



**TERRES DU
HAUT BERRY**
Communauté de Communes

Plan Local d'Urbanisme intercommunal

Communauté de communes Terres du Haut Berry

5.1

Plan Local d'Urbanisme intercommunal Annexes sanitaires

Vu pour être annexé à la délibération du Conseil communautaire en date du : 27 juillet 2023

Le Président, Christophe Drunat

SOMMAIRE

ALIMENTATION EN EAU DESTINEE A LA CONSOMMATION HUMAINE	3
1. Préambule	3
2. Gestion de l'eau destinée à la consommation humaine	4
3. Captage et alimentation en eau destinée à la consommation humaine.....	4
4. Périmètres de protection des captages	5
5. Échanges inter collectivités	5
6. Qualité de l'eau destinée à la consommation humaine distribuée	5
7. Rendement des réseaux	6
8. Situation projetée	6
9. Alimentation des zones d'urbanisation future	6
GESTION DES EAUX USEES.....	7
1. Situation actuelle	7
2. Stations d'épuration et réseau public	7
3. Assainissement non collectif	9
4. Situation projetée	9
ORDURES MENAGERES	10
1. Situation actuelle	10
2. Collecte	10
3. Traitement	10
4. Redevance incitative	11
5. Situation projetée	11

ALIMENTATION EN EAU DESTINEE A LA CONSOMMATION HUMAINE

1. Préambule

L'alimentation en eau potable de la Communauté de commune des Terres du Haut Berry dépasse largement les contraintes techniques de distribution pour s'inscrire dans un cadre légal et structuré.

Décrets 93-742 et 93-743 du 29 mars 1993 relatifs aux procédures prévues par l'article L.211-1 du Code de l'Environnement (ancienne Loi sur l'eau de 1992)

« L'eau fait partie du patrimoine commun de la nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels, sont d'intérêt général » ainsi libellé, l'article 1^{er} de l'ancienne Loi n°92-3 du 3 janvier 1992, dite Loi sur l'eau, établit une série de dispositions qui ont pour objet une gestion équilibrée de la ressource en eau.

Cette gestion vise à assurer :

- la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et zones humides ;
- la protection contre toute pollution et la restauration de la qualité des eaux superficielles et souterraines ainsi que des eaux de la mer ;
- le développement et la protection de la ressource en eau ;
- la valorisation de l'eau comme ressource économique et la répartition de cette ressource.

De manière à satisfaire ou à concilier, lors des différents usages, activités ou travaux, les exigences :

- de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable de la population ;
- de la conservation et du libre écoulement des eaux et de la protection contre les inondations ;
- de toutes les activités économiques et de loisirs exercées (art.2).

2. Gestion de l'eau destinée à la consommation humaine

Depuis le 1^{er} janvier 2021, l'eau potable est une compétence de la Communauté de communes. Les Terres du Haut Berry deviennent ainsi l'acteur principal de l'eau sur le territoire. Ses missions sont l'exploitation des réseaux ainsi que l'investissement afin de maintenir un réseau avec des infrastructures de qualité.

Sur le territoire des Terres du Haut Berry, deux modes de gestion existent :

- **La gestion directe en régie** : l'intercommunalité gère directement le service pour onze communes du territoire (Brécy, Fussy, Humbligny, Montigny, Moulins-sur-Yèvre, Pigny, Saint-Céols, Saint-Georges-sur-Moulon, Saint-Martin-d'Auxigny, Vignoux-sous-les-Aix, Parassy
- **La gestion déléguée** : l'intercommunalité a confié la gestion du service à un délégataire public ou privé :
 - **La Saur** pour les communes d'Achères, Les Aix-d'Angillon, Aubinges, Azy, La Chapelotte, Menetou-Salon, Morogues, Quantilly, Rians, Saint-Palais, Saint-Eloy-de-Gy, Sainte-Solange, Soulangis, Vasselay ;
 - **Véolia** pour les communes d'Allouis et Allogny ;
 - **Suez** pour les communes de Neuvy-deux-Clochers, Neuilly-en-Sancerre, Henrichemont ;

3. Captage et alimentation en eau destinée à la consommation humaine

Les points de prélèvements sont tous sur le territoire.

Les prélèvements d'eau potable localisés sur les Terres du Haut Berry sont recensés dans le tableau ci-après.

Les points de prélèvements exploités sur le territoire intercommunal sont des forages et des sources. Ils captent uniquement des ressources souterraines. A titre de comparaison, les ressources exploitées proviennent à 85% de masses d'eaux souterraines sur le département du Cher, et à 64% des masses d'eau souterraines sur le territoire métropolitain.

Points de prélèvements d'eau potable au sein des Terres du Haut Berry (Eau France)

Ressource exploitée	Implantation	Nature des eaux exploitées
Captage des Prés de Grouère F1	Soulangis	Souterraines
Captage des Prés de Grouère F2	Soulangis	Souterraines
Captage La Montagne	Parassy	Souterraines
Captage Les Fontaines fraîches	Henrichemont	Souterraines

4. Périmètres de protection des captages

Un périmètre de protection des captages (PPC), dispositif rendu obligatoire, vise à prévenir les risques de pollutions ponctuelles ou diffuses sur un point de prélèvement d'eau pour la consommation humaine. Ils sont rendus officiels par Déclaration d'Utilité Publique (DUP).

Sur les cinq points de prélèvement, seuls ceux de Soulangis et Neuvy-Deux-Clochers font l'objet d'un périmètre de protection.

5. Échanges inter collectivités

La majorité des collectivités ne disposent pas de ressources propres et doivent donc importer leur eau potable. Elles l'achètent au SMIRSE ou au SMERSE.

Par ailleurs, une convention d'achat d'eau existe avec la Ville de Bourges pour une interconnexion de secours entre les deux réseaux. En 2017, il n'y a pas eu d'achat d'eau à la Ville de Bourges.

Les interconnexions sont à développer ou sécuriser entre de manière à pérenniser les échanges et assurer une sécurisation de l'alimentation en eau potable à l'échelle des communes du territoire.

6. Qualité de l'eau destinée à la consommation humaine distribuée

L'environnement et l'origine de l'eau prélevée conditionnent en grande partie la vulnérabilité du captage. La présence de zones boisées ou d'une couverture argileuse en surface, lorsqu'elles existent, est favorable au maintien d'une bonne qualité de l'eau car elle limite les risques de pollutions accidentelles ou diffuses.

Des analyses bactériologiques et physico-chimiques sont menées par l'ARS mais également par les gestionnaires des systèmes d'alimentation en eau potable lors de l'auto surveillance des dispositifs.

Ainsi, sur les Terres du Haut Berry, les collectivités présentent une qualité microbiologique de l'eau excellente. En effet, toutes les collectivités présentent un taux de conformité microbiologique de 100%.

Les collectivités présentent également de très bonnes qualités des eaux d'un point de vue physico-chimique. En effet, la moyenne des taux de conformité physico-chimique est de 97,3%.

Les quelques taux n'atteignant pas 100% peuvent s'expliquer par une pollution aux nitrates et aux produits phytopharmaceutiques.

7. Rendement des réseaux

Le rendement moyen des réseaux de distribution d'eau potable au niveau national est évalué à près de 80%. Un tiers des collectivités présente un rendement inférieur à 80% dont 3 à 70% (Vignoux-sous-les-Aix, Quantilly et Brécy). Il est relevé un taux de renouvellement du réseau AEP de 0,15%.

8. Situation projetée

L'objectif du PLUi tend à une croissance maîtrisée de la population intercommunale d'ici 2035. Au regard de la marge de production en eau destinée à la consommation humaine, la situation projetée sur le territoire des Terres du Haut Berry n'influera que peu sur cette dernière d'ici 2035. La recherche continue d'une amélioration du rendement des réseaux de distribution répond également à une maîtrise de la ressource en eau à l'échelle du territoire des Terres du Haut Berry

9. Alimentation des zones d'urbanisation future

Aucune zone d'extension future des Terres du Haut Berry projetée au PLUi-H ne se situe à l'écart des enveloppes bâties existantes. Les zones d'urbanisation future (1AU) définies au PLUi sont raccordables au réseau d'eau destinée à la consommation humaine.

GESTION DES EAUX USEES

1. Situation actuelle

L'assainissement a pour objectif de protéger la santé des individus et de sauvegarder la qualité du milieu naturel, en particulier celle de l'eau, grâce à une épuration avant rejet.

Les décrets 93-742 et 93-743 du 29 mars 1993 relatifs aux procédures prévues par l'article L.211-1 du Code de l'Environnement (ancienne Loi sur l'eau de janvier 1992) distinguant deux grands modes d'assainissement : l'assainissement collectif et l'assainissement non collectif.

2. Stations d'épuration et réseau public

Les Terres du Haut Berry comptent 18 stations d'épuration qui traitent les effluents du territoire (cf. tableau ci-joint). La gestion de chacune de ces stations est assurée :

- Soit en régie, par des collectivités : ce sont principalement des communes, mais il y a également un syndicat (SIEAPAC - Syndicat Intercommunal d'Adduction d'Eau Potable et d'Assainissement Collectif - de Saint-Martin d'Auxigny et de Saint Georges-sur-Moulon) ;
- Soit en délégation, par des sociétés privées : Véolia pour une commune et Groupe Saur pour 5 communes.

Ces communes disposent également d'habitations disposant d'un assainissement non collectif.

En termes de capacité nominale des stations d'assainissement, elle varie naturellement en fonction de la taille de la collectivité. Ainsi, la station d'épuration de Menetou-Salon présente la plus grande capacité nominale, de 3 100 EH (Équivalent Habitants), tandis que la station d'Azy présente une capacité nominale de 30 EH.

Vis-à-vis du processus de traitement des effluents, la majorité des stations utilisent les procédés de lagunage naturel et de « boues activées par aération prolongée ». Les avantages et inconvénients de ces types de station sont reportés dans les tableaux ci-contre.

Le réseau d'assainissement des Terres du Haut Berry présente un bon fonctionnement global. Néanmoins, quelques dysfonctionnements sont décelés.

Ainsi, d'un point de vue de la charge hydraulique, une station est en surcharge : il s'agit de l'une des deux stations à Saint-Eloy-de- Gy (163%). La station de Quantilly arrive quant à elle à saturation (93%). Le taux de surcharge hydraulique élevé peut être dû à un afflux d'eaux claires parasites (eaux de pluie) dans ces stations. Les 16 autres stations du territoire présentent un taux de charge hydraulique inférieur à 77%.

En termes de charge organique, trois stations atteignent un taux de saturation important : Saint-Martin-d'Auxigny / Saint-Georges-sur-Moulon (113%), Azy (100%) et Les Aix- d'Anguillon (89%). Toutes les autres stations présentent un taux de saturation organique inférieur à 65%.

Dans les stations présentant une surcharge hydraulique ou organique, les capacités de bon traitement des effluents urbains sont directement impactées, ainsi que le milieu naturel dans lequel ces derniers sont rejetés. De plus, une station d'épuration présentait une non-conformité vis-à-vis de ses performances en 2017 : il s'agissait de la station de Menetou-Salon. **Les 17 autres stations sont en conformité.**

Communes desservies par l'assainissement collectif et exploitants des stations d'épuration associées (EauFrance)

Commune	Exploitant des stations d'épuration	Capacité nominale (EH)
Allogny	Véolia Eau – Compagnie Générale des Eaux	900
Azy	Commune d'Azy	30
Brécy	Commune de Brécy	500
Fussy	Groupe Saur	1 850
Henrichemont	Groupe Saur	1 600
Les Aix-d'Anguillon	Commune des Aix-d'Anguillon	2 500
Menetou-Salon	Commune de Menetou-Salon	3 100
Neuvy-Deux-Clochers	Commune de Neuvy-Deux-Clochers	160
Pigny	Groupe Saur	750
Quantilly	Commune de Quantilly	200
Rians	Groupe Saur	1 000
Saint-Eloy-de-Gy		533
	Commune de Saint Eloy-de-Gy (2 stations)	500
Sainte-Solange	Groupe Saur	1 500
Saint-Georges-sur-Moulon	SIAEPAC de Saint Martin-d'Auxigny et Saint-Georges-sur-Moulon	2 800
Saint-Martin-d'Auxigny		
Saint-Palais	Commune de Saint-Palais	300
Vasselay	Commune de Vasselay	950
Vignoux-sous-les-Aix	Commune de Vignoux-sous-les-Aix	600

3. Assainissement non collectif

Douze communes fonctionnent uniquement en assainissement non collectif : Achères, Allouis, Aubinges, Humbligny, La Chapelotte, Montigny, Morogues, Moulins-sur-Yèvre, Neuilly-en-Sancerre, Parassy, Saint-Céols, Soulangis.

Depuis le 1er janvier 2019, la Communauté de communes des Terres du Haut Berry exerce la compétence SPANC (Service Public d'Assainissement Non Collectif) sur l'ensemble de son territoire. Elle a pour mission les contrôles en phase de conception, d'exécution des travaux ainsi que lors d'une vente immobilière, et elle exerce également des contrôles périodiques de fonctionnement.

4. Situation projetée

Les objectifs de développement du PLUi se situent dans l'enveloppe urbaine et en zone d'urbanisation future des urbanisation assurant ainsi une connexion des opérations futures au réseau d'assainissement lorsque l'assainissement collectif existe. La capacité de traitement des stations d'épuration et les travaux à terme permettront de répondre aux objectifs de développement fixés par le projet.

Des travaux d'extension du réseau d'assainissement collectif sur les communes de Rians, Fussy et Henrichemont sont programmés à hauteur de 1 241 700,00€ HT dans le cadre de France Relance.

Afin d'anticiper les besoins d'aménagement et les travaux d'assainissement, le PLU des Terres du Haut Berry définit des emplacements réservés :

- Aménagement d'une micro-station à Azy ;
- Extension de la station d'épuration à Neuvy-deux-Clochers ;
- Extension de la station d'épuration à Saint-Eloy-de-Gy.

ORDURES MENAGERES

1. Situation actuelle

Depuis le ^{1er} janvier 2017, la Communauté de communes des Terres du Haut Berry est en charge de la collecte des déchets sur tout son territoire. La collecte des ordures ménagères s'organise de la manière suivante sur les communes des Terres du Haut Berry :

- Collecte en porte-à-porte une fois par semaine des déchets ménagers et recyclables ;
- Collecte en apport volontaire pour le verre ;
- Collecte des déchets occasionnels en déchèteries (déchets verts, bois, ferraille, gravats...).

Sur les communes d'Achères, Aubinges, Henrichemont, Humbligny, La Chapelotte, Montigny, Morogues, Neuilly-en-Sancerre, Neuvy-deux-Clochers et Saint-Céols, des points de regroupement pour la collecte des ordures ménagères sont mis en place pour les zones difficiles d'accès.

De plus, pour 8 communes, il n'y a pas de collecte en porte-à-porte pour les déchets recyclables (papier, carton, bouteilles en plastique, emballages en métal). Pour ces déchets, des collectes en points d'apport volontaire sont mises en place. Il s'agit des communes d'Azy, Brécy, Les Aix-d'Angillon, Moulins-sur-Yèvre, Parassy, Rians, Sainte-Solange et Soulangis.

2. Collecte

Sur les Terres du Haut Berry, les productions de déchets ménagers et assimilés (tous les déchets pris en charge par le service public, y compris les déchèteries publiques) sont de 430 kg/hab./an en 2017. Celles-ci sont plus faibles que les productions départementales (500 kg/hab./an), régionales (518 kg/hab./an), et nationales (493 kg/hab./an).

La quantité de déchets issus de la collecte sélective des recyclables secs et du verre est de 77 kg/hab./an sur les Terres du Haut Berry en 2017. Elle est inférieure à la moyenne nationale de 84 kg/hab./an, ce qui témoigne de bonnes pratiques de la part des habitants et d'une bonne communication de l'intercommunalité sur les gestes de tri.

3. Traitement

Les déchets recyclables collectés sont envoyés au centre de tri de Bourges pour être séparés par famille de matériaux avant d'être envoyés dans différentes usines de recyclage. Les refus de tri sont quant à eux acheminés au centre d'enfouissement de Saint-Palais.

Dans le cadre de la loi de transition énergétique qui impose l'extension des consignes de tri de tous les plastiques (yaourts, barquettes, films plastiques) avant 2022, la Communauté de communes des Terres du Haut Berry, avec une majorité des collectivités du Cher, de la Nièvre et d'une partie de l'Indre, ont pour projet de construire un centre de tri interdépartemental. Pour se faire, la création d'une Société Publique Locale (SPL) est en cours. L'ouverture de ce centre est prévue pour fin 2022.

Concernant les déchets ménagers collectés, ils sont acheminés au centre d'enfouissement de Saint Palais. Ceux-ci sont valorisés en biométhane, réinjecté dans le réseau GrDF.

4. Redevance incitative

La redevance incitative à la réduction et au tri des déchets est instituée sur le territoire.

5. Situation projetée

Au regard du projet de PLUi des Terres du Haut Berry, aucune évolution notable dans l'organisation de la collecte et le traitement des déchets n'est prévue. Quelques modifications peuvent survenir en termes de fréquence de collecte ou de services sans pour autant être liées au projet de PLUi.

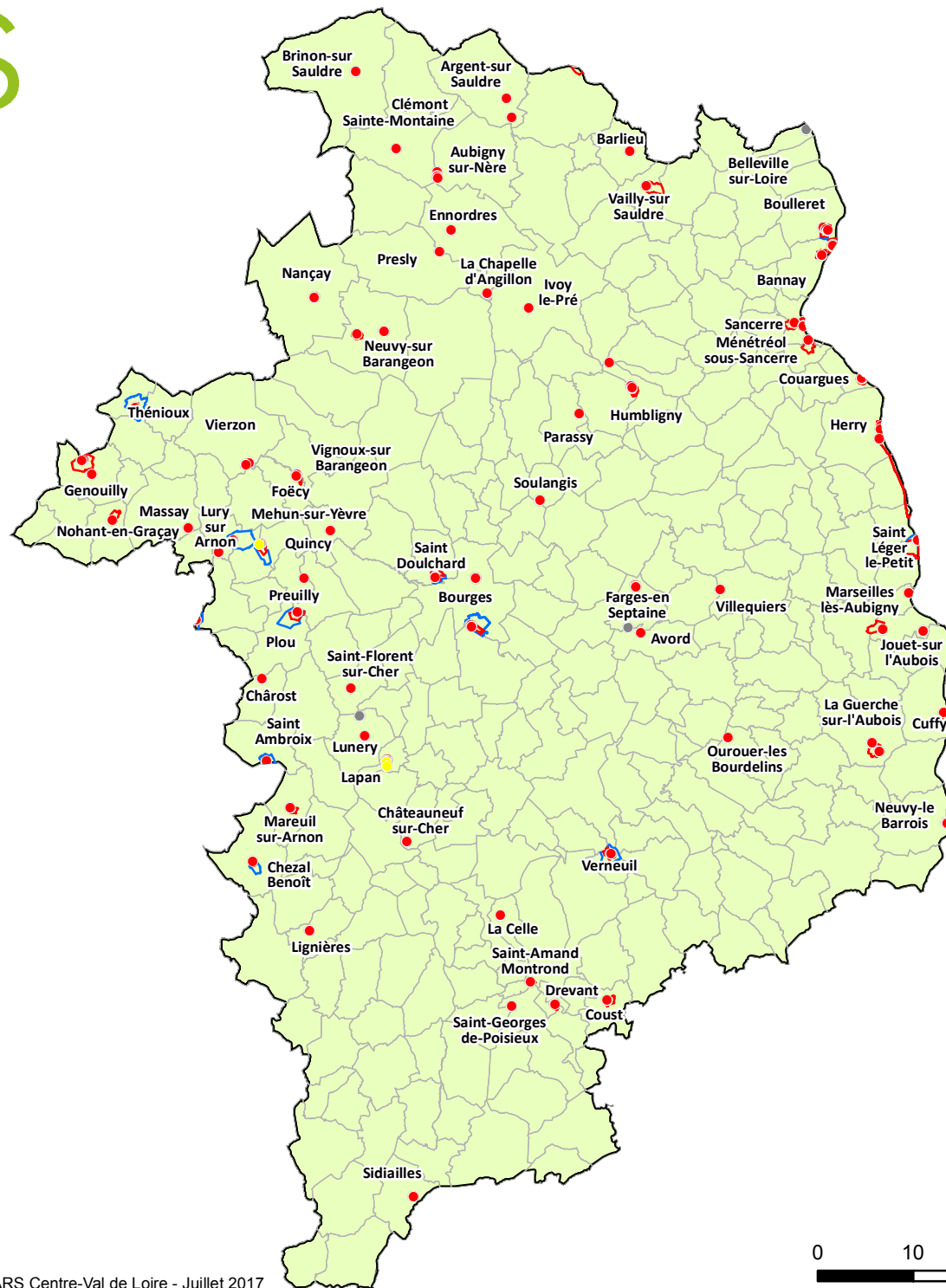
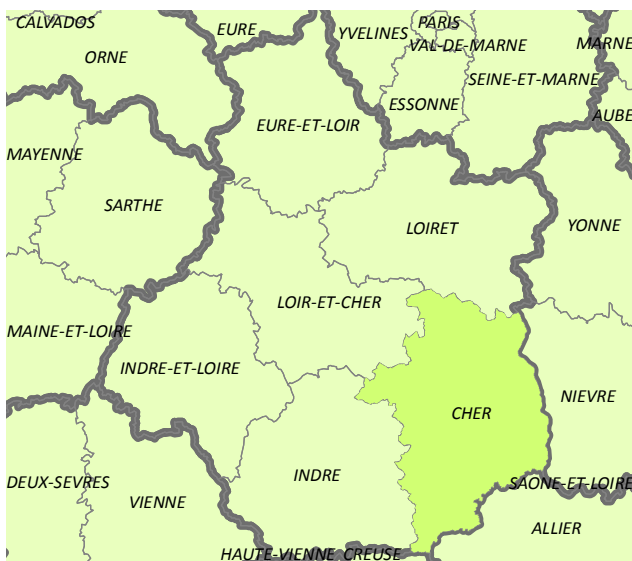
Périmètres de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine

Département : CHER

Type de captage

- Captage d'adduction publique
- Captage d'adduction en projet
- Captage privé
- Périmètre de protection rapproché
- Périmètre de protection éloigné
- Limite communale
- Limite communale sélection 2

IMPORTANT :
La dernière MAJ de la carte ayant été effectuée en juillet 2017, il convient de ne pas s'y référer et d'effectuer systématiquement une recherche sur toutes les communes situées autour de votre projet.



0 10 20 km

SMIRNE

**Syndicat Mixte d'Intercommunication des
Réseaux d'eau potable situés au Nord-Est de
Bourges (Cher)**

ÉTABLISSEMENT DES PÉRIMÈTRES DE PROTECTION DES CAPTAGES F1 ET F2 À SOULANGIS AU LIEU-DIT “ LES PRÉS-DE-GROUÈRE ”

**RAPPORT FINAL DE L'HYDROGÉOLOGUE AGRÉÉ
(VERSION 2)**

Jean-Claude ROUX

Hydrogéologue agréé
en matière d'hygiène publique
pour le département du Cher

Olivet, le 22 mars 2007

Modifié le 20 mars 2013

SMIRNE

Syndicat mixte d'intercommunication des réseaux d'eau potable situés au Nord-Est de Bourges (Cher)

**_*_*_*_

Établissement des périmètres de protection des captages F1 et F2 à Soulangis, au lieu-dit “ Les Prés-de-Grouère ”

**_*_*_*_

RAPPORT FINAL DE L'HYDROGÉOLOGUE AGRÉÉ (VERSION 2)

1. INTRODUCTION

Le présent rapport a été établi à la demande du Syndicat Mixte pour l'Intercommu-nication des Réseaux d'alimentation en eau potable Nord-Est de Bourges (SMIRNE) et de la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt du Cher qui ont souhaité une redéfinition des périmètres de protection des captages que le SMIRNE exploite sur la commune de Soulangis.

J'ai été désigné en qualité d'hydrogéologue agréé pour proposer la définition des périmètres de protection réglementaires de ces ouvrages par arrêté préfectoral n° 2004-1-637 du 16 juin 2004.

Ce rapport définit les périmètres de protection et les servitudes qui les concernent des deux forages qui alimentent le SMIRNE en eau potable, en application de la loi sur l'eau 92-3 du 3 janvier 1992, du décret 1220 du 20 décembre 2001 et de l'article R 1321-13 du Code de la Santé publique.

Dans le cadre de cette étude sont préalablement examinés :

- les besoins en eau actuels et futurs du SMIRNE ;
- les caractéristiques des ouvrages de captage, l'origine, l'importance, la qualité et la vulnérabilité de la ressource en eau souterraine ;
- l'occupation du sol, les activités, installations et équipements dans l'environnement des ouvrages, ainsi que les risques de pollution des eaux souterraines dans leur zone d'alimentation.

Mon avis hydrogéologique s'appuie principalement sur :

- Le rapport hydrogéologique préliminaire de Monsieur Ph. MAGET en date du 11 janvier 1999 ;
- l'étude hydrogéologique et environnementale de SAUNIER ENVIRONNEMENT (FH-370 décembre 2003) ;
- la note de la Chambre d'Agriculture du Cher et de la DDAF du Cher sur “ l'action bassin versant de Soulangis ” (14 avril 2006) ;
- les rapports sur les traçages des pertes du Langis à Soulangis effectués par la Société GÉOHYD (R/GHD 05-08,avril 2005 et R/GHD H05-187,août 2005) ;

- les résultats d'analyses d'eau fournis par la DDASS.
 - les informations et précisions recueillies lors des réunions auxquelles j'ai participé :
 - à la DDAF du Cher le 30 juin 2004 (présentation du rapport SAUNIER ENVIRONNEMENT) ;
 - à la Mairie de Soulangis le 15 février 2006 (présentation des travaux de la Chambre d'Agriculture),
- et les observations effectuées lors de mes visites sur le site de captage et sur le bassin d'alimentation :
- le 19 mai 2004 : visite générale du bassin du Langis,
 - le 13 juillet 2004 : visite du site de captage avec la DDAF et la SAUR,
 - le 30 juin 2005 : reconnaissance des pertes du Langis avec la DDAF et GÉO-HYD,
 - le 15 février 2006 : visite du bassin amont du Langis avec la DDAF, la DDASS et la Chambre d'Agriculture ;
- les remarques effectuées par les représentants du SMIRNE, de la DDAF, de la DDASS et de la Chambre d'Agriculture lors de la réunion de présentation de mon rapport provi-soire en date du 16 août 2006, tenue en mairie de Soulangis le 17 janvier 2007 ;
 - les demandes effectuées par la DDASS 18 par courriel du 9 mars 2007.
 - *Les modifications apportées le 20 mars 2013 à la demande de l'ARS-DT-18 (courriel du 17 septembre 2012).*

2. RESSOURCES ET BESOINS EN EAU DU SMIRNE

Le SMIRNE regroupe 26 communes situées au Nord-Est de Bourges, réparties de la façon suivante :

- SIAEP des AIX D'ANGILLON desservant les communes de :
 - Soulangis,
 - Les Aix d'Angillon,
 - Rians,
 - Aubinges,
 - Morogues ;
- SIAEP de MONTIGNY desservant les communes de :
 - Montigny,
 - Saint-Ceols,
 - Humbligny ;

(Nota : Les modifications apportées à la version du 22 mars 2007 figurent en “ caractères italiques gras ” dans le texte)

- SIAEP de QUANTILLY desservant les communes de :
 - Quantilly,
 - Saint-Palais,
 - Achères ;
- SIAEP de SAINT-ELOY-DE-GY – VASSELAY desservant les communes de :
 - Saint-Eloy-de-Gy,
 - Vasselay ;
- SIAEP de SAINT-MARTIN – SAINT-GEORGES-SUR-MOULON desservant les communes de :

- Saint-Martin-d'Auxigny,
- Saint-Georges-sur-Moulon ;

• Les communes de : Fussy, Henrichemont, Ivoy-le-Pré, Menetou-Salon, Méry-es-bois, Moulin-sur-Yèvres, Nohant-en-Grout, Parassy, Pigny, Sainte-Solange, Vignoux-sous-les-Aix.

Le SMIRNE a pour objet de fournir à ces collectivités le complément d'eau dont elles ont besoin ou auront besoin dans l'avenir.

Par ailleurs, le SMIRNE vend de l'eau à Saint-Michel-de-Volangis par l'intermédiaire de la communauté d'agglomération de Bourges.

La population desservie est de 18 621 habitants (2002) pour 10 000 abonnés.

La ressource en eau est assurée par deux forages situés dans la vallée du Langis à 2,5 km en aval de Soulangis au lieu-dit " Les Prés-de-Grouère ".

En outre, le SMIRNE est interconnecté avec le réseau du SMERSE (Syndicat de production) dont la ressource en eau provient d'un champ captant dans la nappe alluviale de la Loire à Saint-Satur.

Cette ressource extérieure permet, par mélange, d'obtenir une eau conforme aux limites de qualité réglementaires en ce qui concerne les nitrates et les pesticides.

Les volumes prélevés annuellement par les forages de Soulangis de 1996 à 2005 sont compris entre 533 574 et 831 416 m³, avec une moyenne de 682 341 m³, répartis de la façon suivante :

Année	Production F1 en m³	Production F2 en m³	Production totale
1996	338 917	194 657	533 574
1997	406 010	247 786	653 796
1998	334 947	317 362	652 309
1999	486 561	344 855	831 416
2000	459 275	329 049	788 324
2001	368 696	313 281	681 977
2002	355 633	286 213	641 846
2003	402 740	334 766	737 506
2004	356 688	297 233	653 921
2005	360 949	287 791	648 740

Le prélèvement moyen journalier est d'environ 1 870 m³, et les maximums mensuels de 42 560 m³ pour F1 (juillet 2003) et 31 968 m³ pour F2 (juillet 2003).

On remarque que le forage F1 est toujours plus sollicité que F2 du fait de la puissance supérieure des pompes installées.

L'interconnexion du SMIRNE avec le réseau du SMERSE constitue une solution de secours en cas de pollution accidentelle, ou d'incident technique sur les captages de Soulangis, mais il n'est pas certain que le SMERSE puisse alimenter normalement la totalité du SMIRNE du fait de l'insuffisance de ses ressources.

Les installations de captage, stockage et distribution sont gérées, en affermage, par la SAUR.

3. SITUATION, CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES ET EXPLOITATION DES CAPTAGES

Les captages du SMIRNE sont constitués par deux forages situés sur le territoire de la commune de Soulangis, au Sud – Sud-Ouest du village, au lieu-dit “ Les Prés-de-Grouère ” (annexes 1 et 2). Leur situation détaillée est la suivante :

	F1	F2
Situation géographique	Commune de Soulangis, vallée du Langis, à 2,5 km en aval du village ; rive droite de la rivière. Distance au cours d'eau : F1 = 90 m et F2 = 20 m	
Situation cadastrale	ZM 29	ZM 23
Indice national (BSS)	492-8-7	492-8-16
Cote du sol NGF : Z	+ 154 m	+ 152 m
Coordonnées Lambert II : X Y	612,725 2 240,600	612,880 2 240,550

Les deux forages sont distants de 75 mètres.

Leurs caractéristiques techniques sont les suivantes :

	F1	F2
Date de réalisation	1978	1986
Entreprise	Contrôle du BCET GAILLARDIN-CHAUDRON	SONDALYS
Profondeur	80 m	40 m
Aquifère capté	Calcaires du Jurassique supérieur	
Profondeur de l'eau / sol (NS)	De 0,90 à 5,83 m	De 0 ,676 à 5,68 m
Équipement / Tubage (cf. annexes 3 et 4)	0 – 6 m : acier plein APS 20 A Ø 800 mm 6 – 40 m : acier crépiné APS 20 A Ø 500 mm Cimentation à l'extrados de 0 à 6 m Massif filtrant à l'extrados de 6 à 80 m	0 – 6 m : acier plein Ø 900 mm 6 – 8 m : télescopage acier plein Ø 600 mm 8 – 40 m : acier crépiné APS 20 A Ø 600 mm Cimentation à l'extrados de 0 à 6 m Massif filtrant à l'extrados de 8 à 40 m
Équipement hydraulique (débit nominal)	2 pompes de 100 m ³ /h fonctionnant en alternatif ou simultané	2 pompes de 80 m ³ /h fonctionnant en alternatif ou simultané

L'inspection vidéo effectuée sur F2 a mis en évidence le bon état du tubage, une très faible encroûtement des crépines et un dépôt de 2 m d'épaisseur en fond de forage.

L'état de F1 n'est pas connu.

4. CONTEXTE GÉOLOGIQUE

D'après les cartes géologiques au 1/50 000 de Saint-Martin-d'Auxigny, Sancerre, Nérondes et Bourges, et les données fournies par les coupes des terrains traversés par les forages réalisés dans la région, le sous-sol du bassin du Langis est constitué, de haut en bas, par les formations géologiques suivantes :

	Étage	Épaisseur
• Dans la vallée du Langis : graves calcaires plus ou moins argileuses	Formations superficielles	3 m environ
• Sur les coteaux de calcaires portlandiens : sols d'altération limoneux argileux à cailloutis	Quaternaire	

anguleux		
• Sur les marno-calcaires du Kimméridgien et du Barrémien : des sols d'altération argileux	Quaternaire	
Calcaires de Saint-Martin-d'Auxigny	Jurassique supérieur	25 – 35 m
Marnes de Saint-Doulchard	Portlandien inférieur	60 – 80 m
Calcaires du Buzançais	Kimméridgien inférieur	25 m
Calcaires lités supérieurs	Oxfordien Kimméridgien inférieur	30 m
Calcaires crayeux de Bourges	Oxfordien supérieur	Environ 50 m
Calcaires lités inférieurs (n'affleurent pas dans le bassin du Langis)	Oxfordien supérieur	Environ 120 m

Au niveau des captages de Soulangis, la coupe lithologique des terrains rencontrés par le forage F1 (établie par le Docteur COIN) est la suivante :

- 0 – 0,70 m : Terre végétale ;
- 0,70 – 2,70 m : Graves calcaires plus ou moins argileuses (alluvions quaternaires) ;
- 2,70 – 3,70 m : Calcaires coquilliers du Kimméridgien inférieur ;
- 3,70 – 9 m : Calcaires du Séquanien blanchâtres (Oxfordien supérieur) ;
- 9 – 19 m : Calcaires séquanien jaunes (Oxfordien supérieur) ;
- 19 – 29 m : Calcaires gris bleu marneux ;
- 29 – 51 m : Calcaires jaunes avec calcite entre 29 et 30 m puis avec graviers calcaires ;
- 51 – 69 m : Calcaires gris blanc avec calcite ;
- 69 – 74 m : Calcaires gris blanc plus marneux avec coquillages ;
- 74 – 76 m : Calcaires gris avec calcite ;
- 76 – 79 m : Calcaires plus gris ;
- 79 – 79,5 m : Marnes gris bleu.

Géologie structurale

Au droit de la zone d'étude, la vallée du Langis suit probablement dans son ensemble, un réseau de diaclases présent dans les calcaires sous-jacents de direction Nord – Nord-Est et Sud – Sud-Ouest.

La géomorphologie du secteur dépend étroitement des axes de fracturation.

5. HYDROGÉOLOGIE

Caractéristiques de l'aquifère – Origine des eaux

Le sous-sol du bassin du Langis comprend plusieurs formations calcaires superposées dont l'épaisseur totale peut atteindre 200 m. Mais ces calcaires sont compacts et non fissurés en profondeur. En outre, ces bancs calcaires alternent fréquemment avec des niveaux marneux ou argileux. De ce fait, ces formations géologiques ne sont pas aquifères et ne contiennent pas de ressources en eau mobilisables.

Bien que compacts, ces formations sont aquifères sur les premiers mètres et particulièrement lorsqu'elles sont fracturées par des accidents géologiques (failles, diaclases), conditions que l'on rencontre à plusieurs endroits de la région.

La fracturation peut aller jusqu'à la karstification, l'eau circulant selon des axes préférentiels avec des vitesses pouvant atteindre 80 m par heure (bassin de l'Ouatier), mais aucun phénomène karstique de cette nature n'est connu dans le bassin du Langis.

Du point de vue hydrogéologique, dans le bassin du Langis, le seul aquifère intéressant est celui des Calcaires de l'Oxfordien supérieur.

Il est capté par les forages du SMIRNE à Soulangis.

Trois axes de fracturation supposée ont été reconnus par les études géophysiques (prospection électromagnétique et panneaux électriques) dont l'un sous la vallée du Langis sur 1300 m à l'aval du bourg de Soulangis.

Toujours sous la vallée du Langis, un autre axe de fracturation a été identifié sur les photos aériennes (" linéament ") mais non confirmé par géophysique.

L'aquifère est alimenté par l'infiltration des pluies efficaces sur les zones d'affleurement du bassin hydrogéologique du Langis.

Une alimentation plus localisée et plus rapide peut également se produire au moyen de pertes d'eau superficielle dans des zones d'absorption au pied des coteaux et dans le lit des cours d'eau.

Piézométrie – Limites du bassin hydrogéologique

Trois cartes piézométriques ont été réalisées par SAUNIER ENVIRONNEMENT : deux en basses eaux, les 9 juillet 2002 et 8 août 2003, et une en hautes eaux le 28 décembre 2002, sur l'ensemble du bassin versant du Langis.

Ces cartes de la surface piézométrique montrent que l'écoulement général de la nappe est de sens Nord-Ouest → Sud-Est en basses eaux et Nord – Nord-Ouest → Sud – Sud-Est en hautes eaux (annexe 6).

Entre les coteaux et la vallée, la profondeur de la nappe (épaisseur d'aquifère non saturé) est comprise entre 20 et 4 m.

Le gradient général d'écoulement est de l'ordre de 1 % et de 0,4 à 0,6 % dans la vallée du Langis.

Les courbes piézométriques mettent nettement en évidence le drainage de la nappe par la vallée du Langis.

La limite nord du bassin hydrogéologique ne peut être déterminée en l'absence de forages dans la zone de recouvrement de la nappe des Calcaires oxfordiens, captive sous les Marnes de Saint-Doulchard.

Compte tenu d'un drainage probablement similaire des cours d'eau voisins du Langis : Colin à l'Est et Cassaterie à l'Ouest, on estime que les crêtes hydrogéologiques coïncident approximativement avec les limites topographiques du Bassin.

Sur ces bases, la superficie du bassin hydrogéologique du Langis est estimée à 20 km².

Vitesse d'écoulement de la nappe

Deux traçages ont été effectués par injection de traceur dans le forage Gangneron (135 m à l'amont du forage F1 du SMIRNE).

- Le 26 mai 2003 (traçage SAUNIER ENVIRONNEMENT), le traceur a été détecté sur F1 uniquement, la vitesse d'écoulement de la nappe entre les deux forages étant de 0,86 m/h).
- Le 28 juin 2005 (traçage GÉO-HYD), le traceur a été détecté au bout de 4,8 jours en F1 et 7,25 jours en F2.

Les vitesses apparentes maximales d'écoulement de la nappe entre le point d'injection et les forages du SMIRNE sont donc de 1,6 m/h vers F1 et 0,85 m/h vers F2.

Les pourcentages de traceur récupérés sont de 6,5 % pour F1 et 0,2 % pour F2.

La vitesse d'écoulement de la nappe dans les calcaires en amont des forages du SMIRNE est donc comprise entre 0,85 et 1,6 m/h, soit 20 à 38 m/jour, en condition d'exploitation des forages du SMIRNE.

Piézométrie et relations nappe-rivière dans la vallée du Langis

La rivière du Langis naît de la confluence des ruisseaux de Marcillie et de Pisse-Vieille, à 400 m en aval de Soulangis (lieu-dit "Beaurepaire") ainsi que de l'apport de la Source du Lavoir, émergence de la nappe de l'Oxfordien, située dans le bourg.

Le cours du Langis est toujours pérenne jusqu'à environ 500 m de ce confluent. À partir de ce point (à hauteur de l'éolienne), le cours du Langis devient temporaire, et généralement s'assèche en période estivale du fait de pertes faibles mais régulières au fond de son lit. Selon les années et les périodes, l'à sec peut être total depuis un secteur compris entre "l'éolienne" et 300 m en amont des forages du SMIRNE, jusqu'à l'entrée du village de Saint-Michel-de-Valangis.

Des mesures des cotes piézométriques effectuées entre juillet 2002 et avril 2004, sur les forages F1, F2, Gangneron, Schumacher et Éolienne, comparées aux cotes du fond du lit du Langis (annexe 7), ont montré que la cote du fond du lit mineur du Langis est supérieure à celle de la nappe. En été, la nappe est "décrochée" de 2,50 m au dessous du lit du Langis à hauteur de F1 et F2, de 2,60 m à hauteur des forages Gangneron, et de 4 m à hauteur des forages Schumacher et Éolienne.

En automne, bien que la nappe soit en période de recharge, le Langis reste à sec à partir du forage Schumacher jusqu'en aval des puits AEP du SMIRNE et le niveau de la nappe est encore situé entre 1,10 et 1,80 m en dessous du lit du cours d'eau.

Ce n'est que lorsque les précipitations et la recharge sont suffisantes, que la cote de la nappe devient supérieure à celle du lit du Langis au niveau des deux puits AEP.

Ces pertes du Langis présentant un risque de pollution des forages du SMIRNE en cas de pollution des eaux du Langis, des traçages ont été effectués à partir du cours d'eau avec une surveillance sur F1 et F2 :

12/08/2003 (Saunier Environnement)	Lit Langis : 75 m amont de F2 (basses eaux)	4 kg d'iodure de potassium	Aucune restitution après 15 jours sur F2
27/08/2003 (Saunier Environnement)	Fosse dans le lit du Langis : 75 m amont F2 (basses eaux)	4 kg iodure de potassium	Aucune restitution sur F2 après 28 jours de surveillance
14/02/2004 15/02/2004	Langis : 300 m amont des forages AEP	1 kg uranine	Aucune restitution observée sur F1 et F2 après 30 jours de

(Géo-Hyd)	(hautes eaux		surveillance
24/06/2005 (Géo-Hyd)	Perte du Langis : 460 m amont des forages AEP (basses eaux)	1 kg uranine	Restitution : F1 = 5,5 j F2 = 1,5 j Vitesse maximale : F1 = 3,48 m/h F2 = 11,1 m/h Quantité de traceur récupérée : F1 = 11,5 % F2 = 55 %

Le traçage de la perte du Langis en basses eaux a démontré la relation entre les pertes du cours d'eau et la nappe, avec des vitesses de circulation rapides, principalement pour F2, ouvrage le plus proche du Langis.

En cas d'une pollution dans le lit de la rivière en étiage, 55 % du polluant atteindrait F2 entre 5 et 15 jours et l'effet de la pollution se prolongerait au-delà d'un mois.

En ce qui concerne F1, plus éloigné du lit du Langis, la pollution apparaîtrait plus progressivement avec un pic à 22 jours, mais l'effet se ferait probablement sentir durant plu-sieurs mois.

Productivité des forages F1 et F2 **Paramètres hydrodynamiques de l'aquifère**

Rappelons que les forages F1 et F2 du SMIRNE à Soulangis, lieu-dit " Les Prés de Grouère " captent la nappe contenue dans les Calcaires oxfordiens, aquifère discontinu, plus ou moins fissuré et fracturé.

Une mesure au micro-moulinet effectuée en 1980 dans le forage F1 a mis en évidence que :

- 65 % du débit provenaient des niveaux 9 à 10,5 m,
- 7 % provenaient des niveaux 10,5 à 14,5 m,
- 27 % provenaient des niveaux entre 14,5 et 16,5 m,

aucun niveau productif n'étant enregistré en dessous.

L'épaisseur totale d'aquifère productif n'est donc que de 7,5 m (pour un forage de 80 m) et 93 % du débit sont fournis par seulement 4 m d'aquifère, ce qui démontre bien le caractère fissural de cet aquifère.

Plusieurs pompages d'essai ont été réalisés sous le contrôle de SAUNIER-ENVIRONNEMENT.

	F1	F2
Nappe captée	Calcaires Oxfordien supérieur	
Profondeur du forage (en m)	80	40
Date des essais	14-15/11/02	26-28/03/2003
Débit critique (en m ³ /h)		105
Durée (en h)	24	48
Débit (en m ³ /h)	135	72
Profondeur nappe / sol en fin de pompage (ND) (en m)		
Rendement (en %)		
Rabattement (en m)	3,17	1,37
Coefficient d'emmagasinement		

(en %)		
Débit spécifique (en m ³ /h /m)	42,5	52,5
Transmissivité (en m ² /s)	D = 2,27/3,49.10 ⁻² R = 3,6/3,14.10 ⁻²	D = 1,6.10 ⁻² R = 6,1.10 ⁻²
Stabilisation du rabattement		30 h de pompage
Influence entre ouvrages (en m)	Gangneron 0,03 F2 0,25	

La porosité efficace a été estimée à 10 % d'après les résultats de traçage entre le forage Gangneron et le forage F1 du SMIRNE.

Commentaires

Les valeurs des débits spécifiques et des transmissivités sont élevées, l'aquifère, tout au moins dans sa partie supérieure est très productif.

Le rendement de F2 est supérieur à celui de F1.

L'influence entre F1 et F2 est faible : 0,25 m pour 75 m de distance et entre F1 et le forage Gangneron : 0,03 m pour 185 m de distance.

Le rayon d'influence est estimé à 350 m.

Zone d'appel des forages – Isochrones et temps de transfert

Dans les aquifères homogènes et continus, la valeur des paramètres hydrodynamiques obtenue par les pompages d'essai (débit, transmissivité, porosité), la piézométrie (sens d'écoulement et gradient de la nappe), la coupe des terrains traversés (hauteur d'aquifère saturé et productif) permettent de calculer la zone d'appel des forages en exploitation, ainsi que les temps de transfert des écoulements vers le captage (isochrones) d'une éventuelle pollution par un polluant miscible atteignant la nappe dans la zone d'appel du forage (distance au forage pour une même durée de parcours).

En milieu fissuré et discontinu, l'application des formules ne donne que des résultats très approximatifs.

Un essai de calcul des isochrones a été effectué pour le couple de forages F1 + F2 avec les valeurs de paramètres suivantes :

Transmissivité T = 0,05 m²/s
Épaisseur aquifère productif e = 10 m
Gradient hydraulique i = 0,005 %
Débit moyen des 2 forages Q = 80 m³/h
Porosité efficace ω (estimée) = 0,1 %

Les valeurs d'isochrones obtenues sont les suivantes :

Temps en jours	Distance amont en m	Distance aval en m
10	241	25
30	675	27

60	1 324	28
90	1 972	28
180	3 916	28
365	7 912	28

La largeur du cône d'appel à l'amont ne serait que d'une quinzaine de mètres.

Ces calculs d'isochrones, étroites et très allongées, donnent des résultats aberrants dont on ne peut tenir compte pour la définition des périmètres de protection.

Nous nous baserons donc sur les vitesses réelles d'écoulement obtenues par traçage.

6. PROTECTION NATURELLE DE LA NAPPE VULNÉRABILITÉ AUX POLLUTIONS

Au Nord – Nord-Ouest du bassin du Langis, la nappe des Calcaires oxfordiens est captive sous les Marnes de Saint-Doulchard. On peut considérer que ces formations, peu per-méables, constituent une protection naturelle de la nappe. Cependant, les eaux ruisse-lant sur les pentes sont susceptibles de s'infiltrer dans les zones de pied de coteau.

Sur le reste du bassin, hormis la vallée du Langis, la nappe des Calcaires oxfordiens dont la profondeur est comprise entre 4 et 20 m sous la surface du sol, ne bénéficie que d'une faible protection car l'aquifère n'est recouvert que par une couche de sols limoneux de l'ordre du mètre.

Dans la vallée du Langis, des alluvions gravo-argileuses présentes sur 2,70 m d'épaisseur aux captages du SMIRNE, pourraient constituer une protection plus efficace. Cependant, comme l'a montré le résultat du traçage en étiage, il existe des pertes au fond du lit du Langis et l'eau de la rivière atteint les puits du SMIRNE à partir de 36 heures pour F2 et 5 jours et demi pour F1.

En cas de pollution du Langis en période d'étiage, 66 % du polluant atteindraient les deux puits, F2 n'étant distant que de 20 m du cours d'eau et étant le captage le plus vulnérable.

En hautes eaux, la nappe est en charge sous le lit du cours d'eau et alimente le Langis. Il est donc peu probable qu'un polluant atteigne la nappe et les captages ; en revanche, en basses eaux, la nappe est " décrochée " par rapport au fond du lit d'au moins 2,50 m, et une partie des eaux superficielles réalimente la nappe.

Le ruisseau de Pisse-Vieille, dont le cours connaît des " à secs " en été peut également constituer un axe de transfert, notamment à partir de ses zones d'infiltration préfé-rentielles.

Dans l'axe du Langis et de ses deux ruisseaux affluents, les axes de fracturation mis en évidence favorisent les écoulements privilégiés.

7. QUALITÉ DES EAUX CAPTÉES

Les deux ouvrages font l'objet d'analyses bactériologiques et physico-chimiques périodiques au titre du contrôle sanitaire réglementaire, les prélèvements étant effectués par la DDASS.

La seule analyse complète figurant en annexe du rapport SAUNIER concerne le mélange des eaux des forages F1 et F2. Les principaux résultats sont donnés dans le tableau suivant avec, en regard, quelques autres valeurs issues d'analyses partielles.

Date de prélèvement	04/12/2001	
Paramètres microbiologiques Coliformes thermo-tolérants / 100 mg/l Streptocoques fécaux / 100 m/l Milieu solide	0 0	} Après traitement ? ?
Paramètres physiques Turbidité NTU pH Conductivité à 20°C TAC (°F) Température (°C)	0,6 7,4 617 25 11,6	
Paramètres chimiques Résidu sec (mg/l) Chlorures (mg/l) Sulfates (mg/l) Hydrogénocarbonates (mg/l) Nitrates (mg/l) Calcium (mg/l) Magnésium (mg/l) Sodium (mg/l) Potassium (mg/l) Manganèse total (µg/l)	469 13 20 305 62 126 4,6 4,2 1,2 < 20	

Il est regrettable de ne pas disposer d'analyses d'eau spécifiques pour chacun des forages afin de comparer les caractéristiques de l'eau brute de chacun des ouvrages.

Du point de vue bactériologique, les eaux captées sont exemptes de contamination car on ignore si les prélèvements sont faits avant ou après désinfection au chlore.

Du point de vue physique, les eaux ont un pH légèrement basique et une faible turbidité bien que l'on soit en milieu calcaire fissuré.

Sur le plan chimique, les eaux sont de faciès carbonaté calcique, moyennement minéralisées (RS = 469 mg/l, conductivité = 617 µs/cm), caractéristiques d'un aquifère calcaire.

En ce qui concerne les nitrates, la teneur est supérieure à la limite de qualité requise pour la consommation humaine.

L'étude d'évolution des valeurs de 1992 à 2002 effectuée par SAUNIER ENVIRONNEMENT montre que celles-ci ont toujours été comprises entre 52 et 64 mg/l et qu'il n'y a pas de tendance générale significative.

Les valeurs 2003/2005 restent dans la même fourchette (analyses communiquées par la DDASS).

Les valeurs sont plus élevées sur F1 = 69,9 mg/l, que sur F2 = 50 mg/l (analyse du 02 août 2002), ce qui peut être dû pour F2 à la proximité du Langis et à une dilution par l'infiltration de ses eaux qui ne contiennent que 20 mg/l de nitrates à hauteur des captages (analyses du 26 ou 27 décembre 2002).

En ce qui concerne les pesticides, les analyses font état de la présence quasiment constante d'Atrazine (0,05 à 0,2 µg/l), de Déséthylatrazine (0,04 à 0,18 µg/l) et de pro-produits de dégradation de la Simazine (0,02 à 0,04 µg/l). Cependant, une tendance à la baisse semble se dégager depuis l'année 2000 en ce qui concerne l'Atrazine, ce qui peut être lié à une amélioration des pratiques culturales et à

l'interdiction de ce produit depuis 2003 (Déséthylbutylazine et Terbutylazine sont parfois supérieurs au seuil de détection (0,02 µg/l).

En ce qui concerne les autres paramètres, l'eau ne contient ni fer, ni manganèse, la teneur en fluor est inférieure à la norme, et les résultats d'analyse ne font état d'aucune valeur supérieure au seuil de détection pour les métaux lourds, hydrocarbures, composés halogénés volatils et autres pesticides que ceux cités plus haut.

Les eaux captées par les forages F1 et F2 du SMIRNE à Soulangis sont donc conformes aux exigences réglementaires du décret 2001-1220 du 20 décembre 2001, relatives à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine, à l'exception des nitrates et de certains pesticides.

C'est la raison pour laquelle elles sont mélangées avant distribution aux eaux du SMERSE captées dans le Val de Loire.

Répartition des nitrates dans le bassin hydrogéologique

SAUNIER ENVIRONNEMENT a effectué des prélèvements en basses eaux (juillet 2002 et août 2003) et en hautes eaux (décembre 2002) sur les puits particuliers recensés sur le bassin du Langis.

En basses eaux, la concentration moyenne de NO₃ était de 66 mg/l avec un écart type de 33 mg/l. En juillet 2002, des valeurs supérieures à 80 mg/l ont été relevées sur trois ouvrages. Un ouvrage accuse une valeur de 107 mg/l en décembre 2002.

D'après ce bureau d'étude, il semblerait que les teneurs soient plus faibles sur les puits situés à proximité du Langis en basses eaux (48 au forage Gangneron, 40 au forage Schumacher, 25-38 au forage Beaurepaire).

Ces résultats doivent cependant être considérés avec prudence car les conditions de prélèvement ne sont pas précisées dans le rapport du bureau d'étude. Seules les valeurs mesurées sur des prélèvements d'ouvrages en pompage sont fiables.

En ce qui concerne les eaux superficielles, des analyses sur les eaux des ruisseaux de Marcillie, de Pisse-Vieille et du Pré-de-Davet en basses eaux (octobre 2002) révèlent des teneurs en nitrates inférieures à 12 mg/l.

Celles du Langis entre la source de Soulangis et le pont de Beaurepaire sont de 20 mg/l alors qu'en aval de ce secteur, elles atteignent 40 mg/l.

8. ENVIRONNEMENT ET OCCUPATION DU SOL

Les deux forages AEP du SMIRNE à Soulangis sont situés dans la vallée du Langis, en rive droite du cours d'eau, à 2,5 km en aval du bourg, au lieu-dit " Les Prés-de-Grouère ".

8.1. Environnement immédiat

Les ouvrages sont implantés sur les parcelles ZM 29 et ZM 23, propriété du Syndicat, qui constituent, avec la parcelle ZM 36, un vaste terrain plat clôturé sur 1,80 m de haut, doublé d'une haie, enherbé et planté d'arbustes, dont les dimensions sont de 110 x 200 x 110 x 120 m (parcelles ZM 29 et ZM 36) + 200 x 78 x 200 x 60 m (parcelle ZM 23).

F1 est distant de 90 m du Langis et F2 de 20 m, la distance entre les deux ouvrages étant de 75 m.

Les forages seraient situés à l'aplomb de l'ancien cours du Langis qui aurait été dévié.

Les deux ouvrages sont protégés par des abris métalliques d'environ 3,5 x 15 m fermant à clef et munis d'un dispositif d'alarme (annexe 8).

Les margelles de F1 et de F2 dépassent respectivement de 0,11 m et 0,48 m du sol et sont recouvertes par un capot métallique en deux parties.

L'usine des eaux (bâche et pompes de refoulement) est située dans la parcelle ZM 29.

8.2. Environnement général

L'étude d'environnement effectuée par SAUNIER ENVIRONNEMENT (rapport de décembre 2003) dresse un état de l'occupation du sol et des principales activités, ainsi que des risques particuliers de pollutions chroniques et accidentelles sur l'ensemble du bassin du Langis.

Nous ne retiendrons ici que les informations essentielles à l'évaluation des risques de pollution de la nappe dans la zone d'alimentation probable des captages AEP du SMIRNE.

Hydrographie

Le cours d'eau le plus proche, le Langis, est très proche des captages : respectivement 90 m pour F1 et 20 m pour F2.

Il est formé 2 km à l'amont par la confluence des ruisseaux de Marcillie et de Pisse-Vieille.

Le cours du Langis est intermittent, étant le plus souvent à sec en période estivale. À partir d'un point situé à 1 500 m en amont des captages du SMIRNE (lieu-dit "l'Éo-lienne"), les eaux s'infiltrent progressivement dans le sous-sol par des pertes diffuses dans le lit du cours d'eau.

Habitat et assainissement

Le village le plus proche est Soulangis (444 habitants ; 1999) situé à 2,5 km en amont des captages entre les ruisseaux de Marcillie et de Pisse-Vieille. Il ne dispose pas d'assainissement collectif et les dispositifs d'assainissement individuels ne sont généralement pas aux normes, et des rejets sont effectués directement dans les ruisseaux.

À 8 km, au Nord – Nord-Est, en limite du bassin hydrographique, la commune de Parassy (423 habitants ; 1999) est dans la même situation.

Hormis les deux principaux pôles d'habitat, quelques hameaux ("La Rongère") et fermes isolées ("Beaurepaire", "Beaumont" ...) se situent dans le bassin dont les assainissements sont également de type autonome.

Le cimetière de Soulangis, situé au Sud du bourg, est distant de 2 500 m à l'amont des captages.

Activités agricoles

De type rural, le bassin du Langis est essentiellement occupé par l'agriculture (céréales, vignes, vergers).

Sur ses 20 km² de superficie, la répartition des types de cultures est la suivante :

Type d'occupation agricole	Pourcentage sur le bassin
Céréales	40 %
Oléagineux	13,8 %
Vergers, vignes, maraîchages	5,3 %
Surface en herbe, fermages	5,5 %
Jachères	5,7 %
Terres labourées	5,8 %
Surfaces non cultivables	23,9 %

La superficie des bois est inférieure à 3 %.

Les vignes sont implantées au Nord – Nord-Ouest du bassin sur les Marnes de Saint-Doulchard (commune de Mennetou-Salon).

Des épandages d'effluents viticoles sont pratiqués par la cave de Beaurepaire sur trois parcelles situées sur le versant ouest du Langis, le long de la D 33, entre Soulangis et les captages du SMIRNE. La plus proche est distante de 800 m en amont des forages.

Ces épandages seraient effectués à dose “ agronomique ”.

Deux autres zones d'épandage sont beaucoup plus éloignées, en limite ouest du bassin (5 km en amont) des captages AEP et Nord (8 km).

On ne signale pas d'épandage d'effluents d'élevage ou de station d'épuration sur la zone d'étude.

Les communes de Soulangis et des Aix-d'Anguillon sont classées en “ zone vulnérable ”

Stockage d'engrais et de produits phytosanitaires

L'étude SAUNIER ENVIRONNEMENT n'en fait pas mention dans le bassin, il doit cependant en exister dans les sièges d'exploitation agricole et viticole, et leurs conditions de stockage sont à vérifier.

Activités artisanales et industrielles

La seule activité de cette catégorie, située dans le bassin du Langis, est celle de la cave viticole de Beaurepaire, 2,2 km en amont des captages du SMIRNE, au confluent des ruisseaux de Marcillie et de Pisse-Vieille.

Carrières et décharges d'ordures

Il n'est pas fait mention de ces catégories d'activité dans le bassin du Langis.

Voies de circulation

Deux voies de circulation routière sont situées dans le bassin :

- La RD 33 (Bourges – Soulangis) emprunte la vallée du Langis, et passe à l'Ouest des captages, respectivement à 170 m de F1 et 240 m de F2. Elle traverse le ruisseau de Marcillie à Beaurepaire. Son trafic est de 840 véhicules par jour dont 4,9 % de poids lourds (2001).
- La D 56 traverse le bassin d'Est en Ouest par Soulangis à 2,6 km au Nord des captages. Elle traverse les ruisseaux de Marcillie et de Pisse-Vieille de part et d'autre du bourg. Son trafic est de 880 véhicules par jour dont 7,1 % de poids lourds (2001).

Par ailleurs, un grand nombre de chemins ruraux et de chemins d'exploitation sont empruntés par les agriculteurs et viticulteurs avec leurs machines agricoles et leurs cuves d'engrais et de produits phytosanitaires.

Puits et forages

Une trentaine de puits et forages particuliers ont été recensés dans le bassin du Langis. Le plus profond, à Parassy, atteint la profondeur de 28,60 m.

Les ouvrages particuliers les plus proches à l'amont des captages du SMIRNE sont les deux forages Gangneron (180 m) et Gangneron F2(≈ 250 m), Schumacher (≈ 600 m), l'Éolienne (1 500 m) et Beaurepaire (1 950 m).

Ils font l'objet de pompes saisonnières : Gangneron 80 m³/h, Schumacher 150 m³/h et Cave de Beaurepaire 60 m³/h.

Ces prélèvements peuvent avoir une incidence non négligeable sur la piézométrie et sur les directions d'écoulement de la nappe.

À l'exception de celui de Beaurepaire, ces ouvrages sont en rase campagne, non protégés dans un bâtiment ou par un capot étanche. On ne dispose pas d'information sur leur coupe technique et, notamment sur l'existence ou non d'une cimentation à l'extrados du tubage (ce qui est vraisemblablement peu probable). Ils peuvent donc représenter un vecteur de pollution de la nappe.

9. ÉVALUATION DES RISQUES DE POLLUTION

Compte tenu des caractéristiques hydrogéologiques et hydrodynamiques de l'aquifère calcaire de l'Oxfordien, de type fissuré, et de l'absence de protection naturelle géologique, à l'exception du Nord – Nord-Est du bassin, d'une part, et des activités, installations et équipements recensés, les principaux risques de pollution des forages du SMIRNE sont :

- **La pollution chronique** par l'épandage d'engrais et produits phytosanitaires sur les zones cultivées et leur transfert vers la nappe par infiltration en limite inférieure de la zone de ruissellement dans les zones d'engouffrement ou vers les captages par les ruisseaux Marcillie et Pisse-Vieille, puis le Langis ;
- **La pollution chronique** par les défauts d'assainissement des habitations de Soulangis et, notamment les rejets directs dans le ruisseau de Marcillie ;
- **Une pollution accidentelle** (par déversement de produits chimiques (hydrocarbures, solvants, engrais, produits phytosanitaires) en cas d'accident routier avec déversement sur la RD 33, particulièrement à hauteur des captages AEP et du pont de Beaurepaire, et sur la D 56, particulièrement au niveau du franchissement des ruisseaux de Marcillie et de Pisse-Vieille ;
- **Une pollution par déversement accidentel** d'une citerne d'engrais ou de produits phytosanitaires par un agriculteur dans un champ ou sur un chemin d'exploitation et, particulièrement à proximité des cours d'eaux ;
- **Une pollution accidentelle ou malveillante** par déversement d'un produit polluant dans les quatre forages privés et non protégés situés en amont des captages AEP.

10. DÉTERMINATION DES PÉRIMÈTRES DE PROTECTION

Des périmètres de protection ont été établis en avril 1977 par un géologue agréé (Dr. COIN) pour le forage F1. Ils ont fait l'objet d'un arrêté préfectoral en date du 3 mars 1993.

Les nouveaux périmètres de protection sont établis sur la base d'un prélèvement moyen journalier des deux forages, d'un débit total de 1 900 m³, soit 80 m³/h.

10.1 Périmètre de protection immédiate

Le vaste terrain de la station d'exploitation du SMIRNE, constitué par les parcelles ZM 29, ZM 36 et ZM 23, parfaitement clôturé sur 1,80 m de haut, et aménagé, constitue un excellent périmètre de protection immédiate, qui doit être conservé sans modifications (annexe 2).

Les deux forages F1 et F2 sont bien protégés par des margelles dépassant suffisamment du sol, des capots métalliques et un bâtiment fermé à clef et muni d'un système d'alarme.

Ce périmètre sera maintenu en herbe, à l'exception de la voie d'accès et du parking, et régulièrement entretenu, uniquement par des moyens mécaniques ou thermiques sans utilisation d'engrais ou de produits chimiques.

Dans ce périmètre seront interdits toutes constructions, à l'exception de celles nécessaires aux équipements de pompage et de traitement de l'eau, les excavations, et tous dépôts et épandages de toute nature.

Par ailleurs, deux zones tampons, constituées de prairies naturelles permanentes seront créées à l'aval des coteaux imperméables, afin de retenir les eaux de ruissellement de l'amont et permettre leur restitution progressive, et leur épuration par lagunage, à l'aval.

Les emplacements des zones tampons ont été déterminés par la Chambre d'Agriculture. Leur situation est la suivante (annexe 9B1) :

***Zone A : Commune de Mennetou-Salon
Lieu-dit " Le Pré Long "
Parcelles cadastrales n° 3 et 4, section E
(annexe 9B2).***

***Zone B : Commune de Parassy
Lieu-dit "
Parcelle cadastrale n° 37 (pro parte) et 38, section ZK
(annexe 9B3).***

Elles seront classées en périmètres de protection immédiate satellite.

Les zones tampons seront clôturées de fils de fer barbelés et maintenues en prairies permanentes, entretenues régulièrement par des moyens mécaniques.

Y seront interdites toutes activités, constructions et excavations, hormis celles nécessaires à la protection des captages (dispositifs éventuels permettant de faciliter l'épuration des eaux), ainsi que tous dépôts de produits, matériels et épandages de toute nature.

L'accès sera strictement réservé aux agents du Service des Eaux.

10.2. Périmètre de protection rapprochée

Ce périmètre a pour but de protéger la zone d'alimentation des forages vis-à-vis des pollutions de surface, diffuses, ponctuelles ou accidentelles, ainsi que de forages susceptibles de modifier les écoulements de la nappe ou de favoriser les communications avec les eaux superficielles.

Le périmètre de protection rapprochée est subdivisé en trois zones A, B et C.

Périmètre de protection rapprochée “ Zone A ” :

Ce périmètre de protection a pour objet de protéger le champ captant du SMIRNE vis-à-vis d'une pollution intervenant à une distance correspondant à un temps d'écoulement de 70 jours.

Sa limite nord (annexe 9) est basée sur la vitesse d'écoulement de la nappe (20 m/jour) obtenue par traçage.

À l'intérieur de ce périmètre, les prescriptions sont les suivantes :

► Installations et activités futures

Sont interdits :

- la réalisation de puits ou forages, à l'exception de ceux destinés à l'AEP ;
- les constructions à usage d'habitation ou d'exploitations agricoles non reliées à un assainissement collectif ;
- le camping-caravaning, et le stationnement, même provisoire, de caravanes et camping-cars ;
- Les installations classées ICPE soumises à autorisation en raison de leur impact sur la qualité de l'eau (activités, travaux, ouvrages ou installations soumises à autorisation en application de l'article 10 de la loi sur l'eau,
- les entreprises ou activités stockant ou utilisant tous produits chimiques (hydrocarbures, solvants, acides, ...) susceptibles de polluer les eaux souterraines quels qu'en soient le volume et l'usage ;
- la création de cimetières ;
- l'enfouissement de cadavres d'animaux ;
- les dépôts ou stockages d'ordures ménagères, de déchets industriels ou agricoles (fumiers, purins, déchets fermentescibles et matières de vidange) ;
- la création de puits d'infiltration ou les rejets directs dans le Langis d'eaux usées (brutes ou traitées), pluviales, de drainage agricole et de lavage ;
- le lavage de véhicules et de cuves le long du Langis et de ses affluents ;
- l'épandage aérien de produits phytosanitaires ;
- la préparation de bouillies de produits phytosanitaires ;

- les nettoyages et vidanges de fonds de cuves de traitement phytosanitaire ;
- le transport de bouillies préparées supérieur à 500 litres ;
- la ferti-irrigation ;
- le stockage de fumiers et lisiers ;
- le stockage de produits chimiques : hydrocarbures, solvants, engrais, pesticides, herbi-cides ;
- l'utilisation d'herbicides pour le désherbage des bordures de routes et chemins ;
- l'implantation de canalisations d'hydrocarbures liquides ;
- les travaux souterrains et excavations, à l'exception des tranchées provisoires pour travaux ;
- les carrières.

► **Activités, installations et équipements existants**

Les forages agricoles seront protégés par un rehaussement de la tête de tubage au-dessus des plus hautes eaux de crue du Langis, renforcé par un massif maçonné, muni d'un capot étanche verrouillé ; un abri maçonné fermant à clef sera construit sur chaque ouvrage. Les canalisations de refoulement seront munies d'un clapet anti-refoulement à haut niveau de garantie de fermeture.

L'entretien des routes et chemins devra être effectué par d'autres moyens que l'utilisation d'herbicides.

Le transport de tout produit chimique liquide sera interdit sur la route D 33 entre Soulangis et Saint-Michel-de-Volangis ; et des panneaux d'interdiction seront placés à la sortie de chacun des bourgs.

En ce qui concerne l'agriculture :

- une bande enherbée de 10 m de large et des haies (Ripisylves) seront conservées de part et d'autre des berges du Langis et des ruisseaux affluents ;
- le stockage de fumiers et lisiers sur sol naturel sera interdit ;
- un emploi modéré des produits phytosanitaires est recommandé sur les parcelles cultivées et la liste de produits utilisés sera établie annuellement par les exploitants et communiquée au SMIRNE et à la DDASS ;
- la préparation de bouillies de produits phytosanitaires, les nettoyages et vidanges de fonds de cuves sont interdits ;
- le transport de bouillies préparées est limité à 500 litres ;
- un dosage minimum d'azote sera utilisé pour la fumure afin d'éviter les " fuites ".

Périmètre de protection rapprochée " Zone B " :

Dans ce périmètre, les servitudes sont les mêmes que celles énumérées dans le périmètre rapproché “ Zone A ”, à l’exception des installations suivantes qui seront auto-risées :

- les constructions à usage d’habitation sous réserve d’un assainissement autonome réglementaire ;
- l’agrandissement de cimetières.

L’assainissement de Soulangis devra être mis aux normes. Il sera de type autonome avec épandage dans le sous-sol afin d’éviter tout rejet des eaux traitées dans le Langis et une pollution de celui-ci en cas de dysfonctionnement d’une station d’épuration.

Les assainissements des écarts seront contrôlés et mis aux normes si nécessaire.

Les cuves à fioul des habitations de Soulangis seront contrôlées. Les cuves enterrées seront interdites et les cuves aériennes placées sur cuvette de rétention.

Par ailleurs, des limitations de vitesse à 70 km/h seront mises en place sur la RD 33 sur 250 m de part et d’autre du pont de Beaurepaire, et sur la D 56 de part et d’autre du pont de Pisse-Vieille (le pont sur le ruisseau de Marcillie étant déjà en zone limitée à 50 km/h).

Périmètre de protection rapprochée “ Zone C ”

Ce périmètre comprend la majorité de la partie du bassin du Langis comprise entre la zone des captages du SMIRNE et la limite nord de la commune de Soulangis (annexe 9).

Une bande enherbée de 10 m de large et des haies seront conservées le long des berges des cours d’eau.

L’entretien des routes et chemins devra être effectué par d’autres moyens que l’utilisation d’herbicides.

10.3. Périmètre de protection éloignée

La partie amont du bassin versant du Langis, comprise entre la limite communale de Soulangis et la limite du bassin hydrologique, est classée en périmètre de protection éloignée (annexe 10). Dans ce périmètre seront mises en œuvre des mesures agro-environnementales visant à une réduction et à une meilleure utilisation des nitrates par le sol (cf. § 10.4).

10.4. Action de bassin versant

La pollution chronique et permanente des captages du SMIRNE a pour origine essentielle, les activités agricoles à la surface du bassin versant du Langis : fertilisation azotée des cultures, traitement des cultures et des vignes par les produits phytosanitaires.

Le seul moyen de remédier à cette situation et d’espérer améliorer la qualité de l’eau des captages à l’avenir est de mettre en œuvre des mesures agro-environnementales (programme d’action en partenariat entre les agriculteurs, la DDAF et la Chambre d’Agriculture), notamment réductions des intrants et des produits phytosanitaires, mise en place de bandes enherbées et de ripisylves le long des ruisseaux.

Depuis l’année 2003, un plan d’action agro-environnemental est élaboré par la Chambre d’Agriculture du Cher comprenant des réunions d’information et de motivation des exploitants agricoles, des diagnostics agro-environnementaux dans les exploitations d’agriculteurs volontaires, débouchant sur les actions à envisager en termes d’aménagement parcellaire et de modification de pratique agricole.

Ce programme est mené en y associant les administrations impliquées dans la qualité de l'eau, les collectivités territoriales, associations et organismes de conseil et d'information.

La carte du sol à 1/50 000 établie par la Chambre d'Agriculture sert de guide pour déterminer la sensibilité des sols à l'infiltration et au ruissellement.

La création de zones tampons au pied des coteaux imperméables, zones favorables au ruissellement permettra une restitution progressive des eaux et leur épuration par épandage à l'aval, et d'augmenter ainsi ce phénomène qui existe naturellement dans les prairies de pied de versant.

Les mesures de modification des pratiques agricoles devront être appliquées en priorité dans les périmètres de protection rapprochée, puis, ultérieurement, dans le périmètre de protection éloignée, avec, notamment la création des zones tampons proposées par la Chambre d'Agriculture.

10.5. Suivi de la qualité des eaux

Un suivi des teneurs des pesticides utilisés par les agriculteurs ainsi que des nitrates sera effectué trois fois par an sur les eaux du Langis :

- en limite nord du périmètre éloigné,
- en amont du bourg de Soulangis,
- en amont immédiat de la zone des pertes,

ainsi que :

- sur les forages F1 et F2 en pompage.

Un bilan sera établi à l'issue d'une période de cinq ans.

10.6. Plan d'alerte et d'intervention

Dans les zones comprises dans les périmètres de protection rapprochée et éloignée, en cas de déversement accidentel d'une cuve d'engrais liquides ou de produits phytosanitaires, fixe ou mobile, déclaration immédiate de l'accident devra être faite obligatoirement par l'exploitant au Syndicat des eaux de Soulangis et à la DDASS du Cher, afin que soit déclenché l'arrêt éventuel des pompages du SMIRNE et la mise en œuvre d'un plan de décontamination approprié.

Les mesures comprendront notamment le curage du sol sur le lieu de déversement dans un délai de 24 heures et des prélèvements d'eau de la nappe pour analyses.

À cet effet, une action de sensibilisation sera faite auprès des agriculteurs et un numéro d'urgence sera établi et communiqué à tous les exploitants.

De même, les Services de la Gendarmerie et de la Protection Civile devront, en cas d'accident routier avec déversement de produit polluant sur la chaussée ou les berges, informer immédiatement l'exploitant des forages du SMIRNE et la DDASS au moyen du même numéro d'urgence.

En cas de pollution accidentelle du Langis ou de l'un de ses affluents, quelle qu'en soit l'origine, l'exploitation du forage F2 devra être interrompue jusqu'à ce que la qualité de l'eau de la rivière soit redevenue normale.

11. CONCLUSIONS ET AVIS DE L'HYDROGÉOLOGUE AGRÉÉ

Les deux forages F1 et F2 du SMIRNE du département Cher captent la nappe des Cal-caires oxfordiens, respectivement entre 6 et 80 m et 8 et 40 m. En réalité, l'aquifère n'est productif que jusqu'à 16,50 m de profondeur. La ressource captée est donc assez superficielle.

La productivité des ouvrages est très bonne : 135 m³/h avec 3,17 m de rabattement pour F1 et 72 m³/h avec 1,37 m de rabattement pour F2, mais ils ne sont pas exploités autant que leur productivité le permettrait, du fait de la qualité de l'eau qui nécessite un mélange avec l'eau du SMERSE avant distribution à la consommation humaine.

En effet, si tous les autres paramètres sont conformes, les teneurs en nitrates et en certains pesticides sont supérieures aux limites de qualité fixées par le décret 1220 du 20 décembre 2001.

La ressource captée est très vulnérable car la nappe libre des calcaires, peu profonde, contenue dans un aquifère fissuré, ne bénéficie d'aucune protection naturelle, et se trouve exposée aux risques de pollution de surface, chronique et accidentelle en provenance de l'amont hydraulique, représentés par l'agriculture et la viticulture, le manque d'assainissement, les routes et les forages voisins.

La vulnérabilité des captages est aggravée par les infiltrations d'eau dans les pertes du lit du Langis, particulièrement en période d'étiage.

Les périmètres de protection et les servitudes qui y sont attachées permettront de réduire certains risques de pollution des forages du SMIRNE.

Parallèlement, le programme agro-environnemental de lutte contre les pollutions diffuses devra être poursuivi dans le bassin du Langis et intensifié dans les périmètres de protection, notamment dans le périmètre rapproché.

Une analyse complète comprenant tous les paramètres de l'annexe 13 du Code de la Santé publique (articles I et II) devra être effectuée sur l'eau brute de chacun des forages F1 et F2.

En outre, une analyse des teneurs en pesticides utilisés par les agriculteurs et des nitrates devra être effectuée tous les quatre mois en trois points de la rivière du Langis et sur les forages F1 et F2.

Cet avis n'est valable que pour les conditions environnementales et d'occupation des sols, telles que décrites dans le rapport du Bureau d'étude SAUNIER ENVIRONNEMENT de décembre 2003.

Olivet, le 22 mars 2007

Modifié le 20 mars 2013

Jean-Claude ROUX

Hydrogéologue agréé
en matière d'hygiène publique
pour le département du Cher

ANNEXE 1

**Captages AEP du SMIRNE
à Soulangis**

Situation géographique

Échelle 1/25 000

ANNEXE 2

**Captages AEP du SMIRNE
à Soulangis**

**Situation cadastrale et périmètre de
protection immédiate**

Échelle 1/2 000

ANNEXE 3

**Captages AEP du SMIRNE
à Soulangis**

Coupe technique du forage F1

ANNEXE 4

**Captages AEP du SMIRNE
à Soulangis**

Coupe technique du forage F2

ANNEXE 5

**Captages AEP du SMIRNE
à Soulangis**

**Schéma géologique du bassin du
Langis (Chambre d'Agriculture du
Cher)**

ANNEXE 6

**Captages AEP du SMIRNE
à Soulangis**

**Carte piézométrique du bassin du
Langis (Basses eaux 08/08/03)**

ANNEXE 7

**Captages AEP du SMIRNE
à Soulangis**

**Profils piézométriques dans la vallée
du Langis**

ANNEXE 8

**Captages AEP du SMIRNE
à Soulangis**

**Vues de l'environnement immédiat des
captages**

Forage F1

Forage F2

ANNEXE 9

**Captages AEP du SMIRNE
à Soulangis**

Périmètre de protection rapprochée

ANNEXE 10

**Captages AEP du SMIRNE
à Soulangis**

Périmètre de protection éloignée

PPR Zone C

ANNEXE 9

**Captages AEP du SMIRNE
à Soulangis**

Périmètres de protection éloignée

Échelle 1/10 000

ANNEXE 10

**Captages AEP du SMIRNE
à Soulangis**

Périmètre de protection éloignée

Échelle 1/40 000

PPR Zone C

ANNEXE 9

**Captages AEP du SMIRNE
à Soulangis**

**Périmètres de protection rapprochée et
éloignée**

Échelle 1/10 000

Périmètre rapproché – Zone A

Périmètre rapproché – Zone B

Périmètre éloigné -

Forages du SMIRNE

PPR ZONE A

PPR ZONE B

ANNEXE 9B1

**Captages AEP du SMIRNE
à Soulangis**

**Situation géographique
des zones tampons**

Échelle 1/25 000

ANNEXE 9B2

**Captages AEP du SMIRNE
à Soulangis**

**Situation cadastrale de la
zone tampon A**

Échelle 1/ 2 500

ANNEXE 19B3

**Captages AEP du SMIRNE
à Soulangis**

**Situation cadastrale de la
Zone tampon B**

Échelle 1/ 2 500

Zone A

Zone B

Limite de la zone tampon

Limite de la zone tampon