

Ce réseau d'alimentation en eau potable a une longueur de 37,3 km et il possède 1558 branchements ainsi que 1578 compteurs.

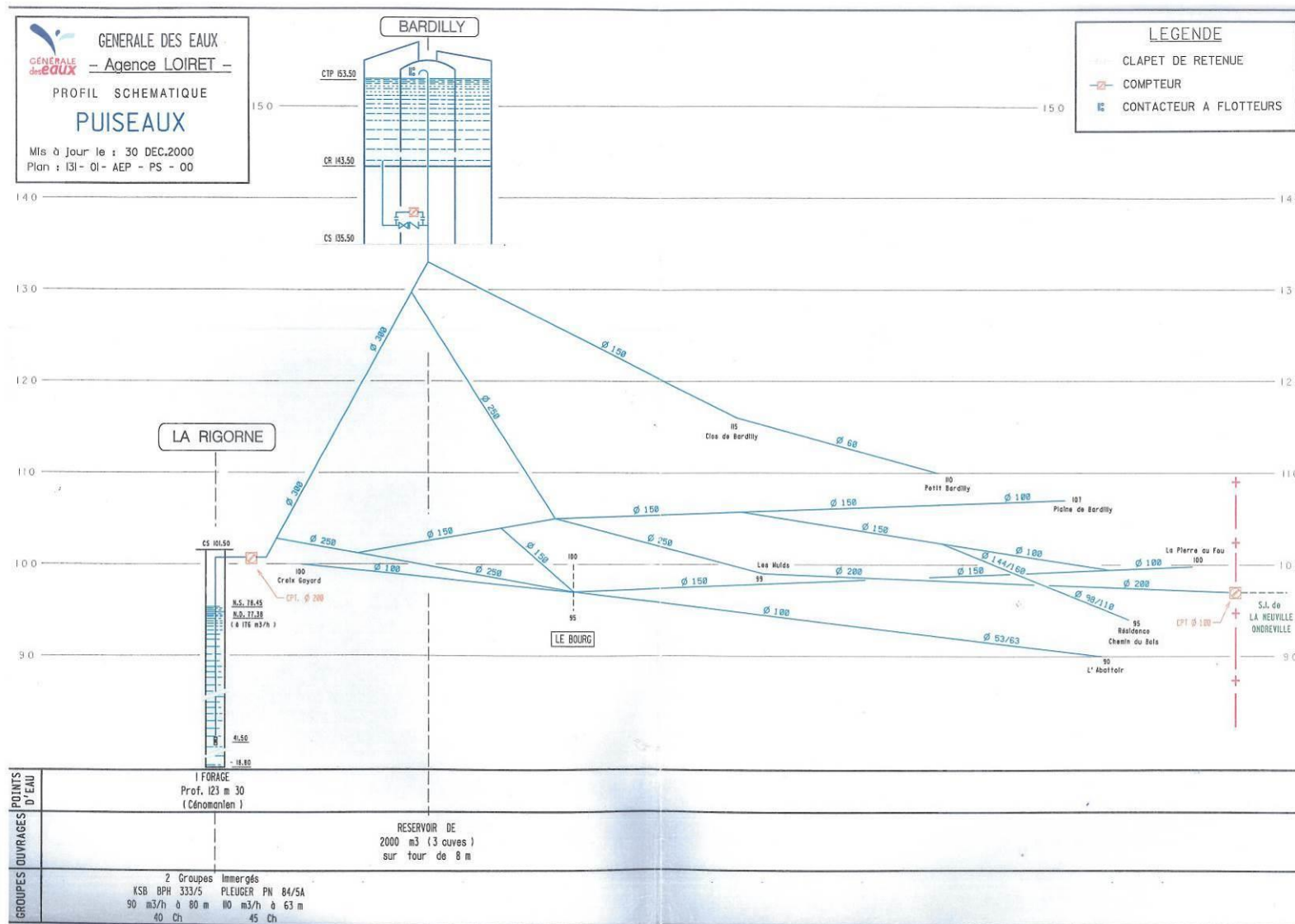


Figure 47 : Synoptique du réseau d'alimentation de la commune de Puisieux

8.3. Prélèvement actuel au droit du captage

Les prélèvements effectués au droit du captage de Puiseaux, entre 2011 et 2017, sont présentés par le tableau et graphique ci-dessous.

Tableau 14 : Volumes prélevés au droit du forage de 2011 à 2016 (source : VEOLIA – 2018)

| Année | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | Moyenne |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Volume prélevé | 289 184 | 267 468 | 270 168 | 265 425 | 294 736 | 314 034 | 306 951 | 286 852 |
| Besoins des usines | 4673 | 3 793 | 3 152 | 3 618 | 4 282 | 5 693 | 4 604 | 4 259 |
| Volume produit | 284 511 | 263 675 | 267 016 | 261 807 | 290 454 | 308 341 | 302 347 | 282 593 |
| Volume vendu à d'autres services d'eau potable (La Neuville-Ondreville) | 54445 | 49 807 | 62 463 | 50 781 | 51 840 | 59 773 | 50 713 | 54 260 |
| Volume mis en distribution | 230 066 | 213 868 | 204 553 | 211 026 | 238 614 | 248 568 | 251 634 | 228 333 |

Remarque : A noter que les volumes prélevés entre 1999 et 2009, présentés dans l'étude hydrogéologique préalable à l'avis de l'hydrogéologue agréé sont plus élevés puisqu'ils varient entre 289 506 m³/an et 409 015 m³/an (pour une moyenne de 361 910 m³/an). Le volume journalier moyen est alors de 984 m³/jour et le volume journalier maximum est de 1 209 m³/jour.

Par ailleurs les volumes consommés sont présentés ci-après :

Tableau 15 : Volumes consommés sur Puiseaux de 2011 à 2017 (source : VEOLIA – 2018)

| Année | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | Moyenne |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------|
| Volume consommé autorisé | 176 224 | 162 318 | 159 935 | 171 908 | 171 177 | 169 471 | 184 119 | 170 736 |

Enfin l'analyse des rendements montre que ceux-ci sont en légère baisse à partir de 2014.

Tableau 16 : Rendement des réseaux sur Puiseaux de 2011 à 2017 (source : VEOLIA – 2018)

| Année | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | Moyenne |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| Rendement du réseau | 81,1% | 80,5% | 83,3% | 85,1% | 76,8% | 74,4% | 77,7% | 79,8% |

Remarque : A noter que les volumes consommés entre 2004 et 2009, présentés dans l'étude hydrogéologique préalable à l'avis de l'hydrogéologue agréé sont plus élevés puisqu'ils varient entre 232 225 m³/an et 311 480 m³/an (pour une moyenne de 262 301 m³/an). Le rendement du réseau évolue quant à lui entre 74,1 et 84,4 %. La baisse des volumes prélevés est donc essentiellement due à une baisse de la consommation d'eau des habitants.

Le graphique suivant présente ces éléments.

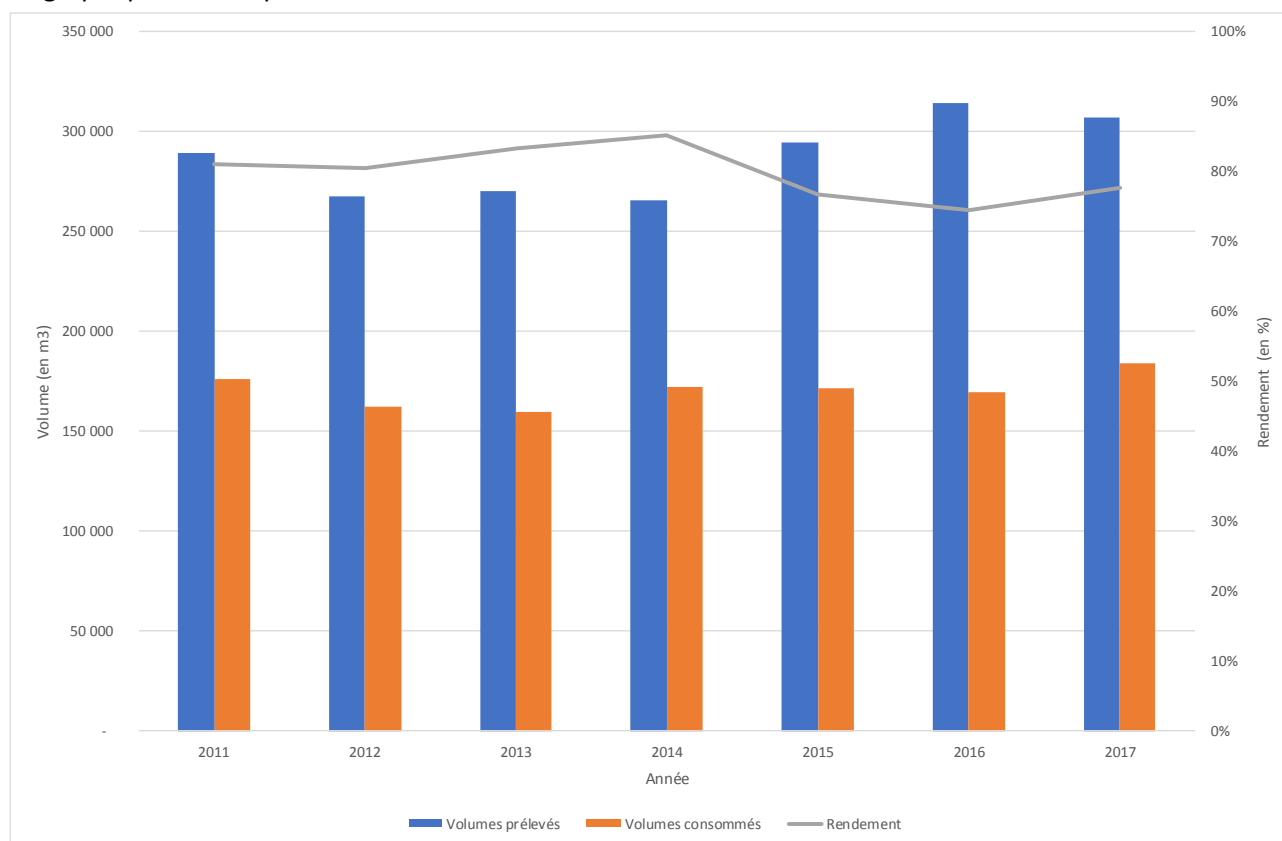


Figure 48 : Présentation des volumes prélevés, consommés et rendements (source : RAD)

Il apparaît à l'analyse de ces chiffres que les volumes consommés sont relativement stables alors que les volumes prélevés présentent une légère tendance à l'augmentation en raison d'une baisse du rendement du réseau depuis 2014. Cette tendance s'inverse légèrement en 2017.

Le volume vendu au Syndicat de La Neuville-Ondreville a par ailleurs connu une augmentation ponctuelle en 2016 et est revenu en 2017 à des volumes similaires à 2014.

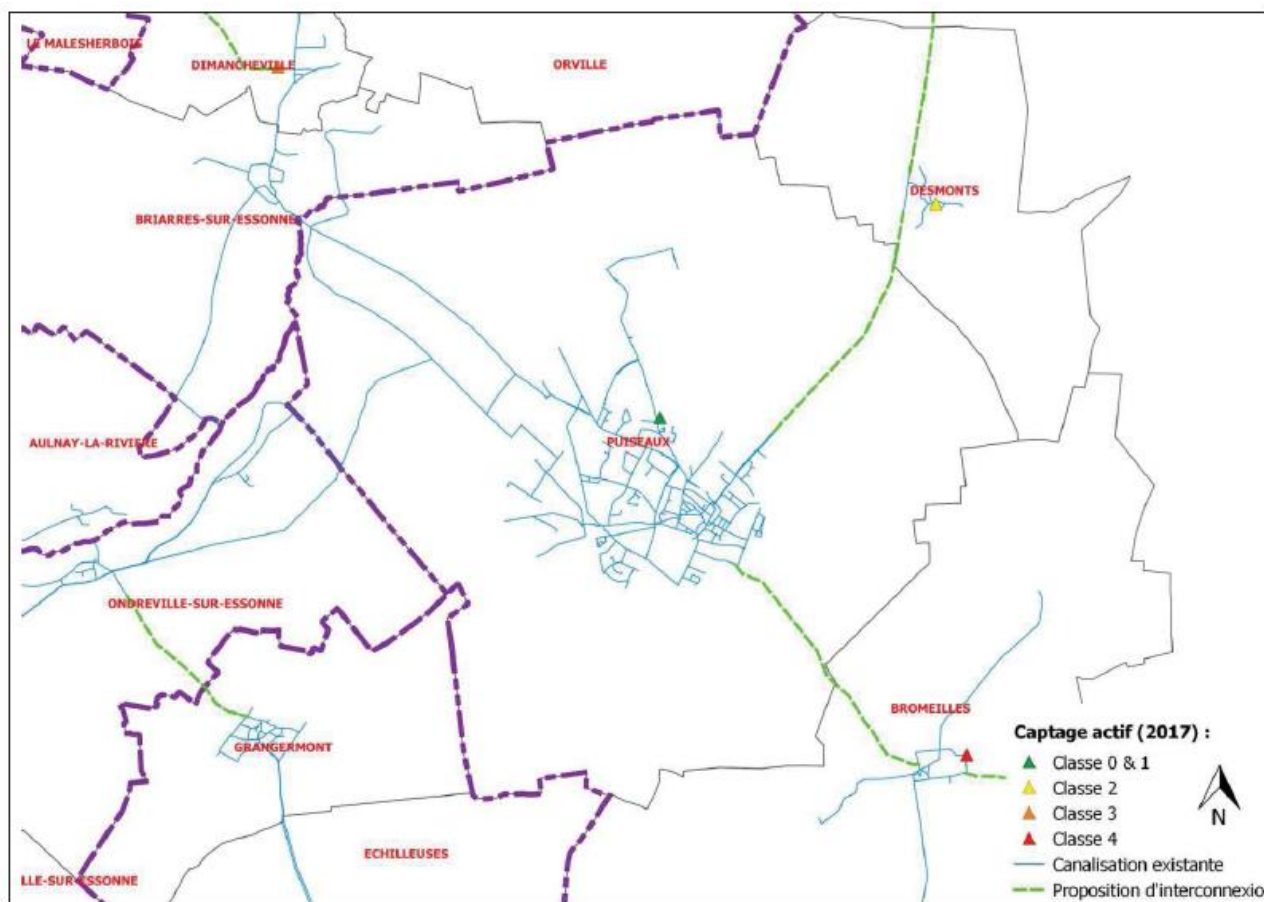
Enfin, il est à noter que les volumes d'eau vendus aux industriels est compris entre 18 432 et 26 777 m³/an selon les années, avec une hausse marquée en 2014.

Tableau 17 : Répartition des ventes d'eau sur Puiseaux de 2011 à 2016 (source : VEOLIA – 2018)

| Année | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | Moyenne |
|--------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Volume vendu clients individuels | 133 610 | 126 652 | 125 353 | 128 644 | 124 406 | 123 903 | 137 190 | 128 537 |
| Volume vendu clients domestiques SRU | - | - | - | 2 013 | 1 141 | 1 285 | 1 833 | 1 568 |
| Volume vendu clients industriels | 19 687 | 19 093 | 18 432 | 23 327 | 26 777 | 25 316 | 25 965 | 22 657 |
| Volume vendu clients collectifs | 1 052 | 715 | 1 048 | 1 321 | 628 | 2 575 | 1 624 | 1 280 |
| Volume vendu autres collectivités | 54 445 | 49 807 | 62 463 | 50 781 | 51 840 | 59 773 | 50 713 | 54 260 |
| Volume vendu appareils publics | 6 023 | 2 043 | 2 346 | 2 901 | 4 267 | 3 188 | 4 245 | 3 573 |
| Volume vendu bâtiments communaux | 14 392 | 12 355 | 11 296 | 12 242 | 12 418 | 11 692 | 11 531 | 12 275 |
| TOTAL volumes vendus | 229 969 | 211 425 | 221 698 | 221 989 | 222 247 | 228 516 | 233 871 | 224 245 |

Le schéma directeur sur le secteur des Terres Puiseautines est en cours d'élaboration et ne présente pas à ce stade de conclusions. Le schéma directeur du Loiret, qui s'achève, a donc été consulté pour la réalisation de cette étude.

Le schéma directeur révisé du Loiret (2017) préconise la mise en place d'une interconnexion de secours entre Puiseaux et les communes de Bromeilles et Desmonts.



Le tableau suivant rappelle les besoins actuels des communes concernées :

Tableau 18 : Besoins actuels par commune (source : RAD et SDAEP)

| Année | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | Moyenne |
|--------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------|----------------|
| Puiseaux hors la Neuville-Ondreville | 234 739 | 217 661 | 207 705 | 214 644 | 242 896 | 254 261 | 256 238 | 232 592 |
| Vente La Neuville Ondreville | 54 445 | 49 807 | 62 463 | 50 781 | 51 840 | 59 773 | 50 713 | 54 260 |
| Desmonts | | | 10 099 | 9 823 | 11 362,00 | 10 172 | ? | 10 364 |
| Bromeilles | | | | 16 013 | 18 517 | 22 568 | ? | 19 033 |
| TOTAL | 289 184 | 267 468 | 280 267 | 291 261 | 324 615 | 346 774 | ? | 316 249 |

Les besoins actuels totaux liés au forage de Puiseaux sont donc de **316 249 m³/an en moyenne**, soit **866 m³/ jour en moyenne** et **1 560 m³/jour en pointe** (coefficient de 1,8).

8.4. Estimation des besoins futurs

8.4.1. Conclusions du schéma directeur AEP révisé du Loiret

Le schéma directeur d'alimentation en eau potable du Loiret a été révisé en 2018. Les présentes conclusions concernant le forage de Puiseaux sont extraites de ce document :

Tableau 19 : Propositions du schéma directeur du Loiret révisé – phase 2 (source : CD45)

| Commune | Problématique | Solution |
|--|---|---|
| Puiseaux | Non-conformité en sélénium Procédure de DUP non terminée, délimitation du BAC non arrêtée et programme d'action non validé P2 : ressource non sécurisée | Création d'un traitement contre le sélénium dans la filière existante Terminer la procédure de DUP, finaliser la démarche, valider le programme d'action Interconnexion avec Desmonts |
| La Neuville-Ondreville | Le captage 03283X0006 est abandonné mais non comblé. Déficit en eau si maintien du fonctionnement actuel P2 : Ressource non sécurisée | Comblé le captage Augmenter le volume acheté à Puiseaux Interconnexion avec Grangermont |
| Desmonts | Procédure de DUP non terminée et absence d'avis d'hydrogéologue Commune alimentée par une eau sans aucun traitement P2 : Ressource non sécurisée | Terminer la procédure de DUP et engager une étude hydrogéologique Mise en place d'un dispositif de désinfection (chiffrage avec chlore gazeux) Interconnexion avec Fromont (autre dép.) ou avec Puiseaux |
| Bromeilles | P1 : Proposition d'abandon du captage 03284X007 impliquant une absence d'alimentation P2 : Sécurité d'approvisionnement non assurée Déficit en eau théorique suite à la proposition d'abandon du captage Volume de service élevé | Interconnexion avec Puiseaux Interconnexion avec Gironville (autre dép.) Achat d'eau à la commune de Puiseaux Attention, eau de service conséquent |
| SIAEP Boësse – Échilleuses – Grangermont | P1 : proposition d'abandon du captage 03284X0055 induisant une absence d'alimentation P2 : Sécurité d'approvisionnement non assurée Déficit en eau théorique suite à la proposition d'abandon du captage Rendement à améliorer | Recherche d'une nouvelle ressource Interconnexion avec Givraines ou avec Puiseaux (via Ondreville-sur-Essonnes) Acheter de l'eau à Puiseaux Plan d'action pour l'amélioration du rendement |

Le tableau présenté plus haut montre que le forage de Puiseaux est une ressource stratégique pour le territoire et, sous réserve que le problème du dépassement en Sélénium soit réglé, la commune de Puiseaux pourrait être amenée à :

- poursuivre la vente d'eau au SIAEP de la Neuville-Ondreville, éventuellement à la hausse ;

- débiter une vente d'eau à la commune de Bromeilles et au SIAEP Boësse – Échilleuses - Grangermont ;
- créer une interconnexion de secours pour la commune de Desmonts.

L'option de la vente d'eau au SIAEP de BOESSE – ECHILLEUSES – GRANGERMONT étant peu certaine (deux autres options possibles), elle n'a pas été chiffrée présentement. Elle pourra l'être ultérieurement si elle est retenue à l'issue du schéma directeur mené sur le territoire de l'ancienne communauté de communes des Terres Puiseautines.

8.4.2. Démographie

L'évolution de la population de Puisieux et des communes concernées par les éventuelles ventes d'eau / secours est présentée dans le **Tableau 20** ci-dessous.

Tableau 20 : Évolution du nombre d'habitants sur le territoire desservi par le forage et estimation à horizon 2045 (source : INSEE – Octobre 2018)

| Année | 1968 | 1975 | 1982 | 1990 | 1999 | 2010 | 2015 | Evolution 1999-2015 | Evolution annuelle | Estimation 2045 |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------|--------------------|-----------------|
| Puisseaux | 2097 | 2357 | 2607 | 2915 | 3045 | 3297 | 3385 | 11,17% | 0,70% | 4094 |
| La Neuville sur Essonne | 236 | 221 | 243 | 248 | 289 | 366 | 385 | 33,22% | 2,08% | 625 |
| Ondreville sur Essonne | 184 | 160 | 263 | 286 | 333 | 389 | 408 | 22,52% | 1,41% | 580 |
| Bromeilles | 303 | 262 | 264 | 260 | 292 | 318 | 328 | 12,33% | 0,77% | 404 |
| Desmonts | 105 | 86 | 111 | 154 | 165 | 172 | 168 | 1,82% | 0,11% | 174 |
| TOTAL | 2925 | 3086 | 3488 | 3863 | 4124 | 4542 | 4674 | 13,34% | 0,83% | 5843 |

Il est à noter que la population de Puisieux est en croissance constante depuis 1968.

La population de Puisieux à horizon 2045 est estimée à **4 094 personnes**. La somme des populations potentiellement desservies à cette date, par vente d'eau comme la Neuville-Ondreville ou en secours comme Bromeilles et Desmonts, atteint **5 843 habitants**.

8.4.3. Besoins futurs

Le forage de la Rigorne alimente actuellement :

- La ville de Puiseaux ;
- Le Syndicat de La Neuville-Ondreville.

En outre, le forage doit pouvoir secourir les villes de Desmonts et Bromeilles (schéma directeur du Loiret révisé en 2018).

Les besoins à échéance 2045 sont présentés ci-après, en tenant compte des besoins actuels (fournis dans le SDAEP des Terres Puiseautines) et de l'évolution prévue de la population en 2045 :

| Besoins | Puiseaux | | La Neuville- Ondreville | | Desmonts | | Bromeilles | | TOTAL | |
|-----------------|----------|---------|-------------------------|--------|----------|--------|------------|--------|---------|---------|
| | Actuel | 2045 | Actuel | 2045 | Actuel | 2045 | Actuel | 2045 | Actuel | 2045 |
| Population | 3385 | 4094 | 793 | 1205 | 168 | 174 | 328 | 404 | 4674 | 5 876 |
| Besoins annuels | 228 333 | 276 137 | 54 260 | 82 457 | 10 364 | 10 717 | 19 033 | 23 433 | 311 990 | 392 743 |

Le volume annuel à horizon 2045 nécessaire pour alimenter Puiseaux et le Syndicat de La Neuville-Ondreville, ainsi que pour permettre un secours des communes de Desmonts et Bromeilles, est de 392 743 m³/an soit 1 076 m³/jour en moyenne et 1 937 m³/jour en pointe (coefficient de 1,8).

En considérant une hausse probable du rendement dans le futur et une baisse des consommations (tendance générale observée), le volume de 420 000 m³/an semble raisonnable.

Les volumes demandés, sans augmentation du débit horaire du captage, sont donc les suivants :

| | Forage de Puiseaux |
|--------------------------------------|--|
| Débit horaire | 90 m ³ /h |
| Débit journalier (période normale) | 1 150 m ³ /j (13 h de fonctionnement) |
| Débit journalier (période de pointe) | 1 800 m ³ /j (20 h de fonctionnement) |
| Volume annuel | 420 000 m ³ /an |

9. DISPOSITIFS DE SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE LA QUALITÉ DE L'EAU

9.1. Moyens de surveillance mis en œuvre

La qualité de l'eau produite et distribuée par le forage de Puisieux est suivie par l'Agence Régionale de Santé dans le cadre du contrôle sanitaire. Les prélèvements et analyse sont effectués par le laboratoire CARSO agréé par le ministère de la santé.

L'autocontrôle de l'exploitant est réalisé sur les eaux distribuées.

Les équipements de protection sont les suivants :

- Ballon anti-bélier ;
- Bougies dans le forage.

Le fonctionnement du site de production est automatisé. Le fonctionnement des pompes de forage est asservi au niveau d'eau dans le château d'eau de Bardilly.

Les eaux du forage subissent une désinfection par chlore gazeux avant distribution.

Les teneurs en chlore, pH, conductivité, température, turbidité et microbiologie sont notamment suivies sur les eaux distribuées une fois par semaine lors du passage hebdomadaire sur site de l'exploitant VEOLIA.

9.2. Moyens de protection mis-en-œuvre vis-à-vis des actes de malveillance

Le captage de la Rigorne est situé dans un regard de protection dont le capot est muni d'une alarme anti-intrusion.

Le périmètre de protection immédiate du forage sera clôturé dans le cadre de la présente procédure par un grillage rigide de 2 m de hauteur, dont l'accès s'effectuera par un portail de 5 m de large et de 2 m de hauteur, cadenassé et muni d'une alarme anti-intrusion.

Seul le personnel gestionnaire est et sera habilité à accéder aux installations.

ANNEXES

Annexe 1

Bulletins d'analyses RP



Rapport d'analyse Page 1 / 19
Edité le : 09/07/2016

VEOLIA CGE
499 RUE DE LA JUINE
45160 OLIVET

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 19 pages.
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (*).

| | | | |
|---|--|--|----|
| Identification dossier : LSE16-74092 | | Analyse demandée par : ARS du Centre DT DU LOIRET | |
| Identification échantillon : LSE1606-50509-1 | | N° Prélèvement : 00103251 | |
| N° Analyse : | 00113405 | Code PSV : 000000253 | |
| Nature: | Eau de ressource souterraine | | |
| Point de Surveillance : | STATION DE POMPAGE | | |
| Dept et commune : | 45 PUISEAUX | | |
| UGE : | 0110 - AEP PUISEAUX | | |
| Type d'eau : | B - EAU BRUTE SOUTERRAINE | | |
| Type de visite : | RP | Type Analyse : | RP |
| Nom de l'exploitant : | VEOLIA EAU - CGE 499, rue de la Juine 45160 OLIVET | Motif du prélèvement : CS | |
| Nom de l'installation : | PUISEAUX | Type : CAP | |
| Prélèvement : | Prélevé le 27/06/2016 à 10h20 Réceptionné le 28/06/2016 Prélevé et mesuré sur le terrain par CARSO LSEHL / CHARVET Thomas Prélèvement accrédité selon FD T 90-520 et NF EN ISO 19458 pour les eaux de consommation humaine Flaconnage CARSO-LSEHL | | |

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Date de début d'analyse le 28/06/2016

| Paramètres analytiques | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | COFRAC |
|---|-----------|--------|------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------|--------|
| Mesures sur le terrain | | | | | | | |
| Température de l'eau | 45RP | 13.3 | °C | Méthode à la sonde | Méthode interne M_EZ008 v2 | 25 | * |
| pH sur le terrain | 45RP | 7.4 | - | Electrochimie | | | * |
| Chlore libre sur le terrain | 45RP | N.M. | mg/l Cl2 | Spectrophotométrie à la DPD | NF EN ISO 7393-2 | | * |
| Analyses microbiologiques | | | | | | | |
| Escherichia coli | 45RP | < 1 | UFC/100 ml | Filtration | NF EN ISO 9308-1 | 20000 | * |
| Entérocoques (Streptocoques fécaux) | 45RP | < 1 | UFC/100 ml | Filtration | NF EN ISO 7899-2 | 10000 | * |
| Caractéristiques organoleptiques | | | | | | | |

.../...

| Paramètres analytiques | | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | COFINAC |
|--|------|-----------------|------------|--|----------------------------------|--------------------|-----------------------|---------|
| Aspect de l'eau | 4SRP | 0 | - | Analyse qualitative | | | | |
| Odeur | 4SRP | 0 Néant | - | Qualitative | | | | |
| Couleur apparente (eau brute) | 4SRP | < 5 | mg/l Pt | Compareurs | NF EN ISO 7887 | 200 | | * |
| Couleur | 4SRP | 0 | - | Qualitative | | | | |
| Turbidité | 4SRP | 0.22 | NFU | Néphélométrie | NF EN ISO 7027 | | | * |
| Analyses physicochimiques | | | | | | | | |
| Analyses physicochimiques de base | | | | | | | | |
| Phosphore total | 4SRP | < 0.023 | mg/l P2O5 | Minéralisation et spectrophotométrie (Gamméde) | NF EN ISO 6578 | | | * |
| Indice hydrocarbures (C10-C40) | 4SRP | < 0.1 | mg/l | GC/FID | NF EN ISO 9377-2 | 1 | | * |
| pH | 4SRP | 7.95 | - | Electrochimie | NF EN ISO 10523 | | | * |
| Température de mesure du pH | 4SRP | 21.0 | °C | | | | | |
| Conductivité électrique brute à 25°C | 4SRP | 597 | µS/cm | Conductimétrie | NF EN 27888 | | | * |
| TH (Titre Hydrotimétrique) | 4SRP | 26.7 | °F | Calcul à partir de Ca et Mg | Méthode interne M_EM144 | | | * |
| Carbone organique total (COT) | 4SRP | 0.3 | mg/l C | Pyrolyse ou Oxydation par voie humide et IR | NF EN 1484 | 10 | | * |
| Fluorures | 4SRP | 0.10 | mg/l F- | Chromatographie ionique | NF EN ISO 10304-1 | | | * |
| Analyse des gaz | | | | | | | | |
| Oxygène dissous | 4SRP | 7.6 | mg/l O2 | Electrochimie | NF EN 25814 | | | * |
| Température de mesure | 4SRP | 21.0 | °C | | | | | |
| Taux de saturation en oxygène | 4SRP | 65 | % | Electrochimie | NF EN 25814 | | | |
| Equilibre calcocarbonique | | | | | | | | |
| pH à l'équilibre | 4SRP | 7.40 | - | Calcul | Méthode Legrand et Ponier | | | |
| Equilibre calcocarbonique (5 classes) | 4SRP | 2 à l'équilibre | - | Calcul | Méthode Legrand et Ponier | | | |
| Cations | | | | | | | | |
| Ammonium | 4SRP | < 0.05 | mg/l NH4+ | Spectrophotométrie au bleu indophénol | NF T90-015-2 | 4 | | * |
| Calcium dissous | 4SRP | 100.4 | mg/l Ca++ | ICP/AES après filtration | NF EN ISO 11885 | | | * |
| Magnésium dissous | 4SRP | 3.89 | mg/l Mg++ | ICP/AES après filtration | NF EN ISO 11885 | | | * |
| Sodium dissous | 4SRP | 8.0 | mg/l Na+ | ICP/AES après filtration | NF EN ISO 11885 | 200 | | * |
| Potassium dissous | 4SRP | 2.0 | mg/l K+ | ICP/AES après filtration | NF EN ISO 11885 | | | * |
| Anions | | | | | | | | |
| Carbonates | 4SRP | 0 | mg/l CO3-- | Potentiométrie | NF EN 9963-1 | | | * |
| Bicarbonates | 4SRP | 281.0 | mg/l HCO3- | Potentiométrie | NF EN 9963-1 | | | * |
| Chlorures | 4SRP | 16.7 | mg/l Cl- | Chromatographie ionique | NF EN ISO 10304-1 | 200 | | * |
| Sulfates | 4SRP | 25.0 | mg/l SO4-- | Chromatographie ionique | NF EN ISO 10304-1 | 250 | | * |
| Nitrates | 4SRP | 36.5 | mg/l NO3- | Chromatographie ionique | NF EN ISO 10304-1 | 100 | | * |
| Nitrites | 4SRP | < 0.02 | mg/l NO2- | Spectrophotométrie | NF EN 26777 | | | * |
| Silicates dissous | 4SRP | 9.9 | mg/l SiO2 | Flux continu (CFA) | ISO 16264 | | | * |
| Métaux | | | | | | | | |
| Arsenic total | 4SRP | < 2 | µg/l As | ICP/MS après acidification et décantation | ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2 | 100 | | * |
| Fer dissous | 4SRP | < 10 | µg/l Fe | ICP/MS après filtration | ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2 | | | * |
| Fer total | 4SRP | < 10 | µg/l Fe | ICP/MS après acidification et décantation | ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2 | | | * |
| Manganèse total | 4SRP | < 10 | µg/l Mn | ICP/MS après acidification et décantation | ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2 | | | * |

| Paramètres analytiques | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | CONFORME |
|--|-----------|---------|----------|--|----------------------------------|-----------------------|----------|
| Nickel total | 45RP | < 5 | µg/l Ni | ICPMS après acidification et décantation | ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2 | | * |
| Cadmium total | 45RP | < 1 | µg/l Cd | ICPMS après acidification et décantation | ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2 | 5 | * |
| Bore total | 45RP | 0.023 | mg/l B | ICPMS après acidification et décantation | ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2 | | * |
| Antimoine total | 45RP | < 1 | µg/l Sb | ICPMS après acidification et décantation | ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2 | | * |
| Sélénium total | 45RP | 14 | µg/l Se | ICPMS après acidification et décantation | ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2 | 10 | * |
| COV : composés organiques volatils | | | | | | | |
| Solvants organohalogénés | | | | | | | |
| 1,2-dichloropropane | 45RP | < 0.50 | µg/l | HS/GC/MS | NF EN ISO 10301 | | * |
| Dibromométhane | 45RP | < 0.50 | µg/l | HS/GC/MS | NF EN ISO 10301 | | * |
| hexachlorobutadiène | 45RP | < 0.50 | µg/l | HS/GC/MS | NF EN ISO 10301 | | * |
| Tétrachloroéthylène | 45RP | < 0.50 | µg/l | HS/GC/MS | NF EN ISO 10301 | | * |
| Trichloroéthylène | 45RP | < 0.50 | µg/l | HS/GC/MS | NF EN ISO 10301 | | * |
| Somme des tri et tétrachloroéthylène | 45RP | < 0.50 | µg/l | HS/GC/MS | NF EN ISO 10301 | | * |
| Pesticides | | | | | | | |
| Total pesticides | | | | | | | |
| Somme des pesticides identifiés | 45RP | 0.162 | µg/l | Calcul | | 5 | * |
| Pesticides azotés | | | | | | | |
| Cyromazine | 45RP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Amétryne | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Atrazine | 45RP | 0.041 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Atrazine 2-hydroxy | 45RP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Atrazine déséthyl | 45RP | 0.048 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Cyanazine | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Metribuzine | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Prometon | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Prometryne | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Propazine | 45RP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Pymetrozine | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Sebuthylazine | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Secbumeton | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Simazine 2-hydroxy | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Terbumeton | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Terbumeton déséthyl | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Terbutylazine | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Terbutylazine déséthyl | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Terbutylazine 2-hydroxy (Hydroxyterbutylazine) | 45RP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Terbutyryne | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Trietazine | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Smetryne | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |

| Paramètres analytiques | | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | CCRBAC |
|----------------------------------|------|-----------|--------|----------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|--------|
| Diméthametryne | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Propazine 2-hydroxy | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Triéazine 2-hydroxy | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Triéazine déséthyl | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Sébutylazine déséthyl | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Sébutylazine 2-hydroxy | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Atrazine déséthyl 2-hydroxy | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | 1 |
| Simazine | 4SRP | 0.031 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Atrazine désopropyl | 4SRP | 0.042 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Atrazine déséthyl désopropyl | 4SRP | < 0.100 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Atrazine désopropyl 2-hydroxy | 4SRP | < 0.100 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Terbutylazine déséthyl 2-hydroxy | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Cybutryne | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Clofentazine | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Mesotrione | 4SRP | < 0.050 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Sulcotrione | 4SRP | < 0.050 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Desmetryne | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Hexazinone | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Metamitron | 4SRP | < 0.010 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Pesticides organochlorés | | | | | | | | |
| Methoxychlor | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Dichlorophère | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| 2,4'-DDD | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| 2,4'-DDE | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| 2,4'-DDT | 4SRP | < 0.010 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| 4,4'-DDD | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| 4,4'-DDE | 4SRP | < 0.010 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| 4,4'-DDT | 4SRP | < 0.010 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Aldrine | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Chlordane cis (alpha) | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Chlordane trans (bêta) | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Chlordane (cis + trans) | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Dicofol | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Dieldrine | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Endosulfan alpha | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Endosulfan bêta | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Endosulfan sulfate | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Endosulfan total (alpha+beta) | 4SRP | < 0.015 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |

| Paramètres analytiques | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | CONFORME |
|--|-----------|---------|----------|------------------------------------|-------------------------|-----------------------|----------|
| Endrine | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | # |
| HCB (hexachlorobenzène) | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | # |
| HCH alpha | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | # |
| HCH bêta | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | # |
| HCH delta | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | # |
| HCH epsilon | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | # |
| Heptachlore | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | # |
| Heptachlore époxyde endo trans | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | # |
| Heptachlore époxyde exo cis | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | # |
| Heptachlore époxyde | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | # |
| Isodrine | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | # |
| Lindane (HCH gamma) | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | # |
| Somme des isomères de l'HCH (sauf HCH epsilon) | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | # |
| Endrine aldéhyde | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | # |
| Nitrofen | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | # |
| Chlordane gamma | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | # |
| Pesticides organophosphorés | | | | | | | |
| Ométhoate | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | # |
| Azametphos | 45RP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | 1 |
| Acéphate | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | # |
| Isazofos | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | # |
| Azinphos éthyl | 45RP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | # |
| Azinphos méthyl | 45RP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | # |
| Terbufos | 45RP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | # |
| Coumaphos | 45RP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | # |
| Demeton S-méthyl sulfone | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | # |
| Diclotophos | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | # |
| Isotepfos | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | # |
| Mevinphos | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | # |
| Monocrotophos | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | # |
| Naled | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | 1 |
| Phoxime | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | # |
| Pyrimiphos éthyl | 45RP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | # |
| Sulfotep | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | # |
| Trichlorfon | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | 1 |
| Methamidophos | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | # |
| Oxydemeton méthyl | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | # |
| Methacryfos | 45RP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | # |

| Paramètres analytiques | | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | conformité |
|---|------|-----------|--------|------------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|------------|
| Phenthoate | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Sulprofos | 45RP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Anilophos | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Diméthylvinphos (chlorovinphos-méthyl) | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Edifenphos | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Famphur | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Fenamiphos | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Malaaxon | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Mephostolan | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Merphos | 45RP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Paraaxon éthyl (paraaxon) | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Piperophos | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Pyraclofos | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Propaphos | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Ezinfos | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Butamfos | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Cruformate | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Pyridaphenthion | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Amidithion | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Tebupirimfos | 45RP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Isokathion | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Iprobenfos (IBP) | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| EPN | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Ditalimfos | 45RP | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Cyanofenphos | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Crotoxyphos | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Cythioate | 45RP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Chlorthiophos | 45RP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Amiprofos-méthyl | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Diméthomorphe | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Iadafenphos | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Bromophos éthyl | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Bromophos méthyl | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Carbophénathion | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Chlorfenvinphos (chlorfenvinphos éthyl) | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Chlornephos | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Chlorpyrifos éthyl | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Chlorpyrifos méthyl | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |

| Paramètres analytiques | | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | CORNUC |
|--------------------------------------|------|-----------|--------|------------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|--------|
| Demeton 5 methyl | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Diazinon | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Dichlofenthion | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Dichlorvos | 45RP | < 0.010 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Diméthoate | 45RP | < 0.010 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Disulfoton | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Ethion | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Ethoprophos | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Fenchlorphos | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| fenitrothion | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Fenitrothion | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Fonofos | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Heptenophos | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Malathion | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Methidathion | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Parathion éthyl (parathion) | 45RP | < 0.010 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Parathion méthyl | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Phorate | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Phosalone | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Phosphamidon | 45RP | < 0.010 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Pyrimiphos méthyl | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Profenfos | 45RP | < 0.050 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Propetamphos | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Pyrazophos | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Quinalphos | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Terbufos | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Tetrachlorvinphos | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Tetrafolon | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Thiometon | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Triazophos | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Vamidathion | 45RP | < 0.010 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Somme des parathions éthyl et méthyl | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Carbamates | | | | | | | | |
| Carbaryl | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Carbendazime | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Carbétamide | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Carbofuran | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Carbofuran 3-hydroxy | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |

| Paramètres analytiques | | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | COFRAC |
|---------------------------------|------|-----------|--------|------------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|--------|
| Ethiofencarb | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | # |
| Mercaptodiméthur (Méthiocarbe) | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | # |
| Methomyl | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | # |
| Oxamyl | 4SRP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | # |
| Pirimicarbe | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | # |
| Propoxur | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | # |
| Furathiocarbe | 4SRP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | # |
| Thiofanox sulfone | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | # |
| Thiofanox sulfoxyde | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | # |
| Carbosulfan | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | # |
| Dioxacarbe | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | # |
| 3,4,5-triméthacarbe | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | # |
| Aldicarbe sulfoxyde | 4SRP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | # |
| Iprovalicarbe | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | # |
| Promecarbe | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | # |
| Propham | 4SRP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | # |
| Phenmedpham | 4SRP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | 1 |
| Fenothiocarbe | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | # |
| Diéthofencarbe | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | # |
| Bendiocarb | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | # |
| Benthiocarb (thioencarbe) | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | # |
| Thiodicarb | 4SRP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | # |
| Pirimicarbe desmethyl | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | # |
| Ethiofencarbe sulfone | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | # |
| Aminocarbe | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | # |
| Ethiofencarbe sulfoxyde | 4SRP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | 1 |
| Méthiocarbe sulfoxyde | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | 1 |
| Pirimicarbe formamido desmethyl | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | # |
| Indoxacarb | 4SRP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | 1 |
| Aldicarbe sulfone | 4SRP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | # |
| Butlate | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | # |
| Cycloate | 4SRP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | # |
| Diallate | 4SRP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | # |
| Diméppérate | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | # |
| EPTC | 4SRP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | # |
| Fenobucarbe | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | # |
| Fenoxycarbe | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | # |
| Iodocarbe | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | # |

| Paramètres analytiques | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | CONFAC |
|---|-----------|---------|----------|------------------------------------|-------------------------|-----------------------|--------|
| Isoprocarbe | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Mecarbam | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Métolcarb | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Mexacarbate | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Propamocarbe | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Prosulfocarbe | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Proximpham | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Pyributcarbe | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Tocarbazil | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Triallate | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Carboxine | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Desmediphame | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Peroxsulam | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Bufencarbe | 45RP | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Karbutilate | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Alyscarbe | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Aldcarbe | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Benthiavalcarbe-isopropyl | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Chlorprofam | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Dimétlan | 45RP | < 0.010 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Molinate | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Dithiocarbamates | | | | | | | |
| Ethylénethiourée ETU (métabolite manébe, mancozèbe, metram) | 45RP | < 0.5 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET138 | | * |
| Thylénourée EU (métabolite manébe, mancozèbe, metram) | 45RP | < 0.5 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET138 | | * |
| Amides | | | | | | | |
| Zoxamide | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Flufenacet (flurthiamide) | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Acétochlère | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Alachlore | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Benalaxyl | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Furalaxyl | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Isoxaben | 45RP | < 0.010 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Mepronil | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Métazachlor | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Métolachlor | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Napropamide | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Ofurace | 45RP | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |

| Paramètres analytiques | | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | 09/00 |
|-------------------------------|------|-----------|--------|----------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|-------|
| Oxadaryl | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Propanil | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Propyzamide | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Tebutam | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Prétilachlore | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Diméthachlore | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Dichlorimide | 4SRP | < 0.050 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Ammoniums quaternaires | | | | | | | | |
| Chlorméquat-chlorure | 4SRP | < 0.064 | µg/l | HPLCMSMS injection directe | Méthode interne M_ET055 | 2 | | * |
| Anilines | | | | | | | | |
| Oryzalin | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Benfuriline | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Butraline | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Pendiméthaline | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Pyriméthanol | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Trifuraline | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Azoles | | | | | | | | |
| Aminotriazole | 4SRP | < 0.050 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET130 | 2 | | * |
| Thiabendazole | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | | * |
| Tricoconazole | 4SRP | < 0.020 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Azaconazole | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Bromoconazole | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Cyproconazole | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Difenoconazole | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Diniconazole | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Epoxyconazole | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Fenbuconazole | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Fluquinconazole | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Flusilazole | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Flutriafol | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Hexaconazole | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Metconazole | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Penconazole | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Propiconazole | 4SRP | < 0.020 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Tebuconazole | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Tetraconazole | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Tefubenzuron | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Béertanol | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |

| Paramètres analytiques | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | Conformité |
|----------------------------|-----------|---------|----------|------------------------------------|-------------------------|-----------------------|------------|
| Paclobutrazole | 45RP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Triadimenol | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Triadiméfon | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Uniconazole | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Imbenconazole | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Tricyclazole | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Fenchlorazole-éthyl | 45RP | < 0.10 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Iproconazole | 45RP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Furilazole | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Imazaméthabenz méthyl | 45RP | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Prochloraze | 45RP | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Tebuflupyrad | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Benzonitriles | | | | | | | |
| Ioxynil | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Acifénif | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Chloridazone | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Dichlobenil | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Fenarimol | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Ioxynil-octanoate | 45RP | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Ioxynil-méthyl | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Diazines | | | | | | | |
| Bromacil | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Dicarboximides | | | | | | | |
| Colpél (Folpet) | 45RP | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Procymidone | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Vinchlorzoline | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Phénoxyacides | | | | | | | |
| 2,4-D | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| 2,4-DB | 45RP | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| 2,4,5-T | 45RP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| 2,4-MCPA | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| 2,4-MCPB | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| MCPP (Mecoprop) total | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Dicamba | 45RP | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Triclopyr | 45RP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| 2,4-DP (Dichlorprop) total | 45RP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Quizalofop | 45RP | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |

| Paramètres analytiques | | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | CONC |
|----------------------------------|------|-----------|--------|------------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|------|
| Quiaïfop éthyl | 4SRP | < 0 005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Diclofop méthyl | 4SRP | < 0 050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Propaquaïfop | 4SRP | < 0 020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Haloxypol P-méthyl (R) | 4SRP | < 0 005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Fenoxop (2,4,5-TP) | 4SRP | < 0 020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Fluroxypyr | 4SRP | < 0 020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Fluazifop | 4SRP | < 0 005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Clodinafop-propargyl | 4SRP | < 0 005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Cyhalofop butyl | 4SRP | < 0 050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | 1 |
| Flamprop-méthyl | 4SRP | < 0 005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Flamprop-isopropyl | 4SRP | < 0 005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Haloxypol 2-éthoxyéthyl | 4SRP | < 0 020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Fenoxaprop-éthyl | 4SRP | < 0 020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Haloxypol | 4SRP | < 0 050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Fluazifop-butyl | 4SRP | < 0 050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Coumatène (warfarn) | 4SRP | < 0 005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Fluroxypyr-méthyl ester | 4SRP | < 0 020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| MCPP-n et isobutyl ester | 4SRP | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| MCPP-méthyl ester | 4SRP | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| MCPP-2 cetyl ester | 4SRP | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| MCPP-2-éthylhexyl ester | 4SRP | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| MCPP-2,4,4-triméthylpentyl ester | 4SRP | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| MCPP-1-octyl ester | 4SRP | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| MCPA-méthyl ester | 4SRP | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| MCPA-éthylhexyl ester | 4SRP | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| MCPA-éthyl ester | 4SRP | < 0 010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| MCPA-butylethyl ester | 4SRP | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| MCPA-1-butyl ester | 4SRP | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| MCPP-2-butylethyl ester | 4SRP | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| 2,4-D-méthyl ester | 4SRP | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| 2,4-D-isopropyl ester | 4SRP | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |
| Phénols | | | | | | | | |
| DNOC (dinitrocrésol) | 4SRP | < 0 020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Dinoseb | 4SRP | < 0 005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Dinoterb | 4SRP | < 0 030 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Pentachlorophénol | 4SRP | < 0 060 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Pyréthrinoides | | | | | | | | |
| Acinathrine | 4SRP | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | * |

| Paramètres analytiques | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | CONTRAC |
|-------------------------------------|-----------|---------|----------|------------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------|
| Alphaméthrine (alpha cyperméthrine) | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | |
| Bifenthrine | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Bioresméthrine | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Cyfluthrine | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | |
| Cyperméthrine | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | |
| Estévalérate | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Fenpropathrine | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Lambda cyhalothrine | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Permethrine | 45RP | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | |
| Deléthrine | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Ethofumesate | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Deltaméthrine | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Fenvalérate | 45RP | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | |
| Tau-fluvalinate | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | |
| Betacyfluthrine | 45RP | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | |
| Strobilurines | | | | | | | |
| Pyraclostroline | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Azoxystrobine | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Kresoxim-méthyl | 45RP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Picoxystrobine | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Trifloxystrobine | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Sproxamine | 45RP | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | |
| Pesticides divers | | | | | | | |
| Metolachlor | 45RP | < 0.10 | µg/l | HPLC/MS/MS après extract. SPE | Méthode interne M_ET142 | | |
| Boscalid | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Cymoxanil | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | 1 |
| Bentazone | 45RP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Chlorophacinone | 45RP | < 0.10 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Fludioxinil | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Quinmerac | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Metalaxyl | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Bromoxynil | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Acifluorfen | 45RP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Fomesafen | 45RP | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Tebufenozide | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Coumatetralyl | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Flurtamone | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Imazaquin | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |

| Paramètres analytiques | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Unités de qualité | Références de qualité | COFFRAGE |
|------------------------|-----------|---------|----------|----------------------------------|-------------------------|-----------------------|----------|
| Acetamipride | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Mefluidide | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Bromadiolone | 4SRP | < 0.050 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Cylocydim | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Flutolanil | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Fluzinam | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Florasulam | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Imazamethabenz | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Fenazaquin | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Fluridone | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Imidaclopride | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Isoxaflutole | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Metosulam | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Imazali | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Myclobutanil | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Triflorine | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Thiophanate méthyl | 4SRP | < 0.050 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Thiophanate éthyl | 4SRP | < 0.050 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Pyrazoxyfen | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Difénacoum | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Picolinafen | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Thiaclopride | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Pyroxulam | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Bensulfide | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Diféthialone | 4SRP | < 0.020 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Hexythiazox | 4SRP | < 0.020 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | * |
| Fenamidone | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Toclophos-méthyl | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Fosfiazate | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Sethoxydim | 4SRP | < 0.020 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Thiamethoxam | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Pyraflufen-éthyl | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Aobenzolar S-méthyl | 4SRP | < 0.020 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Imazamoxy | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Trinexapac-éthyl | 4SRP | < 0.020 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Imazapyr | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Proquinazid | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| Silthiopham | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |

| Paramètres analytiques | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | CONSTAT |
|------------------------------------|-----------|---------|----------|------------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------|
| Clothianidine | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | |
| Propoxycarbazone-sodium | 45RP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | |
| Triazamate | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 2 | * |
| AMPA | 45RP | < 0.050 | µg/l | HPLC/FLD | Méthode interne M_ET143 | 2 | * |
| Antraquinone | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Bifenox | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Bromopropylate | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Bupirimate | 45RP | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Buprofezine | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Chinométhionate | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Picloram (Tordon K) | 45RP | < 0.100 | µg/l | HPLC/MS/MS après extr. SPE | Méthode interne M_ET256 | 2 | |
| Chloroneb | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Chlorothalonil | 45RP | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Clomazone | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Cloquintocet méxyl | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Cyprodnil | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Diflufenican (Diflufenicanil) | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Dimethenamide | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Fenpropidine | 45RP | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Fenpropimorphé | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Fipronil | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Flumioxiazine | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Furochloridone | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Flurprimidol | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Glyphosate (incluant le sulfosate) | 45RP | < 0.050 | µg/l | HPLC/FLD | Méthode interne M_ET143 | 2 | * |
| Glufosinate | 45RP | < 0.050 | µg/l | HPLC/FLD | Méthode interne M_ET143 | 2 | * |
| 2,6-dichlorobenzamide | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Lenacile | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Mefenacet | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Métaldéhyde | 45RP | < 0.020 | µg/l | GC/MS après extraction SPE | Méthode M_ET171 | 2 | * |
| Norfurazon | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Norfurazon désméthyl | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Nuarimol | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Oxadiazon | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Oxyfluorène | 45RP | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Piperonil butoxyde | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Propachlore | 45RP | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |
| Propargite | 45RP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | * |

| Paramètres analytiques | | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | Conformité |
|--------------------------|------|-----------|--------|------------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|------------|
| Pyridaben | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | ✓ |
| Pyrénox | 4SRP | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | ✓ |
| Quinoxifène | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | ✓ |
| Quintozène | 4SRP | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | ✓ |
| Roténone | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | ✓ |
| Terbacile | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | ✓ |
| Tolyfluamide | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | ✓ |
| Chlorthal-diméthyl | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | ✓ |
| Carfentrazone ethyl | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | ✓ |
| Mefenpyr diethyl | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | ✓ |
| Fenhexamid | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | ✓ |
| Mepanipyrim | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | ✓ |
| Biphényle | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | ✓ |
| Benckacor | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | ✓ |
| Isxadfen-éthyl | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | ✓ |
| Pyriproxyfen | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | ✓ |
| Clethodim | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | ✓ |
| Tetrasul | 4SRP | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | ✓ |
| Tecnazene | 4SRP | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | ✓ |
| Floricamid | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | ✓ |
| Metrafenone | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | ✓ |
| Chlorfenson | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 2 | | ✓ |
| Urées substituées | | | | | | | | |
| Chlorotoluron | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | ✓ |
| Chloroxuron | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | ✓ |
| Chlorsulfuron | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | ✓ |
| Diflubenzuron | 4SRP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | ✓ |
| Diméfurone | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | ✓ |
| Duron | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | ✓ |
| Fenuron | 4SRP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | ✓ |
| Isoproturon | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | ✓ |
| Linuron | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | ✓ |
| Methabenzthiazuron | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | ✓ |
| Metobromuron | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | ✓ |
| Metoxuron | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | ✓ |
| Monuron | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | ✓ |
| Neburon | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | ✓ |
| Triflururon | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | ✓ |

| Paramètres analytiques | | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Unités de qualité | Références de qualité | CONTRAC |
|--|------|-----------|--------|------------------------------------|-------------------------|-------------------|-----------------------|---------|
| Trisulfuron | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Thifensulfuron méthyl | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Tebuthiuron | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Sulfosulfuron | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Rimsulfuron | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Prosulfuron | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Pencycuron | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Nicosulfuron | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Monolinuron | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Aesosulfuron méthyl | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Iodosulfuron méthyl | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Foramsulfuron | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Fiazasulfuron | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Ethoxysulfuron | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Ethidmuron | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Difencuron | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| DCPU | 45RP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| DCPMU (1-(3-4-dichlorophényl)-3-méthylurée) | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Cycluron | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Buturon | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Chlorbromuron | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Amidosulfuron | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Siduron | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Metsulfuron méthyl | 45RP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Azimsulfuron | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Oxasulfuron | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Cinosulfuron | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Fluometuron | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Halosulfuron-méthyl | 45RP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Bensulfuron-méthyl | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Sulfometuron-méthyl | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Ethametsulfuron-méthyl | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Chlorimuron-éthyl | 45RP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Tribenuron-méthyl | 45RP | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Triflusulfuron méthyl (trisulfuron-méthyl) | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Thiazafuron (thiazifuron) | 45RP | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Flupyrifluron-méthyl | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Daimuron | 45RP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |

| Paramètres analytiques | | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | COFRAC |
|-----------------------------------|------|-----------|--------|------------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|--------|
| Thidazuron | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Forchlorfenuron | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Pyrazosulfuron-éthyl | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| IPPU (1-4(isopropylphényl)-urée | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| IPPMU (isoproturon-desmethyl) | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| CMPU | 4SRP | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| Hexaflumuron | 4SRP | < 0.005 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 2 | | * |
| PCB : Polychlorobiphényles | | | | | | | | |
| <i>PCB par congénères</i> | | | | | | | | |
| PCB 28 | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | * |
| PCB 31 | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | * |
| PCB 52 | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | * |
| PCB 101 | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | * |
| PCB 105 | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | * |
| PCB 118 | 4SRP | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | * |
| PCB 138 | 4SRP | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | * |
| PCB 149 | 4SRP | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | * |
| PCB 153 | 4SRP | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | * |
| PCB 180 | 4SRP | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | * |
| PCB 194 | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | * |
| PCB 35 | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | * |
| PCB 170 | 4SRP | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | * |
| PCB 209 | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | * |
| PCB 44 | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | * |
| PCB 18 | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | * |
| Composés divers | | | | | | | | |
| <i>Divers</i> | | | | | | | | |
| Phosphate de tributyle | 4SRP | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | * |

4SRP ANALYSE (RP) EAU SOUTERRAINE (ARS45-2016)

ABSENCE DU LOGO COFRAC

1 L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.

Silicates : stabilisation réalisée au laboratoire dans les 36 heures.

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 19 / 19

Édité le : 09/07/2016

Identification échantillon : LSE1606-50509-1

Destinataire : VEOLIA CGE

Camille GARNAUD
Ingénieur de Laboratoire

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Camille Garnaud', written in a cursive style with a long horizontal stroke at the end.

C

C

C

C

Annexe 2

Bulletins d'analyses P1P2

Rapport d'analyse Page 1 / 19
Edité le : 07/03/2016



VEOLIA CGE
499 RUE DE LA JUINE
45160 OLIVET

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 19 pages.
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (*).

| | | | |
|---|--|--|----------------------------------|
| Identification dossier : LSE16-21548 | | Analyse demandée par : ARS du Centre DT DU LOIRET | |
| Identification échantillon : LSE1602-17377-1 | | N° Prélèvement : 00101208 | |
| N° Analyse : | 00111106 | Code PSV : 0000000924 | |
| Nature: | Eau de production | | |
| Point de Surveillance : | SORTIE TRAITEMENT | | |
| Dept et commune : | 45 PUISEAUX | | |
| UGE : | 0110 - AEP PUISEAUX | | |
| Type d'eau : | T1 - ESO A TURB <2 SORTIE PRODUCTION | | |
| Type de visite : | P2 | Type Analyse : P1P2D | Motif du prélèvement : CS |
| Nom de l'exploitant : | VEOLIA EAU - CGE 499, rue de la Juine 45160 OLIVET | | |
| Nom de l'installation : | CHLORATION PUISEAUX | Type : TTP | |
| Prélèvement : | Prélevé le 26/02/2016 à 10h04 Réceptionné le 26/02/2016 Prélevé et mesuré sur le terrain par CARSO LSEHL / MONROSE Aurore Prélèvement accrédité selon FD T 90-520 et NF EN ISO 19458 pour les eaux de consommation humaine Flaconnage CARSO-LSEHL | | |

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Date de début d'analyse le 26/02/2016

| Paramètres analytiques | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | COFRAC |
|----------------------------------|-----------|--------|-----------|---------------------------------|--------------------|-----------------------|--------|
| Mesures sur le terrain | | | | | | | |
| Température de l'eau | 45P1P2D# | 13.0 | °C | Méthode à la sonde | Méthode interne | | 25 * |
| pH sur le terrain | 45P1P2D# | 7.3 | - | Electrochimie | M_EZ008 v2 | 6.5 | 9 * |
| Chlore libre sur le terrain | 45P1P2D# | 0.14 | mg/l Cl2 | Spectrophotométrie à la DPD | NF EN ISO 7383-2 | | * |
| Chlore total sur le terrain | 45P1P2D# | 0.14 | mg/l Cl2 | Spectrophotométrie à la DPD | NF EN ISO 7383-2 | | * |
| Bioxyde de chlore | 45P1P2D# | NM. | mg/l ClO2 | Spectrophotométrie à la glycine | Méthode interne | | * |
| Analyses microbiologiques | | | | | | | |
| Microorganismes aérobies à 36°C | 45P1P2D# | 9 | UFC/ml | Incorporation | NF EN ISO 8222 | | * |

| Paramètres analytiques | | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | COFRAC |
|--|----------|-----------------|------------|---|---------------------------------------|--------------------|-----------------------|--------|
| Microorganismes aérobies à 22°C | 4SP1P2D@ | < 1 | UFC/ml | Incorporation | NF EN ISO 8222 | | | * |
| Bactéries coliformes à 36°C | 4SP1P2D@ | < 1 | UFC/100 ml | Filtration | NF EN ISO 9305-1 | | 0 | * |
| Escherichia coli | 4SP1P2D@ | < 1 | UFC/100 ml | Filtration | NF EN ISO 9305-1 | 0 | | * |
| Entérocoques (Streptocoques fécaux) | 4SP1P2D@ | < 1 | UFC/100 ml | Filtration | NF EN ISO 7899-2 | 0 | | * |
| Caractéristiques organoleptiques | | | | | | | | |
| Aspect de l'eau | 4SP1P2D@ | 0 | - | Analyse qualitative | | | | * |
| Odeur | 4SP1P2D@ | 0 Chloro | - | Qualitative | | | | * |
| Saveur | 4SP1P2D@ | 0 Chloro | - | Qualitative | | | | * |
| Couleur | 4SP1P2D@ | 0 | - | Qualitative | | | | * |
| Turbidité | 4SP1P2D@ | 0.15 | NFU | Néphélométrie | NF EN ISO 7027 | | | 2 * |
| Analyses physicochimiques | | | | | | | | |
| Analyses physicochimiques de base | | | | | | | | |
| pH | 4SP1P2D@ | 7.80 | - | Electrochimie | NF EN ISO 10523 | | 6.5 | 9 * |
| Température de mesure du pH | 4SP1P2D@ | 20.1 | °C | | | | | * |
| Conductivité électrique brute à 25°C | 4SP1P2D@ | 553 | µS/cm | Conductimétrie | NF EN 27888 | | 200 1100 | * |
| TAC (Titre alcalimétrique complet) | 4SP1P2D@ | 23.15 | °F | Potentiométrie | NF EN 9563-1 | | | * |
| TH (Titre Hydrotimétrique) | 4SP1P2D@ | 26.6 | °F | Calcul à partir de Ca et Mg | Méthode interne M_EM144 NF EN 1484 | | | * |
| Carbone organique total (COT) | 4SP1P2D@ | 0.3 | mg/l C | Pyrolyse ou Drydation par voie humide et IR | NF EN ISO 10304-1 | 1.5 | | 2 * |
| Fluorures | 4SP1P2D@ | 0.22 | mg/l F- | Chromatographie ionique | NF EN ISO 10304-1 | | | * |
| Cyanures totaux (indice cyanure) | 4SP1P2D@ | < 10 | µg/l CN- | Flux continu (CFA) | NF EN ISO 14403-2 | 50 | | * |
| Paramètres de la désinfection | | | | | | | | |
| Bromates | 4SP1P2D@ | < 3.0 | µg/l BRO3- | Chromatographie ionique | NF EN ISO 15061 | 10 | | * |
| Equilibre calcocarbonique | | | | | | | | |
| pH à l'équilibre | 4SP1P2D@ | 7.40 | - | Calcul | Méthode Legrand et Poirier | | | * |
| Equilibre calcocarbonique (5 classes) | 4SP1P2D@ | 2 à l'équilibre | - | Calcul | Méthode Legrand et Poirier | | 1 | 2 * |
| Cations | | | | | | | | |
| Ammonium | 4SP1P2D@ | < 0.05 | mg/l NH4+ | Spectrophotométrie au bleu indophénol | NF T90-015-2 | | | 0 * |
| Calcium dissous | 4SP1P2D@ | 100.2 | mg/l Ca++ | ICPIAES après filtration | NF EN ISO 11885 | | | * |
| Magnésium dissous | 4SP1P2D@ | 3.87 | mg/l Mg++ | ICPIAES après filtration | NF EN ISO 11885 | | | * |
| Sodium dissous | 4SP1P2D@ | 7.8 | mg/l Na+ | ICPIAES après filtration | NF EN ISO 11885 | | 200 | * |
| Potassium dissous | 4SP1P2D@ | 1.9 | mg/l K+ | ICPIAES après filtration | NF EN ISO 11885 | | | * |
| Anions | | | | | | | | |
| Carbonates | 4SP1P2D@ | 0 | mg/l CO3-- | Potentiométrie | NF EN 9563-1 | | | * |
| Bicarbonates | 4SP1P2D@ | 282.0 | mg/l HCO3- | Potentiométrie | NF EN 9563-1 | | | * |
| Chlorures | 4SP1P2D@ | 15.9 | mg/l Cl- | Chromatographie ionique | NF EN ISO 10304-1 | | | 250 * |
| Sulfates | 4SP1P2D@ | 16.4 | mg/l SO4-- | Chromatographie ionique | NF EN ISO 10304-1 | | | 250 * |
| Nitrates | 4SP1P2D@ | 30.4 | mg/l NO3- | Chromatographie ionique | NF EN ISO 10304-1 | 50 | | * |
| Nitrites | 4SP1P2D@ | < 0.02 | mg/l NO2- | Spectrophotométrie | NF EN 26777 | 0.10 | | * |
| Métaux | | | | | | | | |
| Aluminium total | 4SP1P2D@ | < 10 | µg/l Al | ICPMS après acidification et décantation | ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2 | | | 200 * |
| Arsenic total | 4SP1P2D@ | < 2 | µg/l As | ICPMS après acidification et décantation | ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2 | 10 | | * |
| Fer total | 4SP1P2D@ | 10 | µg/l Fe | ICPMS après acidification et décantation | ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2 | | | 200 * |

| Paramètres analytiques | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | CONFORME | |
|---|-----------|---------|----------|---|---------------------------------------|-----------------------|----------|---|
| Manganèse total | 45P1P2Dg | < 10 | µg/l Mn | ICPMS après acidification et décanation | ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2 | | 50 | * |
| Baryum total | 45P1P2Dg | 0 079 | mg/l Ba | ICPMS après acidification et décanation | ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2 | 0.7 | | * |
| Bore total | 45P1P2Dg | 0 017 | mg/l B | ICPMS après acidification et décanation | ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2 | 1.0 | | * |
| Sélénium total | 45P1P2Dg | 14 | µg/l Se | ICPMS après acidification et décanation | ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2 | 10 | | * |
| Mercure total | 45P1P2Dg | < 0.01 | µg/l Hg | Fluorescence après minéralisation bromure-bromate | Méthode interne selon NF EN ISO 17852 | 1.0 | | * |
| COV : composés organiques volatils | | | | | | | | |
| BTEX | | | | | | | | |
| Benzène | 45P1P2Dg | < 0.5 | µg/l | HS/GCMS | NF EN ISO 11423-1 | 1.0 | | * |
| Solvants organohalogénés | | | | | | | | |
| 1,2-dichloropropane | 45P1P2Dg | < 0.50 | µg/l | HS/GCMS | NF EN ISO 10301 | | | * |
| Bromoforme | 45P1P2Dg | < 0.50 | µg/l | HS/GCMS | NF EN ISO 10301 | | | * |
| Chloroforme | 45P1P2Dg | < 0.50 | µg/l | HS/GCMS | NF EN ISO 10301 | | | * |
| Chlorure de vinyle | 45P1P2Dg | < 0.50 | µg/l | HS/GCMS | NF EN ISO 10301 | 0.5 | | * |
| Dibromochlorométhane | 45P1P2Dg | < 0.50 | µg/l | HS/GCMS | NF EN ISO 10301 | | | * |
| Dibromométhane | 45P1P2Dg | < 0.50 | µg/l | HS/GCMS | NF EN ISO 10301 | | | * |
| Dichlorobromométhane | 45P1P2Dg | < 0.50 | µg/l | HS/GCMS | NF EN ISO 10301 | | | * |
| Hexachlorobutadiène | 45P1P2Dg | < 0.50 | µg/l | HS/GCMS | NF EN ISO 10301 | | | * |
| Somme des trihalométhanes | 45P1P2Dg | < 0.50 | µg/l | HS/GCMS | NF EN ISO 10301 | 100 | | * |
| Tétrachloroéthylène | 45P1P2Dg | < 0.50 | µg/l | HS/GCMS | NF EN ISO 10301 | | | * |
| Trichloroéthylène | 45P1P2Dg | < 0.50 | µg/l | HS/GCMS | NF EN ISO 10301 | | | * |
| Somme des tri et tétrachloroéthylène | 45P1P2Dg | < 0.50 | µg/l | HS/GCMS | NF EN ISO 10301 | 10 | | * |
| Epichlorhydrine | 45P1P2Dg | < 0.10 | µg/l | Purge and Trap /GCMS | NF EN ISO 15680 | 0.1 | | * |
| Pesticides | | | | | | | | |
| Total pesticides | | | | | | | | |
| Somme des pesticides identifiés | 45P1P2Dg | 0 072 | µg/l | Calcul | | 0.5 | | * |
| Pesticides azotés | | | | | | | | |
| Cyromazine | 45P1P2Dg | < 0 020 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Amétryne | 45P1P2Dg | < 0 050 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Atrazine | 45P1P2Dg | 0 024 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Atrazine 2-hydroxy | 45P1P2Dg | < 0 020 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Atrazine déséthyl | 45P1P2Dg | 0 026 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Cyanazine | 45P1P2Dg | < 0 020 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Metribuzine | 45P1P2Dg | < 0 020 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Prometon | 45P1P2Dg | < 0 020 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Prometryne | 45P1P2Dg | < 0 020 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Propazine | 45P1P2Dg | < 0 020 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Pymetrozine | 45P1P2Dg | < 0 020 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Sebutylazine | 45P1P2Dg | < 0 020 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Secbumeton | 45P1P2Dg | < 0 020 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Simazine 2-hydroxy | 45P1P2Dg | < 0 020 | µg/l | HPLC-MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |

| Paramètres analytiques | | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | CONFORME |
|---------------------------------|----------|-----------|--------|------------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|----------|
| Terbumeton | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Terbumeton déséthy | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Terbutylazine | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Terbutylazine déséthy | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Terbutylazine 2-hydroxy | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Terbutryne | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Triétazine | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Simetryne | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Diméthametryne | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Propazine 2-hydroxy | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Triétazine 2-hydroxy | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Triétazine déséthy | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Sébutylazine déséthy | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Sébutylazine 2-hydroxy | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Atrazine déséthy 2-hydroxy | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Simazine | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Atrazine désopropyl | 45P1P2D@ | 0.022 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Atrazine déséthy désopropyl | 45P1P2D@ | < 0.100 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Atrazine désopropyl 2-hydroxy | 45P1P2D@ | < 0.100 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Terbutylazine déséthy 2-hydroxy | 45P1P2D@ | < 0.100 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Cybutryne | 45P1P2D@ | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Clofentezine | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Mesotrione | 45P1P2D@ | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Sulcotrione | 45P1P2D@ | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Desmetryne | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Hexazinone | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Metamtrone | 45P1P2D@ | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Pesticides organochlorés | | | | | | | | |
| Méthoxychlor | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Dichlorophene | 45P1P2D@ | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| 2,4'-DDD | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| 2,4'-DDE | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| 2,4'-DDT | 45P1P2D@ | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| 4,4'-DDD | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| 4,4'-DDE | 45P1P2D@ | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| 4,4'-DDT | 45P1P2D@ | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Aldrine | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.03 | | # |
| Chlordane cis (alpha) | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |

| Paramètres analytiques | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | CONFORME |
|--|-----------|---------|----------|------------------------------------|-------------------------|-----------------------|----------|
| Chlordane trans (bêta) | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | # |
| Chlordane (cis + trans) | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | # |
| Dicofol | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | # |
| Dieldrine | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.03 | # |
| Endosufan alpha | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | # |
| Endosufan bêta | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | # |
| Endosufan sulfate | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | # |
| Endosufan total (alpha+beta) | 45P1P20@ | < 0.015 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | # |
| Endrine | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | # |
| HCB (hexachlorobenzène) | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.05 | # |
| HCH alpha | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | # |
| HCH bêta | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | # |
| HCH delta | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | # |
| HCH epsilon | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | # |
| Heptachlore | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.03 | # |
| Heptachlore époxyde endo trans | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.03 | # |
| Heptachlore époxyde exo cis | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.03 | # |
| Heptachlore époxyde | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.03 | # |
| Isodrine | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | # |
| Lindane (HCH gamma) | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | # |
| Somme des isomères de l'HCH (sauf HCH epsilon) | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | # |
| Endrine aldéhyde | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | # |
| Nitrofen | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | # |
| Chlordane gamma | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GCMS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | # |
| Pesticides organophosphorés | | | | | | | |
| Ométhoate | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | # |
| Azametphos | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | # |
| Acéphate | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | # |
| Isazofos | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | # |
| Azinphos éthyl | 45P1P20@ | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | # |
| Azinphos méthyl | 45P1P20@ | < 0.030 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | # |
| Cadusafos | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | # |
| Courmaphos | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | # |
| Demeton S-méthyl sulfone | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | # |
| Dicrotophos | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | # |
| Isafenphos | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | # |
| Mevinphos | 45P1P20@ | < 0.030 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | # |

| Paramètres analytiques | | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | COFRAC |
|--|----------|-----------|--------|------------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|--------|
| Monocrotophos | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Naled | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Phoxime | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Pyrimiphos éthyl | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Sulfotep | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Trichlorfon | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Methamidophos | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Oxydemeton méthyl | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Methacrifos | 45P1P20@ | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Phenthoate | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Sulprofos | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Anilophos | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Diméthylvinphos (chlorovinphos-méthyl) | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Edfenphos | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Famphur | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Fenamiphos | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Malaoxon | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Mephosfolan | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Merphos | 45P1P20@ | < 0.030 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Paraoxon éthyl (paraoxon) | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Piperophos | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Pyradofos | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Etrinfos | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Propaphos | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Butamfos | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Cruformate | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Amidithion | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Pyridaphenthion | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Tebupirifos | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Isoxathion | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Iprobenfos (IBP) | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| EPN | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Ditalmfos | 45P1P20@ | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Cyanofenphos | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Crotoxyphos | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Cythiate | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Chlorthiophos | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Amprofos-méthyl | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |

| Paramètres analytiques | | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | CONFIN |
|---|----------|-----------|--------|-------------------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|--------|
| Diméthomorphe | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Iodofenphos | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Bromophos éthyl | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Bromophos méthyl | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Carbophénathion | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Chlorfenvinphos (chlorfenvinphos éthyl) | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Chlormephos | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Chlorpyrifos éthyl | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Chlorpyrifos méthyl | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Jemeton 5 méthyl | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Diazinon | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Dichlofenthion | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Dichlorvos | 45P1P2D@ | < 0.010 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Diméthoate | 45P1P2D@ | < 0.010 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Disulfoton | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Ethion | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Ethoprophos | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Fenchlorphos | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Fenitrothion | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Fenthion | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Fonfos | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Heptenophos | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Malathion | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Methidathion | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Parathion éthyl (parathion) | 45P1P2D@ | < 0.010 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Parathion méthyl | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Phorate | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Phosalone | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Phosphamidon | 45P1P2D@ | < 0.010 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Pyrimphos méthyl | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Profenofos | 45P1P2D@ | < 0.050 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Propétamphos | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Pyrazophos | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Quinalphos | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Terbufos | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Tétrachlorvinphos | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Tétradifon | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| Thiometon | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC-MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |

| Paramètres analytiques | | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | COFRAC |
|--------------------------------------|----------|-----------|--------|------------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|--------|
| Triazophos | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET112 | 0.1 | | * |
| Vamidotion | 45P1P2D@ | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET112 | 0.1 | | * |
| Somme des parathions éthyl et méthyl | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET112 | 0.1 | | * |
| Carbamates | | | | | | | | |
| Carbaryl | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Carbendazime | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Carbétamide | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Carbofuran | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Carbofuran 3-hydroxy | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Ethiofencarb | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Mercaptodiméthur (Methiocarbe) | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Methomyl | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Oxamyl | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Pirimicarbe | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Propoxur | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Furathiocarbe | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Thiofanox sulfone | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Thiofanox sulforyde | 45P1P2D@ | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Carbosulfan | 45P1P2D@ | < 0.10 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Dioxacarbe | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| 3,4,5-triméthocarbe | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Aldicarbe sulforyde | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Iprovalcarbe | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Promecarbe | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Propham | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Phenmedipham | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Fenothiocarbe | 45P1P2D@ | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Diethofencarbe | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Bendiocarb | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Benthocarbe (thiobencarbe) | 45P1P2D@ | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Thiodicarbe | 45P1P2D@ | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Pirimicarbe desmethyl | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Ethiofencarbe sulfone | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Aminocarbe | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Ethiofencarbe sulforyde | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Methiocarbe sulforyde | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Pirimicarbe formamido desmethyl | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Indoxacarb | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |

| Paramètres analytiques | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | CONFORME |
|--|-----------|---------|----------|------------------------------------|-------------------------|-----------------------|----------|
| Aldicarbe sulfone | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Butylate | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Cydicate | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Diallate | 45P1P2D@ | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Dimepiperate | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| EPTC | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Fenobucarbe | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Fenoxycarbe | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Iodocarbe | 45P1P2D@ | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Isoprocarbe | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Mecarbam | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Métolcarb | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Mexacarbate | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Propamocarbe | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Prosulfocarbe | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Proximpham | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Pyributcarbe | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Tiocarbazil | 45P1P2D@ | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Triallate | 45P1P2D@ | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Carboxine | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Desmedphame | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Peroxisulam | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Bufenacarbe | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Karbutilate | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Alyxycarbe | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Aldicarbe | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Benthiavalcarbe-isopropyl | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Chlorprofam | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | * |
| Dimétlan | 45P1P2D@ | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | * |
| Molinate | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | * |
| Dithiocarbamates | | | | | | | |
| Ethylène thiourée ETU (métabolite manébe, mancozèbe, métram) | 45P1P2D@ | < 0.5 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET138 | | * |
| Ethylèneurée EU (métabolite manébe, mancozèbe, métram) | 45P1P2D@ | < 0.5 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET138 | | * |
| Amides | | | | | | | |
| Zoxamide | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | * |
| Fufenacet (furthamide) | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | * |
| Acétochlor | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | * |

| Paramètres analytiques | | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | COFRAC |
|-------------------------------|----------|-----------|--------|------------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|--------|
| Alachlore | 45P1P2D@ | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0,1 | | # |
| Benalaxyl | 45P1P2D@ | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0,1 | | # |
| Furalaxyl | 45P1P2D@ | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0,1 | | # |
| Isoxaben | 45P1P2D@ | < 0 010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0,1 | | # |
| Mepronil | 45P1P2D@ | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0,1 | | # |
| Métazachlor | 45P1P2D@ | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0,1 | | # |
| Métolachlor | 45P1P2D@ | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0,1 | | # |
| Napropamide | 45P1P2D@ | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0,1 | | # |
| Ofurace | 45P1P2D@ | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0,1 | | # |
| Oxadaryl | 45P1P2D@ | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0,1 | | # |
| Propanil | 45P1P2D@ | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0,1 | | # |
| Propyzamide | 45P1P2D@ | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0,1 | | # |
| Tebutam | 45P1P2D@ | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0,1 | | # |
| Prétilachlore | 45P1P2D@ | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0,1 | | # |
| Dimetachlore | 45P1P2D@ | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0,1 | | # |
| Dichlormide | 45P1P2D@ | < 0 050 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0,1 | | # |
| Ammoniums quaternaires | | | | | | | | |
| Chlorméquat-chlorure | 45P1P2D@ | < 0 064 | µg/l | HPLC/MS/MS injection directe | Méthode interne M_ET055 | | | # |
| Anilines | | | | | | | | |
| Oryzalin | 45P1P2D@ | < 0 10 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0,1 | | # |
| Benfurazine | 45P1P2D@ | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0,1 | | # |
| Butraline | 45P1P2D@ | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0,1 | | # |
| Pendiméthaline | 45P1P2D@ | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0,1 | | # |
| Pyriméthanil | 45P1P2D@ | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0,1 | | # |
| Trifluraline | 45P1P2D@ | < 0 005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0,1 | | # |
| Azoles | | | | | | | | |
| Aminotriazole | 45P1P2D@ | < 0 050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET130 | 0,1 | | # |
| Thiabendazole | 45P1P2D@ | < 0 020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0,1 | | # |
| Triconazole | 45P1P2D@ | < 0 020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0,1 | | # |
| Azaconazole | 45P1P2D@ | < 0 020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0,1 | | # |
| Bromuconazole | 45P1P2D@ | < 0 020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0,1 | | # |
| Cyproconazole | 45P1P2D@ | < 0 020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0,1 | | # |
| Difenoconazole | 45P1P2D@ | < 0 025 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0,1 | | # |
| Diriconazole | 45P1P2D@ | < 0 020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0,1 | | # |
| Époxiconazole | 45P1P2D@ | < 0 020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0,1 | | # |
| Fenbuconazole | 45P1P2D@ | < 0 020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0,1 | | # |
| Fluquinconazole | 45P1P2D@ | < 0 020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0,1 | | # |
| Flusilazole | 45P1P2D@ | < 0 020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0,1 | | # |

| Paramètres analytiques | | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | COFINAC |
|------------------------|----------|-----------|--------|------------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|---------|
| Flutriafol | 45P1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Hexaconazole | 45P1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Metconazole | 45P1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Penconazole | 45P1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Propiconazole | 45P1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Tebuconazole | 45P1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Tetraconazole | 45P1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Teflubenzuron | 45P1P2Dg | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Bteranofol | 45P1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Paclobutrazole | 45P1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Tradimencol | 45P1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Tradiméfon | 45P1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Uniconazole | 45P1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Imbenconazole | 45P1P2Dg | < 0.10 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Tricyclazole | 45P1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Fenchlorazole-ethyl | 45P1P2Dg | < 0.10 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Iaconazole | 45P1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Furilazole | 45P1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Imazaméthabenz méthyl | 45P1P2Dg | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Prochloraze | 45P1P2Dg | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Tebufenpyrad | 45P1P2Dg | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Benzonitriles | | | | | | | | |
| Ioxynil | 45P1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Aclonifen | 45P1P2Dg | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Chloridazone | 45P1P2Dg | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Dichlobenil | 45P1P2Dg | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Fenanimol | 45P1P2Dg | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Ioxynil-octanoate | 45P1P2Dg | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Ioxynil-méthyl | 45P1P2Dg | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Diazines | | | | | | | | |
| Bromacil | 45P1P2Dg | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Dicarboxymides | | | | | | | | |
| Folpel (Folpet) | 45P1P2Dg | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Procymidone | 45P1P2Dg | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Vinchlorzoline | 45P1P2Dg | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Phénoxyacides | | | | | | | | |
| 2,4-D | 45P1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |

| Paramètres analytiques | | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | CONTRÔLE |
|----------------------------------|----------|-----------|--------|------------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|----------|
| 2,4-DB | 45P1P20@ | < 0.10 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| 2,4,5-T | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| 2,4-MCPA | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| 2,4-MCPB | 45P1P20@ | < 0.030 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| MCPP (Mecoprop) total | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Dicamba | 45P1P20@ | < 0.060 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Triclopyr | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| 2,4-DP (Dichlorprop) total | 45P1P20@ | < 0.030 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Quazalofop | 45P1P20@ | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Quazalofop éthyl | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Didofop méthyl | 45P1P20@ | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Propequazalofop | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Haloxifop P-méthyl (R) | 45P1P20@ | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Fenoprop (2,4,5-TP) | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Fluroxypyr | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Fluazifop | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Clodinafop-propargyl | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Cynhalofop butyl | 45P1P20@ | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Flamprop-méthyl | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Flamprop-isopropyl | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Haloxifop 2-éthoxyéthyl | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Fenoxaprop-éthyl | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Haloxifop | 45P1P20@ | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Fluazifop-butyl | 45P1P20@ | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Coumatène (warfarin) | 45P1P20@ | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| fluroxypyr-meptyl ester | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| MCPP-n et isobutyl ester | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| MCPP-méthyl ester | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| MCPP-2 ctyl ester | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| MCPP-2-éthylhexyl ester | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| MCPP-2,4,4-triméthylpentyl ester | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| MCPP-1-octyl ester | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| MCPA-méthyl ester | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| MCPA-éthylhexyl ester | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| MCPA-éthyl ester | 45P1P20@ | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| MCPA-butoxyéthyl ester | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| MCPA-1-butyl ester | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |
| MCPP-2-butoxyéthyl ester | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | # |

| Paramètres analytiques | | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | CONFIN |
|-------------------------------------|----------|-----------|--------|-----------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|--------|
| 2,4-D-methyl ester | 4SP1P2DQ | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | |
| 2,4-D-isopropyl ester | 4SP1P2DQ | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Phénols | | | | | | | | |
| DNOC (dinitrocrésol) | 4SP1P2DQ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Dinoseb | 4SP1P2DQ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Dinoterb | 4SP1P2DQ | < 0.030 | µg/l | HPLC-MSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Pentachlorophénol | 4SP1P2DQ | < 0.050 | µg/l | HPLC-MSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Pyréthroïdes | | | | | | | | |
| Acnathrine | 4SP1P2DQ | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Alphaméthrine (alpha cyperméthrine) | 4SP1P2DQ | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Bifenthrine | 4SP1P2DQ | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Bioresméthrine | 4SP1P2DQ | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Cyfluthrine | 4SP1P2DQ | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Cyperméthrine | 4SP1P2DQ | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Esfenvalérate | 4SP1P2DQ | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Fenpropathrine | 4SP1P2DQ | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Lambda cyhalothrine | 4SP1P2DQ | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Permethrine | 4SP1P2DQ | < 0.010 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Tefuthrine | 4SP1P2DQ | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Ethofumesate | 4SP1P2DQ | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Deltaméthrine | 4SP1P2DQ | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Fenvalérate | 4SP1P2DQ | < 0.010 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Tau-fluvalinate | 4SP1P2DQ | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Tetacyfluthrine | 4SP1P2DQ | < 0.010 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Strobilurines | | | | | | | | |
| Pyraclostrobin | 4SP1P2DQ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Azoxystrobin | 4SP1P2DQ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Kresoxim-méthyl | 4SP1P2DQ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Picoxystrobin | 4SP1P2DQ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Trifloxystrobin | 4SP1P2DQ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Spiroxamine | 4SP1P2DQ | < 0.010 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Pesticides divers | | | | | | | | |
| S-metolachlor | 4SP1P2DQ | < 0.10 | µg/l | HPLC-MSMS après extract. SPE | Méthode interne M_ET142 | | | * |
| Boscalid | 4SP1P2DQ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Cymoxanil | 4SP1P2DQ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Bentazone | 4SP1P2DQ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Chlorophacinone | 4SP1P2DQ | < 0.10 | µg/l | HPLC-MSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |

| Paramètres analytiques | | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | CONTRAC |
|------------------------|----------|-----------|--------|----------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|---------|
| Fludoxinil | 4SP1P2Dg | < 0.010 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Quinmerac | 4SP1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Metalaxyl | 4SP1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Bromoxynil | 4SP1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Acéfluorène | 4SP1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Fomesafen | 4SP1P2Dg | < 0.050 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Tebufenozide | 4SP1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Coumatetralyl | 4SP1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Flurtamone | 4SP1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Imazaquin | 4SP1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Acétamipride | 4SP1P2Dg | < 0.050 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Bromadiolone | 4SP1P2Dg | < 0.050 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Mefluidide | 4SP1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Cycloxydim | 4SP1P2Dg | < 0.050 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Flutolanil | 4SP1P2Dg | < 0.050 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Fluzinam | 4SP1P2Dg | < 0.10 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Florasulam | 4SP1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Imazamethabenz | 4SP1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Fenazaquin | 4SP1P2Dg | < 0.050 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Fluridone | 4SP1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Imidaclopride | 4SP1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Isoxafutole | 4SP1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Metsulam | 4SP1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Imazali | 4SP1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Myclobutanil | 4SP1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Trifluralin | 4SP1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Thiophanate méthyl | 4SP1P2Dg | < 0.050 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Thiophanate éthyl | 4SP1P2Dg | < 0.050 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Pyrazoxyfen | 4SP1P2Dg | < 0.050 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Difénacoum | 4SP1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Picolinafen | 4SP1P2Dg | < 0.050 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Thiaclopride | 4SP1P2Dg | < 0.050 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Pyroxulam | 4SP1P2Dg | < 0.050 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Bensulfide | 4SP1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Diféthialone | 4SP1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Hexythiazox | 4SP1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Fenamidone | 4SP1P2Dg | < 0.020 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |
| Toclophos-méthyl | 4SP1P2Dg | < 0.030 | µg/l | HPLCMSMS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | | * |

| Paramètres analytiques | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | CONSTAT |
|------------------------------------|-----------|---------|----------|------------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------|
| Fosthiazate | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Sethoxydim | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Thiaméthoxam | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Pyraflufen-ethyl | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Acbenzolar S-methyl | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Imazamox | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Trinexapac-ethyl | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Imazapyr | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Proquinazid | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Siltiopham | 45P1P20@ | < 0.100 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Clothianidine | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Propoxycarbazone-sodium | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| Triazamate | 45P1P20@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET108 | 0.1 | * |
| AMPA | 45P1P20@ | < 0.050 | µg/l | HPLC/FLD | Méthode interne M_ET143 | 0.1 | * |
| Anthraquinone | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | * |
| Bifenox | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | * |
| Bromopropylate | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | * |
| Bupimate | 45P1P20@ | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | * |
| Buprofezine | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | * |
| Chinométhionate | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | * |
| Picloram (Tordon K) | 45P1P20@ | < 0.100 | µg/l | HPLC/MS/MS après extr. SPE | Méthode interne M_ET145 | 0.1 | * |
| Chloroneb | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | * |
| Chlorothalonil | 45P1P20@ | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | * |
| Clomazone | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | * |
| Cloquintocet méryl | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | * |
| Cyprodinil | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | * |
| Diflufenican (Diflufenicanil) | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | * |
| Dimethenamide | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | * |
| Fenpropidine | 45P1P20@ | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | * |
| Fenpropimorphe | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | * |
| Fipronil | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | * |
| Flumoxiazine | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | * |
| Flurochloridone | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | * |
| Flurprimidol | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | * |
| Glyphosate (incluant le sulfosate) | 45P1P20@ | < 0.050 | µg/l | HPLC/FLD | Méthode interne M_ET143 | 0.1 | * |
| Glufosinate | 45P1P20@ | < 0.050 | µg/l | HPLC/FLD | Méthode interne M_ET143 | 0.1 | * |
| 2,6-dichlorobenzamide | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | * |
| Lenaclo | 45P1P20@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | * |

| Paramètres analytiques | | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | COFAC |
|--------------------------|----------|-----------|--------|------------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|-------|
| Mefenacet | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Métaldéhyde | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | GC/MS après extraction SPE | Méthode M_ET171 | 0.1 | | * |
| Norflurazon | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Norflurazon désméthyl | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Nuaimol | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Oxadiazon | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Oxyfluorène | 45P1P2D@ | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Piperonil butoxyde | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Propachlore | 45P1P2D@ | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Propargite | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Pyridaben | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Pyfenox | 45P1P2D@ | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Quinoxifène | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Quintozène | 45P1P2D@ | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Roténone | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Terbacile | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Tolyfluamide | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Chorthal-diméthyl | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Carfentrazone éthyl | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Mefenpyr déthyl | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Fenhexamid | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Mepanpyrim | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Biphényle | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Benoxacor | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Isoxadifen-éthyl | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Pyriproxyfen | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Clethodim | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Tetrasul | 45P1P2D@ | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Tecnazène | 45P1P2D@ | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Flonicamid | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Metrafenone | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Chlorfenson | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | 0.1 | | * |
| Urées substituées | | | | | | | | |
| Chlorotoluron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Chloroxuron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Chlorsulfuron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Diflubenzuron | 45P1P2D@ | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Diméfuron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |

| Paramètres analytiques | | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | COFINAC |
|------------------------|----------|-----------|--------|------------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|---------|
| Diuron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Fenuron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Isoproturon | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Linuron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Methabenzthiazuron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Melobromuron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Metoxuron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Monuron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Neburon | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Trifluroxuron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Triasulfuron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Thifensulfuron méthyl | 45P1P2D@ | < 0.050 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Tebuthiuron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Sulfosulfuron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Rimsulfuron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Prosulfuron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Pencycuron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Nicosulfuron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Monolinuron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Mesosulfuron methyl | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Iodosulfuron méthyl | 45P1P2D@ | < 0.050 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Foramsulfuron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Flazasulfuron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Ethoxysulfuron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Ethidmuron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Difencuron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| DCPU | 45P1P2D@ | < 0.050 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| DCPMU | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Cyfluron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Buturon | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Chlorbromuron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Amidosulfuron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Siduron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Metsulfuron méthyl | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Azimsulfuron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Oxasulfuron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Cinosulfuron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |
| Fluometuron | 45P1P2D@ | < 0.020 | µg/l | HPLC-MS-MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | * |

| Paramètres analytiques | | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | COT/AC |
|--|----------|-----------|--------|------------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|--------|
| Halosulfuron-méthyl | 4SP1P2DQ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Bensulfuron-méthyl | 4SP1P2DQ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Sulfometuron-méthyl | 4SP1P2DQ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Ethametsulfuron-méthyl | 4SP1P2DQ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Chlorimuron-éthyl | 4SP1P2DQ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Tribenuron-méthyl | 4SP1P2DQ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Triflusulfuron méthyl (trisulfuron-méthyl) | 4SP1P2DQ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Thiazafuron | 4SP1P2DQ | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Flupyrifururon-méthyl | 4SP1P2DQ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Damuron | 4SP1P2DQ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Thidiazuron | 4SP1P2DQ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Forchlorfenuron | 4SP1P2DQ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Pyrazosulfuron-éthyl | 4SP1P2DQ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| IPPU (1-4(isopropylphényl)-urée) | 4SP1P2DQ | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| IPPMU (isoproturon-desméthyl) | 4SP1P2DQ | < 0.020 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| CMPU | 4SP1P2DQ | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| Hexaflumuron | 4SP1P2DQ | < 0.050 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET109 | 0.1 | | # |
| PCB : Polychlorobiphényles | | | | | | | | |
| <i>PCB par congénères</i> | | | | | | | | |
| PCB 28 | 4SP1P2DQ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | # |
| PCB 31 | 4SP1P2DQ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | # |
| PCB 52 | 4SP1P2DQ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | # |
| PCB 101 | 4SP1P2DQ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | # |
| PCB 105 | 4SP1P2DQ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | # |
| PCB 118 | 4SP1P2DQ | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | # |
| PCB 138 | 4SP1P2DQ | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | # |
| PCB 149 | 4SP1P2DQ | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | # |
| PCB 153 | 4SP1P2DQ | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | # |
| PCB 180 | 4SP1P2DQ | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | # |
| PCB 194 | 4SP1P2DQ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | # |
| PCB 35 | 4SP1P2DQ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | # |
| PCB 170 | 4SP1P2DQ | < 0.010 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | # |
| PCB 209 | 4SP1P2DQ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | # |
| PCB 44 | 4SP1P2DQ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | # |
| PCB 18 | 4SP1P2DQ | < 0.005 | µg/l | GC/MS/MS après extraction SPE | Méthode M_ET172 | | | # |
| Composés divers | | | | | | | | |
| <i>Divers</i> | | | | | | | | |
| Acrylamide | 4SP1P2DQ | < 0.1 | µg/l | HPLC/MS/MS après injection directe | Méthode interne M_ET130 | 0.1 | | # |

| Paramètres analytiques | | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Limites de qualité | Références de qualité | COFRAC |
|---|----------|-----------|--------|------------------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|--------|
| Phosphate de tributyle | 45P1P2D@ | < 0.005 | µg/l | GCMSMS après extraction SPE | Methode M_ET172 | | | # |
| Radioactivité : l'activité est comparée à la limite de détection | | | | | | | | |
| Activité alpha globale | 45P1P2D@ | 0.08 | Bq/l | Compteur à gaz proportionnel | NF ISO 10704 | | 0.1 | # |
| Activité alpha globale : incertitude (k=2) | 45P1P2D@ | 0.03 | Bq/l | Compteur à gaz proportionnel | NF ISO 10704 | | | # |
| Activité bêta globale | 45P1P2D@ | 0.07 | Bq/l | Compteur à gaz proportionnel | NF ISO 10704 | | | # |
| Activité bêta globale : incertitude (k=2) | 45P1P2D@ | 0.03 | Bq/l | Compteur à gaz proportionnel | NF ISO 10704 | | | # |
| Potassium 40 | 45P1P2D@ | 0.059 | Bq/l | Calcul à partir de K | | | | |
| Potassium 40 : incertitude (k=2) | 45P1P2D@ | 0.012 | Bq/l | Calcul à partir de K | | | | |
| Activité bêta globale résiduelle | 45P1P2D@ | < 0.04 | Bq/l | Calcul | | | 1 | |
| Activité bêta globale résiduelle : incertitude (k=2) | 45P1P2D@ | - | Bq/l | Calcul | | | | |
| Radium | 45P1P2D@ | < 9 | Bq/l | Scintillation liquide | NF ISO 9698 | | 100 | # |
| Radium : incertitude (k=2) | 45P1P2D@ | - | Bq/l | Scintillation liquide | NF ISO 9698 | | | # |
| Dose totale indicative | 45P1P2D@ | < 0.1 | mSv/an | Interprétation | | | 0.1 | |

45P1P2D@ ANALYSE (P1P2D+P1P2+THM+BRO3) EAU DE PRODUCTION TRAITEE (ARS45-2016)

ABSENCE DU LOGO COFRAC

- 1 L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.

Jerome CASTAREDE
Ingénieur de Laboratoire



○

○

○

○

Annexe 3

Rapport de l'Hydrogéologue agréé

COMMUNE DE PUISEAUX
(Loiret)

PÉRIMÈTRES DE PROTECTION DU CAPTAGE D'EAU POTABLE DE LA RICORNE (328-4-34)

AVIS HYDROGÉOLOGIQUE

Ph. MAGET
Hydrogéologue agréé

18 novembre 2011

INTRODUCTION

La commune de Puiseaux (Loiret) est alimentée en eau potable par un forage profond situé au nord du bourg et datant de 1975 (cf. carte en annexe 1). Les périmètres de protection furent établis en 1989 par Monsieur Lelong, Hydrogéologue agréé, mais aucune suite ne fut donnée. Pour être conforme à la Loi sur l'Eau de 1992, la procédure fut reprise en 2005 avec obligation d'une étude hydrogéologique et environnementale préalable sur laquelle se basera l'hydrogéologue agréé (arrêté ministériel du 31 décembre 2003).

Sur proposition du Coordonnateur, j'ai été désigné par la Préfecture le 26 septembre 2005 et la réunion préliminaire s'est déroulée en mairie de Puiseaux le 11 avril 2006, avec un examen du site du captage et de la tête de puits. En première phase, j'ai rédigé un avis préliminaire -daté du 13 avril 2006- spécifiant le contenu d'une étude hydrogéologique complémentaire et de l'étude environnementale nécessaire. Ces études furent réalisées par le Bureau Eau-&-Industrie en 2010 et 2011.

L'avis présenté ici propose les périmètres de protection et les servitudes s'y rapportant sur la base de ces études et des données acquises lors de la réunion préliminaire et présentées dans l'avis préliminaire.

DOCUMENTS DISPONIBLES

- Archives de la Banque du Sous-Sol du BRGM recueillies au titre du Code minier (coupe géologique, coupe technique du forage, ...) : forage 328-4-3 et 328-4-34.
- Carte géologique de Pithiviers (1/50000).
- Commune de Puiseaux : aménagement d'un nouveau point d'eau.
A. le Strat, 19 mars 1966.
- Alimentation en eau potable de la commune de Puiseaux : Projet de création d'un nouveau captage.
Expertise officielle. N. Desprez, géologue agréé, 26 septembre 1974.
- Relevé des essais de débit du 25 au 28 juin 1975 (Et. Montavon).
- Expertise officielle pour la protection du captage d'alimentation en eau potable de Puiseaux.
F. Lelong, géologue agréé, 15 septembre 1989.
- Relevé des teneurs en nitrates (DDASS) de 1989 à 2006.
- Relevé des teneurs en sélénium (DDASS) de 1991 à 2006.
- « Etude hydrogéologique préalable au rapport de l'hydrogéologue agréé ».
Rapport Eau-&-Industrie. Décembre 2010 (sans n°).
- « Tranche conditionnelle 1 : Etude environnementale préalable au rapport de l'hydrogéologue agréé ». Rapport Eau-&-Industrie. Août 2011 (sans n°).

GEOLOGIE

Coupe géologique au forage

Cf. coupe du foreur en annexe 2.

La synthèse est la suivante (interprétation BRGM) :

| | |
|---------------------|--------------------------------|
| 0 m | Limons |
| 0,8 | Calcaire d'Etampes |
| 22 | Sable et grès de Fontainebleau |
| 58 | Molasse d'Etrechy |
| 66 | Calcaire de Brie |
| 88 | Argile verte |
| 92 | Calcaire de Champigny |
| 120 (<i>fond</i>) | |

Notes :

- La molasse d'Etrechy ne se différencie pas bien du sable de Fontainebleau sur la diagraphie de rayonnement gamma (cf. annexe 2 du rapport 2010). Cela pourrait expliquer ce qui est connu un peu au nord-ouest : l'existence d'une communication directe entre ces deux couches et parfois un envahissement du calcaire de Brie par le sable très fin de Fontainebleau. Cependant, le grand diamètre du forage à cette cote et la présence de la cimentation rendent l'enregistrement du rayonnement gamma peu fiable.

- La diagraphie de rayonnement gamma n'a pas mis en évidence l'Argile-verte entre 88 et 92 m. Le rapport Eau-&-Industrie conclut donc à une probable communication directe entre les deux réservoirs calcaires Brie et Champigny appelés dans ce cas « Calcaire de Château-Landon », bien connu plus au sud.

- La base du Calcaire de Champigny n'a pas été atteinte ; par référence à l'ancien forage, la base du calcaire serait à 150 m de profondeur.

- La butte où se trouve la tour-réservoir est constituée par le calcaire supérieur de Beauce (Calcaire de Pithiviers) surmontant la Molasse du Gâtinais, ces 2 formations se trouvant plus haut que le site du captage.

HYDROGÉOLOGIE

Nature du réservoir aquifère

Les formations susceptibles de renfermer de l'eau sont les différents bancs calcaires et les Sables de Fontainebleau. Cependant, le niveau de la nappe se situant vers 22 m de profondeur, le banc calcaire supérieur (Calcaire d'Etampes) est dénoyé. Les Sables de Fontainebleau, extrêmement fins, sont ici occultés. L'eau captée est donc contenue dans les Calcaires de Brie et ceux de Champigny.

Sur la butte, le calcaire de Pithiviers crée une petite nappe perchée très superficielle qui se vidange au contact de la Molasse vers le captage communal.

Epaisseur

L'épaisseur totale de ces 2 bancs calcaires est de 50 m, mais le Bureau d'étude a pris 54 m, la hauteur des crépines (cf. rapport 2010, p. 37), ce qui est aussi la hauteur des calcaires incluant le banc de l'Argile-verte.

Cependant, l'enregistrement au micromoulinet donne une hauteur productrice de 2,5 m seulement, ce qui témoigne une très forte fracturation très localisée, presque une karstification. Il faut prévoir donc des vitesses de circulation très élevées, ce qui se répercutera sur l'extension des périmètres de protection.

68 % du débit arrive au sommet des crépines. Il est fort probable que l'eau provienne aussi de la « Molasse d'Etrechy » qui serait très calcaire et qui pourrait créer une communication avec le Sable de Fontainebleau. Il y a donc un risque d'invasion de sable dans le réservoir. Dans ce cas, la hauteur utile ne correspond pas au sommet des crépines.

L'ouvrage capte donc 2 nappes de caractéristiques pouvant être différentes, puisque les 2 niveaux producteurs sont séparés par 43 m de calcaire compact. Mais la conception du forage et les pompages d'essai effectués en 2010 ne permettent pas de les différencier.

Porosité

Ce paramètre est très important pour la détermination mathématique du cône d'appel et des vitesses de transfert de l'eau ; or il est -en pratique- non mesurable. Le Bureau d'étude prend la valeur moyenne de 5 % sur la hauteur totale du calcaire (54 m).

Cependant, l'enregistrement au micromoulinet ayant donné une hauteur productrice de 2,5 m, dont les 2/3 du débit sur 1,9 m seulement, cela revient à dire que, sur cette hauteur, la porosité serait plus de 20 fois supérieure. Autrement dit, ce serait deux cavités karstiques, avec les conséquences qu'on imagine sur les vitesses d'écoulement. Mais cette interprétation ne correspond pas aux données du foreur.

Dans l'impossibilité de connaître la porosité réelle, je prends en compte la valeur donnée par le Bureau d'études, mais sachant qu'il faut prendre une marge de sécurité pour les vitesses de transfert et donc pour l'extension des périmètres.

Écoulement de la nappe

- Niveau statique de la nappe :

Initialement (juin 1975), le niveau de l'eau était à 22,75 m de profondeur ; lors des essais de 2010, il était à 23,4 m ; mais on ne sait si le repère est le même.

Les 2 nappes peuvent n'être pas en équilibre, comme c'est le cas à Malesherbes par exemple. La conception du forage ne peut permettre d'y répondre et l'étude de Eau-&-Industrie n'a pas analysé les données environnantes. Cette recherche est particulièrement importante ; en cas de déséquilibre hydrostatique, lorsque les pompes ne sont pas en marche, la nappe supérieure (Brie) se vide dans celle inférieure (Champigny), pouvant entraîner une pollution vers la nappe profonde.

- Sens d'écoulement de la nappe :

Les principaux documents sont :

- « Etude hydrogéologique du Calcaire de Beauce ». 1969. BRGM, rapport n° 69 SGL 149 BDP.
 - « Beauce. Atlas hydrogéologique ». 1975. BRGM, rapport Etablissement Public Région Centre.
 - « Piézométrie du système aquifère de Beauce. Basses eaux 1994 ». 1995, BRGM, rapport n° R 38 572.
 - « Nappe de Beauce. Piézométrie hautes eaux 2002 ». 2003, DIREN, rapport ISBN 2-11-094172-3.
- La carte de 1986 n'est pas fiable, car ce n'est qu'une extrapolation mathématique.

Je retiendrais les deux cartes de 1994 et 2002 (cf. rapport 2010, p. 36), dont les 2 directions différentes (nord à nord-est) peuvent traduire les fluctuations saisonnières. Le Bureau d'étude en a tenu compte dans les directions possibles du cône d'appel.

Caractéristiques hydrodynamiques

Le paramètre fondamental est la transmissivité qui est le produit de la perméabilité par la hauteur productrice. Il a été déterminé par le pompage d'essai de 2010. La valeur retenue est :

$$T = 8 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}.$$

La perméabilité dépendant de la hauteur utile retenue (54 m ou 2,5 m ?), on se rend compte de l'imprécision de la détermination des vitesses de transfert de l'eau dans le réservoir aquifère !

Les pompages par paliers de débit ont montré que le « débit critique » (autrement dit le « débit maximal potentiel ») n'avait pas été atteint, ce qui laisse supposer que le débit d'exploitation pourrait être supérieur à 90 m³/h. J'émetts cependant une grosse réserve sur ce jugement : vu l'interprétation possible sur la nature et le rôle de la Molasse d'Etrechy et vu les conclusions tirées sur la base des variations de la qualité de l'eau (voir plus loin), il existe un risque sérieux d'appel du Sable de Fontainebleau par la création d'une dépression trop forte consécutive d'une augmentation du débit de pompage.

ISOCHRONES DE TRANSFERT DE L'EAU

Les résultats présentés en figure 19 du rapport 2010 sont reportés ici en annexe 3.

Les courbes tiennent compte des fluctuations du sens d'écoulement de la nappe. Leur extension dépend très fortement de la porosité cinématique du réservoir, jointe à la hauteur utile correspondante. Ce paramètre de porosité ne pouvant être déterminé avec plus de précision, il demeurera une incertitude sur l'extension des courbes et par voie de conséquence sur celle des périmètres de protection. Ce qui veut dire qu'il est impossible de garantir la protection du captage d'une façon absolue.

Les paramètres pris en compte par Eau-&-Industrie (rapport 2010, p. 40) sont :

| | | |
|---------------------|-------------------------|---|
| Débit pondéré : | 48 m ³ /h | |
| Hauteur « utile » : | 54 m | (valeur très incertaine) |
| Porosité : | 5 % | (déduite de la hauteur utile pré-citée) |
| Pente de la nappe : | 0,1 % | |
| Transmissivité : | 0,001 m ² /s | |

Les valeurs déduites de ce document (rapport 2011, p. 6) sont les suivantes :

| | <i>Isochrone</i> | | |
|-----------------------|------------------|---------------|-------------|
| | <i>3 mois</i> | <i>6 mois</i> | <i>1 an</i> |
| <i>distance amont</i> | 275 m | 509 m | 985 m |
| <i>distance aval</i> | 20 m | 25 m | 27 m |

La largeur du front d'appel indiquée est de 167 m, mais il faut tenir compte de l'incertitude (ou des variations) sur le sens d'écoulement de la nappe.

QUALITE DE L'EAU

Données disponibles :

- Synthèse des analyses d'eau (distribution) de 1978 à 1989 (DDASS),
- Variations des teneurs en nitrates, de 1989 à 2006,
- Variations des teneurs en sélénium, de 1998 à 2006.
- Analyse totale du prélèvement du 27 octobre 2010.
- Rapport Eau-&-Industrie, décembre 2010 : variations de 1989 à 2010.

Résultats

- L'eau répond aux normes de potabilité pour tous les paramètres mesurés, à l'exception du sélénium.
- La minéralisation est moyenne, avec un pH et une dureté traduisant un réservoir calcaire, mais sans excès, ce qui peut s'expliquer par la présence proche du Sable de Fontainebleau siliceux.
- Fer et manganèse sont absents, ce qui pourrait caractériser une nappe libre, donc sans écran imperméable au dessus du réservoir sollicité ; ce qui confirme aussi le rôle non protecteur de la Molasse d'Etrechy.
- L'excès en sélénium est relativement fréquent dans les calcaires de Beauce. Sa présence est naturelle ; il ne s'agit pas d'une pollution. La brusque augmentation de la teneur en 2008 -2009 n'est pas due à une détérioration de la qualité de l'eau (cf. rapport 2010, p. 15).

Etude de la pollution

Nitrate :

C'est l'indicateur type de pollution (cf. annexe 4).

Je relève :

- Les teneurs sont élevées (moyenne de 40 mg/l), avec des pointes frisant la limite de potabilité (jusqu'à 48 mg/l).
- Les variations sont très rapides (plus de 10 mg/l entre 2 mesures) et d'une grande amplitude (sauts de 26 à 48 mg/l).
- On n'observe pas de tendance d'évolution depuis 1989.

Les prélèvements sériés lors du pompage de 2010 montrent une variation des teneurs en cours de pompage (rapport p. 33 reporté en annexe 5), ce qui est interprété comme une différenciation des 2 couches productrices au sommet et à la base des crépines (cf. rapport p. 33) :

- les plus faibles valeurs (31 - 32 mg/l) correspondent à une entrée d'eau la moins polluée hors pompage ; l'arrivée d'eau inférieure, dans le Calcaire de Champigny, serait prépondérante.
- l'augmentation de 31 à 40 mg/l correspond à l'arrivée d'eau majeure en pompage, polluée à plus de 40 mg/l, provenant vraisemblablement du Calcaire de Brie et peut-être d'Etrechy.
- La diminution sur la première partie de la courbe (de 38 à 31 mg/l) concernerait que le volume d'eau de la colonne d'exhaure recueilli en fin du pompage précédent.

J'en conclus :

- La pollution de la nappe captée traduit l'absence d'écran protecteur dans ce secteur et en amont hydraulique. La Molasse d'Etrechy ne protège pas la ressource captée et est à considérer comme un réservoir aquifère. Ceci va dans le sens de mon interprétation relative à la forte arrivée d'eau au sommet des crépines.

- Les variations très rapides peuvent avoir plusieurs causes :

- > Une pollution proche par un autre ouvrage défectueux ou mal conçu. Dans ce cas, le forage le plus proche, en amont hydraulique, est l'ancien captage communal ensablé, à moins qu'il y ait un forage mal conçu non déclaré.

- > Le forage communal exploité présente une anomalie (défaut de cimentation et perforation) au niveau des couches supérieures (ce ne peut être au niveau du Sable de Fontainebleau, sinon l'ouvrage serait ensablé). Mais l'inspection par caméra l'aurait vraisemblablement repéré.

> Les deux couches productrices ne présentent pas un même degré de pollution et la teneur mesurée dépend du temps écoulé entre le démarrage de la pompe et le prélèvement (cf. p.33). Cependant, l'écart mesuré lors du test est de 9 mg/l, alors que ceux observés sur le graphique dépassent 20 mg/l. Cette explication n'est peut être pas suffisante.

→ Il est donc indispensable que ce temps écoulé soit noté pour tout prélèvement d'eau.

Autres polluants :

Aucune autre pollution n'a été relevée lors des analyses.

Conclusion :

- L'ouvrage capte 2 nappes distinctes par le degré de pollution. Ce n'est pas le banc de 'l'Argile-verte qui joue le rôle d'écran, mais la compacité du calcaire entre les 2 arrivées d'eau.
- La couche productrice majeure serait située au dessus des crépines et ne serait sollicitée qu'en pompage par drainance des couches supérieures. La « Molasse » d'Etrechy serait plutôt un réservoir calcaire en continuité avec le Calcaire de Brie.
- La pollution de l'eau du Calcaire de Brie confirme le caractère « réservoir » de la « molasse » d'Etrechy. Et elle est en relation directe avec le Sable de Fontainebleau !

OUVRAGE DE CAPTAGE

Forage

Le seul document disponible est la coupe du foreur. Il n'y a pas de rapport de fin de travaux.

- La cimentation descend jusqu'à 68 m de profondeur. On ne connaît pas le mode opératoire et il n'y a pas dû y avoir de test de contrôle. On ne peut garantir la bonne exécution de l'ouvrage.

- L'ouvrage a plus de 30 ans. Le diagnostic du forage demandé dans mon avis préliminaire a été réalisé sous contrôle de Eau-&-Industrie. Les résultats (cf. rapport 2010 p. 22 à 27) sont les suivants :

- L'ensemble de l'ouvrage est en bon état : pas d'altération des tubes, pas de perforation ; mais les termes sont vagues, ce qui laisse supposer qu'il peut y avoir quelques dégradations ponctuelles.
- Il a été noté une zone oxydée au dessous des cotes des pompes, ce qu'il faudra contrôler régulièrement, surtout que cette zone se situe au droit du Sable de Fontainebleau.
- Il n'y a pas de massif filtrant derrière le tube crépiné. Le captage est donc sensible aux arrivées de particules fines.
- Il n'y a pas de sédimentation à la base de la colonne, même au dessous de la base des crépines.

Tête de puits

(Visite du 11 avril 2006)

Les principales remarques sont :

- Le tube du forage dépasse de 13 cm au dessus du fond de la cave, mais une échancrure pour le support des pompes annihile partiellement cette protection.
- Un réceptacle recueille les eaux pouvant envahir la cave qui sont évacuées vers le fossé, mais il n'y a pas de grille sur le tuyau d'évacuation des eaux de la cave, pour s'opposer à l'introduction d'animaux.

L'aménagement doit donc être amélioré :

- Le tube du forage sera rehaussé jusqu'à 20 cm au moins au dessus du fond de la cave.
- L'étrier de suspension des pompes ne doit pas toucher le tube du forage. Pour ceci, deux supports reposant sur le fond de la cave porteront l'étrier à une hauteur supérieure à celle du sommet du tube du forage.
- Le trou de passage des câbles sera parfaitement colmaté autour d'une gaine.

VULNÉRABILITÉ

Le rapport de F. Lelong indiquait une nappe très vulnérable :

- Les calcaires dénoyés (d'Etampes) sont très perméables,
- Un écran au dessus du réservoir très mince, entre 88 et 92 m de profondeur,
- Le rôle de filtre des Sables de Fontainebleau est insuffisant.

Je confirme cette grande vulnérabilité en précisant :

- Le diagnostic et les analyses faites en cours de pompage montrent une forte probabilité d'une arrivée d'eau majeure située au dessus du réservoir sollicité (Calcaire de Brie), c'est-à-dire de ce qui est supposé être de la molasse. Ce qui veut dire qu'il n'y a pas d'écran protecteur au dessus du Calcaire de Brie.
- Si l'on considère le rôle de filtre du Sable de Fontainebleau, les données environnantes montrent qu'il est inefficace, vu la pollution dans le calcaire de Brie en l'absence de la Molasse d'Etrechy.
- La pollution par le nitrate, forte et régulière, est une mise en garde contre une pollution accidentelle par tout autre produit liquide ou soluble qui pourrait rendre l'eau impropre à la consommation.

ENVIRONNEMENT

Références :

- Documents mentionnés dans mon avis préliminaire du 13 avril 2006,
- Rapport Eau-&-Industrie d'août 2011.

Enclos :

- La pente du terrain est de direction SSE.
- La parcelle est légèrement surélevée par rapport à la route ; il n'y a pas de risque de recueil des eaux de ruissellement venues de cette voie.
- Clôture et portail ont une hauteur de 1,0 m, ce qui est insuffisant (norme : 1,75 m au minimum).

Amont topographique :

Cette zone est destinée à protéger le captage de pollutions issues du ruissellement (= zone 3, en bleu, du rapport 2011). On relève :

- des habitations dont l'assainissement n'est pas totalement raccordé au réseau unitaire de la commune (cf. fig.22). Le mode de chauffage n'est pas connu ; le rapport ne précise pas si l'enquête a révélé des cuves à fioul dans cette zone (mais les occupants n'ont pas tous répondu à l'enquête).
- des terres agricoles.
- Il n'y a pas d'activité industrielle ou artisanale et aucun stockage de produits polluants.
- Aucun ouvrage souterrain n'est déclaré.

Environnement proche :

Il correspond -approximativement- à l'emprise de l'isochrone 6 mois (zone 1, en rouge, du rapport 2011). Cette zone est située en aval topographique du captage communal, mais en amont hydraulique de la nappe souterraine qu'il faut protéger. Le rapport indique :

- des habitations (zone UB) raccordées à un réseau unitaire d'assainissement, mais qui ne semble pas complet (maisons proches au SO). En outre, l'enquête réalisée a montré que 20 habitations pourtant desservies ne sont pas raccordées, ce qui n'est pas réglementaire.
- des zones non construites mais urbanisables (NAa), en particulier une située à proximité sud-ouest du captage. Note : les 2 parcelles jouxtant à l'Est le captage ne sont pas urbanisables (zone NC).
- Il n'y a pas d'activité industrielle ou artisanale, ni -de ce fait- de site ICPE.
- Il n'y a aucun stockage de produits polluants (à part les cuves de fioul domestique).

- Aucun forage n'est déclaré. Le plus proche, en limite de ce périmètre est l'ancien captage communal (indice 328-4-3), ensablé, abandonné, mais non accessible car masqué par du ciment.
- Aucun puits n'a été déclaré suite à l'enquête auprès de tous les habitants. Le résultat n'est pas forcément crédible, vu que les gens répugnent à déclarer ce type d'ouvrage par peur d'une taxation.

Cependant, le plan cadastral que j'ai reçu en novembre 2011 -et qui montre un découpage parcellaire dans la zone NAA contre l'enclos du captage- ne correspond pas à celui du rapport ! Or la procédure de protection date -au mieux- de 2006 (date de mon avis préliminaire). La concrétisation du projet d'urbanisation est donc récente. Cette imprudence peut être lourde de conséquences, car une zone urbanisée est très difficilement contrôlable.

Environnement lointain :

Cf. fig. 20 du rapport 2011, p. 41).

Il a été étudié à cause de l'emprise de la zone industrielle (zone UI) située en amont hydraulique du captage, ce type de zone étant souvent source de pollution pour les captages d'eau potable dans un même contexte hydrogéologique (zone 2, en vert, du rapport). On y relève dans les cônes d'appels possibles présentés dans le rapport :

- 3 sites ICPE (cf. p. 19 du rapport 2011) :
 - Cellier : récupération et stockage de véhicules.
(tenir compte de métaux [plomb, ...], huiles, ...)
 - Haslouin : démolition et récupération de déchets.
(liquides inflammables, métaux, stockage et traitement d'ordures ménagères, caoutchouc, élastomères, ...)
 - Coopérative agricole de Puiseaux :
stockage de céréales, d'engrais solides et liquides ; stockage de produits agro-pharmaceutiques ; produits de combustion.
- Des silos à l'Est de la voie ferrée (contenu non indiqué).
- Une station de distribution de carburant.
- Des habitations non raccordées au réseau d'assainissement.
- La station d'épuration est située à l'extrême ouest de la zone. Une autre station est indiquée sur la carte IGN, au sud de la zone industrielle.
- Une décharge « sauvage » est indiquée à l'ouest.
- Forages : aucun (cf. p. 27 de l'étude 2011).
- Puits : 1 puits avait été recensé dans la BSS (ancienne laiterie), mais il aurait disparu. Profond de 16 m, il ne concerne pas directement le réservoir sollicité par le captage d'eau potable.

CONCLUSION

La situation du captage d'eau potable de Puiseaux est critique :

- Le réservoir sollicité par le captage d'eau potable de Puiseaux n'a pas de protection naturelle (cf. coupe géologique, diagraphie, micromoulinet).
- Les vitesses de transfert de l'eau dans la nappe sont probablement plus élevées que ne l'indique le rapport, à cause de paramètres hydrauliques non déterminables in situ.
- L'eau captée est relativement fortement polluée (jusqu'à 48 mg/l de nitrate), frisant la limite de potabilité.
- Les fluctuations rapides de la qualité de l'eau témoignent d'une source de pollution proche mais qui n'a pu être déterminée, à moins qu'il s'agisse d'un endommagement non détecté du forage.
- L'étude environnementale n'a pu être complète (absences de réponses aux enquêtes menées, ouvrages souterrains non trouvés ou inaccessibles).
- L'expérience montre que toute zone industrielle placée en amont hydraulique d'un captage d'eau potable, et dans des conditions géologiques similaires, entraîne une forte probabilité de pollution du captage à plus ou moins brève échéance.

Cependant, aucun argument décisif ne permet actuellement de condamner ce captage. Je proposerai donc des périmètres de protection pour réduire les risques de pollutions, sans pouvoir garantir une protection absolue.

PÉRIMÈTRES DE PROTECTION

Périmètre de protection immédiate :

Cf. annexe 5.

Il est constitué par l'enclos actuel : parcelle ZL – 328.

Prescriptions générales:

- Pleine propriété du Syndicat ou de la Commune (ou de la Collectivité).
- Clos parfaitement jusqu'à une hauteur de 1,75 m.
- Portail fermé avec clé.
- Clôture et portail à espacement ou mailles ne dépassant pas 10 cm (mesure anti-intrusion d'animaux de la taille d'un chien).
- Enclos accessible uniquement par les personnes autorisées pour le fonctionnement et l'entretien du captage et de la station de traitement.
- Sol mis en herbe, ou à l'état naturel, sans apport d'engrais ou désherbants (un goudronnage est à proscrire). Les produits de tonte ou taille seront évacués.
- Installations, constructions, dépôts ou activités présentes concernant uniquement ce qui est nécessaire à l'exploitation et à l'entretien de la station.

Prescriptions particulières:

La clôture doit être refaite et répondre aux normes.

Périmètres de protection rapprochée :

Cf. annexe 6.

Je propose 3 périmètres répondant aux conditions particulières et distinctes présentées dans le chapitre « environnement » :

- en amont topographique du captage,
- dans le cône d'appel du captage, pour un temps de transfert de 6 mois,
- sur la zone industrielle située dans le cône d'appel (recommandation de l'ARS).

Note: Les prescriptions qui suivent s'appliquent au captage dans la nappe de Brie-Champigny et pour le forage en bon état. En cas de détérioration de l'ouvrage (perforation de la colonne, infiltration d'eaux superficielles, ...) ces prescriptions deviendraient obsolètes. L'état de l'ouvrage devra donc être contrôlé régulièrement suivant les consignes que devrait donner le Maître-d'Oeuvre ayant conçu l'opération ou désigné pour l'entretien de l'ouvrage.

PR.1 : amont topographique du captage

Prescriptions générales:

Sont interdits:

- L'extension de la zone urbanisable.
- La création d'activité industrielle ou artisanale.
- Tout dépôt de produit ou matière susceptible d'altérer la qualité des eaux (déchets, ordures ménagères, produits de traitement agricole, engrais, ...) hors récipients déplaçables prévus à cet effet.
- L'implantation de canalisations ou le stockage d'hydrocarbures (hors chauffage pour particuliers).
- L'épandage ou l'infiltration d'eaux usées d'origine domestique ou industrielle et de boues de station d'épuration ou de curage.
- Puits et forages, quelque soit leur profondeur et quelque soit leur utilisation, sauf pour un captage public d'alimentation en eau potable. Les ouvrages d'infiltration sont donc interdits.

Conditions particulières :

- Le drainage de la voie passant contre l'enclos sera assuré par des fossés étanches, jusqu'à l'aval du périmètre immédiat.
- Le raccordement au réseau d'eau usée doit être achevé dans les plus brefs délais.
- L'état des cuves d'hydrocarbure des particuliers ne répondant pas aux normes actuelles doit être contrôlé régulièrement ; le moindre indice de corrosion (ou l'impossibilité de faire le contrôle) entraînera la mise aux normes de ces cuves.

PR.2 : dans le cône d'appel proche du captage.

Prescriptions générales:

Sont interdits:

- Puits et forages, quelque soit leur utilisation sauf pour un captage public d'alimentation en eau potable.
- Tout dépôt à l'air libre de produit ou matière susceptible d'altérer la qualité des eaux : déchets, ordures ménagères, produits de traitement agricole, engrais, ...
- Tout stockage de produit polluant ou inflammable liquide ou soluble de plus de 5 m³. Les cuves de fioul pour particuliers ne sont donc pas concernées.
- La construction d'installation collective d'épuration d'eaux usées domestiques ou industrielles.
- Les élevages hors surface étanche, drainée.

Prescriptions particulières:

- Les zones limitrophes au périmètre de protection immédiate resteront non constructibles (NAa au sud-ouest et NC à l'Est).
- Les cuves de produit polluant ou inflammable liquide ou soluble doivent toutes être mises aux normes

PR.3 : zone industrielle située dans le cône d'appel.

Prescriptions générales:

Sont interdits:

- Forages d'exploitation d'eau dans le même aquifère.
- Tout ouvrage absorbant.
- Toute nouvelle installation entrant dans la catégorie ICPE par les produits liquides ou solubles qu'elle fabrique, utilise ou stocke.

Prescriptions particulières:

Les cuves d'hydrocarbures existantes (hors cuves de particuliers pour leur chauffage) et de tout produit polluant liquide ou soluble doivent non seulement répondre aux normes actuelles (double paroi, bac de rétention), mais toute l'aire de manœuvre pour dépotage ou transfert doit être étanche avec recueil des fuites éventuelles ou égouttement, en vue d'un nettoyage immédiat.

Périmètre de protection éloignée :

Il n'y a pas dans le cas présent de périmètre de protection éloigné qui n'a pas de signification juridique. Cependant, la Collectivité veillera plus particulièrement au respect de la réglementation générale dont les points principaux sont:

- Les dépôts d'hydrocarbures, de matière polluante ou toxique devront être contenus dans des cuves à double paroi ou au-dessus de bacs de rétention dont la capacité devra être égale à celle des cuves.
- Tout forage devra être conçu de manière à ne pas permettre d'infiltration d'eaux superficielles vers la nappe aquifère (cimentation du tube de soutènement), ni mettre en communication deux aquifères de caractéristiques différentes (pression hydrostatique, qualité de l'eau).
- Tout ouvrage absorbant, destiné à conduire directement vers la nappe phréatique des eaux polluées:
- Cette énumération n'étant, bien sûr, pas exhaustive.

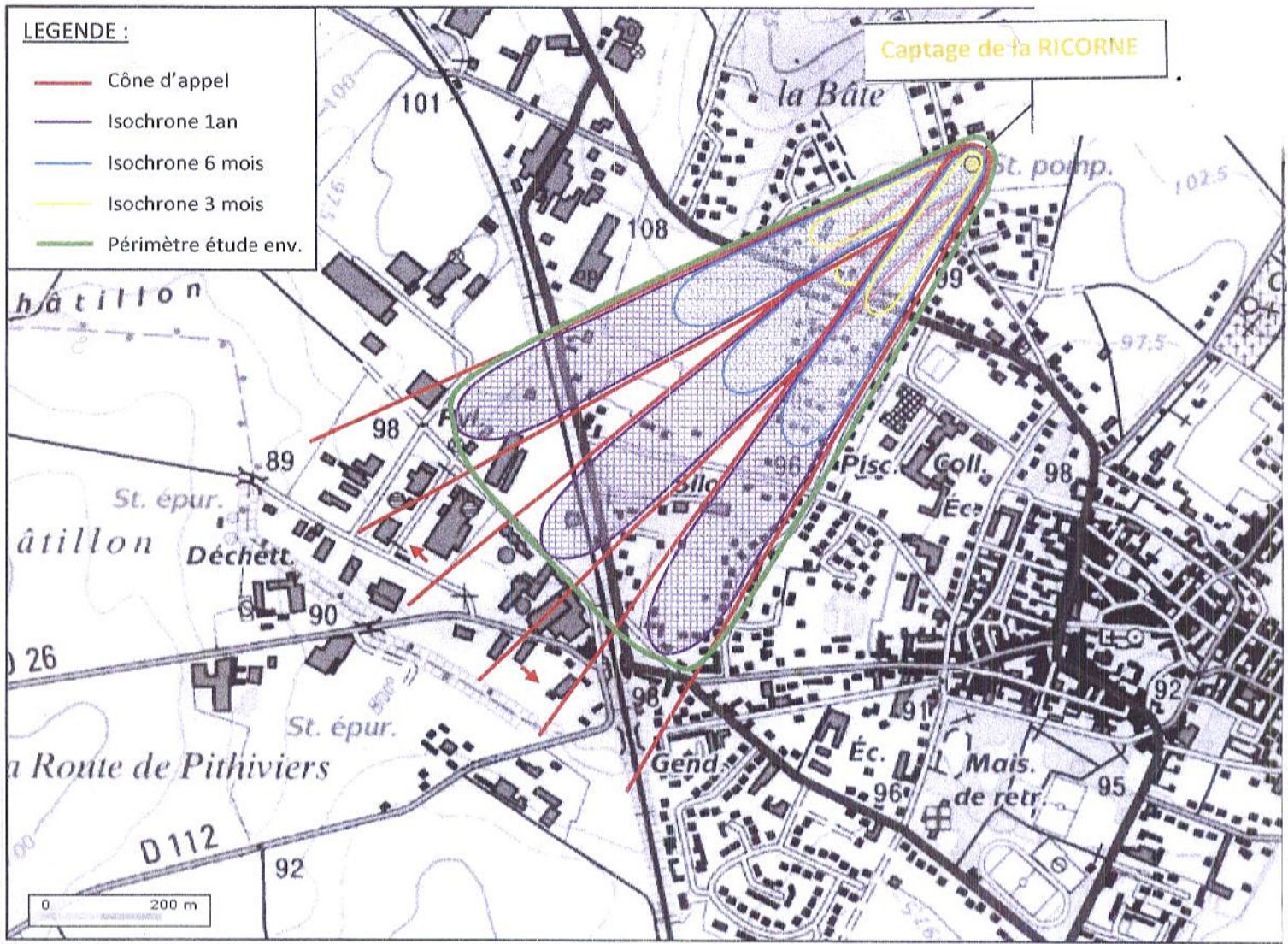
ANNEXES

- 1- Plan de situation (1 / 25 000)
- 2- Coupe du forage (Montavon, 1975)
- 3- Cône d'appel et isochrones de transfert (Eau-&-Industrie. 2010)
- 4- Variations des teneurs en nitrates (DDASS)
- 5- Périmètre de protection immédiate
- 6- Périmètres de protection rapprochée (1 / 25 000)
- 7- Périmètres de protection (fond cadastral – hors texte)

**CAPTAGE D'EAU POTABLE DE LA RICORNE
(328-4-34)**

CÔNE D'APPEL ET ISOCHRONES DE TRANSFERT

(rapport EAU & Industrie, décembre 2010, figure 19, p. 38)



COMMUNE DE PUISEAUX (45)

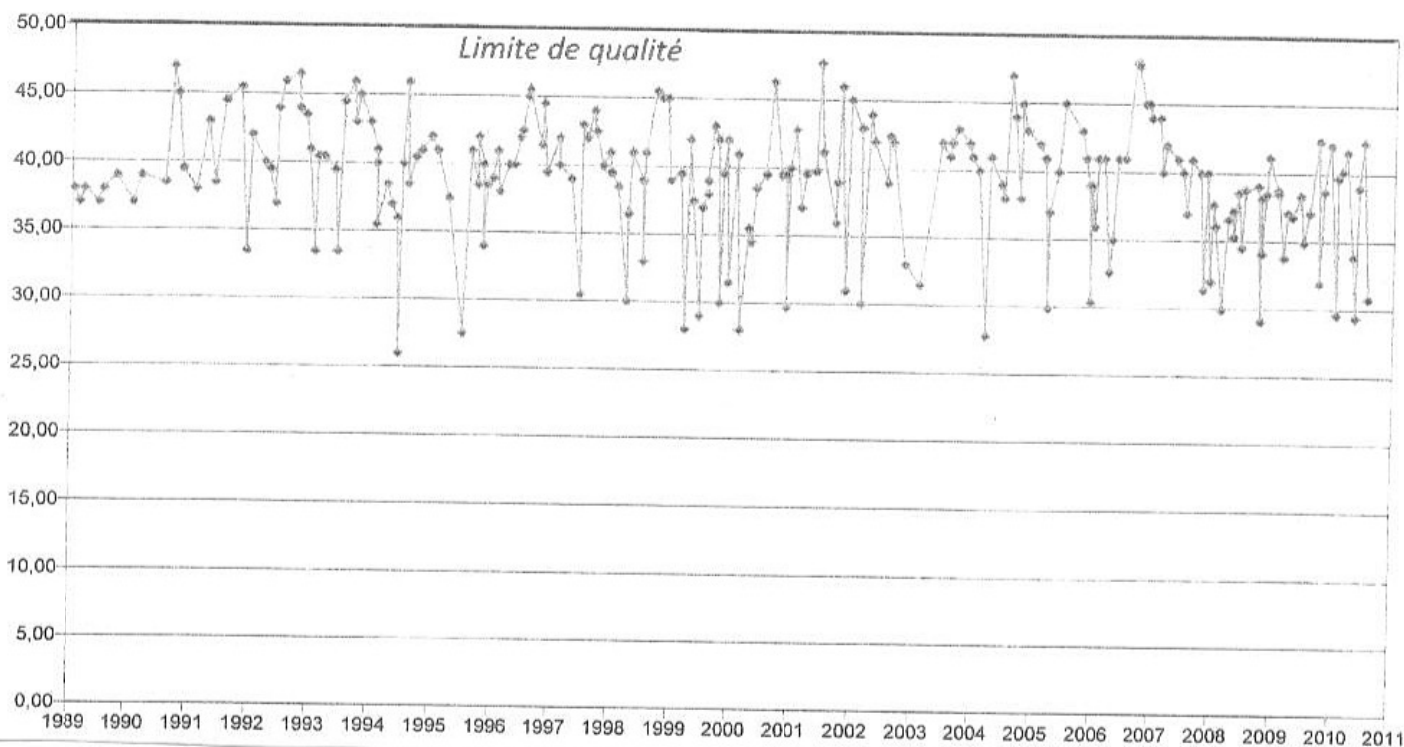
**CAPTAGE D'EAU POTABLE DE LA RICORNE
(328-4-34)**

**VARIATIONS DES TENEURS EN NITRATE
1989 – 2011**

(Document ARS)

COMMUNE DE PUISEAUX
ETUDE HYDROGEOLOGIQUE PREALABLE AU RAPPORT DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE

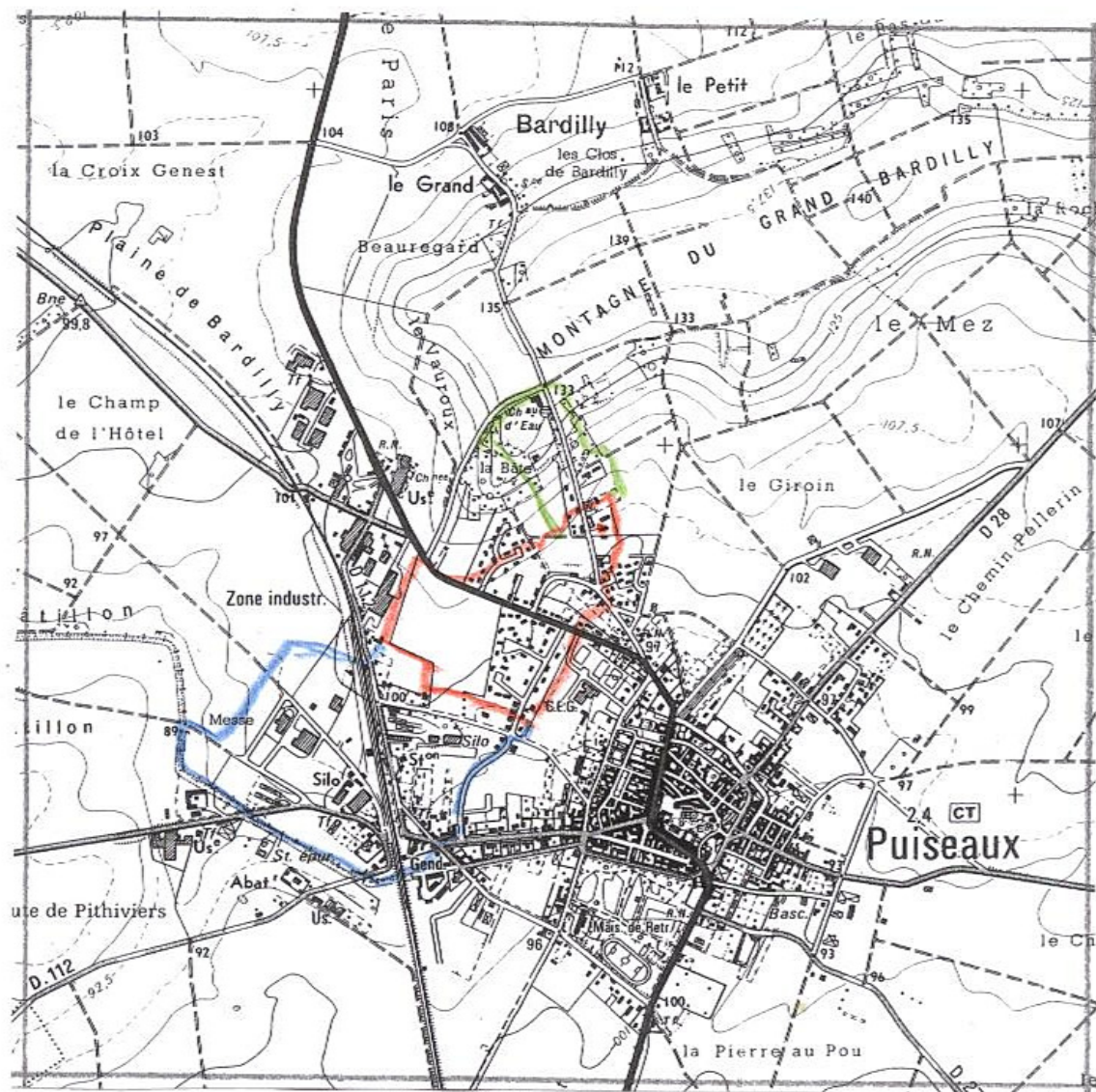
DECEMBRE 2010



COMMUNE DE PUISEAUX (45)

**CAPTAGE D'EAU POTABLE DE LA RICORNE
(328-4-34)****PÉRIMÈTRES DE PROTECTION**

Fond IGN à 1 / 25 000



- **Captage 03284X0034**
- **Périmètre de protection rapprochée PR.1**
- **Périmètre de protection rapprochée PR.2**
- **Périmètre de protection rapprochée PR.3**

COMMUNE DE PUISEAUX (45)

CAPTAGE D'EAU POTABLE DE LA RICORNE
(328-4-34)

PÉRIMÈTRES DE PROTECTION

Fond cadastral

- **Captage 03284X0034**
 - **Périmètre de protection rapprochée PR.1**
 - **Périmètre de protection rapprochée PR.2**
 - **Périmètre de protection rapprochée PR.3**
-

Annexe 4

Arrêté du 21 Janvier 2010

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SPORTS

Arrêté du 21 janvier 2010 modifiant l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif au programme de prélèvements et d'analyses du contrôle sanitaire pour les eaux fournies par un réseau de distribution, pris en application des articles R. 1321-10, R. 1321-15 et R. 1321-16 du code de la santé publique

NOR : SASP0928279A

La ministre de la santé et des sports,

Vu la directive 98/83/CE du Conseil du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine ;

Vu la directive 2000/60/CE du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau ;

Vu la directive 2008/105/CE du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 établissant des normes de qualité environnementale dans le domaine de l'eau, modifiant et abrogeant les directives du Conseil 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE et modifiant la directive 2000/60/CE ;

Vu le code de la santé publique, notamment ses articles R. 1321-1 à R. 1321-63 ;

Vu l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif au programme de prélèvements et d'analyses du contrôle sanitaire pour les eaux fournies par un réseau de distribution, pris en application des articles R. 1321-10, R. 1321-15 et R. 1321-16 du code de la santé publique ;

Vu l'avis de la mission interministérielle de l'eau en date du 19 novembre 2009 ;

Vu l'avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments en date du 21 décembre 2009 ;

Vu l'avis de la commission consultative d'évaluation des normes en date du 7 janvier 2010,

Arrête :

Art. 1^{er}. – I. – L'annexe I de l'arrêté du 11 janvier 2007 susvisé est remplacée par l'annexe I du présent arrêté.

II. – L'annexe II de l'arrêté du 11 janvier 2007 susvisé est remplacée par l'annexe II du présent arrêté.

Art. 2. – Le II de l'article 3 de l'arrêté du 11 janvier 2007 susvisé est complété par un alinéa ainsi rédigé :
« Pour les eaux douces superficielles, dont le débit prélevé est supérieur ou égal à 100 m³/jour en moyenne, tous les paramètres des analyses de type RSadd sont recherchés, sur une année civile, tous les six ans à compter de 2010. Dès lors que l'un de ces paramètres est détecté au cours d'une année, sa recherche est reconduite l'année suivante. »

Art. 3. – Le directeur général de la santé est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 21 janvier 2010.

Pour la ministre et par délégation :
*La sous-directrice de la prévention
des risques liés à l'environnement
et à l'alimentation,*
J. BOUDOT

ANNEXE I

I-1. Contenu des analyses types à effectuer sur les échantillons d'eau prélevés

Le tableau 1 fixe le contenu des analyses types à effectuer sur les échantillons d'eau prélevés soit :

- au niveau de la ressource (eau brute) ;
- au point de mise en distribution : la qualité de l'eau, en ce point, est considérée comme représentative de la qualité de l'eau sur le réseau de distribution d'une zone géographique déterminée, à l'intérieur de laquelle elle peut être considérée comme homogène, que les eaux proviennent d'une ou de plusieurs sources, d'origine souterraine ou superficielle ; ce réseau est alors appelé « unité de distribution » ;
- aux robinets normalement utilisés par le consommateur.

Les analyses sont de type RP, RS, RSadd, P1, P2, D1 ou D2, avec :

- RP correspondant au programme d'analyses effectué à la ressource, pour les eaux d'origine souterraine ;
- RS correspondant au programme d'analyses effectué à la ressource, pour les eaux d'origine superficielle ;
- RSadd correspondant au programme d'analyses supplémentaire par rapport à RS, effectué à la ressource, pour les eaux d'origine superficielle, dont le débit prélevé est supérieur ou égal à 100 m³/jour en moyenne ;
- P1 correspondant au programme d'analyses de routine effectué au point de mise en distribution ;
- P2 correspondant au programme d'analyses complémentaires de P1 permettant d'obtenir le programme d'analyses complet (P1 + P2) effectué au point de mise en distribution ;
- D1 correspondant au programme d'analyses de routine effectué aux robinets normalement utilisés pour la consommation humaine ;
- D2 correspondant au programme d'analyses complémentaires de D1 permettant d'obtenir le programme d'analyses complet (D1 + D2) effectué aux robinets normalement utilisés pour la consommation humaine.

Tableau 1

CONTENU DES ANALYSES TYPES

| RESSOURCE | | | POINT DE MISE EN DISTRIBUTION | | DISTRIBUTION aux robinets visés à l'article R. 1321-5 (1°) | |
|--|--|-------|---|----------------|---|----------------|
| RP | RS | RSadd | P1 | P2 | D1 | D2 |
| Paramètres microbiologiques | | | | | | |
| | | | Spores de micro-organismes anaérobies sulfito-réducteurs (pour les eaux d'origine superficielle ou influencées par une eau d'origine superficielle) | | Spores de micro-organismes anaérobies sulfito-réducteurs (pour les eaux d'origine superficielle ou influencées par une eau d'origine superficielle) | |
| | | | Bactéries coliformes | | Bactéries coliformes | |
| Entérocoques intestinaux | Entérocoques intestinaux | | Entérocoques intestinaux | | Entérocoques intestinaux | |
| <i>Escherichia coli</i> | <i>Escherichia coli</i> | | <i>Escherichia coli</i> | | <i>Escherichia coli</i> | |
| | | | Dénombrement des microorganismes revivifiables à 22 °C et 36 °C | | Dénombrement des microorganismes revivifiables à 22 °C et 36 °C | |
| Paramètres chimiques et organoleptiques | | | | | | |
| | | | | Acrylamide (3) | | Acrylamide (3) |
| | Agents de surface réagissant au bleu de méthylène (lauryl sulfate de sodium) | | | | | |
| | Aluminium | | | Aluminium | Aluminium (lorsqu'il est utilisé comme agent de floculation) | |

| RESSOURCE | | | POINT DE MISE EN DISTRIBUTION | | DISTRIBUTION aux robinets visés à l'article R. 1321-5 (1°) | |
|--|--|--|---|--|---|---|
| RP | RS | RSadd | P1 | P2 | D1 | D2 |
| Ammonium (NH ₄ ⁺) | Ammonium (NH ₄ ⁺) | | Ammonium (NH ₄ ⁺) | | Ammonium (NH ₄ ⁺) | |
| Antimoine | | | | | | Antimoine |
| Arsenic | Arsenic | | | Arsenic (2) | | |
| Aspect, couleur, odeur | Aspect, couleur, odeur | | Aspect, couleur, odeur, saveur | | Aspect, couleur, odeur, saveur | |
| | Azote Kjeldhal (N) | | | | | |
| | Baryum (Ba) | | | Baryum (Ba) | | |
| | | Benzène | | Benzène | | |
| Bore | Bore | | | Bore (2) | | |
| | | | | Bromates (si l'eau subit un traitement d'ozonation ou un traitement de chloration) | | |
| | | Diphényléther-bromés: somme des congénères n ^{os} 28, 47, 99, 100, 153 et 154 | | | | |
| Cadmium (Cd) | Cadmium (Cd) | Cadmium (Cd) | | | | Cadmium (Cd) |
| Carbone organique total | Carbone organique total | | Carbone organique total (6) ou oxydabilité au KMnO ₄ à chaud en milieu acide | | | |
| | | | Chlore libre et total (ou tout autre paramètre représentatif du traitement de désinfection) | | Chlore libre et total (ou tout autre paramètre représentatif du traitement de désinfection) | |
| | | | | | | Chlorites (si l'eau subit un traitement au dioxyde de chlore) |
| | | Chloroalcanes C10-13 | | | | |
| | | | | Chlorure de vinyle | | Chlorure de vinyle (3) |
| Chlorures (Cl ⁻) | Chlorures (Cl ⁻) | | Chlorures (Cl ⁻) (1) | | | |
| | Chrome (Cr) | | | | | Chrome (Cr) |
| Conductivité | Conductivité | | Conductivité | | Conductivité | |

| RESSOURCE | | | POINT DE MISE EN DISTRIBUTION | | DISTRIBUTION aux robinets visés à l'article R. 1321-5 (1°) | |
|--|---|--|---|--------------------------------|---|--|
| RP | RS | RSadd | P1 | P2 | D1 | D2 |
| | Cuivre (Cu) | | | | | Cuivre (Cu) |
| | Cyanures totaux | | | Cyanures totaux (2) | | |
| | Demande biochimique en oxygène à 5 jours (DBO5) | | | | | |
| | Demande chimique en oxygène (DCO) | | | | | |
| Calcium | Calcium | | Dureté (ou Titre hydrotimétrique) (1) | | | |
| Magnésium | Magnésium | | | | | |
| | | 1,2-dichloroéthane | | 1,2-dichloroéthane | | |
| | | Dichlorométhane | | | | |
| | | Di-(2-éthylhexyl) phtalate | | | | |
| | | | | Epichlorhydrine (3) | | Epichlorhydrine (3) |
| Equilibre calco-carbonique | Equilibre calco-carbonique | | | Equilibre calco-carbonique (5) | | |
| Fer dissous (sur échantillon filtré à 0,45 µm) | Fer dissous (sur échantillon filtré à 0,45 µm) | | | Fer total | Fer total (lorsqu'il est utilisé comme agent de floculation et pour les eaux déferrisées) | Fer total |
| Fluorures (F-) | Fluorures (F-) | | | Fluorures (F-) (2) | | |
| | Hydrocarbures aromatiques polycycliques : somme de fluoranthène, benzo[b]fluoranthène, benzo[k]fluoranthène, benzo[a]pyrène, benzo[g,h,i]pérylène et indéno[1,2,3-cd]pyrène | Hydrocarbures aromatiques polycycliques (par substance individuelle) : anthracène, naphthalène, fluoranthène, benzo[b]fluoranthène, benzo[k]fluoranthène, benzo[a]pyrène, benzo[g,h,i]pérylène et indéno[1,2,3-cd]pyrène | | | | Hydrocarbures aromatiques polycycliques : benzo[a]pyrène (substance individuelle) et somme de benzo[b]fluoranthène, benzo[k]fluoranthène, benzo[g,h,i]pérylène et indéno[1,2,3-cd]pyrène |
| | | Hexachlorobenzène | | | | |
| Hydrocarbures dissous ou émulsionnés | Hydrocarbures dissous ou émulsionnés | | | | | |
| Manganèse | Manganèse | | Manganèse (si traitement de déman-ganisation) | Manganèse (2) | | |

| RESSOURCE | | | POINT DE MISE EN DISTRIBUTION | | DISTRIBUTION aux robinets visés à l'article R. 1321-5 (1°) | |
|--|--|--|-------------------------------|--|--|-----------------------------|
| RP | RS | RSadd | P1 | P2 | D1 | D2 |
| | Matières en suspension | | | | | |
| | Mercure (Hg) | Mercure (Hg) | | Mercure (Hg) (2) | | |
| | Microcystines (4) | | | Microcystines (4) | | |
| Nickel | Nickel | Nickel | | | | Nickel |
| Nitrates (NO ₃) | Nitrates (NO ₃) | | Nitrates (NO ₃) | | Nitrates (NO ₃) (si plusieurs ressources en eau au niveau de l'unité de distribution dont une au moins délivre une eau dont la concentration en nitrates est supérieure à 50 mg/L) | |
| Nitrites (NO ₂) | Nitrites (NO ₂) | | Nitrites (NO ₂) | | | Nitrites (NO ₂) |
| | | 4-nonylphénol | | | | |
| | | 4 - (1 , 1 ' , 3 , 3'-tétraméthylbutyl)-phénol | | | | |
| Pesticides (par substance individuelle) | Pesticides (par substance individuelle) | Pesticides (par substance individuelle):alachlore, atrazine, chlorfenvinphos, chlorpyrifos, diuron, endosulfan (somme des isomères alpha- et bêta-), hexachlorobutadiène, hexachlorocyclohexane (somme des isomères alpha-, bêta-, delta-, gamma-), isoproturon, pentachlorobenzène, pentachlorophénol, simazine et trifluraline | | Pesticides (2) (par substance individuelle: les substances susceptibles d'être présentes doivent être recherchées en priorité) | | |
| Potentiel hydrogène (pH) | Potentiel hydrogène (pH) | | Potentiel hydrogène (pH) | | Potentiel hydrogène (pH) | |
| | Phénols (indice phénol) | | | | | |
| Phosphore total (P ₂ O ₅) | Phosphore total (P ₂ O ₅) | | | | | |
| | Plomb | Plomb | | | | Plomb |
| Sélénium (Se) | Sélénium (Se) | | | Sélénium (Se) (2) | | |

| RESSOURCE | | | POINT DE MISE EN DISTRIBUTION | | DISTRIBUTION aux robinets visés à l'article R. 1321-5 (1°) | |
|--|--|--|----------------------------------|---|--|---|
| RP | RS | RSadd | P1 | P2 | D1 | D2 |
| Silice | Silice | | | | | |
| Sodium | Sodium | | | Sodium | | |
| Sulfates | Sulfates | | Sulfates | | | |
| Taux de saturation en oxygène dissous | Taux de saturation en oxygène dissous | | | | | |
| Température | Température | | Température | | Température | |
| Tétrachloroéthylène et trichloroéthylène | Tétrachloroéthylène et trichloroéthylène | | | Tétrachloroéthylène et trichloroéthylène | | |
| | | | | Trihalométhanes : somme de chloroforme, bromoforme, dibromochlorométhane et bromodichlorométhane (si l'eau subit un traitement de chloration) | | Trihalométhanes : somme de chloroforme, bromoforme, dibromochlorométhane et bromodichlorométhane (s'il y a une rechloration ou si la teneur en chlore > 0,5 mg/L) |
| Carbonates | Carbonates | | Titre alcalimétrique complet (1) | | | |
| Hydrogéo carbonates | Hydrogéo carbonates | | | | | |
| | | Tributylétain-cation | | | | |
| | | Trichlorobenzène : somme des isomères 1, 2, 4-, 1, 2, 3- et 1, 3, 5- | | | | |
| | | Trichlorométhane (chloroforme) | | | | |
| Turbidité | Turbidité | | Turbidité | | Turbidité | |
| | Zinc (Zn) | | | | | |
| Paramètres radiologiques | | | | | | |
| | | | | Activité alpha globale (1,7) | | |
| | | | | Activité bêta globale (1,7) | | |
| | | | | | | |

| RESSOURCE | | | POINT DE MISE EN DISTRIBUTION | | DISTRIBUTION aux robinets visés à l'article R. 1321-5 (1°) | |
|--|----|-------|-------------------------------|-------------------|--|----|
| RP | RS | RSadd | P1 | P2 | D1 | D2 |
| | | | | Tritium (2, 1, 7) | | |
| <p>(1) Ces paramètres peuvent être exclus de l'analyse dans les conditions mentionnées à l'article 3-IV du présent arrêté.</p> <p>(2) Ces paramètres peuvent être exclus de l'analyse dans les conditions mentionnées à l'article 3-V du présent arrêté.</p> <p>(3) La limite de qualité se réfère à la concentration résiduelle en monomères dans l'eau, calculée conformément aux spécifications de la migration maximale du polymère correspondant en contact avec l'eau.</p> <p>(4) Seulement nécessaire lorsque les observations visuelles et/ou analytiques mettent en évidence un risque de prolifération de cyanobactéries.</p> <p>(5) Les concentrations en calcium, magnésium et potassium doivent être exprimées par le laboratoire d'analyses concomitamment au calcul de l'équilibre calcocarbonique.</p> <p>(6) Ce paramètre doit être mesuré pour les systèmes de production et de distribution desservant au moins 5 000 habitants.</p> <p>(7) Afin de déterminer l'activité bêta globale résiduelle, le potassium doit être recherché concomitamment à la mesure des paramètres radiologiques. La mesure du potassium est réalisée lors de la mesure de l'équilibre calcocarbonique. En cas de valeurs supérieures à 0,1 Bq/L (activité alpha globale) ou 1,0 Bq/L (activité bêta globale), il est procédé à l'analyse des radionucléides spécifiques définis dans l'arrêté mentionné à l'article R. 1321-20.</p> | | | | | | |

I-2. Analyses de vérification de la qualité de l'eau à réaliser préalablement à la mise en service des installations en application de l'article R. 1321-10

Les analyses de vérification de la qualité de l'eau distribuée à effectuer en application de l'article R. 1321-10 comprennent les paramètres suivants :

- pour les installations de production et de distribution alimentant moins de 500 habitants : une analyse de type P1. Toutefois, si le préfet estime qu'un paramètre ne figurant pas dans l'analyse de type P1 est susceptible d'être présent dans l'eau à une concentration élevée, ce paramètre peut alors être ajouté à l'analyse de type P1 ;
- pour les installations de production et de distribution alimentant plus de 500 habitants : une analyse complète de type P1 + P2.

ANNEXE II

FRÉQUENCE DES PRÉLÈVEMENTS D'ÉCHANTILLONS D'EAU ET D'ANALYSES

Les échantillons d'eau doivent être prélevés de manière à être représentatifs (temporellement tout au long de l'année et géographiquement) de la qualité des eaux brutes et des eaux distribuées.

I. – Ressource

Le tableau 1 indique la fréquence des prélèvements d'échantillons d'eau et d'analyses à effectuer chaque année sur la ressource selon le débit journalier de l'eau prélevé pour la production d'eau destinée à la consommation humaine.

Tableau 1

Fréquences des prélèvements d'échantillons d'eau et d'analyses d'eau prélevée à la ressource

| DÉBIT (m ³ /jour) | FRÉQUENCE ANNUELLE | | |
|----------------------------------|--------------------|---------|-----------|
| | RP | RS | RSadd (9) |
| Inférieur à 10 | 0,2 (8) | 0,5 (8) | |
| De 10 à 99 | 0,2 (8) | 1 | |
| De 100 à 1999 | 0,5 (8) | 2 | 4 (10) |
| De 2 000 à 5 999 | 1 | 3 | 8 (10) |
| De 6 000 à 19 999 | 2 | 6 | 12 (10) |
| Supérieur ou égal à 20 000 | 4 | 12 | 12 |

(8) 0,2 et 0,5 correspondent respectivement à une analyse tous les 5 ans et tous les 2 ans.
(9) Les analyses de type RSadd sont à réaliser sur une année civile et pour la première fois en 2010.
(10) Ces fréquences de prélèvements et d'analyses s'appliquent aux paramètres définis dans le tableau 1 de l'annexe I (RSadd). Pour les paramètres cadmium, mercure, nickel, plomb et les hydrocarbures aromatiques polycycliques, également contrôlés dans les analyses de type RS, ces fréquences se substituent à celles des analyses de type RS.

Dispositions complémentaires concernant les eaux brutes superficielles :

Outre la recherche des paramètres microbiologiques pour l'analyse de type RS mentionnée dans le tableau 1 de l'annexe I, il est procédé :

- a) A une recherche annuelle de salmonelles (dans cinq litres d'eau) ;
 b) A une recherche de bactéries coliformes dans les conditions suivantes :
 – une fois par an pour un débit inférieur à 6 000 m³/jour ;
 – deux fois par an pour un débit compris entre 6 000 m³/jour et 20 000 m³/jour ;
 – quatre fois par an pour un débit supérieur à 20 000 m³/jour.

II. – Eaux aux points de mise en distribution et d'utilisation

Le tableau 2 indique la fréquence des prélèvements et d'analyses pour l'eau distribuée aux consommateurs selon la population desservie par le réseau et le débit d'eau distribuée.

Lorsqu'un réseau de distribution dessert plusieurs communes, le nombre d'analyses de type D1 à effectuer doit être au moins égal à celui correspondant à la population des communes desservies par le réseau sans être inférieur au nombre des communes desservies.

Tableau 2*Fréquences annuelles des prélèvements d'échantillons d'eau et d'analyses d'eau aux points de mise en distribution et d'utilisation*

| POPULATION DESSERVIE | DÉBIT (m ³ /jour) | FRÉQUENCE ANNUELLE | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|--------------------|------------------|--------------|------------------|
| | | P1 | P2 (11) | D1 (12) | D2 (13) |
| De 0 à 49 habitants | De 0 à 9 | 1 | Entre 0,1 et 0,2 | Entre 2 et 4 | Entre 0,1 et 0,2 |
| De 50 à 499 habitants | De 10 à 99 | 2 | Entre 0,2 et 0,5 | Entre 3 et 4 | Entre 0,2 et 0,5 |
| De 500 à 1 999 habitants | De 100 à 399 | 2 | 1 | 6 | 1 |
| De 2 000 à 4 999 habitants | De 400 à 999 | 3 | 1 | 9 | 1 |
| De 5 000 à 14 999 habitants | De 1 000 à 2 999 | 5 | 2 | 12 | 2 |
| De 15 000 à 29 999 habitants | De 3 000 à 5 999 | 6 | 3 | 25 | 3 |
| De 30 000 à 99 999 habitants | De 6 000 à 19 999 | 12 | 4 | 61 | 4 |
| De 100 000 à 149 999 habitants | De 20 000 à 29 999 | 24 | 5 | 150 | 5 |
| De 150 000 à 199 999 habitants | De 30 000 à 39 999 | 36 | 6 | 210 | 6 |
| De 200 000 à 299 999 habitants | De 40 000 à 59 999 | 48 | 8 | 270 | 8 |
| De 300 000 à 499 999 habitants | De 60 000 à 99 999 | 72 | 12 | 390 | 12 |
| De 500 000 à 624 999 habitants | De 100 000 à 124 999 | 100 | 12 | 630 | 12 |
| Supérieur ou égal à 625 000 habitants | Supérieur ou égal à 125 000 | 144 | 12 (14) | 800 (15) | 12 (14) |

(11) L'analyse de type P2 est à réaliser en complément d'une analyse de type P1.

(12) Pour les populations supérieures à 500 habitants, le nombre d'analyses à effectuer est obtenu par interpolation linéaire entre les chiffres fixés dans la colonne D1 (le chiffre étant arrondi à la valeur entière la plus proche). Le chiffre inscrit dans la colonne D1 correspond à la borne inférieure de chaque classe de débit.

(13) L'analyse de type D2 est à réaliser en complément d'une analyse de type D1.

(14) Pour cette catégorie, une analyse supplémentaire doit être réalisée par tranche supplémentaire de 25 000 m³/j du volume total.

(15) Pour cette catégorie, trois analyses supplémentaires doivent être réalisées par tranche supplémentaire de 1 000 m³/j du volume total.

Annexe 5

Textes réglementaires relatifs à la demande de dérogation

Annexe 5a : Arrêté du 25 novembre 2003

Arrêté du 25 novembre 2003 relatif aux modalités de demande de dérogation aux limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine à l'exclusion des eaux minérales naturelles pris en application des articles R. 1321-31 à R. 1321-36 du code de la santé publique

NOR: SANP0324633A
Version consolidée au 08 novembre 2018

Le ministre de la santé, de la famille et des personnes handicapées,

Vu la directive 98/83/CE du Conseil du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine, notamment son article 9 ;

Vu le code de la santé publique, notamment ses articles R. 1321-31, R. 1321-32, R. 1321-33, R. 1321-34, R. 1321-35 et R. 1321-36 ;

Vu le décret n° 2001-492 du 6 juin 2001 relatif à l'accusé de réception des demandes présentées aux autorités administratives ;

Vu l'avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France en date du 4 novembre 2003,

Article 1

Le présent arrêté fixe les modalités des demandes de dérogation prévues aux articles R. 1321-31 à R. 1321-36 du code de la santé publique.

Article 2

Les demandes de dérogation adressées par la personne publique ou privée responsable de la distribution d'eau au préfet sont accompagnées d'un dossier dont la composition est définie en annexe du présent arrêté.

Article 3

Pour chaque demande de dérogation, le préfet délivre au demandeur un accusé de réception, conforme aux dispositions du décret du 6 juin 2001 susvisé en mentionnant notamment sa date d'enregistrement.

Article 4

La procédure décrite aux articles 5 et suivants du présent arrêté ne s'applique pas au cas prévu au 1° de l'article R. 1321-32 du code de la santé publique.

Article 5

▶ Modifié par Décret n°2006-665 du 7 juin 2006 - art. 19 (V) JORF 8 juin 2006

Le préfet, dans le respect des délais applicables aux demandes de première dérogation mentionnée au 2° de l'article R. 1321-32 du code de la santé publique et de deuxième dérogation mentionnée à l'article R. 1321-33 du code de la santé publique, après avoir consulté le conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques, sauf urgence :

- a) Soit informe le demandeur par décision motivée que sa demande est rejetée ;
- b) Soit arrête l'autorisation de dérogation et, dans le cas prévu à l'article R. 1321-33 du code de la santé publique, transmet le dossier au ministre chargé de la santé.

Article 6

Le préfet, dans le cas où la dérogation est octroyée pour une unité de distribution de plus de 1 000 mètres cubes par jour en moyenne ou approvisionnant plus de 5 000 personnes, transmet le dossier de demande de dérogation dans un délai de quinze jours au ministre chargé de la santé qui en informera la Commission européenne dans un délai de deux mois à compter de la date de la décision.

En cas d'autorisation de deuxième dérogation, le ministre chargé de la santé transmet à la Commission européenne pour information le bilan de la première dérogation et les motifs justifiant la demande de deuxième dérogation.

Article 7

▶ Modifié par Décret n°2006-665 du 7 juin 2006 - art. 19 (V) JORF 8 juin 2006

Dans les cas exceptionnels de la demande de troisième dérogation mentionnée à l'article R. 1321-34 du code de la santé publique, le préfet, dans un délai de deux mois à compter de la date d'enregistrement et après avoir consulté le conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques :

- a) Soit informe le demandeur par décision motivée que sa demande est rejetée ;
- b) Soit transmet le dossier au ministre chargé de la santé.

Article 8

Le ministre chargé de la santé transmet la demande de troisième dérogation pour avis au Conseil supérieur d'hygiène publique de France. Dans un délai de cinq mois à compter de la date d'enregistrement de la demande, celui-ci rend son avis au ministre chargé de la santé qui :

- a) Soit informe le préfet de sa décision défavorable. Ce dernier informe le demandeur par décision motivée que sa demande est rejetée ;
- b) Soit transmet pour examen, s'il juge la demande de dérogation justifiée, le dossier de demande à la Commission européenne qui rend sa décision dans un délai de trois mois.

Article 9

Les dispositions en matière d'information et de saisine de la Commission européenne ne s'appliquent pas aux paramètres baryum, microcystine-LR et turbidité.

Dans les cas exceptionnels de la demande de troisième dérogation mentionnée à l'article R. 1321-34 du code de la santé publique concernant ces paramètres, le ministre chargé de la santé statue dans un délai de six mois après avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France.

Article 10

Dans un délai de huit mois à compter de la date d'enregistrement de la demande, le préfet publie au recueil des actes administratifs l'autorisation de troisième dérogation ou le refus motivé, conformément à la décision de la Commission européenne.

Article 11

Le directeur général de la santé est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

► Annexes

ANNEXE

COMPOSITION DU DOSSIER DE DEMANDE DE DÉROGATION

Le dossier de demande de dérogation comporte les éléments suivants :

I. - Informations sur le contexte

relatif à la demande de dérogation

Les paramètres de la qualité des eaux de l'annexe 13-1-B concernés par la dérogation.

Les motifs et la justification de la dérogation.

Les résultats des contrôles antérieurs du suivi de la qualité des eaux, y compris, le cas échéant, les résultats issus de la surveillance réalisée par la personne publique ou privée responsable de la distribution d'eau.

La valeur maximale du paramètre de l'eau destinée à la consommation humaine demandée par le pétitionnaire au titre de la dérogation.

La durée de la dérogation demandée.

La durée cumulée de dérogation au cours des douze mois précédents (cette information est demandée uniquement pour la dérogation de l'article L. 1321-32 [1°]).

II. - Informations sur l'unité de distribution concernée

L'identification de l'unité de distribution concernée.

La description du système de production, de traitement et de distribution d'eau.

La situation administrative des installations de production et de distribution d'eau.

La quantité d'eau distribuée par jour.

La population concernée par la dérogation.

Les dispositions particulières et les répercussions concernant les entreprises alimentaires desservies, le cas échéant.

Tout élément supplémentaire pouvant être pris en compte dans le cadre de l'évaluation du risque de la situation.

III. - Modalités du suivi de la qualité des eaux

Le programme de surveillance mis en oeuvre par la personne publique ou privée responsable de la distribution d'eau.

IV. - Programme d'actions mis en oeuvre

pour remédier à la situation

Article R. 1321-32 (1°) :

La description de la solution envisagée pour rétablir la qualité de l'eau.

Article R. 1321-32 (2°) :

Les mesures correctives nécessaires comprenant :

La description de la solution envisagée pour rétablir la qualité de l'eau ;

Le calendrier des travaux ;

Une estimation des coûts ;

Les indicateurs prévus pour suivre l'évolution de la situation portant sur les travaux engagés et sur les résultats du programme de surveillance et de contrôle mis en oeuvre.

V. - Information de la population desservie sur la dérogation

Les moyens d'information existants et prévus de la population concernée.

Les conseils existants et prévus diffusés à la population, en particulier aux groupes de population spécifiques pour lesquels la dérogation pourrait présenter un risque sanitaire particulier.

VI. - Informations complémentaires à fournir
pour les deuxième et troisième dérogation

Les demandes de deuxième et troisième dérogation mentionnées aux articles R. 1321-33 et R. 1321-34 du code de la santé publique doivent être complétées par les bilans des périodes dérogatoires précédentes.

Pour le ministre et par délégation :

Par empêchement du directeur général de la santé :

Le chef de service,

Y. Coquin

Annexe 5b : Avis ANSES de Avril 2012

AVIS

de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

**relatif à l'évaluation des risques sanitaires liés au dépassement de la limite de
qualité du sélénium dans les eaux destinées à la consommation humaine**

**Actualisation de l'avis de l'agence française de sécurité sanitaire des
aliments de septembre 2004**

L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.

L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.

Elle contribue également à assurer d'une part la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux et d'autre part l'évaluation des propriétés nutritionnelles des aliments.

Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L. 1313-1 du code de la santé publique).

Ses avis sont rendus publics.

1. RAPPEL DE LA SAISINE

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) a été saisie par la Direction générale de la santé (DGS) le 11 août 2011 d'une demande d'avis sur les risques sanitaires liés aux situations de dépassement de la limite de qualité du sélénium dans les eaux destinées à la consommation humaine (EDCH).

Cette demande faisait état de deux études relatives aux risques sanitaires liés à la présence de sélénium dans l'eau destinée à la consommation humaine, signalées par l'Agence régionale de santé de Poitou-Charentes :

- « *The relation between amyotrophic lateral sclerosis and inorganic selenium in drinking water : a population-based case-control study* », Marco Vinceti et al., 2010 ;
- « *Mesure de l'exposition au sélénium : évaluations chimique et épidémiologique auprès de sujets alimentés par une eau potable à teneur élevée, dans la Vienne* », Thèse en sciences d'Emmanuelle Barron, décembre 2007.

En lien avec la Direction générale de la santé et l'Agence régionale de santé de Poitou-Charentes, le titre de la saisine a été reformulé comme suit : « demande d'avis relatif à une évaluation des risques sanitaires liés aux dépassements de la limite de qualité du sélénium dans les eaux destinées à la consommation humaine – actualisation de l'avis de l'agence française de la sécurité sanitaire des aliments de septembre 2004 ».

2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

La limite de qualité de 10 µg/L de sélénium dans les eaux destinées à la consommation humaine (EDCH) est fixée à l'annexe I de l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du Code de la santé publique.

3. METHODE D'EXPERTISE

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003) ».

L'expertise collective a été menée par le groupe de travail « Évaluation des risques liés aux situations de non-conformités des eaux » mis en place le 3 décembre 2003.

La démarche d'évaluation des risques sanitaires liés aux situations de dépassement des limites et références de qualité dans les eaux destinées à la consommation humaine présentée dans le rapport de l'Afssa d'avril 2007 a été appliquée (Afssa, 2007).

L'analyse et les conclusions du groupe de travail « Évaluation des risques liés aux situations de non-conformités des eaux » ont été adoptées par les CES « Eaux » et « Résidus et Contaminants Chimiques et Physiques » le 9 mai 2012.

4. ARGUMENTAIRE

4.1. Éléments sur les aspects géologiques et la chimie du sélénium

4.1.1. Éléments sur les aspects géologiques du sélénium

Le sélénium est souvent retrouvé à l'état de traces naturelles, sauf dans des contextes géologiques particuliers. Ses formes minérales stables dans les conditions oxydantes de la biosphère sont le sélénium natif et le séléniure de fer (ferroselite Fe Se_2).

En milieu de socle, il est associé aux sulfures dans des filons métallifères. Il est donc retrouvé dans leurs zones d'altération.

En milieu sédimentaire, il peut être présent dans des faciès particuliers dits « fluviatiles à débris de plantes », comprenant souvent des gisements d'uranium (Hatten Howard, 1977).

Les cas de non-conformité de la limite de qualité du sélénium de 10 µg/L sont particulièrement observés sur des ressources en eau captées dans les niveaux de grès à débris de plantes de l'Yprésien du Bassin de Paris et dans les nappes sus-jacentes (calcaire de Champigny), lorsque la surexploitation induit une drainance *per ascensum*. Ce phénomène de dénoyage amène des conditions d'oxydo-réduction favorables à la mise en solution du sélénium (Darcheville, 2008). La drainance naturelle peut prendre place à travers les couches des toits semi-perméables, mais aussi à la faveur d'ouvrages mal étanchéifiés.

Ainsi, les captages de l'Essonne et de la Seine-et-Marne sont affectés par ces phénomènes (Vernoux *et al.*, 1998). Les fortes teneurs en sélénium n'y sont pas corrélées aux anomalies de chlorures et nitrates d'origine superficielle (anthropique). Les teneurs en sélénium sont corrélées négativement avec les teneurs en sulfates et en baryum (milieu oxydé), mais corrélées positivement aux teneurs en uranium dissous (Vernoux *et al.*, 1998). Elles sont observées généralement au fond des vallées, là où l'Yprésien est peu profond et peu épais.

En France, de fortes concentrations en sélénium dans les eaux brutes sont observées sur une vingtaine de départements, dont de nombreux se situent sur le bassin de la Seine : l'Aube, l'Eure-et-Loir, l'Essonne, le Loiret, la Marne, l'Oise, la Seine-et-Marne et les Yvelines (Brenot *et al.*, 2007).

D'autres séries que l'Yprésien du Bassin de Paris présentent des faciès semblables :

- l'Oligocène des petites limagnes du Massif central (gisement uranifère de St-Pierre-du-Cantal) ;
- l'Eocène moyen et supérieur de la Brenne (Indre) ;
- l'Eocène moyen et supérieur d'Aquitaine (gisement uranifère de Coutras, Gironde) ;
- les argiles noires de l'Eocène basal (uranifères) de la Vienne (station thermique de la Roche-Posay).

4.1.2. Principales formes chimiques

Le sélénium appartient à la famille des métaux. Il possède six isotopes naturels : ^{74}Se (0,87 % d'abondance naturelle), ^{76}Se (9,2 %), ^{77}Se (7,58 %), ^{78}Se (23,52 %), ^{80}Se (49,8 %) et ^{82}Se (9,19 %) (Hoffmann et King, 1997 in ATSDR, 2003). Il existe quatre états d'oxydation du sélénium (-II, 0, +IV et +VI).

Les formes inorganiques séléniates (SeO_4^{2-}) et sélénites (SeO_3^{2-}) sont le plus souvent présentes dans l'eau.

4.1.3. Propriétés physico-chimiques

Le tableau 1 résume les principales propriétés physico-chimiques du sélénium sous la forme séléniate de sodium et sélénite de sodium.

Tableau 1 : Principales propriétés physico-chimiques du sélénium sous les formes séléniate de sodium et sélénite de sodium (d'après INRS, 2011)

| | Séléniate de sodium | Sélénite de sodium |
|-----------------------|---------------------------|---------------------------|
| Formule brute | Na_2SeO_4 | Na_2SeO_3 |
| Numéro CAS | 13410-01-0 | 10102-18-8 |
| Poids moléculaire | 188,94 | 172,95 |
| Solubilité dans l'eau | 840 g/L à 35°C | 850 g/L à 20°C |

4.2. Origines et sources de contamination des eaux

4.2.1. Origines naturelles

Très répandu mais peu abondant dans la croûte terrestre, le sélénium accompagne les minéraux sulfurés et est associé aux minéraux formés avec l'argent, le cuivre, le plomb et le nickel. Dans les terrains sédimentaires, il est présent dans certaines formations riches en matière organique (cf. paragraphe 4.1.1).

Sa présence dans les eaux est déterminée notamment par les variations du pH et du potentiel redox. Ainsi, dans des conditions réductrices, les ions sélénite sont réduits en sélénium élémentaire, insoluble. En revanche, des conditions oxydantes favorisent la formation d'ions séléniate.

4.2.2. Sources anthropiques

Le sélénium a de nombreuses utilisations, parmi lesquelles (Fishbein, 1983) :

- l'industrie électrique et électronique pour la fabrication de redresseurs de courant, de cellules photoélectriques, de tambours de photocopieurs ;
- l'industrie métallurgique pour la préparation d'alliages facilement usinables et résistants à la corrosion et le traitement de surface des métaux ;
- l'industrie des lubrifiants ;
- l'industrie du verre et de la céramique pour la décoloration et la pigmentation de verres ;
- l'industrie chimique comme catalyseurs ;

- l'industrie des peintures et vernis comme pigments inorganiques ;
- l'industrie du caoutchouc pour la vulcanisation du caoutchouc en présence de soufre ;
- l'industrie alimentaire et pharmaceutique comme compléments alimentaires ;
-

4.3. Traitements réduisant la teneur en sélénium dans les eaux

Conformément aux dispositions de l'article R. 1321-50-IV du Code de la santé publique, les produits et procédés de traitement d'eau destinée à la consommation humaine doivent être autorisés par le ministère chargé de la santé, préalablement à leur première mise sur le marché.

La circulaire ministérielle du 28 mars 2000¹ liste les produits de procédés de traitement autorisés à ce jour.

Les traitements suivants permettent une diminution des teneurs en sélénium dans l'eau :

4.3.1. Coagulation – floculation – séparation

Le meilleur rendement est obtenu par clarification avec des sels ferriques à un pH inférieur à 7 (OMS, 2011). Toutefois, selon des études en laboratoire et en usine pilote, la coagulation au sulfate d'aluminium ou aux sels ferriques est une méthode qui est peu efficace pour éliminer les ions séléniate et présente une efficacité modérée pour enlever les ions sélénite (Santé Canada, 1979).

4.3.2. Décarbonatation

La décarbonatation à la chaux ou à la soude s'effectue à un pH supérieur à 9. L'ion sélénite est bien éliminé (environ 90 %), mais le rendement d'élimination de l'ion séléniate est d'environ 20 %.

4.3.3. Adsorption sélective

Sur du sable revêtu d'oxyde ferrique, l'adsorption de l'ion sélénite est totale à partir d'une solution à 10 mg/L en contact avec 100 g d'adsorbant/L pendant 10 minutes, tandis que celle de l'ion séléniate nécessite un temps de contact de 90 minutes (Lo et Chen, 1997).

Une adsorption sur du sable revêtu d'oxyde d'aluminium de 0,5 mg et de 0,25 mg par gramme de sable pour respectivement l'ion sélénite et l'ion séléniate a été mise en évidence. L'adsorption est rapide et l'équilibre est atteint en 60 minutes dans le cadre de ces essais (Kuan *et al.*, 1998).

Lors d'un essai au laboratoire avec une eau contaminée à environ 4 µg/L de sélénium, un traitement par de l'hydroxyde de fer (II) à pH 8,8 a permis de réduire la concentration en sélénium jusqu'à 1 µg/L (Zingaro *et al.*, 1997).

L'utilisation du fer à la valence zéro a aussi été étudiée pour le traitement des ions séléniate. Elle s'est révélée efficace, mais nécessite des temps de contact longs (16 à 30 heures) non compatibles avec le temps de séjour de l'eau dans une installation de production d'eau potable (Zhang *et al.*, 2005).

Le charbon actif en poudre n'est pas efficace (Sorg et Logsdon, 1978).

Le dioxyde de manganèse, l'alumine activée et l'oxyhydroxyde de fer permettent une bonne rétention des formes ioniques du sélénium. Le pH joue un rôle important et doit être inférieur à 7,5.

¹ Circulaire DG 5/VS 4 n° 2000-166 du 28 mars 2000 relative aux produits de procédés de traitement des eaux destinées à la consommation humaine

4.3.4. Résines échangeuses d'ions

Les résines échangeuses d'anions retiennent les formes anioniques du sélénium.

Cependant, ce procédé retient aussi préférentiellement les anions majeurs de l'eau et peut donc entraîner des relargages ponctuels et non contrôlés.

4.3.5. Traitements membranaires

L'osmose inverse est efficace. Des membranes en acétate de cellulose et triacétate de cellulose sont efficaces pour le traitement des ions sélénite et séléniate, avec des taux d'abattement supérieurs à 95 % (Huxstep et Sorg, 1987).

Pour la nanofiltration, le seuil de coupure doit être inférieur à 200 Da.

4.4. Méthodes d'analyse des eaux destinées à la consommation humaine

4.4.1. Principe de l'analyse

Pour le dosage du sélénium total dans les eaux, il existe quatre méthodes normalisées :

- NF EN ISO 11885 (2009) : Dosage d'éléments choisis par spectroscopie d'émission optique avec plasma induit par haute fréquence (ICP-OES) ;
- NF EN ISO 17294-2 (2005) : Application de la spectrométrie de masse avec plasma à couplage inductif (ICP-MS) ;
- NF EN ISO 15586 (2004) : Dosage des éléments traces par spectrométrie d'absorption atomique en four graphite ;
- ISO 9965 (1993) : Dosage du sélénium. Méthode par spectrométrie d'absorption atomique (technique hydrure).

A ce jour, 70 laboratoires sont agréés par le Ministère chargé de la santé pour les eaux destinées à la consommation humaine, principalement selon les méthodes en ICP optique (73 %), ICP MS (31 %) et absorption atomique (21 %).

Il n'existe pas de méthode normalisée pour la spéciation du sélénium et très peu de laboratoires ont développé des procédés de couplage pour la détermination des différentes espèces de cet élément.

4.4.2. Conservation et prétraitement des échantillons

Les échantillons sont généralement prélevés dans des flacons en plastique ou en verre brun et acidifiés à un pH compris entre 1 et 2 (HNO_3). Dans le cadre d'analyses du contrôle sanitaire des eaux, l'étape de minéralisation n'est pas nécessaire (Circulaire DGS-SD7A n°2003-445 du 17 septembre 2003²). Les échantillons sont stables pendant un mois.

Si la fraction dissoute doit être recherchée, il convient de filtrer les échantillons (0,45 μm) immédiatement après le prélèvement.

4.4.3. Performances

Les limites de quantification du sélénium dépendent de la méthode mise en œuvre. Elles sont généralement de l'ordre de 1 $\mu\text{g/L}$ en ICP-MS et 5 à 10 $\mu\text{g/L}$ en ICP-OES et en absorption atomique. Les incertitudes intra-laboratoires sont de l'ordre de 20 %, alors que les incertitudes inter-laboratoires sont de 30 à 40 % en fonction des niveaux de concentrations mesurées.

² Circulaire DGS/SD7A N° 2003-445 du 17 septembre 2003 concernant les modalités d'application de l'arrêté relatif aux méthodes d'analyses d'échantillons d'eau et à leurs caractéristiques de performance

4.5. Évaluation de l'exposition

4.5.1. Air

Le sélénium peut se trouver en phase gazeuse sous forme de séléniure d'hydrogène, produit du métabolisme des plantes, et en phase particulaire sous forme de sélénium élémentaire, d'ions sélénite et d'ions séléniat. Les concentrations varient de 0,1 à 10 ng/m³. Dans les zones urbaines, des concentrations plus élevées peuvent être enregistrées localement (OMS, 2011).

4.5.2. Aliments

Le sélénium présent dans les aliments est majoritairement sous forme organique. Sa teneur dépend largement des caractéristiques des sols utilisés pour les cultures et pour l'élevage des animaux. Les principaux groupes d'aliments qui contribuent à l'apport alimentaire en sélénium sont le pain, les céréales, la viande, le poisson, les œufs, le lait et les produits laitiers (OMS, 2011). Des teneurs élevées en sélénium dans des noix du Brésil ont été rapportées avec des valeurs de l'ordre de 500 mg/kg de poids frais (Lemire *et al.*, 2010).

En France, les récentes données de la seconde Enquête de l'Alimentation Totale (EAT 2) (Anses, 2011) montrent que les concentrations de 59 échantillons sont supérieures à la limite de quantification (0,1 mg/kg de poids frais). 95,5 % des échantillons analysés présentent une teneur en sélénium inférieure à la limite de quantification. Les résultats inférieurs à la limite de quantification ont été estimés par une valeur égale à la moitié de cette limite.

Les plus fortes teneurs sont retrouvées dans les abats (0,3 mg/kg), les mollusques et crustacés (0,25 mg/kg) et les poissons (0,2 mg/kg). Tous les autres groupes d'aliments présentent des concentrations inférieures à 0,1 mg/kg.

Pour l'eau du robinet, les données de la base SISE-Eaux de janvier 2001 à août 2011 ont été exploitées (*cf.* paragraphe 4.5.3).

Les teneurs en sélénium dans les eaux minérales naturelles ont été estimées à partir des données de l'enquête menée par le laboratoire d'hydrologie de Nancy de l'Anses en 2008. Sur 74 marques d'eaux minérales naturelles, 5 (7 %) présentaient des résultats quantifiés entre 1 et 9 µg/L, les autres présentant des teneurs inférieures aux limites de quantification analytiques (< 1 à 5 µg/L, selon la marque de l'eau minérale naturelle, en raison des effets de matrice).

Sur les 74 échantillons, tous ne correspondaient pas à des marques ayant un code défini dans l'étude INCA2. Ainsi, seules les teneurs relatives aux cinq marques d'eaux minérales naturelles les plus consommées ont été affectées aux données de consommation de ces eaux (teneur moyenne de 1,9 µg/L ; étendue des résultats de < 1 µg/L à 9 µg/L). Pour les autres marques, une moyenne des autres eaux analysées a été retenue (teneur moyenne de 0,8 µg/L ; étendue des résultats de < 1 µg/L à < 5 µg/L).

Pour les calculs des apports journaliers, les résultats inférieurs à une limite de quantification ont été estimés égaux à la moitié de cette limite.

Le tableau 2 résume les données nationales d'apport alimentaire en sélénium (hors eau du robinet), d'après les résultats de teneurs en sélénium dans l'alimentation issus de l'EAT2, les données de consommation de l'étude INCA2 pour la population des enfants de plus de 3 ans et des adultes et les données de consommation des enfants de moins de 3 ans de l'enquête TNS-SOFRES réalisée du 12 janvier au 10 mars 2005 pour le compte du SFAED³.

³ Syndicat Français des Aliments de l'Enfance et de la Diététique

Tableau 2 : Estimation des apports journaliers alimentaires (hors apports liés à l'eau du robinet) en sélénium en France d'après l'EAT2 (pour les enfants de plus de 3 ans et les adultes) et l'enquête TNS-SOFRES 2005 (pour les enfants de moins de 3 ans)

| | N | moyenne (µg/jour) | 95 ^{ème} percentile (µg/jour) |
|----------------------|------|-------------------|--|
| Adultes (> 18 ans) | 1918 | 51,9 | 82,5 |
| Enfants (8 - 17 ans) | 1129 | 35,5 | 58,2 |
| Enfants (4 - 7 ans) | 283 | 30,2 | 46,1 |
| Enfants (< 3 ans) | 705 | 25,5 | 36,5 |

Le tableau 3 présente les niveaux d'apports sélénisés alimentaires totaux moyens et les plus élevés dans d'autres pays que la France (d'après Flynn *et al.*, 2009 ; UK Food Standards Agency, 2009 ; USDA, 2010)

Tableau 3 : Apports sélénisés alimentaires totaux dans différents pays, hormis la France (µg/jour)

| Pays / année | Type d'étude | Apport estimé (en µg/jour) | | | Référence |
|-------------------------|---|-------------------------------------|--------------|------------------------------|--|
| | | Population | Apport moyen | 95 ^{ème} percentile | |
| Danemark (2000-2004) | Enregistrement sur 7 jours | Enfants de 4 à 10 ans (n = 783) | 31,7 | 48,4 | Mensink <i>et al.</i> , 2001 |
| | | Enfants de 11 à 17 ans (n = 588) | 33,5 | 55,1 | |
| | | Femmes adultes (n = 2375) | 34,3 | 54,9 | |
| | | Hommes adultes (n = 2104) | 42,6 | 68,1 | |
| Finlande (2002) | Enquête type rappel sous 48 heures | Femmes adultes (n = 1095) | 56,1 | 83,8 | Männistö <i>et al.</i> , 2003 |
| | | Hommes adultes (n = 912) | 79,5 | 121 | |
| Italie (1994-1996) | Enregistrement sur 7 jours | Enfants de 4 à 10 ans (n = 107) | 33,5 | 56,5 | Turrini <i>et al.</i> , 2001 |
| | | Enfants de 11 à 17 ans (n = 132) | 42,5 | 80,3 | |
| | | Femmes adultes (n = 925) | 38,8 | 70,6 | |
| | | Hommes adultes (n = 728) | 47,6 | 79,0 | |
| Pologne (2000) | Enquête type rappel sous 48 heures | Enfants de 4 à 10 ans (n = 455) | 30,3 | 56,3 | Szponar <i>et al.</i> , 2003 |
| | | Enfants de 11 à 17 ans (n = 581) | 43,5 | 81,7 | |
| | | Femmes adultes (n = 1656) | 37,9 | 74,6 | |
| | | Hommes adultes (n = 1324) | 62,2 | 119,4 | |
| Pays-Bas | Rappel de deux repas sur deux jours non consécutifs | Enfants de 4 à 6 ans (n = 639) | 26 | 34,3 | Hulshof <i>et al.</i> , 2004 Ocké <i>et al.</i> , 2005, 2008 Anonymous, 1998 |
| | Enquête type rappel sous 48 heures | Enfants de 11 à 17 ans (n = 616) | 38 | 56 | |
| | Rappel de deux repas sur deux | Femmes adultes (n = 398) | 38 | 49 | |

| Pays / année | Type d'étude jours consécutifs | Apport estimé (en µg/jour) | | | Référence |
|------------------------------------|---|-------------------------------------|--------------|------------------------------|-----------|
| | | Population | Apport moyen | 95 ^{ème} percentile | |
| | | Hommes adultes (n = 352) | 51 | 70 | |
| Grande-Bretagne (2008/2009) | National Diet and Nutritional Survey 2008/2009 | Enfants de 4 à 10 ans (n = 238) | 33 | 57 | UK FSA |
| | | Enfants de 11 à 18 ans (n = 224) | 41 | 71 | |
| | | Femmes adultes (n = 318) | 43 | 92 | |
| | | Hommes adultes (n = 230) | 55 | 116 | |
| USA (2007-2008) | NHANES 2007-2008 | Filles de 6 à 11 ans (n = 571) | 81,8 | - | USDA, ARS |
| | | Garçons de 6 à 11 ans (n = 550) | 93,4 | - | |
| | | Filles de 12 à 19 ans (n = 549) | 88,3 | - | |
| | | Garçons de 12 à 19 ans (n = 607) | 125,2 | - | |
| | | Femmes adultes (n = 2758) | 89,3 | - | |
| | | Hommes adultes (n = 2662) | 131,4 | - | |

4.5.3. Teneur en sélénium dans l'eau – données issues de la base SISE-Eaux

Les données exploitées sont extraites de la base SISE-Eaux pour la période du 1^{er} janvier 2001 au 31 août 2011. Les données disponibles sont relatives à la qualité de l'eau en sortie d'installation de traitement et au robinet du consommateur. Les données non quantifiées avec une limite de quantification supérieure ou égale à 10 µg/L (limite de qualité du sélénium) ont été retirées du fichier. Après consolidation des données brutes, 168 899 résultats sont exploitables et portent sur 17433 unités de distribution (UDI).

3645 cas de non-conformités en sélénium ont été recensés, soit 2,15 % des résultats. 246 UDI (soit 1,4 %) présentent au moins un résultat non-conforme. La médiane de la distribution des non-conformités est de 14 µg/L et le 95^{ème} percentile est de 30 µg/L. La figure 1 donne la répartition de ces cas par département. L'origine naturelle géologique du sélénium apparaît être l'explication de ces cas de non-conformité, en particulier dans les départements les plus concernés (Loiret, Essonne, Seine-et-Marne...).

Sur cette même période, 29 résultats présentent des concentrations en sélénium supérieures à 40 µg/L (valeur limite de l'OMS issue de la 4^{ème} révision des lignes directrices, en 2011), soit 0,017 %.

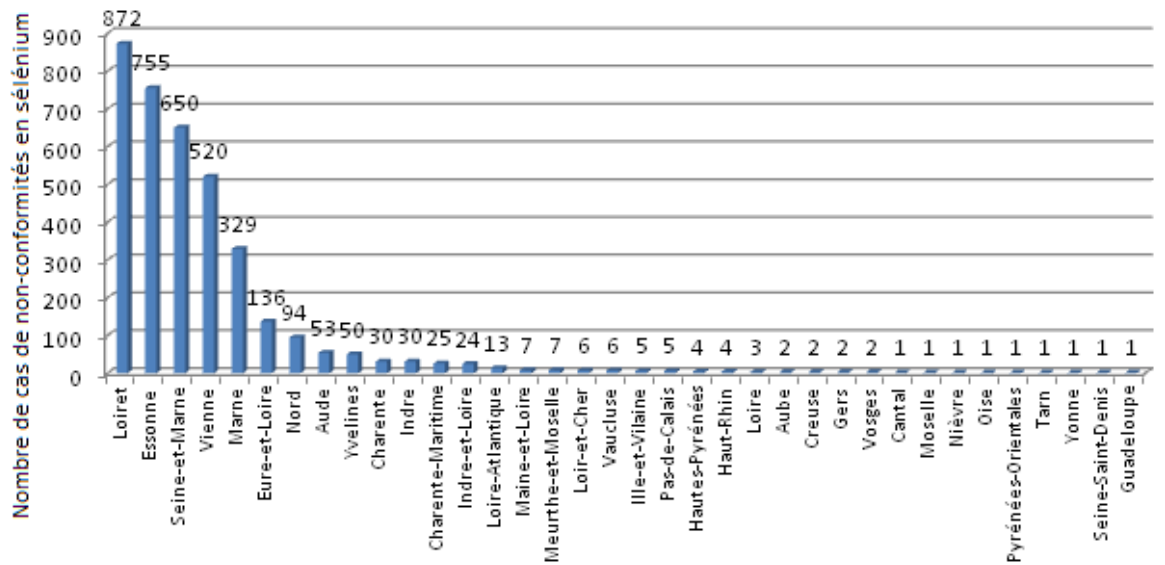


Figure 1 : Nombre de cas de non-conformités en sélénium entre 2001 et 2011 par département

Sur les 168 899 résultats disponibles en sélénium, 153 666 (91 %) sont inférieurs aux limites de quantification. L'historique des répartitions des limites de quantification observées dans la base de données SISE-Eaux pour le paramètre « sélénium » entre janvier 2001 et août 2011 est présenté par la figure 2.

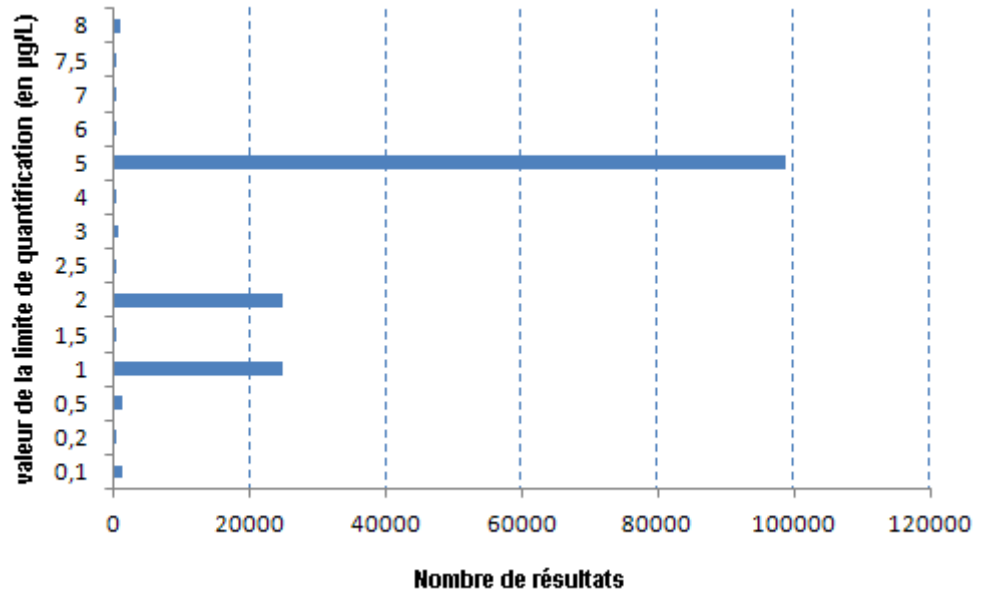


Figure 2 : Histogramme des répartitions des limites de quantification observées dans la base de données SISE-Eaux entre janvier 2001 et août 2011 pour le paramètre sélénium

Les données ont été traitées de façon à prendre en compte les résultats inférieurs à une limite de quantification, en estimant ces résultats par des valeurs égales à la moitié de cette limite.

Le tableau 5 résume la distribution de la concentration en sélénium dans l'eau destinée à la consommation humaine en France entre 2001 et 2011.

Tableau 5 : Distribution de la concentration en sélénium dans l'eau destinée à la consommation humaine en France entre 2001 et 2011 (µg/L)

| | P5 | P25 | médiane | moyenne | P75 | P95 |
|--|-----|-----|---------|---------|-----|-----|
| Concentration en Se dans l'EDCH (µg/L) | 0,5 | 1 | 2,5 | 2,4 | 2,5 | 6 |

Le 95^{ème} percentile de la distribution de la concentration en sélénium dans l'eau destinée à la consommation humaine est inférieur à la limite de qualité (10 µg/L).

4.5.4. Contribution hydrique à l'exposition alimentaire sélénisée totale en France

Ces estimations sont obtenues en considérant que les résultats des teneurs en sélénium dans l'eau du robinet sont égaux à la moitié de la limite de quantification analytique, lorsque ces derniers sont non quantifiés. Pour le calcul des contributions de l'eau du robinet à l'apport moyen chez les adultes et les enfants de plus de trois ans, les données de l'EAT2 ont été exploitées.

Le tableau 6 présente les distributions des apports journaliers en sélénium des adultes et des enfants *via* la consommation d'eau du robinet (en µg/jour).

Tableau 6 : Moyennes et 95^{ème} percentiles de la distribution des apports en sélénium (µg/jour) *via* la consommation d'eau du robinet chez les adultes et les enfants.

| | N | moyenne (µg/jour) | 95 ^{ème} percentile (µg/jour) |
|----------------------|------|-------------------|--|
| Adultes (> 18 ans) | 1296 | 1,27 | 3,64 |
| Enfants (8 - 17 ans) | 894 | 0,86 | 2,26 |
| Enfants (4 - 7 ans) | 205 | 0,64 | 1,56 |
| Enfants (< 3 ans) | 705 | 0,30 | 1,11 |

La contribution de l'eau du robinet à l'apport journalier total moyen en sélénium est de 1,6 % chez l'adulte et de 1,8 % chez l'enfant de 3 à 18 ans.

4.6. Effets sur la santé

4.6.1. Rôle physiologique du sélénium chez l'Homme

Le sélénium joue différents rôles biologiques dans l'organisme. C'est un cofacteur de nombreuses enzymes (exemple des désiodases thyroïdiennes). Certaines de ces enzymes interviennent dans la lutte contre le stress oxydant (destruction du peroxyde d'hydrogène). Le sélénium peut interférer avec le métabolisme des acides aminés soufrés et former des composés analogues sélénisés, sélénométhionine et sélénocystéine, formes prédominantes du sélénium alimentaire.

4.6.2. Apports conseillés en sélénium pour différentes classes d'âge

L'apport optimal en sélénium est difficile à définir, mais la dose de 1 µg/kg p.c./j est recommandée (Afssa, 2001). Le tableau 8 récapitule les apports nutritionnels conseillés en fonction des classes d'âges.

Tableau 8 : Apports nutritionnels conseillés en sélénium pour différentes classes d'âges (Afssa, 2001)

| Age | Apport Nutritionnel Conseillé (ANC en µg/jour) |
|------------------------------------|--|
| Enfants de 1 à 3 ans | 20 |
| Enfants de 4 à 6 ans | 30 |
| Enfants de 7 à 9 ans | 40 |
| Enfants de 10 à 12 ans | 45 |
| Adolescents de 13 à 19 ans | 50 |
| Hommes de 18 de 64 ans | 60 |
| Femmes de 18 à 54 ans | 50 |
| Hommes de 65 à 75 ans | 70 |
| Femmes de 55 à 75 ans | 60 |
| Hommes et femmes de plus de 75 ans | 80 |

A partir des données de l'étude INCA2 effectuée en 2006-2007 et des données EAT2, la prévalence d'inadéquation des apports par rapport au besoin nutritionnel moyen (BNM) en sélénium a été estimée.

Le BNM correspond à l'apport nutritionnel moyen quotidien permettant de couvrir les besoins de la moitié des individus en bonne santé dans un groupe de population d'âge et de sexe donnés. Par définition, et pour la plupart des nutriments, le BNM est relié à l'apport nutritionnel conseillé (ANC), apport permettant de couvrir les besoins de 97,5 % de la population, par la formule suivante : $ANC = 130 \% \times BNM$.

Les résultats de l'analyse des données de l'étude INCA2 et EAT2 montrent qu'il existe un risque d'inadéquation entre les apports et les besoins en sélénium dans la population des adultes et des enfants de 3 à 18 ans (prévalences d'inadéquation entre les apports et les besoins en sélénium de 13 % associé à un intervalle de confiance de [12 % ; 15 %] chez les adultes et de 18 % associé à un intervalle de confiance de [17 % ; 20 %] chez les enfants).

4.6.3. Métabolisme chez l'Homme

Chez les personnes non exposées professionnellement, le sélénium présent dans l'organisme est apporté par l'eau, les aliments et l'absorption volontaire de compléments alimentaires séléniés. La biodisponibilité du sélénium ainsi apporté est proche de 90 % pour les séléniates qui sont mieux absorbés que les sélénités (50-60 %).

Chez le volontaire sain recevant l'apport recommandé par le National Research Council's Food and Nutrition Board (USA) comme la limite supérieure sans danger pour l'adulte (Duffied-Lillico *et al.*, 2002), sous forme de sélénométhionine et de séléniate pendant environ 8 mois, l'excrétion journalière de sélénium est de 27 % et 57 % respectivement de la quantité ingérée (Barceloux, 1999 ; Robinson *et al.*, 1997) ce qui suggère une accumulation dans l'organisme. On estime que la quantité totale de sélénium présente dans l'organisme d'un adulte est de 10 à 20 mg pour un apport optimal quotidien réel de 70-80 µg. Le sélénium se trouve essentiellement dans le foie, les reins, les globules rouges et les muscles squelettiques (ATSDR, 2003). Chez la femme enceinte, le sélénium passe la barrière placentaire. Il passe également dans le lait chez la femme allaitante (Archimbaud *et al.*, 1992 ; Mahan et Kim, 1996 ; Rodriguez-Rodriguez, 1999 ; INRS, 2011 ; ATSDR, 2003).

Le métabolisme du sélénium est complexe. Il se déroule en grande partie dans le foie. Le sélénium arrive dans l'organisme sous trois formes chimiques essentiellement : la sélélocystéine, la sélénométhionine (rapidement transformée en sélélocystéine par transsulfuration) et le sélénium inorganique (ATSDR, 2003). La sélélocystéine-β-lyase transforme la sélélocystéine en séléniure

d'hydrogène (H_2Se) qui est le point de passage obligé du métabolisme du sélénium chez les mammifères, puisque le sélénium inorganique est aussi transformé en H_2Se par réduction par le glutathion. L'essentiel du sélénium d'hydrogène est transformé en sélénophosphate par la sélénophosphate synthase. Sous l'action de la S-adenosine-méthionine (SAM) une partie du H_2Se est transformée en dérivés méthylés dont le $[(SeCH_3)_2]$ qui est décelable par l'odeur alliée de l'air expiré chez des personnes exposées à un apport de sélénium trop important (ATSDR, 2003). Le sélénophosphate est une forme activée du sélénium qui conditionne à la fois son transport dans l'organisme (en même temps que le H_2Se) et son incorporation à la place d'un oxygène de la sérine pour former la sélénocystéine. La sélénocystéine sera ensuite prise en charge et activée par la cystéinyl-tRNA synthétase (en présence d'ATP) pour être transportée vers les polysomes ribosomiques du réticulum endoplasmique (codon UGC du mRNA) afin d'être incorporée dans les sélénoprotéines lors de la synthèse protéique.

Le catabolisme des sélénoprotéines peut redonner de la sélénocystéine qui entrera à nouveau dans le cycle comme H_2Se sous l'effet de la sélénocystéine β -lyase. Les sélénoprotéines non catabolisées, la sélénocystéine et le sélénium inorganique non transformés en sélénium d'hydrogène ainsi qu'une partie du sélénium d'hydrogène formé sont excrétés essentiellement dans les fèces et les urines. On retrouvera aussi dans les urines le 1β -méthylsélénio-N-acétyl-D-galactosamine en même temps que l'ion triméthyl sélénonium ($(CH_3)_3Se^+$). L'interférence entre le métabolisme du sélénium et celui du glutathion et notamment avec la glutathion peroxydase est susceptible de générer un stress oxydant délétère surtout en présence d'un excès de sélénium, ce qui conditionne et limite l'utilisation, en toute sécurité, de cet ion métallique comme agent antioxydant.

De la même façon, l'interférence entre le métabolisme du sélénium et celui de l'homocystéine peut entraîner des effets indésirables (effet hépatique) lorsque les apports totaux en sélénium dépassent les limites de sécurité (cf. limites de sécurité de l'Efsa (2006) présentées dans le tableau 10). On peut aussi observer l'augmentation de lésions athéromateuses qui impliqueraient l'homocystéine, métabolite intermédiaire dans la transformation des molécules de sélénocystéine et sélénométhionine.

4.6.4. Effets liés à une déficience en sélénium chez l'Homme

La déficience en sélénium a été associée à deux maladies endémiques pouvant sévir dans les zones sélénoprives de Chine : une myocardite connue sous le nom de maladie de Keshan et une ostéoarthropathie appelée maladie de Kashin-Beck. La maladie de Keshan est une myocardite caractérisée par une hypertrophie cardiaque, un choc cardiogénique et une insuffisance cardiaque congestive accompagnée de plusieurs foyers de nécroses du myocarde. La survenue de cette pathologie est surtout rapportée chez l'enfant et les femmes en âge de procréer. L'implication du sélénium dans la maladie de Kashin-Beck est moins évidente que pour la maladie de Keshan. Elle est caractérisée par une atrophie, une dégénérescence et une nécrose des tissus cartilagineux, et survient principalement chez les enfants de 5 à 13 ans (ATSDR, 2003).

Il n'y a pas de cas rapporté de ces deux maladies en France, ce qui est cohérent avec les données nationales précitées sur les apports journaliers en sélénium.

4.6.5. Effets systémiques chez l'Homme liés à une ingestion chronique de sélénium

En Chine, une situation d'intoxication endémique au sélénium a été investiguée par Yang *et al.* (1983). La morbidité était de 49 % parmi 248 habitants de cinq villages où les apports journaliers étaient d'environ 5 mg de sélénium. Les principaux symptômes relevés étaient des cheveux cassants avec des follicules pileux intacts, une dépigmentation des cheveux, des ongles épais et cassants et des lésions cutanées. Des symptômes neurologiques ont été rapportés chez 18 des 22 habitants d'un seul village fortement impacté par la contamination en sélénium. Les personnes concernées ont récupéré après avoir évacué les zones concernées par une forte exposition au sélénium et après avoir modifié leur alimentation.

Yang *et al.* (1989a,b) ont étudié une population de 400 individus adultes exposés à des doses journalières de 62 à 1438 µg de sélénium. Les signes cliniques de sélénose (chute des phanères, déformation des ongles, dents tachées, lésions cutanées et anesthésie périphérique) ont été observés chez 5 des 349 adultes qui présentaient une concentration moyenne de sélénium dans le sang de 1346 µg/L, correspondant à un apport journalier en sélénium de 1260 µg. Une diminution du taux de prothrombine et de la concentration en glutathion dans le sang a été décrite chez des individus exposés à des apports alimentaires dépassant 750 à 850 µg/jour.

Yang et Zhou (1994) ont réexaminé les cas de cinq sujets qui vivaient dans la zone sélénofère correspondant au groupe des individus les plus exposés au sélénium dans les études de Yang *et al.* (1989a,b). L'alimentation de ces individus a changé, leur condition de vie aussi, les symptômes de sélénose (chute des ongles) ont disparu et la concentration moyenne en sélénium dans le sang a diminué en passant de 1346 µg/L (mesurée en 1986) à 968 µg/L (mesurée en 1992). En utilisant une équation de régression permettant de convertir une concentration sanguine en sélénium en une dose d'exposition par ingestion, l'apport alimentaire en sélénium correspondant à la disparition des symptômes de sélénose chez des individus en récupération est de 819 µg/jour, identifiée par les auteurs comme une dose sans effet nocif observé (DSENO).

Les études de Yang *et al.* (1983, 1989a,b, 1994) relatives aux cas de sélénose en Chine sont les études pivots servant à dériver la plupart des valeurs toxicologiques de référence du sélénium pour les effets chroniques par ingestion (*cf.* paragraphe 4.7).

Dans une étude menée dans l'Ouest du Dakota du Sud et l'Est du Wyoming (USA), dans des zones géographiques où les apports moyens en sélénium étaient de 239 µg/jour (68-724 µg/jour), 142 sujets ont été suivis pendant deux ans (Longnecker *et al.*, 1991). Une association a été observée entre les apports en sélénium et une augmentation du niveau sérique en ALAT (alanine aminotransférase). Cette association n'a pas été jugée significative d'un point de vue clinique. Aucun des effets liés à la sélénose (dont la déformation des ongles) n'a été observé en relation avec l'exposition au sélénium dans cette étude.

4.6.6. Autres effets toxicologiques

Des études, essentiellement chez l'animal, ont montré des effets cardio-vasculaires, hépatiques, endocriniens et liés à la reproduction et au développement pour des expositions au sélénium par voie orale. Une synthèse en langue française de ces effets a été publiée récemment par l'INERIS (INERIS, 2011).

4.6.7. Éléments sur la cancérogénicité du sélénium

Pour des expositions par voie orale, seul le sulfure de sélénium a montré un effet cancérigène chez l'animal (NTP, 1980). En effet, les études expérimentales réalisées avec le séléniat de sodium, le sélénite de sodium ou les formes organiques se sont révélées négatives.

Le tableau 9 donne la classification du sélénium par divers organismes.

Tableau 9 : classification sur la cancérogénicité du sélénium

| Union Européenne | CIRC | US EPA |
|-------------------|--|---|
| Pas de classement | Groupe 3 Ne peut être classé quant à sa cancérogénicité | Catégorie D Ne peut être classé quant à sa cancérogénicité |

4.7. Valeurs toxicologiques de référence par voie orale

US-EPA (1991)

Sur la base de l'étude de Yang *et al.* (1989b) qui décrit des cas de sélénose dans des régions de Chine où de fortes teneurs en sélénium dans les sols et dans l'alimentation ont été rapportées, l'US EPA identifie une dose minimale avec effet nocif observé (DMENO) à 1261 µg/jour et une dose sans effet nocif observé (DSENO) à 853 µg/jour sur la base de l'observation clinique de modifications des phanères. En considérant que ces doses repères correspondent à des niveaux d'exposition au sélénium par ingestion d'individus adultes de 55 kg p.c., et après application d'un facteur d'incertitude intra-spécifique de 3, la valeur toxicologique de référence (VTR) chronique par voie orale de l'US EPA est de 5 µg/kg p.c./j.

ATSDR (2003)

L'apport journalier de 819 µg/jour identifié par Yang et Zhou (1994) comme une DSENO pour la sélénose a été retenu par l'ATSDR en 2003 comme dose à partir de laquelle une VTR chronique par voie orale (MRL chronique) de 5 µg/kg p.c./j est proposée, après application d'un facteur 3 d'incertitude intra-spécifique en considérant un poids corporel individuel de 55 kg p.c.

European Food Safety Authority (Efsa) (2006)

Selon l'Efsa, une DSENO de 850 µg/jour peut être identifiée dans l'étude de Yang *et al.* (1989b) sur les cas de sélénose observés en Chine et l'étude de Yang et Zhou (1994) conforte cette valeur. En appliquant un facteur d'incertitude de 3, l'Efsa propose un niveau de limite de sécurité (UL pour upper limit en anglais) de 300 µg/jour. L'Efsa considère que les données disponibles montrent que ces niveaux d'apports journaliers sont aussi applicables aux femmes enceintes, aux femmes allaitantes et aux jeunes enfants. Ainsi, cette valeur de 300 µg/jour pour les adultes est déclinée pour les enfants sur la base de poids corporels de référence par classe d'âge (voir tableau 10).

Organisation mondiale de la santé (2011)

L'OMS étaye son avis sur le sélénium dans les lignes directrices pour l'eau de boisson sur la base de la limite de sécurité (UL) de 400 µg/jour. Cette valeur a été retenue par le National Research Council (NRC) en 2000 qui identifie une DSENO à 800 µg/jour sur la base des études de Yang et Zhou (1994) et Longnecker *et al.* (1991). Un facteur d'incertitude intra-spécifique de 2 est appliqué pour proposer une UL de 400 µg/j. Cette valeur a été proposée par d'autres organismes internationaux d'évaluation des risques sanitaires comme le JECFA (FAO/OMS, 1998 ; FAO/OMS, 2004) ou le groupe d'expertise britannique sur les vitamines et les minéraux (EGVM, 2002).

Office of Environmental Health Hazard Assessment – Californie, USA (2010)

Dans son évaluation de 2010, l'OEHHA retient la VTR chronique par voie orale de 5 µg/kg p.c./j, selon la même approche que l'US EPA en 1991.

Le tableau 10 résume les VTR par voie orale pour les effets chroniques du sélénium.

Tableau 10 : Valeurs toxicologiques de référence par voie orale pour les effets chroniques du sélénium

| Source | VTR | Valeur | Population | Méthode | Étude | Effets critiques |
|-------------|-----------------------------------|--|---|---|---|------------------|
| US EPA 1991 | Reference dose (RfD) | 5 µg/kg p.c./j | Individus chinois | DSENO de 0,85 mg/j Facteur de sécurité de 3 | Yang <i>et al.</i> (1989b) | sélénose |
| ATSDR 2003 | Minimum Risk Level (MRL) | 5 µg/kg p.c./j | Individus chinois | DSENO de 0,819 mg/j Facteur de sécurité de 3 | Yang et Zhou (1994) | sélénose |
| Efsa 2006 | Tolerable Upper intake level (UL) | 60 µg/j 90 µg/j 130 µg/j 200 µg/j 250 µg/j 300 µg/j | 1-3 ans 4-6 ans 7-10 ans 11-14 ans 15-17 ans adultes | DSENO de 0,85 mg/j Facteur de sécurité de 3 | Yang <i>et al.</i> (1989b) | sélénose |
| OMS 2011 | Upper tolerable intake | 400 µg/j | adultes | DSENO de 0,8 mg/j Facteur de sécurité de 2 | Yang et Zhou (1994) Longnecker et al. (1991) | sélénose |
| OEHHA 2010 | VTR | 5 µg/kg p.c./j | Individus chinois | DSENO de 0,015 mg/kg p.c./j Facteur de sécurité de 3 | Yang <i>et al.</i> (1989b) | sélénose |

4.8. Valeurs de référence dans l'eau destinée à la consommation humaine

Dans l'eau de distribution, la limite de qualité pour le sélénium est fixée à 10 µg/L par le Code de la santé publique.

Plusieurs recommandations et valeurs paramétriques sont retrouvées dans la littérature. Ces valeurs sont présentées dans le tableau 11.

Tableau 11. Valeurs de référence en sélénium dans les eaux destinées à la consommation humaine proposées par différents organismes.

| Valeur directive 98/83/CE Annexe I.B. | Santé Canada (1986) | US EPA (1992) | OEHHA (2010) | OMS (2011) |
|---------------------------------------|---------------------|----------------|----------------|---------------|
| 10 µg/L | CMA 10 µg/L | MCL 50 µg/L | PHG 30 µg/L | GV 40 µg/L |

MCL : Maximum Concentration Level

PHG : Public Health Goal

CMA : Concentration Maximale Admissible

GV : Guideline Value

Parmi les récentes valeurs de référence en sélénium dans les eaux destinées à la consommation humaine figurent celle de l'OEHHA de 2010 et celle de l'OMS de 2011.

En 2010, l'OEHHA a proposé une valeur de référence pour le sélénium dans l'eau destinée à la consommation humaine de 30 µg/L à partir de la VTR de 5 µg/kg p.c./j sur la base d'un facteur d'allocation de l'exposition hydrique à la VTR de 60 % et d'un scénario d'exposition d'un individu enfant de 10 kg p.c. consommant un litre d'eau de boisson par jour.

En 2011, l'OMS a proposé une valeur de référence pour le sélénium dans l'eau destinée à la consommation humaine de 40 µg/L à partir de la limite de sécurité de 400 µg/jour en considérant 20 % de cette limite allouée à l'exposition hydrique et en considérant un scénario d'exposition d'un individu adulte de 60 kg p.c. consommant deux litres d'eau de boisson par jour.

4.9. Évaluation des risques sanitaires associés à un dépassement de la limite de qualité

Dans le précédent avis de l'Agence française de la sécurité sanitaire des aliments de septembre 2004 relatif à l'évaluation des risques sanitaires liés au dépassement de la limite de qualité du sélénium dans les eaux destinées à la consommation humaine, la comparaison des apports journaliers à la valeur de référence du sélénium avait été réalisée pour les enfants de moins de 4 ans, pour les enfants de 4 à 7 ans et pour les individus de plus de 7 ans. Les valeurs de référence pour ces trois classes d'âge étaient respectivement de 60 µg/jour, 90 µg/jour et 240 µg/jour, sur la base de l'avis du Scientific Committee on Food de la Commission Européenne (SCF) de 2000 et de l'avis de l'OMS de 2004.

Dans son avis de 2006, l'Efsa n'a pas modifié les limites de sécurité pour le sélénium figurant dans l'avis précité du SCF de 2000. En revanche, en 2011, l'OMS propose une limite de sécurité de 400 µg/jour.

Deux références bibliographiques ont été citées par l'Agence régionale de santé de Poitou-Charentes et rapportées dans le courrier de saisine de la Direction générale de la santé :

- « *The relation between amyotrophic lateral sclerosis and inorganic selenium in drinking water : a population-based case-control study* », Marco Vinceti *et al.*, 2010 ;
- « *Mesure de l'exposition au sélénium : évaluations chimique et épidémiologique auprès de sujets alimentés par une eau potable à teneur élevée, dans la Vienne* », Thèse en sciences d'Emmanuelle Barron, décembre 2007.

Vinceti *et al.* (2010) ont étudié l'association entre une exposition hydrique au sélénium inorganique et la survenue de sclérose latérale amyotrophique (SLA) dans la municipalité italienne de Reggio d'Emilie. Cette étude épidémiologique de type cas-témoins définit les cas comme les sujets diagnostiqués SLA entre 1995 et 2006 et vivant à Reggio d'Emilie depuis au moins 6 mois. Deux témoins sont appariés à chaque cas selon le sexe et l'âge, soit 30 cas et 60 témoins. L'exposition hydrique au sélénium inorganique est renseignée en faisant l'hypothèse d'une exposition sur 35 ans précédant le diagnostic de SLA en considérant une consommation d'eau de boisson de 2,6 litres par jour et une teneur en sélénium inorganique renseignée après analyse des échantillons d'eau prélevés chez les sujets de l'étude (teneur maximale de 8 µg/L). L'analyse de l'eau par ICP-MS concerne aussi d'autres substances chimiques susceptibles d'entraîner un facteur de confusion dans l'analyse des résultats. L'association est mesurée par un modèle de régression logistique conditionnelle prenant en compte comme facteurs de confusion le niveau d'éducation, l'exposition à des pesticides et à d'autres substances chimiques et l'exposition à des champs électromagnétiques. Les auteurs ont ainsi estimé un risque relatif de 5,4 (IC 95 % = [1,1 ; 26]). Ils concluent à une association entre l'exposition hydrique au sélénium inorganique et la survenue de SLA dans cette population. Ils expliquent l'importance de l'étendue de l'intervalle de confiance des estimateurs de risque par le faible nombre d'individus dans l'étude et évoquent un possible biais de classement concernant l'estimation de l'exposition lié aux éventuels apports en sélénium *via* la consommation d'eau embouteillée, non prise en compte en compte dans cette étude.

Le groupe de travail a estimé que cette étude présente des faiblesses méthodologiques essentiellement liées à l'estimation de l'exposition au sélénium inorganique car les auteurs de cette étude font l'hypothèse d'apports négligeables *via* l'alimentation, ce qui est discutable. Le niveau de consommation est constant (2,6 L/jour) et issu d'une autre étude chez des femmes enceintes de la région. Par ailleurs, la SLA est une maladie dont l'étiologie est encore mal connue et dont le sélénium ne constitue vraisemblablement pas l'unique facteur de survenue.

La thèse d'Emmanuelle Baron consiste essentiellement en une estimation de l'exposition au sélénium chez 80 sujets vivant dans des communes de la Vienne sélectionnés pour participer à l'étude : 40 sujets exposés et 40 sujets non exposés appariés selon le sexe, l'âge et la catégorie socioprofessionnelle. L'estimation de l'exposition était menée selon trois approches méthodologiques : administration de questionnaire alimentaire, méthode des journées dupliquées et estimation de l'imprégnation corporelle séléniée par dosage du sélénium dans les ongles. Ces estimations de l'exposition chez les sujets exposés au sélénium *via* l'eau et l'alimentation sont inférieures aux valeurs de référence et recommandations issues de la littérature.

Le groupe de travail a considéré que la publication de Vinceti *et al.* (2010) et la thèse d'Emmanuelle Baron (2007) n'apportaient pas d'éléments de nature à modifier les conclusions de l'avis de l'Afssa de septembre 2004.

Il a estimé cependant que les récentes données d'apports alimentaires en sélénium pour la population française justifiaient une réévaluation de la comparaison des apports journaliers en sélénium par rapport aux limites de sécurité de l'Efsa pour les trois classes d'âge étudiées dans l'avis de l'Afssa de septembre 2004 et de la limite de sécurité pour les adultes de l'Organisation mondiale de la santé de 2011.

Dans l'avis de l'Afssa de septembre 2004, l'apport journalier alimentaire total était estimé par la somme de l'apport journalier *via* l'eau de robinet relatif au 95^{ème} percentile des teneurs non-conformes en sélénium (première hypothèse conservatrice) avec le 95^{ème} percentile de la distribution des apports journaliers hors eau du robinet (deuxième hypothèse conservatrice). Afin de proposer un scénario d'exposition plus réaliste tout en demeurant conservateur, les experts ont retenu, pour le présent avis, une estimation des apports journaliers alimentaires totaux prenant en compte la somme des apports journaliers *via* l'eau du robinet selon une approche identique à celle de l'avis de septembre 2004 à laquelle se rajoute une estimation des apports journaliers hors eau du robinet se basant sur la moyenne de ces apports.

La caractérisation des risques sanitaires liés aux apports alimentaire en sélénium pour les enfants de moins de 3 ans est construite sur les hypothèses suivantes :

- les données présentées dans le tableau 2 (*cf. supra*) indiquent que les apports alimentaires moyens en sélénium hors eaux du robinet pour les enfants de moins de 3 ans sont de l'ordre de 26 µg/jour ;
- le calcul des apports par l'eau du robinet pour les enfants est estimé à 30 µg/jour chez les plus forts consommateurs. Il est réalisé sur la base d'une teneur en sélénium de 30 µg/L relative au 95^{ème} percentile des résultats non conformes de la base SISE-Eaux entre 2001 et 2011 et d'un scénario d'exposition habituellement retenu par l'OMS, construit sur la base d'une consommation d'eau par individu égale à 1 L/jour.

Les apports journaliers alimentaires totaux estimés à 56 µg/jour sont comparés à la limite de sécurité (tolerable upper intake level) de 60 µg/jour proposée par l'Efsa pour les enfants de moins de 4 ans.

La caractérisation des risques sanitaires liés aux apports alimentaires en sélénium pour les enfants de 4 à 7 ans est construite sur les hypothèses suivantes :

- les données présentées dans le tableau 2 (cf. supra) indiquent que les apports alimentaires moyens en sélénium hors eaux du robinet pour les enfants de 4 à 7 ans sont de l'ordre de 30 µg/jour ;
- le calcul des apports par l'eau du robinet pour les enfants de 4 à 7 ans est estimé à 30 µg/jour chez les plus forts consommateurs. Il est réalisé selon les mêmes hypothèses que celles retenues pour les enfants de moins de 3 ans.

Les apports journaliers alimentaires totaux estimés à 60 µg/jour sont comparés à la limite de sécurité (tolerable upper intake level) de 90 µg/jour proposée par l'Efsa pour les enfants de plus de 4 ans et de moins de 7 ans.

La caractérisation des risques sanitaires liés aux apports alimentaires en sélénium pour les enfants de plus de 7 ans et les adultes est construite sur les hypothèses suivantes :

- les données présentées dans le tableau 2 (cf. supra) indiquent que les apports alimentaires moyens en sélénium hors eaux du robinet sont inférieurs à 36 µg/jour pour les enfants de plus de 7 ans et inférieurs à 52 µg/jour pour les adultes ;
- les calculs des apports par l'eau du robinet sont estimés à 30 µg/jour chez les enfants de plus de 7 ans et à 60 µg/jour chez les adultes. Ces estimations chez les plus forts consommateurs sont réalisées sur la base d'une teneur en sélénium de 30 µg/L relative au 95^{ème} percentile des résultats non conformes de la base SISE-Eaux entre 2001 et 2011 et de *scénarii* d'exposition habituellement retenus par l'OMS, construits sur la base d'une consommation d'eau par individu égale à 1 L/jour pour les enfants de plus de 7 ans et égale à 2 L/jour pour les adultes.

Pour les enfants de plus de 7 ans, les apports journaliers alimentaires totaux estimés à 66 µg/jour sont comparés à la limite de sécurité (tolerable upper intake level) de 130 µg/jour, valeur proposée par l'Efsa pour les enfants de 7 à 10 ans.

Pour les adultes, les apports journaliers alimentaires totaux estimés à 112 µg/jour sont comparés aux limites de sécurité (tolerable upper intake level) de 300 µg/jour proposée par l'Efsa en 2006 et de 400 µg/jour proposée par l'Organisation mondiale de la santé en 2011.

Le tableau 12 résume les hypothèses de la caractérisation des risques sanitaires liés aux apports alimentaires en sélénium.

Tableau 12 : Résumé des hypothèses retenues pour la caractérisation des risques sanitaires liés aux apports alimentaires en sélénium

| | Apports journaliers moyens hors eaux du robinet (µg/jour) | Apports journaliers par l'eau du robinet chez les plus forts consommateurs (µg/jour) | Apports journaliers (µg/jour)* | Limite de sécurité (µg/jour) |
|----------------------|---|--|--------------------------------|-------------------------------------|
| Adultes (> 18 ans) | 52 | 60 | 112 | 300 (Efsa, 2006) 400 (OMS, 2011) |
| Enfants (8 – 17 ans) | 36 | 30 | 66 | 130 (Efsa, 2006) |
| Enfants (4 – 7 ans) | 30 | 30 | 60 | 90 (Efsa, 2006) |
| Enfants (< 3 ans) | 26 | 30 | 56 | 60 (Efsa, 2006) |

* Apports journaliers estimés par la somme des apports journaliers moyens hors eaux du robinet et des apports journaliers par l'eau du robinet chez les plus forts consommateurs

5. CONCLUSION

L'Agence nationale de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail :

- rappelle qu'il convient de mettre en œuvre les moyens permettant de ramener la concentration en sélénium dans les eaux destinées à la consommation humaine au niveau de la limite de qualité de 10 µg/L ;
- constate que :
 - le 95^{ème} percentile de la distribution des résultats non conformes (supérieurs à 10 µg/L) disponibles dans la base de données SISE-Eaux entre 2001 et 2011 est de 30 microgrammes par litre ;
 - la limite de qualité du sélénium (10 µg/L) et le 95^{ème} percentile de la distribution des résultats non conformes dans la base de données SISE-Eaux entre 2001 et 2011 (30 µg/L) sont à rapprocher des valeurs de référence en sélénium dans les eaux destinées à la consommation humaine les plus récentes proposées par différents organismes, et notamment par l'OEHHA en 2010 (Public Health Goal de 30 µg/L) et par l'OMS en 2011 (valeur guide de 40 µg/L) ;
 - en prenant en compte l'ensemble des apports alimentaires, l'ingestion d'une eau contenant une concentration de 30 µg de sélénium par litre d'eau de boisson expose :
 - les enfants de moins de 3 ans à une dose équivalente à la limite de sécurité (tolerable upper intake level), proposée par l'Efsa, de 60 microgrammes par jour ;
 - les enfants de plus de 4 ans et les adultes à une dose inférieure aux limites de sécurité proposées par l'Efsa ou à la limite de sécurité proposée par l'OMS en 2011 ;
- précise que dans le cadre de l'information des populations, il doit être fait mention que la consommation d'un complément alimentaire à base de sélénium est à reconsidérer en cas de dépassement de la limite de qualité dans l'eau destinée à la consommation humaine.

Le directeur général

Marc MORTUREUX

MOTS-CLES :

SELENIUM, NON-CONFORMITES, EAUX DESTINEES A LA CONSOMMATION HUMAINE

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AFNOR NF EN ISO 17294-2 (2005) Application de la spectrométrie de masse avec plasma à couplage inductif (ICP-MS)
- AFNOR NF EN ISO 11885 (2009) Dosage d'éléments choisis par spectroscopie d'émission optique avec plasma induit par haute fréquence (ICP-OES)
- Agence française de sécurité sanitaire des aliments (2007) Evaluation des risques sanitaires liés aux situations de dépassement des limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine. Juin 2004 à avril 2007. Tome I. ISBN 978-2-11-095843-3. 250 p.
- Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (2011) Etude de l'alimentation totale française 2 (EAT2) Tome I. Contaminants inorganiques minéraux, polluants organiques persistants, mycotoxines, phytoestrogènes. Juin 2011. ISBN 978-2-11-128112-7.
- Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (2011) Etude de l'alimentation totale française 2 (EAT2) Tome II. Résidus de pesticides, additifs, acrylamide, hydrocarbures aromatiques polycycliques. Juin 2011. ISBN 978-2-11-128114-1.
- Anonymous (1998) Zo eet Nederland: resultaten van de Voedselconsumptiepeiling 1997-1998. The Dutch diet: results of the food consumption survey 1997_1998. Den Haag, The Netherlands: Voedingscentrum (in Dutch).
- Archimbaud, Y., Grillon, G., Poncy, J.-L., Masse, R. (1992) ⁷⁵Se transfer via placenta and milk, distribution and retention in fetal, young and adult rat. Radiation Protection Dosimetry, 41 (2-4), pp. 147-151.
- ATSDR - Agency for Toxic Substances and Disease Registry (2003) Toxicological profile for selenium. U.S. Department of health and human services. Public Health Service. 457 p.
- Barceloux, D.G. (1999) Selenium. Journal of Toxicology - Clinical Toxicology, 37 (2), pp. 145-172.
- Barron E. (2007) Mesure de l'exposition au sélénium : évaluation chimique et épidémiologique auprès de sujets alimentés par une eau potable à teneur élevée, dans la Vienne. Thèse de doctorat en sciences soutenue le 18 décembre 2007 à Poitiers. 293 p.
- Brenot A., Gourcy L., Allier D., Mascré C., Pons A., Chery L., Blum A. (2007) Identification des zones à risques de fond géochimique élevé en éléments traces dans les cours d'eau et les eaux souterraines. Bassin Seine-Normandie, Rapport BRGM/RP-55346-FR.
- Darcheville O. (2008) Rôle des composantes géochimiques et microbiologiques d'un sol sur le comportement du sélénium en conditions oxydiques et anoxiques. Thèse de doctorat en sciences. Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, Avignon (FRA).
- Duffield-Lillico, A.J., Reid, M.E., Turnbull, B.W., Combs Jr., G.F., Slate, E.H., Fischbach, L.A., Marshall, J.R., Clark, L.C. (2002) Baseline characteristics and the effect of selenium supplementation on cancer incidence in a randomized clinical trial: A summary report of the Nutritional Prevention of Cancer Trial Cancer Epidemiology Biomarkers and Prevention, 11 (7), pp. 630-639.
- FAO/WHO (1998) Preparation and use of food-based dietary guidelines. Report of a joint FAO/WHO consultation. Geneva, World Health Organization (WHO Technical Report Series, No. 880).
- FAO/WHO (2004) Vitamin and mineral requirements in human nutrition, 2nd ed. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation, Bangkok, Thailand, 21-30 September 1998. Geneva, World Health Organization (<http://whqlibdoc.who.int/publications/2004/9241546123.pdf>).
- Fishbein L. (1983) Environmental selenium and its significance. Fundamental and Applied Toxicology, 3 (5), pp. 411-419.
- Flynn, A., Hirvonen, T., Mensink, G.B.M., Ocké, M.C., Serra-Majem, L., Stos, K., Szponar, L., Tetens, I., Turrini, A., Fletcher, R., Wildemann, T. (2009) Intake of selected nutrients from foods, from fortification and from supplements in various European countries. Food and Nutrition Research, 53 (1), pp. 1-51.
- Hatten Howard III, J. (1977) Geochemistry of selenium: formation of ferroselite and selenium behavior in the vicinity of oxidizing sulfide and uranium deposits. Geochimica et Cosmochimica Acta, 41 (11), pp. 1665-1678.

- Hoffman JE, King MG. 1997. Selenium and selenium compounds. In: Kroschwitz JI, Howe-Grant MH, ed. Encyclopedia of chemical technology. New York, NY: John Wiley & Sons, 686-719.
- Hulshof KFAM, Ocke MC, van Rossum CTM, Buurma-Rethans EJM, Brants HAM, Drijvers JJMM, et al. (2004) Resultaten van de voedselconsumptiepeiling 2003. Results of the National Food Consumption Survey 2003. RIVM report 350030002 (in Dutch). Bilthoven, The Netherlands: National Institute for Public Health and the Environment.
- Huxstep MR, Sorg TJ (1987) Reverse osmosis treatment to remove inorganic contaminants from drinking water. Washington, DC, United States Environmental Protection Agency (Report EPA 600/2-87/109).
- Institut Nationale de Recherche et de Sécurité (2011) Fiche toxicologique : sélénium et composés. FT 150. 10 p.
- ISO 9965 (1993) Dosage du sélénium. Méthode par spectrométrie d'absorption atomique (technique hydrure).
- Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (2011) Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques. Sélénium et composés. DRC-08-83451-01269B. 133 p. <http://www.ineris.fr/substances/fr/substance/getDocument/3012>.
- Kuan, W.-H., Lo, S.-L., Wang, M.K., Lin, C.-F. (1998) Removal of Se(IV) and Se(VI) from water by aluminum-oxide-coated sand. Water Research, 32 (3), pp. 915-923.
- Leblanc J.C., Verger P., Guérin T., Volatier J.L. (2004) Etude de l'alimentation totale française – Micotoxines, minéraux et éléments traces. INRA-DGAI. 68 p.
- Lemire, M., Fillion, M., Barbosa, F., Guimarães, J.R.D., Mergler, D. (2010) Elevated levels of selenium in the typical diet of Amazonian riverside populations. Science of the Total Environment, 408 (19), pp. 4076-4084.
- Lo, S.-L., Chen, T.-Y. (1997) Adsorption of Se(IV) and Se(VI) on an iron-coated sand from water. Chemosphere, 35 (5), pp. 919-930.
- Mahan, D.C., Kim, Y.Y. (1996) Effect of Inorganic or Organic Selenium at Two Dietary Levels on Reproductive Performance and Tissue Selenium Concentrations in First-Parity Gilts and Their Progeny. Journal of Animal Science, 74 (11), pp. 2711-2718.
- Männistö S, Ovaskainen ML, Valsta L, editors. (2003) The National FINDIET 2002 Study. Helsinki, Finland: Publications of the National Public Health Institute B3.
- Martin A. (2001) Apports nutritionnels conseillés pour la population française. 3ème édition. Editions TEC & DOC / Lavoisier. ISBN 9782743004224. 605 p.
- Mensink, G.B.M., Haftenberger, M., Thamm, M. (2001) Validity of DISHES 98, a computerised dietary history interview: Energy and macronutrient intake. European Journal of Clinical Nutrition, 55 (6), pp. 409-417.
- NF EN ISO 15586 [2004] : Dosage des éléments traces par spectrométrie d'absorption atomique en four graphite.
- National Research Council (2000) Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids, A Report of the Panel on Dietary Antioxidants and Related Compounds, prepared by the Subcommittees on Upper Reference Levels of Nutrients and Interpretation and Uses of Dietary Reference Intakes, and the Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, NRC, National Academy Press, Washington, D.C.
- NTP (1980) - Bioassay of selenium sulfide (gavage) for possible carcinogenicity. National Toxicology Program, National Institute of Health. Bethesda, MD. NCI. Technical Report Series, N°194, NTP N°80-17.
- Ocké, M.C., Hulshof, K.F.A.M., van Rossum, C.T.M. (2005) The Dutch national food consumption survey 2003. Methodological issues. Archives of Public Health, 63 (5), pp. 227-241.
- Ocké MC, van Rossum CTM, Franssen HP, Buurma-Rethans EJM, de Boer EJ, Brants HAM, et al. (2008) Dutch National Food Consumption Survey - young children 2005/2006. RIVM-report 350030002. Bilthoven, The Netherlands: National Institute for Public Health and the Environment. (<http://www.rivm.nl/vcp/publicaties/jongkind/>).
- Office of Environmental Health Hazard Assessment (2010) Public Health Goals for chemicals in drinking-water. Selenium. December 2010. 227 p.

- Organisation Mondiale de la Santé (2011) Selenium in drinking-water. Background document for development of WHO Guidelines for drinking-water quality. WHO/HSE/WSH/10.01/14. Geneva. Switzerland. 22 p.
- Robinson, M.F., Thomson, C.D., Jenkinson, C.P., Luzhen, G., Whanger, P.D. (1997) Long-term supplementation with selenate and selenomethionine: Urinary excretion by New Zealand women. *British Journal of Nutrition*, 77 (4), pp. 551-563.
- Rodríguez Rodríguez, E.M., Sanz Alaejos, M., Díaz Romero, C. (1999) Fluorimetric determination of selenium in biological samples. *Analytical Letters*, 32 (9), pp. 1699-1721.
- Santé Canada (1979) Le sélénium. <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/selenium/index-fra.php>
- Scientific Committee on Food (2000) Opinion of the scientific committee on food on the tolerable upper intake level of selenium. European Commission, report SCF/CS/NUT/UPPLEV/25 Final, 28 November 2000. 18 p. http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out80g_en.pdf
- Scientific Committee on Food & Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (2006) Tolerable upper intake levels for vitamins and minerals. European Food Safety Authority. ISBN: 92-9199-014-0. 482 p.
- Sorg, T.J., Logsdon, G.S. (1978) Treatment technology to meet the interim primary drinking water regulations for inorganics. Part II. *Journal / American Water Works Association*, 70 (7), p. 379.
- Szponar L, Sekula W, Rychlik E, Oltarzewski M, Figurska K. (2003) Household food consumption and anthropometric survey. Warsaw, Poland: National Food and Nutrition Institute.
- Turrini, A., Saba, A., Perrone, D., Cialfa, E., D'Amicis, A. (2001) Food consumption patterns in Italy: The INN-CA study 1994-1996. *European Journal of Clinical Nutrition*, 55 (7), pp. 571-588.
- UK EGVM (2002) Revised review of selenium. United Kingdom Expert Group on Vitamins and Minerals (EVM/99/17.REVISED AUG 2002). 70 p.
- UK Food Standards Agency, Department of Health. National Diet and Nutrition Survey, Headline Results of the Rolling Programme (2008-2009). Published online: 09-02-2010. Section 5.5.2, 5.7, Tables: 5.18–5.21. www.food.gov.uk/science/dietarysurveys/ndnsdocuments/ndns0809year1.
- U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. 2008. Nutrient Intakes from Food: Mean amounts consumed per individual, one day, 2005–2006. www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/fsrg.
- U.S. Environmental Protection Agency (1991) Integrated Risk Information System. Selenium and Compounds (CASRN 7782-49-2). <http://www.epa.gov/iris/subst/0472.htm>
- Vernoux J.F., Barbier J. et Chéry L. (1998) Les anomalies en sélénium dans les captages d'Ile-de-France (Essonne, Seine et Marne). Rapport BRGM R40114. 46 p.
- Vinceti, M., Bonvicini, F., Rothman, K.J., Vescovi, L., Wang, F. (2010) The relation between amyotrophic lateral sclerosis and inorganic selenium in drinking water: A population-based case-control study. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 9 (1), art. no. 77.
- Yang, G., Wang, S., Zhou, R., Sun, S. (1983) Endemic selenium intoxication of humans in China. *American Journal of Clinical Nutrition*, 37 (5), pp. 872-881.
- Yang, G., Zhou, R., Yin, S., Gu, L., Yan, B., Liu, Y., Liu, Y., Li, X. (1989a) Studies of safe maximal daily dietary selenium intake in a seleniferous area in China. I. Selenium intake and tissue selenium levels of the inhabitants. *Journal of Trace Elements and Electrolytes in Health and Disease*, 3 (2), pp. 77-87.
- Yang, G., Yin, S., Zhou, R., Gu, L., Yan, B., Liu, Y., Liu, Y. (1989b) Studies of safe maximal daily dietary Se-intake in a seleniferous area in China. Part II: Relation between Se-intake and the manifestation of clinical signs and certain biochemical alterations in blood and urine. *Journal of Trace Elements and Electrolytes in Health and Disease*, 3 (3), pp. 123-130.
- Yang, G., Zhou, R. (1994) Further observations on the human maximum safe dietary selenium intake in a seleniferous area of China. *Journal of Trace Elements and Electrolytes in Health and Disease*, 8 (3-4), pp. 159-165.

- Zhang, Y., Amrhein, C., Frankenberger Jr., W.T. (2005) Effect of arsenate and molybdate on removal of selenate from an aqueous solution by zero-valent iron. *Science of the Total Environment*, 350 (1-3), pp. 1-11.
- Zingaro, R.A., Dufner, D. Carl, Murphy, A.P., Moody, C.D. (1997) Reduction of oxoselenium anions by iron(II) hydroxide. *Environment International*, 23 (3), pp. 299-304.

Annexe 5c : Circulaire du 18 décembre 2013

SANTÉ

SANTÉ PUBLIQUE

Santé environnementale

MINISTÈRE DES AFFAIRES SOCIALES
ET DE LA SANTÉ

Direction générale de la santé

Sous-direction de la prévention
des risques liés à l'environnement
et à l'alimentation

Bureau de la qualité des eaux

Instruction DGS/EA4 n° 2013-413 du 18 décembre 2013 concernant l'application de l'arrêté du 25 novembre 2003 relatif aux modalités de demande de dérogation aux limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine, pris en application des articles R. 1321-31 à R. 1321-36 du code de la santé publique et d'information de la Commission européenne, ainsi que l'élaboration d'un bilan national sur les dérogations octroyées

NOR : AFSP1331377J

Date d'application : immédiate.

Validée par le CNP le 10 janvier 2014. – Visa CNP 2014-01.

Catégorie : directives adressées par le ministre aux services chargés de leur application, sous réserve, le cas échéant, de l'examen particulier des situations individuelles.

Résumé : la présente instruction a pour objectifs de préciser les modalités de demande et d'octroi de dérogation aux limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine en application de l'arrêté du 25 novembre 2003 et les informations à transmettre au ministère chargé de la santé en vue de l'information de la Commission européenne, conformément aux dispositions de la directive 98/83/CE relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine. Les conditions d'élaboration d'un bilan national sur les dérogations octroyées en France au cours des dix dernières années sont également détaillées.

Mots clés : eau destinée à la consommation humaine – dérogation – limite de qualité – SISE-Eaux.

Références :

Directive 98/83/CE du Conseil du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine ;

Code de la santé publique, notamment ses articles L. 1324-1A et R. 1321-31 à R. 1321-36 ;

Arrêté du 25 novembre 2003 relatif aux modalités de demande de dérogation aux limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles, pris en application des articles R. 1321-31 à R. 1321-36 du code de la santé publique ;

Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique ;

Note de service DGS/EA4 n° 2009-385 du 23 décembre 2009 relative à la diffusion de consignes pour la mise en conformité des unités de distribution d'eau destinée à la consommation humaine ;

« Guidance Document on Reporting under the Drinking Water Directive 98/83/EC » – Information required by the European Commission under Article 9 (derogations) – Octobre 2011.

Circulaire abrogée : circulaire DGS/SD7A n° 90 du 1^{er} mars 2004 concernant l'application de l'arrêté du 25 novembre 2003 relatif aux modalités de demande de dérogation pris en application des articles R. 1321-31 à R. 1321-36 du code de la santé publique.

Annexes :

- Annexe I. – Application des articles R.1321-31 à R.1321-36 du code de la santé publique.
- Annexe II. – Chronologie des étapes de la procédure de dérogation dite « complète » (art. R.1321-32 [2°] du CSP).
- Annexe III. – Liste des instructions ministérielles relatives aux modalités de gestion des dépassements des limites de qualité des EDCH en vigueur au 20 décembre 2013.
- Annexe IV. – Cadres de transmission des informations relatives aux dérogations.

La ministre des affaires sociales et de la santé à Mesdames et Messieurs les directeurs généraux des agences régionales de santé ; Mesdames et Messieurs les préfets de région et préfets de département.

La gestion des dépassements des limites de qualité pour l'eau destinée à la consommation humaine (EDCH), fixées par l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des EDCH, se base à la fois sur l'appréciation par l'agence régionale de santé (ARS) des risques sanitaires encourus par la population, sur l'évaluation des risques sanitaires réalisée par l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) et sur les mesures de gestion élaborées par le ministère chargé de la santé.

Lorsque la qualité de l'eau ne respecte pas les limites de qualité réglementaires portant sur des paramètres chimiques et qu'elle ne peut être rétablie à court terme, le code de la santé publique (CSP), en ses articles R.1321-31 à R.1321-36, transposant les dispositions de la directive 98/83/CE du Conseil du 3 novembre 1998 relative à la qualité des EDCH, prévoit que la personne responsable de la production ou de la distribution d'eau (PRPDE) dépose auprès du préfet une demande de dérogation aux limites de qualité des EDCH.

La procédure de dérogation incite la PRPDE, en tenant compte du temps nécessaire à la mise en œuvre d'actions correctives, à rendre l'EDCH strictement conforme aux exigences de qualité dans un délai imparti. Les ARS doivent rappeler aux PRPDE concernées par des dépassements des limites de qualité de déposer systématiquement une demande de dérogation. L'arrêté du 25 novembre 2003 relatif aux modalités de demande de dérogation aux limites de qualité des EDCH définit les modalités d'application de ces articles et notamment la composition du dossier de demande de dérogation.

La présente instruction a pour objectifs :

- de rappeler les conditions nécessaires pour l'octroi d'une dérogation aux limites de qualité des EDCH ;
- de préciser les procédures de dérogation (types de dérogation, mise en œuvre du plan d'actions, renouvellement de la dérogation et sanctions éventuelles) ;
- de préciser les modalités de renseignement de la base de gestion des données du contrôle sanitaire SISE-Eaux d'alimentation ;
- de définir des lignes directrices pour la transmission des informations par les ARS au ministère chargé de la santé en vue de l'information de la Commission européenne (CE) ;
- de préciser les modalités d'élaboration d'un bilan national sur les dérogations octroyées au cours des dix dernières années, de 2004 à 2013.

I. Conditions nécessaires à l'octroi d'une dérogation

Trois conditions cumulatives sont exigées pour déclarer recevable une demande de dérogation :

- l'utilisation de l'eau ne constitue pas un danger potentiel pour la santé des personnes, ce qui doit être interprété comme une situation de risque acceptable pour la population ;
- le demandeur prouve qu'il ne peut, pour maintenir la distribution de l'eau, utiliser dans l'immédiat aucun autre « moyen raisonnable » (tel que le traitement, le changement de ressource, la mise en œuvre d'interconnexions, l'arrêt d'un pompage, etc.) que ceux déjà mis en œuvre au titre de l'article R.1321-27 du CSP, le cas échéant ;
- le demandeur a établi un plan d'actions précis et réaliste visant à rétablir la qualité de l'eau.

L'octroi d'une dérogation n'exclut pas la mise en œuvre d'une recommandation de non-consommation pour des groupes de population spécifiques, conformément aux dispositions de l'article R.1321-36 du CSP.

Une dérogation ne peut pas être octroyée dans le cas où la distribution de cette eau constitue un risque pour la santé (art. R.1321-29 du CSP). En outre, l'article R.1321-31 du CSP prévoit que :

- aucune dérogation ne peut être octroyée pour des paramètres microbiologiques ;
- les eaux vendues en bouteilles ou en conteneurs ne peuvent pas faire l'objet d'une procédure de dérogation.

Pour les EDCH produites à partir d'eau superficielle, une dérogation peut être cumulée avec une autorisation exceptionnelle d'utilisation d'une eau superficielle dépassant les limites de qualité fixées par l'arrêté du 11 janvier 2007 susmentionné, en application de l'article R. 1321-42 du CSP.

II. Précisions sur les procédures de dérogations

Le bénéficiaire de la dérogation est la commune dans le cas d'une régie communale ou le président de la structure intercommunale s'il s'agit d'une régie intercommunale de distribution d'eau. Dans le cas d'une délégation de service public de l'eau, la dérogation sera accordée à l'un des deux bénéficiaires précités ou à leur délégataire de service public de l'eau selon les termes du contrat qui les lie.

II.1. Deux types de procédure

Deux types de procédure sont prévus par le CSP en fonction de la durée de la non-conformité aux limites de qualité de l'eau (*cf.* annexe I) :

- une procédure dite « allégée » au titre du 1^o de l'article R. 1321-32 lorsque le non-respect de la limite de qualité est sans gravité et que les mesures correctives permettent de corriger la situation dans un délai de trente jours maximum. Outre les résultats d'analyses, la connaissance des causes de non-respect de la limite de qualité et des actions correctives à mettre en œuvre peuvent aider à l'évaluation de la durée de non-conformité. Dans le cadre de cette procédure de dérogation, l'information de la population concernée est effectuée conformément aux dispositions de l'article R. 1321-30. Cette procédure de dérogation n'est plus possible si la non-conformité a été observée pendant plus de trente jours au cours des douze mois précédents ;
- une procédure dite « complète » dans les autres cas (art. R. 1321-32 [2^o]). Dans ce cas, l'information de la population concernée prévue à l'article R. 1321-36 est nécessaire. Cette procédure est renouvelable deux fois, sous conditions. À noter que pour certaines situations de non-conformités (arsenic, par exemple), la dérogation ne peut pas être renouvelée et doit être la plus courte possible.

La chronologie des étapes de la procédure de dérogation dite « complète », notamment les consultations des instances d'expertise et les phases d'information, est présentée en annexe II.

L'arrêté de dérogation comprend les éléments indiqués au 2^o de l'article R. 1321-32 du CSP. Il doit se limiter aux substances ayant déjà fait l'objet de dépassements ou, pour les pesticides, aux molécules dont les teneurs mesurées sont à la fois proches de la limite de qualité et en augmentation. L'arrêté précise la valeur maximale admissible (valeur de dérogation) qui doit être inférieure à la valeur sanitaire maximale tout en prenant en compte les incertitudes d'analyse.

Les différentes instructions du ministère chargé de la santé relatives à la gestion des risques sanitaires, en cas de dépassement des limites de qualité, indiquent les conditions dans lesquelles une dérogation peut être octroyée et les éventuelles recommandations à destination de populations spécifiques pour lesquelles la dérogation pourrait présenter un risque particulier (*cf.* annexe III).

II.2. Mise en œuvre du plan d'actions

La mise en place d'une dérogation assure un encadrement juridique de certaines non-conformités et permet d'être conforme aux dispositions prévues par la réglementation européenne en matière de qualité des eaux distribuées, à condition qu'elle soit assortie d'un programme d'actions destiné à mettre fin à la situation dans un délai imparti et que ce délai soit respecté. Des indicateurs de suivi pourront utilement être précisés dans le plan d'actions afin de suivre la mise en œuvre, par la PRPDE, de ces actions.

Les ARS doivent vérifier la pleine exécution du plan d'actions défini dans l'arrêté préfectoral de dérogation. Un étroit partenariat des ARS avec les organismes financeurs des actions à mener pour le retour à la conformité (agences de l'eau, conseils généraux...) peut faciliter la mise en œuvre effective du plan d'actions.

II.3. Renouvellement d'une dérogation

En cas de demande de renouvellement de la dérogation, la PRPDE doit notamment justifier les raisons pour lesquelles les mesures correctives n'ont pas pu être mises en œuvre dans les délais fixés par la dérogation ou n'ont pas permis de mettre fin à la non-conformité. En l'absence d'une argumentation appropriée et étayée, la PRPDE peut se voir refuser l'octroi de la dérogation.

J'appelle par ailleurs votre attention sur le fait que la demande de troisième dérogation, contrairement aux première et deuxième dérogations, est évaluée par la Commission européenne. Elle est accordée pour une durée maximale de trois ans.

II.4. Sanctions

À défaut d'avancée concrète dans la mise en œuvre du plan d'actions, et sans attendre l'échéance inscrite dans l'arrêté, je vous demande de mettre en œuvre les sanctions administratives prévues par l'article L. 1324-1A du CSP et détaillées dans la note de service DGS/EA4 n° 2009-385 du 23 décembre 2009 relative à la diffusion de consignes pour la mise en conformité des unités de distribution d'EDCH.

Lorsque la PRPDE ne peut pas ou ne peut plus obtenir de dérogation (notamment à la fin de la période de troisième dérogation en cas de non-retour à la conformité), une mise en demeure doit lui être adressée selon les modalités décrites dans la note de service DGS/EA4 n° 2009-385 du 23 décembre 2009 susmentionnée. Cette mise en demeure pourra s'accompagner d'une restriction de consommation de l'eau qui restera en vigueur tant que la PRPDE n'aura pas mis en place, de manière effective, les mesures correctives permettant de rétablir la qualité de l'eau.

D'autres leviers pourront être mis en œuvre localement par les ARS et les préfetures pour contraindre la PRPDE à rétablir la qualité de l'eau distribuée (exemple des projets d'urbanisme conditionnés à la bonne qualité de l'eau distribuée).

III. Saisie des informations dans la base de données SISE-Eaux d'alimentation

Le système d'information en santé-environnement sur les eaux (SISE-Eaux) permet la gestion au quotidien des données du contrôle sanitaire des EDCH piloté par les ARS, ainsi que la saisie, dans le module client-serveur « PowerBuilder » de SISE-Eaux d'alimentation, des éléments d'information relatifs aux dérogations :

- le(s) paramètre(s) concerné(s) par la dérogation ;
- pour chaque paramètre, la valeur de la dérogation ;
- les dates de début et de fin de la dérogation ;
- le motif de la dérogation (« D30J » pour les procédures « allégées » et « DER1 », « DER2 » et « DER3 » pour les première, deuxième et troisième dérogations des procédures « complètes »).

La prochaine version de SISE-Eaux d'alimentation (version 3.3), qui sera déployée dans les ARS au cours du deuxième trimestre 2014, attribuera automatiquement un code de référence à la dérogation et permettra la saisie d'informations complémentaires demandées par la Commission européenne, à savoir :

- la ou les actions à réaliser pour rétablir la conformité, la liste de ces actions étant proposée par la Commission européenne ;
- le délai sous lequel chaque action devra être mise en œuvre (très court terme, court terme, moyen terme ou long terme).

À noter également que cette nouvelle version de SISE-Eaux d'alimentation prendra en compte la notion de dérogation dans l'attribution des conclusions sanitaires automatiques aux prélèvements.

Afin de faciliter l'exploitation des données relatives aux dérogations, les consignes de saisie suivantes dans SISE-Eaux d'alimentation doivent être respectées (*a minima* pour les nouvelles dérogations, pas d'obligation de « re-saisie » pour les anciennes dérogations) :

- les paramètres concernés par la dérogation pouvant être analysés au point de mise en distribution ou au robinet du consommateur, les dérogations doivent être saisies à la fois au niveau des unités de distribution (UDI) concernées et au niveau des installations de traitement-production (TTP), situées en amont et concernées, dans le but de pouvoir associer à une dérogation, de façon simple, la population impactée, mais également d'afficher systématiquement cette information lors de l'édition des différents bulletins d'analyses ;
- les paramètres saisis sont uniquement ceux mentionnés dans l'arrêté de dérogation. Ainsi, par exemple, pour une dérogation portant uniquement sur la somme des pesticides (et pas sur des substances individuelles de pesticides), seul le code SISE-Eaux « PESTOT » doit être saisi, et non les codes des pesticides pour lesquels des non-conformités sont rencontrées ; si la dérogation porte sur des pesticides individuels et si l'arrêté préfectoral ne les précise pas (bien que l'arrêté préfectoral doive préciser les substances concernées par la dérogation, conformément à l'article R. 1321-32 du CSP), seules les substances pour lesquelles les concentrations observées ont conduit à l'octroi de la dérogation doivent être saisies.

IV. Modalités d'information du ministère chargé de la santé et de la Commission européenne

IV.1. Cas des première et deuxième dérogations

Le délai imparti pour l'instruction des demandes de dérogation à l'échelon local (*cf.* annexe II) doit être particulièrement respecté. En effet, conformément aux dispositions de la directive 98/83/CE susmentionnée, la Commission européenne doit être informée, dans un délai de deux mois :

- de l'octroi d'une première dérogation pour des UDI de plus de 5 000 habitants ou délivrant plus de 1 000 m³/jour ;
- de l'octroi d'une deuxième dérogation, quelle que soit la taille de l'UDI.

Les informations relatives à ces dérogations doivent être transmises par l'ARS à la direction générale de la santé (DGS - bureau de la qualité des eaux) dans les quinze jours suivant la signature de l'arrêté préfectoral de dérogation, afin qu'elles soient transmises à la Commission européenne selon les voies gouvernementales prévues. Pour ce faire, les ARS doivent impérativement utiliser les tableaux figurant en annexe IV :

- tableau DER1 : première dérogation accordée pour des UDI de plus de 5 000 habitants ou de plus de 1 000 m³/jour ;
- tableau DER2 : deuxième dérogation accordée quelle que soit la taille de l'UDI.

IV.2. Cas des troisièmes dérogations

Comme mentionné dans la partie II de la présente instruction, la demande de troisième dérogation est évaluée par la Commission européenne sur la base du dossier de demande transmis *via* le ministère chargé de la santé et contenant les informations indiquées dans le tableau DER3 de l'annexe IV ainsi que les bilans des première et deuxième périodes de dérogation.

IV.3. Transmission des informations

Les tableaux de l'annexe IV sont disponibles sous format Excel sur le réseau intranet d'échanges en santé-environnement (RESE > EDCH > Gestion des situations de non-conformité > Procédure de dérogation pour la distribution d'une eau non conforme). Lors des remontées d'information à l'échelon national, les ARS transmettront, par courriel, les fichiers informatiques correspondants (tableau Excel complété et bilan de la (ou des) période(s) de dérogation précédente(s), le cas échéant) au bureau de la qualité des eaux de la DGS.

Pour faciliter cette transmission d'information, une requête nationale *Business Object* (BO) sera développée par la DGS au cours de l'année 2014 et mise à disposition des ARS pour extraire directement les informations demandées de SISE-Eaux d'alimentation.

V. Bilan national des dérogations accordées

Afin de quantifier les dérogations octroyées depuis la parution de l'arrêté du 25 novembre 2003 et d'analyser l'évolution du nombre de dérogations et des paramètres concernés, un bilan national des dérogations accordées au cours des dix dernières années, de 2004 à 2013, sera élaboré.

À ce titre, une requête BO d'extraction des données de SISE-Eaux d'alimentation est mise à disposition sur le RESE (EDCH > Gestion des situations de non-conformité > Procédure de dérogation pour la distribution d'une eau non conforme). Cette requête fournit la liste des dérogations de motif DER1, DER2 et DER3, octroyées entre 2004 et 2013, associées à une TTP ou à une UDI, et donne les informations suivantes : la (les) commune(s) alimentée(s) par l'UDI et la population permanente de l'UDI (ou la liste des UDI alimentées par la TTP et leurs populations, lorsque la dérogation est associée à la TTP), le(s) paramètre(s) concerné(s) par la dérogation, la valeur prévue par l'arrêté préfectoral de dérogation pour chaque paramètre et les dates de début et de fin de dérogation.

Je vous demande de bien vouloir exécuter cette requête, de vérifier l'exactitude et l'exhaustivité des données ainsi extraites, d'effectuer, le cas échéant, les corrections, et de transmettre les données colligées à l'échelle régionale, pour le 21 février 2014, au bureau de la qualité des eaux de la DGS (caroline.leborgne@sante.gouv.fr ; beatrice.jedor@sante.gouv.fr). Le bilan national 2004-2013 sera élaboré, au cours du deuxième trimestre 2014, par le bureau de la qualité des eaux de la DGS à partir des données transmises par les ARS.

Par la suite, à partir de 2015, un bilan national des dérogations sera réalisé chaque année, par extraction des données de la base nationale SISE-Eaux d'alimentation, sans validation des données extraites par les ARS. Les extractions seront réalisées, au niveau national, en début d'année afin d'établir un bilan des dérogations en vigueur au cours de l'année précédente. Je vous demande donc de veiller à l'exactitude des données relatives aux dérogations saisies dans la base SISE-Eaux, et de mettre en application les consignes de saisie détaillées à la partie IV (seules les dérogations

associées aux UDI seront extraites). Comme pour le bilan 2004-2013, seront extraites les dérogations de motif DER1, DER2 et DER3, pour toutes les UDI, quelle que soit leur taille, avec le nom de l'UDI soumise à dérogation, la (les) commune(s) alimentée(s) par l'UDI, la population permanente de l'UDI, le(s) paramètre(s) concerné(s) par la dérogation, la valeur prévue par l'arrêté préfectoral de dérogation pour chaque paramètre et les dates de début et de fin de dérogation.

*

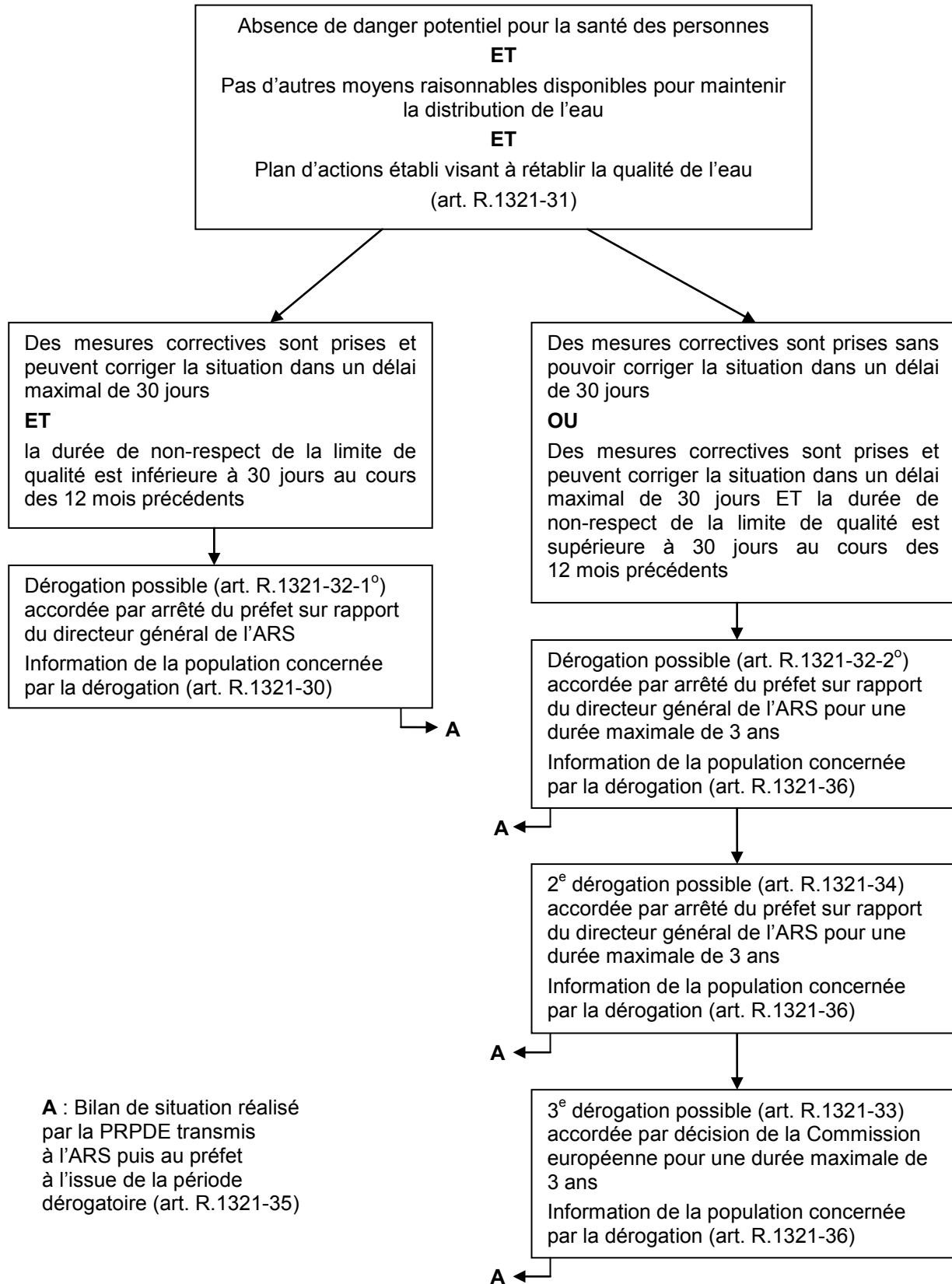
* *

Vous voudrez bien me faire part, sous le présent timbre, des éventuelles difficultés rencontrées dans l'application de la présente instruction.

Pour la ministre et par délégation :
Le directeur général de la santé,
B. VALLET

ANNEXE I

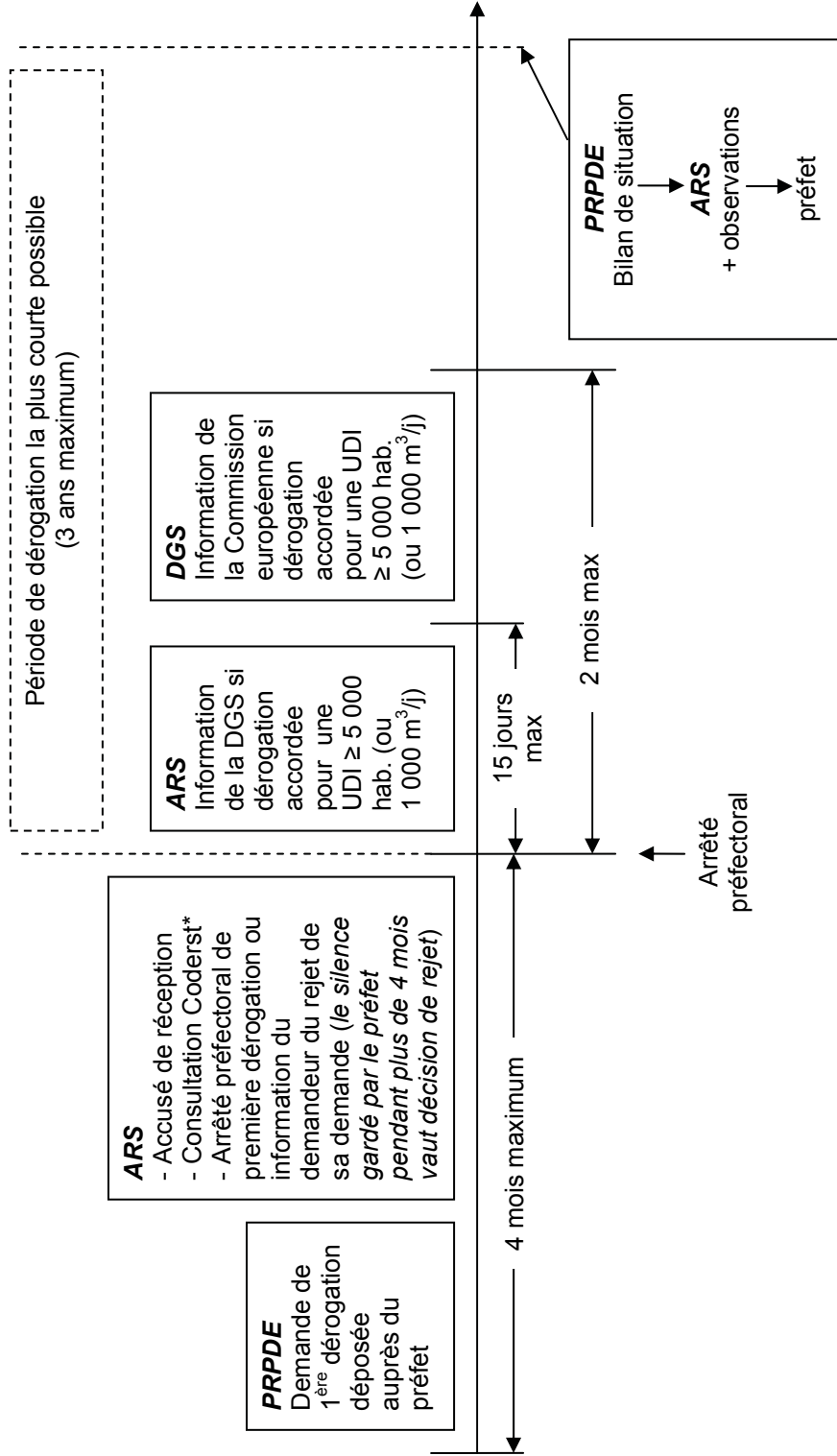
APPLICATION DES ARTICLES R. 1321-31 À R. 1321-36 DU CODE DE LA SANTÉ PUBLIQUE



ANNEXE II

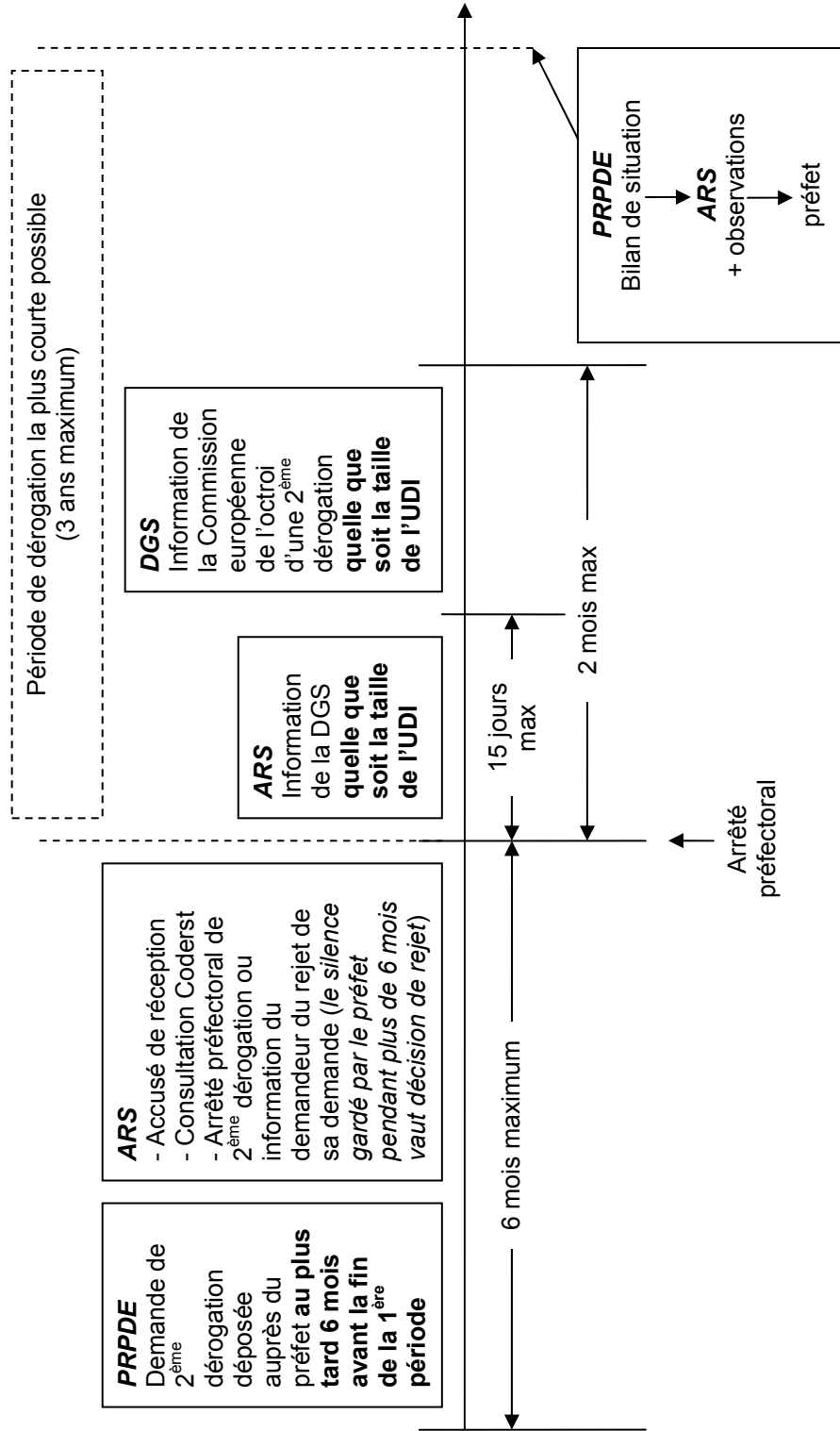
CHRONOLOGIE DES ÉTAPES DE LA PROCÉDURE DE DÉROGATION DITE « COMPLÈTE » (ART. R. 1321-32 [2°] DU CSP)

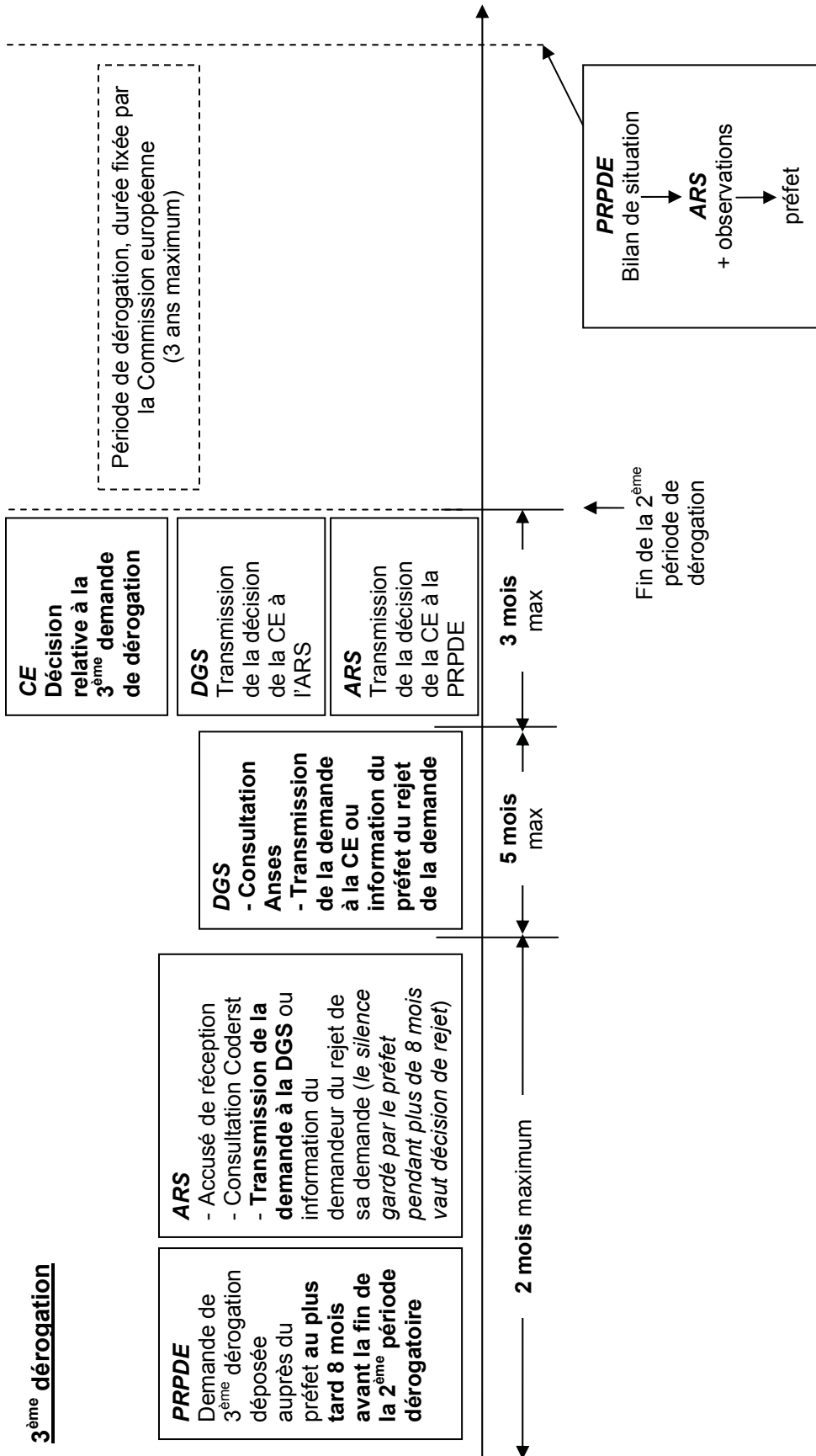
1^{ère} dérogation



* Coderst : Conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques

2^{ème} dérogation





ANNEXE III

LISTE DES INSTRUCTIONS MINISTÉRIELLES RELATIVES AUX MODALITÉS DE GESTION
DES DÉPASSEMENTS DES LIMITES DE QUALITÉ DES EDCH EN VIGUEUR AU 31 DÉCEMBRE 2013

Les dérogations ne s'appliquant qu'aux paramètres disposant d'une limite de qualité, les instructions relatives exclusivement aux modalités de gestion des dépassements des références de qualité des EDCH ne sont pas listées ci-dessous.

Instruction DGS/EA4 n° 2012-366 du 18 octobre 2012 relative au repérage des canalisations en polychlorure de vinyle susceptibles de contenir du chlorure de vinyle monomère résiduel risquant de migrer vers l'eau destinée à la consommation humaine et à la gestion des risques sanitaires en cas de dépassement de la limite de qualité des eaux destinées à la consommation humaine pour le chlorure de vinyle monomère en application des articles R. 1321-26 à R. 1321-36 du code de la santé publique.

Instruction DGS/EA4 n° 2011-487 du 27 décembre 2011 relative à la gestion des risques sanitaires en cas de dépassement des limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine pour le benzo[a]pyrène et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) en application des articles R. 1321-26 à R. 1321-36 du code de la santé publique et en cas de présence d'anthraquinone dans l'eau du robinet.

Instruction DGS/EA4 n° 2010-424 du 9 décembre 2010 relative à la gestion des risques sanitaires en cas de dépassement des limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine pour les pesticides, en application des articles R. 1321-26 à R. 1321-36 du code de la santé publique.

Circulaire DGS/SD7A n° 2006-110 du 8 mars 2006 relative à la gestion du risque sanitaire en cas de dépassement des exigences de qualité des eaux destinées à la consommation humaine pour les paramètres chlorure de vinyle, nickel, aluminium, sulfates, chlorures et fluor en application des articles R. 1321-26 à R. 1321-36 du code de la santé publique (la partie I sur le CVM est abrogée et remplacée par l'instruction du 18 octobre 2012).

Circulaire DGS/SD7A n° 2004-602 du 15 décembre 2004 relative à la gestion du risque sanitaire en cas de dépassement des limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine pour les paramètres antimoine, arsenic, fluor, plomb et sélénium en application des articles R. 1321-26 à R. 1321-36 du code de la santé publique.

ANNEXE IV

CADRES DE TRANSMISSION DES INFORMATIONS RELATIVES AUX DÉROGATIONS

Tableau DER1 : Informations relatives à l'octroi d'une première dérogation pour les UDI de plus de 5 000 habitants ou délivrant plus de 1 000 m³/jour.

Tableau DER2 : Informations relatives à l'octroi d'une deuxième dérogation.

Tableau DER3 : Informations à transmettre pour la demande de l'octroi d'une troisième dérogation.

Tableau DER1 : informations relatives à l'octroi d'une première dérogation
 (UDI ≥ 5000 habitants ou délivrant plus de 1000 m³/j)
 ARS (xx) - Département (xx)

| Code de référence de la 1 ^{ère} dérogation | Code SISE-Eaux de l'UDI | Nom de l'UDI | Code SISE-Eaux de l'UGE | Nom de l'UGE | Quantité d'eau distribuée (en m ³ /jour) | Population permanente (en habitants) | Présence d'industries agro-alimentaires concernées (oui/non) | Paramètre concerné | | Valeur maximale de dérogation | |
|---|-------------------------|--------------|-------------------------|--------------|---|--------------------------------------|--|--------------------|-----|-------------------------------|-------|
| | | | | | | | | code SISE-Eaux | nom | limite de qualité | unité |
| | | | | | | | | | | | |

| Teneur dans l'eau au cours des trois dernières années en distribution | Motif et justification de la dérogation (en détail) | | Résumé du plan d'actions | Nombre annuel d'analyses pour le paramètre concerné prévu pendant la période dérogatoire | Date de début de la dérogation (JJ/MM/AAAA) | Date de fin de la dérogation (JJ/MM/AAAA) |
|---|---|-----|--------------------------|--|---|---|
| | min | max | | | | |
| | | | | | | |

Légende :
 Nouveaux items demandés par la CE
 Items issus de SISE-Eaux d'alimentation
 Items non issus de SISE-Eaux d'alimentation

UDI : unité de distribution
 UGE : unité de gestion et d'exploitation

Tableau DER2: informations relatives à l'octroi d'une deuxième dérogation
ARS (xx) - Département (xx)

| Code de référence de la 2 ^{ème} dérogation | Code SISE-Eaux de l'UDI | Nom de l'UDI | Code SISE-Eaux de l'UGE | Nom de l'UGE | Quantité d'eau distribuée (en m ³ /jour) | Population permanente (en habitants) | Présence d'industries agro-alimentaires concernées (oui/non) | Paramètre concerné | | Valeur maximale de dérogation | |
|---|-------------------------|--------------|-------------------------|--------------|---|--------------------------------------|--|--------------------|-----|-------------------------------|-------|
| | | | | | | | | code SISE-Eaux | nom | limite de qualité | unité |
| | | | | | | | | | | | |

| Examen de la 1 ^{ère} période de dérogation | |
|---|------------|
| code de référence de la 1 ^{ère} dérogation | conclusion |
| | |

Remarque :
Fournir une copie du tableau DER1 dans le cas d'une UDI ≥ 5000 hab

| Teneur dans l'eau au cours de la 1 ^{ère} dérogation en distribution | Moif et justification de la 2 ^{ème} dérogation (en détail) | | Résumé du plan d'actions | | Nombre annuel d'analyses pour le paramètre concerné prévu pendant la période dérogatoire | Date de début de la dérogation (JJ/MM/AAAA) | Date de fin de la dérogation (JJ/MM/AAAA) |
|--|---|-----|--------------------------|-------|--|---|---|
| | nombre d'analyses | min | max | unité | | | |
| | | | | | | | |

Légende :

Nouveaux items demandés par la CE

Items issus de SISE-Eaux d'alimentation

Items non issus de SISE-Eaux d'alimentation

UDI : unité de distribution

UGE : unité de gestion et d'exploitation

Tableau DER3: informations à transmettre pour la demande de l'octroi d'une troisième dérogation
ARS (xx) - Département (xx)

| Code de référence de la 3 ^{ème} dérogation | Code SISE-Eaux de l'UDI | Nom de l'UDI | Code SISE-Eaux de l'UGE | Nom de l'UGE | Quantité d'eau distribuée (en m ³ /jour) | Population permanente (en habitants) | Présence d'industries agro-alimentaires concernées (oui/non) | Paramètre concerné | | | Valeur maximale de dérogation | |
|---|-------------------------|--------------|-------------------------|--------------|---|--------------------------------------|--|--------------------|-----|-------------------|-------------------------------|--------|
| | | | | | | | | code SISE-Eaux | nom | limite de qualité | valeur | valeur |
| | | | | | | | | | | | | |

| Examen de la 2 ^{ème} période de dérogation | |
|---|--|
| code de référence de la 4 ^{ème} dérogation (si UDI ≥ 5000 hab) | code de référence de la 2 ^{ème} dérogation (JJ/MM/AAAA) |
| | conclusion |

Remarque :
- Fournir une copie du tableau DER1 dans le cas d'une UDI ≥ 5000 hab
- Fournir une copie du tableau DER2

| Teneur dans l'eau au cours de la 2 ^{ème} dérogation en distribution | Moif et justification de la 3 ^{ème} dérogation (en détail) | | Résumé du plan d'actions | Nombre annuel d'analyses pour le paramètre concerné prévu pendant la période dérogatoire | Date de début de la dérogation (JJ/MM/AAAA) | Date de fin de la dérogation (JJ/MM/AAAA) |
|--|---|-----|--------------------------|--|---|---|
| | min | max | | | | |
| | | | | | | |

Légende :

Nouveaux items demandés par la CE

Items issus de SISE-Eaux d'alimentation

Items non issus de SISE-Eaux d'alimentation

UDI : unité de distribution

UGE : unité de gestion et d'exploitation

Codes actions et délais action

| Table A : Actions correctives | |
|---|---|
| En lien avec : | code libellé |
| captage (C = catchment) | C1 Action sur la ressource pour arrêter ou atténuer la cause |
| | C2 Remplacement définitif de la ressource |
| traitement (T = treatment) | T Mise en place ou amélioration du traitement |
| | P1 Remplacement, déconnexion ou réparation des éléments défectueux (réseau public) |
| réseau de distribution public (P = public distribution network) | P2 Nettoyage et/ou désinfection des éléments contaminés (réseau public) |
| | D1 Remplacement, déconnexion ou réparation des éléments défectueux (réseau intérieur) |
| réseau intérieur de distribution (inclus les réseaux intérieurs des bâtiments à l'intérieur desquels l'eau est fournie au public) (D = domestic distribution system) | D2 Nettoyage et/ou désinfection des éléments contaminés (réseau intérieur) |
| | S1 Mise en place de mesures de sécurité (prévention des accès non-autorisés) |
| accès aux installations (S = security) | E1 Diffusion de consignes de consommation ou mise en place de restrictions d'usages consommateurs et la sécurité |
| | E2 Mise en place d'une alimentation en eau potable alternative et temporaire (par exemple, eau en bouteille, citernes...) |
| autres (O = others) | O Autres actions |
| pas d'action (N = none) | N Pas d'action |

NB : Pour une même dérogation, plusieurs actions correctives peuvent être mises en œuvre. A chaque action est associé un délai d'action.

| Table B : Délai d'action | |
|--------------------------|--|
| code | libellé |
| I (= immediate) | à très court terme (moins d'un jour) |
| S (= short term) | à court terme (moins de 30 jours) |
| M (= medium term) | à moyen terme (entre 30 jours et 1 an) |
| L (= long term) | à long terme (plus d'un an) |

Annexe 5d : Note d'information du 5 avril 2018 – Ministère des solidarités et de la santé

SANTÉ

SANTÉ PUBLIQUE

Santé environnementale

MINISTÈRE DES SOLIDARITÉS
ET DE LA SANTÉ

Direction générale de la santé

Sous-direction de la prévention
des risques liés à l'environnement
et à l'alimentation

Bureau de la qualité des eaux

Note d'information n° DGS/EA4/2018/93 du 5 avril 2018 relative à la gestion des risques sanitaires en cas de dépassement des limites de qualité pour le bore et le sélénium dans les eaux destinées à la consommation humaine

NOR : SSAP1809472N

Date d'application : immédiate

Inscrite pour information à l'ordre du jour du CNP du 27 avril 2018. – N° 44.

Catégorie : directives adressées par le ministre aux services chargés de leur application, sous réserve, le cas échéant, de l'examen particulier des situations individuelles.

Résumé : la présente note d'information, qui s'inscrit dans le cadre de l'instruction n° DGS/EA4/2018/79 du 21 mars 2018, définit les modalités de gestion des situations de non-conformité relatives au dépassement des limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine pour le bore et le sélénium.

Les modalités de gestion décrites relèvent des articles R. 1321-26 à R. 1321-36 du code de la santé publique et sont exercées par les agences régionales de santé (ARS).

Mots clés : contrôle sanitaire – dérogation – eau destinée à la consommation humaine – gestion des risques – qualité de l'eau – bore – sélénium.

Références :

Directive 98/83/CE du Conseil du 3 novembre 1998 modifiée relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine ;

Code de la santé publique (CSP), notamment ses articles L. 1321-1 à L. 1321-10 et R. 1321-1 à R. 1321-63 ;

Arrêté du 25 novembre 2003 relatif aux modalités de demande de dérogation pris en application des articles R. 1321-31 à R. 1321-36 du code de la santé publique ;

Arrêté du 11 janvier 2007 modifié relatif au programme de prélèvements et d'analyses du contrôle sanitaire pour les eaux fournies par un réseau de distribution, pris en application des articles R. 1321-10, R. 1321-15 et R. 1321-16 du code de la santé publique ;

Arrêté du 11 janvier 2007 relatif au programme de prélèvements et d'analyses du contrôle sanitaire pour les eaux utilisées dans une entreprise alimentaire ne provenant pas d'une distribution publique, pris en application des articles R. 1321-10, R. 1321-15 et R. 1321-16 du code de la santé publique ;

Arrêté du 11 janvier 2007 modifié relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique ;

Arrêté du 20 juin 2007 relatif à la constitution du dossier de la demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine mentionnée aux articles R. 1321-6 à R. 1321-12 et R. 1321-42 du code de la santé publique ;

Circulaire DGS/EA4/2007/265 du 3 juillet 2007 relative à la saisie et à la gestion des paramètres dans le système d'information en santé-environnement sur les eaux (SISE-Eaux) dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine et des eaux minérales naturelles;

Instruction DGS/EA4/2013/413 du 18 décembre 2013 concernant l'application de l'arrêté du 25 novembre 2003 relatif aux modalités de demande de dérogation aux limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine pris en application des articles R. 1321-31 à R. 1321-36 du code de la santé publique et d'information de la Commission européenne, ainsi que l'élaboration d'un bilan national sur les dérogations octroyées;

Instruction DGS/EA4/2016/272 du 8 septembre 2016 visant à l'amélioration de la qualité des données du système d'information sur les eaux destinées à la consommation humaine « SISE-Eaux d'alimentation »;

Instruction DGS/EA4/2018/79 du 21 mars 2018 relative aux modalités de gestion des non-conformités dans les eaux destinées à la consommation humaine prévues par notes d'information pour l'année 2018;

Avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relatif à l'évaluation des risques sanitaires liés aux dépassements de la limite de qualité du sélénium dans les eaux destinées à la consommation humaine – Actualisation de l'avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA) de septembre 2004 – octobre 2012.

Avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) relatif à l'évaluation des risques sanitaires du bore dans les eaux destinées à la consommation humaine – juillet 2016.

Circulaire modifiée :

Circulaire DGS/SD7A/2004/602 du 15 décembre 2004 relative à la gestion du risque sanitaire en cas de dépassement des limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine pour les paramètres antimoine, arsenic, fluor, plomb et sélénium en application des articles R. 1321-26 à R. 1321-36 du code de la santé publique.

Annexes :

Annexe 1. – Évaluation des risques sanitaires en cas de dépassement de la limite de qualité du bore dans les EDCH.

Annexe 2. – Évaluation des risques sanitaires en cas de dépassement de la limite de qualité du sélénium dans les EDCH.

La ministre des solidarités et de la santé à Mesdames les directrices générales et Messieurs les directeurs généraux des agences régionales de santé (ARS); copie à : Mesdames les préfètes et Messieurs les préfets de région et de département.

La présente note d'information, qui s'inscrit dans le cadre de l'instruction n° DGS/EA4/2018/79 du 21 mars 2018 susvisée, définit les modalités de gestion des situations de non-conformité à mettre en œuvre par les Agences régionales de santé (ARS) en cas de dépassements des limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine pour le bore et le sélénium.

Ces modalités de gestion des risques sanitaires relèvent des articles R. 1321-26 à R. 1321-36 du code de la santé publique (CSP) et s'appuient sur l'expertise de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'environnement, de l'alimentation et du travail (Anses).

I. – ORIGINE DU BORE ET DU SÉLÉNIUM DANS L'EAU

a) Bore

Le bore est un métalloïde trivalent, naturellement présent dans l'environnement, en particulier dans le milieu marin (sédiments) où il abonde et dans le milieu continental, à des concentrations moindres. La capacité du bore à former des complexes avec certains cations (Ca^{2+} , Mg^{2+} et Na^+) explique sa forte rétention dans les sols argileux notamment.

Dans certains cas, la présence de bore dans les eaux souterraines et les eaux superficielles et les sols peut résulter de contaminations d'origine anthropique compte tenu de sa très large utilisation dans l'industrie, comme par exemple dans l'industrie des savons, détergents et agents de blanchiment.

Dans l'eau, le bore forme des composés chimiques stables, sous forme d'acide borique ou d'orthoborates.

Les teneurs en bore fréquemment retrouvées dans l'eau de mer sont relativement élevées, de l'ordre de 4 à 6 mg/L (OMS, 2009). Les installations de dessalement d'eau de mer permettent généralement d'abaisser cette concentration pour atteindre 1 ou 2 mg/L. Néanmoins, ces traitements ne sont pas toujours efficaces pour abattre la teneur en bore dans l'eau de mer de manière significative.

La voie principale d'exposition de l'être humain est représentée par l'ingestion, *via* l'eau (principalement) et l'alimentation.

b) Sélénium

Le sélénium est un métalloïde généralement retrouvé dans le sol à l'état de traces naturelles. Néanmoins, dans certains contextes géologiques particuliers et sous certaines conditions spécifiques, une mise en solution du sélénium dans l'eau s'opère conduisant à des dépassements de la limite de qualité réglementaire dans les eaux souterraines.

Sa présence dans les eaux est fonction du pH et du potentiel d'oxydo-réduction. Ainsi, en conditions oxydantes, le sélénium se trouve principalement sous la forme d'ions séléniate qui sont solubles dans l'eau.

La présence du sélénium dans les sols et les eaux souterraines peut également avoir une origine anthropique en raison de sa large utilisation dans l'industrie, comme par exemple dans l'industrie chimique ou dans l'industrie alimentaire pour la fabrication de compléments.

Bien que le sélénium puisse se trouver dans l'air sous forme gazeuse, la voie principale d'exposition de l'être humain est représentée par l'ingestion, *via* l'alimentation (principalement) et l'eau.

II. – CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

En application de l'arrêté du 11 janvier 2007 modifié relatif au programme de prélèvements et d'analyses du contrôle sanitaire pour les eaux fournies par un réseau de distribution, le bore et le sélénium doivent être recherchés :

- à la ressource pour les eaux d'origine souterraine et superficielle (analyses de type RP et RS) ;
- au point de mise en distribution (analyse de type P2), à l'exception des unités de distribution de moins de 500 habitants lorsque les eaux distribuées sont susceptibles de ne pas contenir ces substances.

L'arrêté du 11 janvier 2007 modifié relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine (EDCH) transpose les exigences de qualité de la directive 98/83/CE modifiée du Conseil du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine et fixe une limite de qualité à 1 mg/L pour le bore et une limite de qualité à 10 µg/L pour le sélénium dans les EDCH.

III. – MODALITÉS DE GESTION DES RISQUES SANITAIRES

Lorsque la teneur en bore ou en sélénium dans les EDCH est, pour la première fois, supérieure aux limites de qualité fixées par l'arrêté du 11 janvier 2007 susmentionné, le résultat doit être confirmé dans les meilleurs délais sur un second échantillon.

En cas de dépassement avéré de la limite de qualité dans les EDCH, vous demanderez à la personne responsable de la production ou de la distribution de l'eau (PRPDE) de réaliser une enquête afin de déterminer l'origine précise de la contamination de l'eau (article R. 1321-26 du CSP) et de mettre en œuvre les actions correctives nécessaires au rétablissement de la qualité de l'eau (article R. 1321-27 du CSP).

Il convient d'identifier les causes de la pollution du captage et d'envisager la recherche du bore et du sélénium en amont hydraulique du ou des captages contaminés, en cas d'utilisation de ces composés à des fins industrielles.

Par ailleurs, en cas de dépassement chronique de la limite de qualité dans les EDCH, conformément aux dispositions prévues en matière de dérogation par l'article R. 1321-32 du CSP, vous

mettez en place, en lien avec la PRPDE, les modalités de gestion des risques sanitaires proposées ci-dessous, qui s'appuient sur les avis de l'Anses pour lesquels des éléments de synthèse sont fournis en annexes I et II.

1. En cas de dépassement chronique de la limite de qualité du bore dans les EDCH (concentration strictement supérieure à 1 mg/L) :

- si la concentration en bore est inférieure à 2,4 mg/L, valeur-guide dans les EDCH proposée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) en 2009 et retenue par l'Anses, alors une dérogation au titre de l'article R. 1321-31 du CSP peut être octroyée par le préfet après demande de la PRPDE auprès de l'ARS et la population doit en être informée. En effet, une eau dont la teneur en bore est de 2,4 mg/L expose un individu à une dose inférieure à la dose journalière tolérable (DJT) retenue par l'OMS.

À ces concentrations, l'eau peut être consommée sans restriction d'usage pour la population générale ;

- si la concentration en bore dépasse 2,4 mg/L, la population doit être informée par la PRPDE de ne pas utiliser l'eau du réseau public pour les usages alimentaires (boisson, préparation des aliments, cuisson, hormis le lavage des aliments) et aucune dérogation au titre de l'article R. 1321-31 du CSP ne peut être octroyée.

2. En cas de dépassement chronique de la limite de qualité du sélénium dans les EDCH (concentration strictement supérieure à 10 µg/L) :

- si la concentration en sélénium est inférieure à 30 µg/L, valeur de référence dans les EDCH proposée par l'Office of Environmental Health Hazard Assessment (OEHHA) en 2010 et retenue par l'Anses, alors une dérogation au titre de l'article R. 1321-31 du CSP peut être octroyée par le préfet après demande de la PRPDE auprès de l'ARS et la population doit en être informée. En effet, une eau dont la teneur en sélénium est de 30 µg/L expose un individu à une dose inférieure aux limites de sécurité retenues par l'Autorité européenne de sécurité sanitaire des aliments (European Food Safety Authority, Efsa) et par l'OMS pour la population générale ;
- si la concentration en sélénium dépasse 30 µg/L, la population doit être informée par la PRPDE de ne pas utiliser l'eau du réseau public pour les usages alimentaires (boisson, préparation des aliments, cuisson, hormis le lavage des aliments) et aucune dérogation au titre de l'article R. 1321-31 du CSP ne peut être octroyée ;
- quelle que soit la concentration faisant l'objet du dépassement, il importe d'informer la population que la consommation d'un complément alimentaire à base de sélénium est à reconsidérer en cas de dépassement de la limite de qualité dans les EDCH.

La partie II.3 de la circulaire DGS/SD7A/2004/602 du 15 décembre 2004 sus-référencée, relative à la gestion des dépassements de la limite de qualité en sélénium dans les EDCH, est supprimée.

En outre, il est rappelé la nécessité de renseigner la base de données SISE-Eaux d'alimentation du ministère chargé de la santé avec les résultats analytiques pour ces substances (codes : [BMG] et [SE]), conformément aux dispositions prévues par la circulaire du 3 juillet 2007 susvisée.

S'agissant des procédures de dérogation, les modalités de saisie des informations dans la base de données SISE-Eaux d'alimentation ainsi que d'information de la direction générale de la santé (DGS) ont été précisées dans l'instruction du 18 décembre 2013 susvisée et rappelées dans l'instruction du 8 septembre 2016 susvisée et doivent être impérativement respectées.

*
* *

Vous voudrez bien me faire part, sous le présent timbre, des éventuelles difficultés rencontrées dans la mise en œuvre de ces dispositions.

Pour la ministre et par délégation :
Le directeur général de la santé,
J. SALOMON

ANNEXE 1

ÉVALUATION DES RISQUES SANITAIRES EN CAS DE DÉPASSEMENT DE LA LIMITE DE QUALITÉ DU BORE DANS LES EDCH

En juillet 2016, l'Anses a rendu un avis relatif à l'évaluation des risques sanitaires liés aux situations de dépassement de la limite de qualité du bore dans les EDCH. Cet avis est consultable sur le site de l'Anses : www.anses.fr et sur le RESE : <http://rese.intranet.sante.gouv.fr/santenv/interven/aep/risq/bore/index.htm>

Des éléments de synthèse sont disponibles ci-dessous.

Le bore, dont l'absorption par voie digestive est rapide et complète, se retrouve majoritairement dans les reins, le foie, le sang et le cœur. Pour une exposition par voie respiratoire, les organes cibles sont identiques à ceux identifiés par voie digestive. Le bore, qui ne constitue pas un nutriment essentiel chez l'être humain, n'est pas métabolisé par l'organisme et est éliminé rapidement (demi-vie inférieure à 24 heures) par voie urinaire.

La voie d'exposition principale est représentée par l'ingestion. Un passage percutané est également possible en cas de lésions préexistantes.

Le bore ne semble posséder que des effets avec seuil. Il n'est ainsi pas considéré comme cancérigène, génotoxique ou mutagène. Au niveau européen et français, l'acide borique est reconnu comme toxique pour la reproduction de catégorie 1B pour la fertilité et le développement (Repr 1B – H360FD).

L'Anses relève que les valeurs toxicologiques de référence (VTR) existantes pour les différents organismes internationaux sont construites sur une base toxicologique commune. L'Anses a décidé de retenir la valeur proposée par l'OMS en 2009, qui est l'une des plus conservatrices parmi les VTR existantes.

Aussi, l'Anses retient, pour les effets avec seuil, la dose journalière tolérable (DJT) par ingestion ci-après pour l'évaluation des risques sanitaires liés au dépassement de la limite de qualité du bore dans les EDCH.

| | Dose journalière tolérable, voie orale (effets avec seuil) | Excès de risque unitaire (effets sans seuil) |
|-------------|--|--|
| <i>Bore</i> | 0,17 mg/kg p.c./jour (arrondie à 0,2 mg/kg p.c./jour) | / |

Tableau 1 : Valeur toxicologique de référence fixée par l'OMS pour le bore et retenue par l'Anses

ANNEXE 2

ÉVALUATION DES RISQUES SANITAIRES EN CAS DE DÉPASSEMENT DE LA LIMITE DE QUALITÉ DU SÉLÉNIUM DANS LES EDCH

En octobre 2012, l'Anses a rendu un avis relatif à l'évaluation des risques sanitaires liés aux situations de dépassement de la limite de qualité du sélénium. Cet avis reprend et actualise l'avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA) datant de septembre 2004. Ces avis sont consultables sur le site de l'Anses: www.anses.fr et sur le RESE: <http://rese.intranet.sante.gouv.fr/santenv/interven/aep/risq/selenium/index.htm>

Des éléments de synthèse sont disponibles ci-dessous.

Le sélénium possède plusieurs rôles physiologiques chez l'être humain. Il constitue notamment un cofacteur de nombreuses enzymes participant au métabolisme général et intervient dans la lutte contre le stress oxydant. En 2001, l'AFSSA a formulé une recommandation d'apport alimentaire de l'ordre de 1 µg de sélénium/kg p.c./jour.

Le sélénium est principalement apporté à l'organisme par l'alimentation (pain, céréales, viande, poisson, etc.). La contribution de l'eau du robinet à l'apport journalier total moyen en sélénium par ingestion a été estimée par l'Anses à 1,6% chez l'adulte et 1,8% chez l'enfant de 3 à 18 ans.

Le sélénium, dont la biodisponibilité varie selon la forme de sélénium considéré, est relativement bien absorbé par voie digestive. On le retrouve essentiellement dans le foie, les reins, les globules rouges et les muscles squelettiques. Son métabolisme est particulièrement complexe.

Le sélénium possède des effets avec seuil qui ont été décrits chez l'être humain. L'ingestion chronique de sélénium peut ainsi conduire à l'apparition d'une sélénose (chute des phanères, déformation des ongles, dents tachées, etc.). Des effets sans seuil ont également été observés chez l'animal pour une exposition par voie orale de sulfure de sélénium.

Cependant, à ce jour, le sélénium est classé par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) dans le groupe 3 (Ne peut être classé quant à sa cancérogénicité) et par l'US Environmental Protection Agency (US EPA) en catégorie D (Ne peut être classé quant à sa cancérogénicité).

L'Anses préconise d'adopter une démarche conservatrice consistant en une estimation des apports journaliers alimentaires totaux provenant de l'alimentation et de la consommation d'eau du robinet, pour les quatre classes d'âges étudiées dans l'avis de l'AFSSA de septembre 2004, mis en regard des limites de sécurité définies par l'Agence européenne de sécurité des aliments (European Food Safety Authority - Efsa) en 2006 et par l'OMS en 2011.

L'Anses retient les limites de sécurité ci-après pour l'évaluation des risques sanitaires liés au dépassement de la limite de qualité du sélénium dans les EDCH.

| Sélénium | Limites de sécurité (µg/jour) |
|--------------------------|-------------------------------|
| Enfants (moins de 3 ans) | 60 (Efsa, 2006) |
| Enfants (4-7 ans) | 90 (Efsa, 2006) |
| Enfants (8-17 ans) | 130 (Efsa, 2006) |
| Adultes (plus de 18 ans) | 300 (Efsa, 2006) |
| | 400 (OMS, 2011) |

Tableau 2: Limites de sécurité fixées par l'Efsa et l'OMS et retenues par l'Anses