

CHAIHA

Avis hydrogéologique
en vue de l'utilisation d'eau
pour la consommation humaine

SIAEP de Soligny-Les-Etangs
Département de l'Aube
Captage de l'Etang de Fontenay

02964X0044/SIAEP

Avis hydrogéologique établi par Thierry Gaillard, hydrogéologue agréé en matière
d'hygiène publique pour le département de l'Aube par décision de l'ARS n° 2011-647
du 18/07/11.

Septembre 2012 / vs 4

Thierry Gaillard
Hydrogéologue agréé

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION.....	1
1.1	Localisation du captage.....	2
1.2	Exploitation et productivité.....	2
2	CARACTÉRISTIQUES DU Puits de Soligny.....	3
2.1	Réalisation et coupe technique.....	3
2.2	Coupe géologique.....	3
2.3	Arrivées d'eau.....	3
2.4	Essai de débit par paliers.....	3
3	CADRE GÉOLOGIQUE.....	4
3.1	Lithostratigraphie.....	4
3.2	Contexte structural.....	5
4	HYDROGÉOLOGIE.....	6
4.1	Définition des unités aquifères.....	6
4.2	Origine des eaux captées par le puits.....	6
4.3	Essai de pompage	6
4.4	Piézométrie de la nappe.....	7
4.5	Synthèse de connaissances sur le fonctionnement hydrogéologique.....	10
5	DISPONIBILITÉ EN EAU DE LA NAPPE.....	11
6	QUALITÉ DE L'EAU.....	12
7	VULNÉRABILITÉ.....	14
8	ENVIRONNEMENT.....	15
8.1	Environnement immédiat.....	15
8.2	Environnement rapproché.....	15
8.3	Environnement éloigné.....	15
9	PÉRIMÈTRES DE PROTECTION.....	16
9.1	Débit d'exploitation considéré.....	16
9.2	Périmètre de protection immédiate.....	16
9.3	Périmètre de protection rapprochée.....	17
9.4	Périmètre de protection éloignée.....	20
9.5	Interdictions et réglementations.....	21
10	CONCLUSION.....	22

Thierry Gaillard
Hydrogéologue agréé

1 INTRODUCTION

Sur proposition de l'hydrogéologue coordonnateur, j'ai l'honneur d'avoir été désigné comme hydrogéologue agréé, chargé d'émettre un avis relatif à la définition des périmètres de protection du captage de l'Etang de Fontenay du Syndicat Intercommunal d'Alimentation en Eau Potable de Soligny les Etangs.

Cette mission est définie dans le code de la santé publique :

"L'utilisation d'eau prélevée dans le milieu naturel en vue de la consommation humaine par une personne publique ou privée est autorisée par arrêté du préfet, pris après avis du conseil départemental d'hygiène.[...]. Le dossier de la demande d'autorisation doit contenir l'avis de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique, spécialement désigné pour l'étude du dossier par le préfet, portant sur les disponibilités en eau et sur les mesures de protection à mettre en oeuvre et, dans le cas de travaux de prélèvement d'eau soumis aux dispositions de l'article L 1321-2 du code de la santé publique, sur la définition des périmètres de protection".

L'avis qui suit a été élaboré après :

- Une visite du site en date du 11 février 2011 en compagnie de M. Flogny (Syndicat), de M. Bernard (ARS) et de MM. Cailleux et Lemoine (SDDEA),
- une expérience de coloration de la source située à coté du captage en date du vendredi 24 février 2012.

Et après consultation des documents suivants, fournis par le SDDEA :

- DDA (1972) : procès verbal des essais de pompage du 4, 5 et 6 décembre 1972
- R. Laffite (1973) : avis relatif à la protection du captage contre la pollution,
- Horizons (1994) : dossier préliminaire à l'établissement des périmètres de protection, rapport Q4107C
- ANTEA (1999) : compte rendu des jaugeages effectués au voisinage du captage AEP de Soligny Les Etangs (Aube),
- BEGF (1999) : demande de prélèvement d'eau du SCA du Clos au lieu-dit "Etang de la Fontaine", parcelle A827, commune de Soligny les Etangs,
- BEGF (2004) : demande de prélèvement d'eau de M. Jumin au lieu-dit "la Barrière", parcelle ZR30, commune de Soligny les Etangs,
- D. Rambaud (2004) : détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable, puits de Soligny les Etangs (n°BSS 269-4X-14),
- Hydriad (2010) : dossier d'étude complémentaire préalable à la mise en place des périmètres de protection sur le captage, jaugeage de la source et bassin d'alimentation, rapport final,
- BRGM (2010) : avis sur le sens d'écoulement des eaux souterraines,
- Analyse d'eau type AUT du 28 juin 2006 par IPL.

Cet avis prend en compte les études suivantes :

- E. Rouxel-David et al., (2003) : Cartographie de la piézométrie de la nappe de la craie en Champagne-Ardenne. Rapport final BRGM/RP-52332-FR
- G. Duermael, P. Morfaux, G. Picot (1968) : état de la documentation des ouvrages souterrains 1968 sur les feuilles topographiques de Provins, Romilly, Sergines, Estissac. Rapport n° 68-SGN-178 BDP.

1.1 Localisation du captage

Le captage de Soligny-les-Etangs se situe à l'Est du bourg de Soligny.

Ses coordonnées en Lambert II sont :

X = 687 804 m

Y = 2 380 023 m

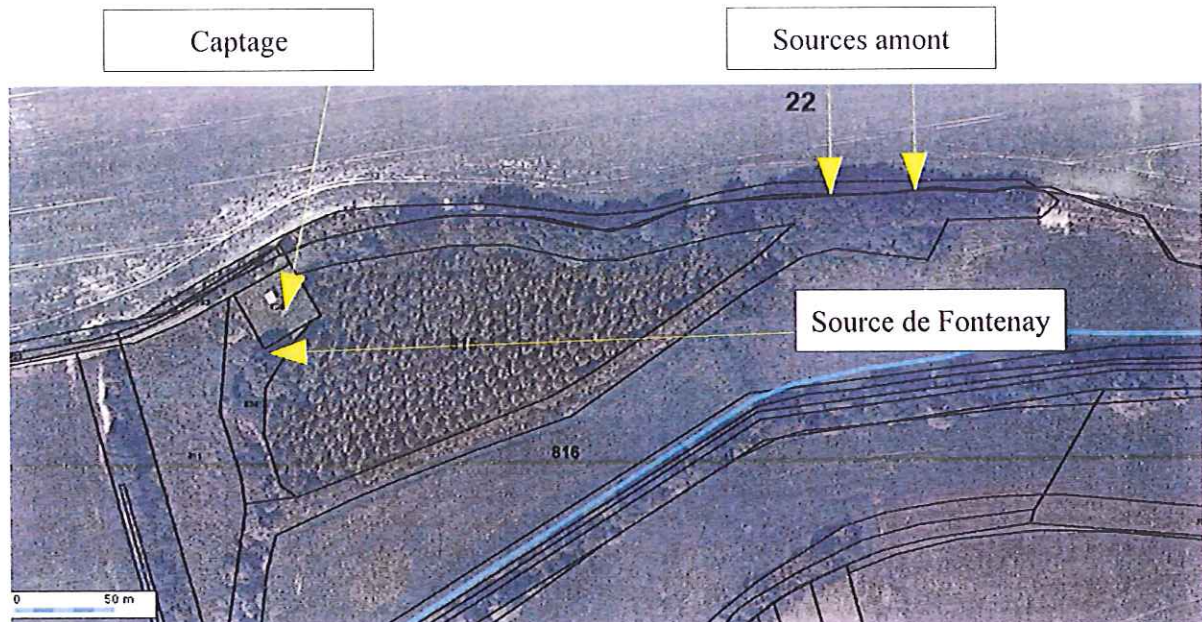


Figure 1: localisation du captage de Soligny les Etangs

Le captage est référencé sous l'indice 296-4X-0014.

Le captage se trouve dans une zone d'émergences avec des sources à proximité du périmètre immédiat et des sources en amont, l'ensemble donnant naissance à un petit affluent du ru Saint Elisabeth.

1.2 Exploitation et productivité

La demande concerne un prélèvement au débit de 30 m³/h, 500 m³/j (soit environ 17 heures de pompage par jour de pointe), et 150 000 m³/an.

2 CARACTÉRISTIQUES DU Puits DE SOLIGNY

2.1 Réalisation et coupe technique

Le forage a été réalisé en 1966. La méthode de foration n'est pas connue, ni même la composition des buses. Visuellement, on peut reconstituer la coupe technique qui comprend un ensemble de buses béton de diamètre intérieur 2 m sur une hauteur de 3 m par rapport au TN. Le puits est équipé de deux pompes immergées d'une capacité de 20 m³/h.

La tête du captage a été surélevée d'environ 1 m. Elle est constituée d'un capot cadenassé en inox reposant sur une margelle en béton. Le corroi d'argile périphérique se rétracte et laisse un espace vide entre les buses béton et le terre.

Figure 2: vue de la tête du captage



2.2 Coupe géologique

Aucune coupe géologique de chantier n'est documentée. On peut observer en fond de puits des blocs de craie en pied de cuvelage, à environ trois mètres de profondeur par rapport au TN. La coupe géologique approximative du captage serait donc la suivante :

0 - ~ 2,5 m : argile et tourbe (alluvions récentes)

~ 2,5 m - 3 m : craie (Sénonien)

2.3 Arrivées d'eau

Selon Abrard, les arrivées d'eau provenaient sur le site de plusieurs petites sources qui formaient des bouillons et qui étaient captées dans un bassin de réception avant de former un ruisseau (Abrard, 1965).

Une source de ce type émerge à proximité du captage, en limite de la clôture du périmètre immédiat actuel. Elle laisse apparaître des remous en fond de griffons qui démontrent la permanence des émergences suite à la mise en exploitation du puits. Quelques mètres en aval, un surcreusement du lit du ruisseau laisse entrevoir une autre arrivée d'eau souterraine au sein des alluvions.

2.4 Essai de débit par paliers

L'essai de 1972 (DDA, 1972) a fourni un rabattement de 0,25 m pour un débit de 55 m³/h, soit un débit spécifique de 220 m³/h/3.

Les essais de 2009 (Hydriad, 2010) donne un rabattement de l'ordre de 0,20 m pour un débit d'exploitation de 20 m³/h.

3 CADRE GÉOLOGIQUE

3.1 Lithostratigraphie

Les formations géologiques du secteur d'étude appartiennent au Crétacé supérieur (étage du Sénonien, subdivisé en Coniacien, Santonien et Campanien).

Le Sénonien est difficile à étudier sur des critères uniquement lithologiques. La présence ou l'absence de certains fossiles permet de définir des zones appartenant aux étages géologiques du Coniacien et du Santonien. Les sous étages du Sénonien et les biozones à microfaunes retenus sur la carte géologique de Sergines sont les suivantes :

- Campanien supérieur à *Belemnitella mucronata* i, j : craie blanche à belemnites, bien stratifiée avec des silex disséminés à la base
- Campanien inférieur à *Actinocamax quadratus* g, h : craie assez bien stratifiée, compacte, parfois noduleuse, avec des silex plus ou moins nombreux. La partie supérieure comprend des cordons horizontaux de silex châtain-brun et noirâtres
- Santonien à *Micraster coranguinum* d, e, f : craie blanche, compacte, parfois noduleuse, contient des silex gris-brun ou gris-blond,
- Coniacien à *Micraster cortestudinarium*.

Dans la vallée de l'Orvin et du ruisseau Sainte Elisabeth, la craie à *Actinocamax quadratus* est recouverte par les alluvions modernes (Fz de la carte géologique) dont la nature est essentiellement argileuse, avec des dépôts de tourbe. L'épaisseur des alluvions n'excède pas 3 m.

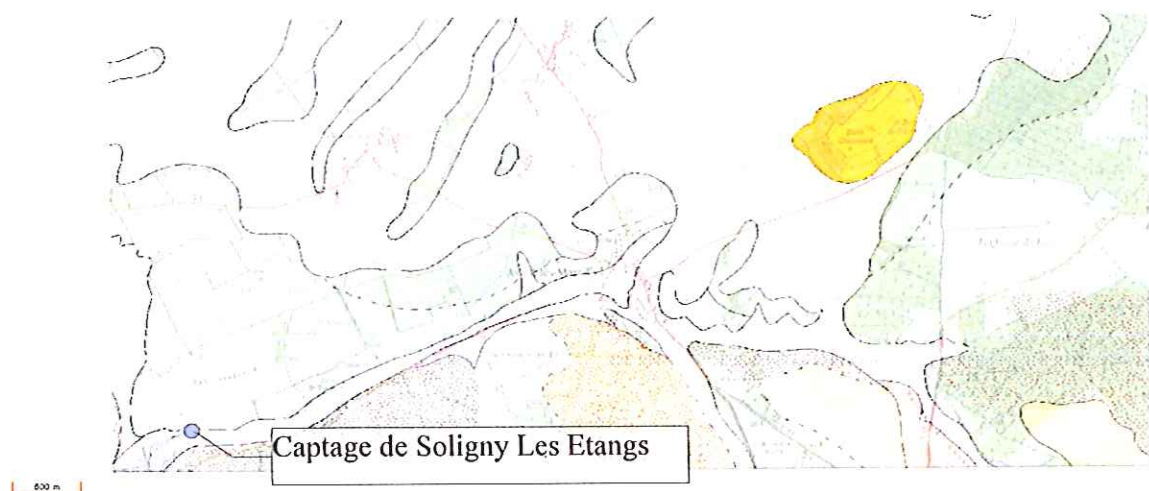


Figure 3: extrait de la carte géologique harmonisée (Infoterre)

	Craie à <i>Belemnitella mucronata</i> et <i>Magas pumilus</i> (biozones i et j du Campanien supérieur)
	Craie à <i>Actinocamax quadratus</i> (biozones g et h du Campanien inférieur)

3.2 Contexte structural

La fracturation des formations crayeuses a été étudiée par Claude Mégrien (Mégrien, 1964). L'étude de ces diaclases a un intérêt hydrogéologique. En effet, si elles sont préférentiellement orientées, elles induisent une perméabilité supplémentaire à celle donnée par la porosité d'interstice de la craie. Quatre grands groupes de diaclases ont pu être dissociés :

- Diaclases subverticales de direction 10 grades/ Nord : fines, non ouvertes (N190°),
- Diaclases subverticales de direction 350 grades/Nord : souvent ouvertes, chargées en silice, parfois remplies d'argile,
- Diaclases obliques de direction 260 grades/Nord,
- Diaclases obliques de direction 100 grades/Nord (N90°).

Sur le site de Soligny, une prospection géophysique a mis en évidence deux directions de discontinuités sur les panneaux électriques. L'orientation de ces discontinuités correspond aux familles N10 grades et N100 grades de Mégrien. Le captage se trouve donc à l'intersection d'un jeu de discontinuités N170° et N80° pouvant permettre le développement d'un réseau de fractures au sein de la craie.

Par ailleurs, au sein de la vallée, le substratum devient moins résistant, traduisant selon toute vraisemblance une altération importante de la craie qui deviendrait plus aquifère. Au contraire, dans la plaine au nord du captage, la craie devient résistante à 25-30 mètres de profondeur, sous le terrain naturel (TN). L'épaisseur aquifère de la craie est donc moins importante et le contact entre les deux types de craie se manifeste par une discontinuité géo-électrique.

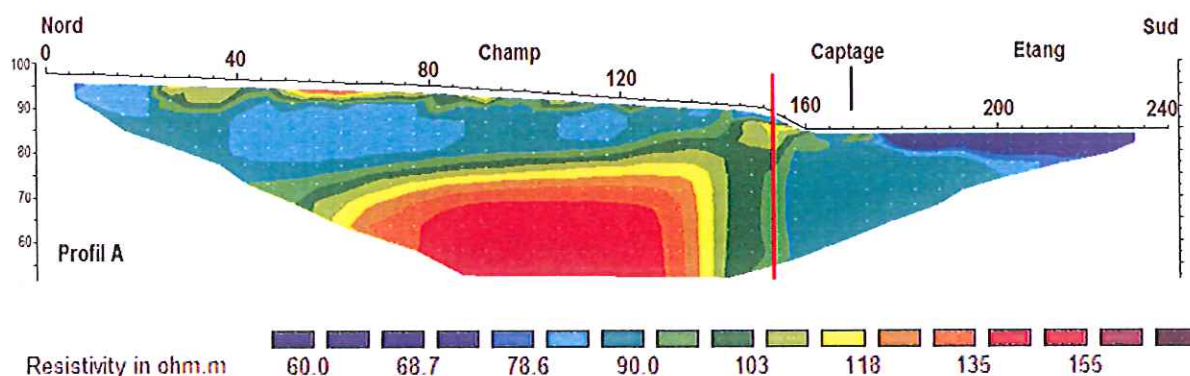


Figure 4: transition entre la craie saine (Nord) et la craie altérée dans la vallée (Sud)

4 HYDROGÉOLOGIE

4.1 Définition des unités aquifères

L'aquifère étudié correspond au réservoir de la craie. La porosité est matricielle et fissurale. Au droit du site du captage, la capacité d'emmagasinement de ce réservoir semble très importante, soit en relation avec la fissuration mise en évidence, soit en relation avec les zones humides adjacentes.

Le captage de Soligny-les-Etangs appartient au bassin topographique du ruisseau de Sainte Elisabeth, affluent en rive droite de l'Orvin. Le ruisseau Sainte Elisabeth est alimenté au droit du captage par un système de sources dont nous n'avons pas retrouvé le nom sur le cadastre. Dans la suite de ce rapport, les sources situées à l'est du captage seront dénommées sources amont et sources aval. La source qui se trouve à l'extérieur du périmètre de protection immédiate sera dénommée source de l'Etang de Fontenay (Laffite, 1973 ; Horizon, 1994). Le réseau de drainage superficiel est donc organisé comme suit :

Ru de Fontenay-->Ru Sainte Elisabeth-->Orvin

4.2 Origine des eaux captées par le puits

De part sa conception, le puits capte des arrivées d'eau par le fond cuvelage, et donc provenant essentiellement du réservoir crayeux.

4.3 Essai de pompage

Prise en compte de l'essai de pompage sur le forage de l'Etang de La Fontaine (1999)

Un forage de 40 m a été réalisé sur la rive opposé du Ru Sainte Elisabeth, pour le compte de la SCA du Clos représentée par M. Varlet, au lieu-dit Etang de la Fontaine, parcelle A827. Ce forage a traversé trois mètres de tourbes avant la craie.

Un essai de pompage a été conduit du 21 au 22 juin 1999 a permis de calculé une transmissivité de l'ordre de 6.10^{-3} m²/s. Il n'a pas été interprété sur le piézomètre. Aucun rabattement n'a été mesuré sur le captage AEP de Soligny.

Essai de pompage sur le captage AEP (2009)

L'essai de pompage menée du 16 au 17 septembre 2009 a permis de calculer les paramètres hydrodynamiques de l'aquifère par la méthode de Jacob (Hydriad, 2010).

Nous retiendrons une transmissivité moyenne de $3,5.10^{-2}$ m²/s, avec des valeurs homogènes sur tous les points de mesures.

Le coefficient d'emmagasinement moyen est de $2,7.10^{-2}$ en dehors du site du captage. A l'approche du site, ce coefficient augmente et une valeur de 0,35 a été calculée par le bureau d'étude. Cette valeur atypique doit donc être retenue comme une valeur locale indiquant une forte proportion de vide au sein de la craie (relation avec les eaux libres de la source).

Par ailleurs, l'aquifère s'est comporté lors de cet essai comme un milieu poreux équivalent à l'échelle des dimensions d'écoulement, sans effet de limite après 48 h de pompage (ajustement à la droite de Dupuits).

Enfin, il convient de noter que les sources situées en amont piézométriques (source amont-amont et amont-aval du rapport Hydriad) ont réagit lors de l'essai de pompage. Cela indique donc qu'elles appartiennent à la même unité de drainage.

Essai de pompage sur le captage AEP (2012)

A ma demande, le captage a été mis en exploitation continue du jeudi 23 février 2012 à 17h au vendredi 24 février 2012 à 11h30. L'objectif de cet essai était de vérifier les risques d'inversion de flux entre les eaux superficielles et le captage en injectant de l'uranine au droit de la source de Fontenay. L'expérience a permis de constater :

- en pompage : un écoulement du colorant vers le captage, sans qu'aucune disparition rapide du colorant n'intervienne,
- à l'arrêt du pompage : un écoulement vers l'aval du colorant dès arrêt de la pompe.



Figure 5: vue du blocage du panache de traceur contre la berge en pompage

4.4 Piézométrie de la nappe

Le captage de Soligny se situe au droit d'un système d'émergence dont le fonctionnement est très nettement en pression avec des remous des sédiments fins dans les griffons (visite du 11 février 2011^o). Par ailleurs, une arrivée d'eau dans le ruisseau a été mise en évidence avec de l'uranine en février 2012. Le débit du cours d'eau provient pour l'essentiel de cette source immergée, identifiable par un surcreusement du lit du ruisseau faisant apparaître des sables fins.

Ces sources indiquent donc l'existence d'une circulation ascendante des eaux souterraines sur le site.

Deux autres sources sont indiquées dans la bibliographie en amont par rapport au sens d'écoulement du ruisseau Sainte Elisabeth..

La localisation de cet ensemble de trois sources amène aux remarques suivantes :

- elles se situent à proximité du contact entre la craie et la plaine alluviale du ru Sainte Elisabeth, marqué par un ressaut topographique très net,
- elles s'alignent sur le linéament N80° mis en évidence par les panneaux électriques, c'est à dire au contact de la craie saine et de la craie altérée.

La nappe de la craie a fait l'objet de plusieurs études piézométriques qui intéressent le bassin de l'Orvin :

- Carte de la nappe de la Craie dans le bassin de Paris par Albinet année 1967, source : Carte hydrogéologique du bassin de Paris au 1/500 000. Editions BRGM (M. Albinet, 1967).
- Carte des hautes eaux de la Craie en Champagne-Ardenne année 2002 , source : Cartographie de la piézométrie de la nappe de la craie en Champagne-Ardenne. Rapport final BRGM/RP-52332-FR (E. Rouxel-David et al., 2003).
- Carte des basses eaux de la Craie en Champagne-Ardenne année 2002 , source : Cartographie de la piézométrie de la nappe de la craie en Champagne-Ardenne. Rapport final BRGM/RP-52332-FR (E. Rouxel-David et al., 2003).

La carte piézométrique de Duermael (Duermael, 1968) montre que le ruisseau saint Elisabeth draine la nappe de la craie. Les écoulements sont dirigés depuis le coteau vers le ruisseau. Un dôme piézométrique à +110 m NGF permet de tracer une séparation entre le bassin du ru sainte Elisabeth et celui de la Seine.

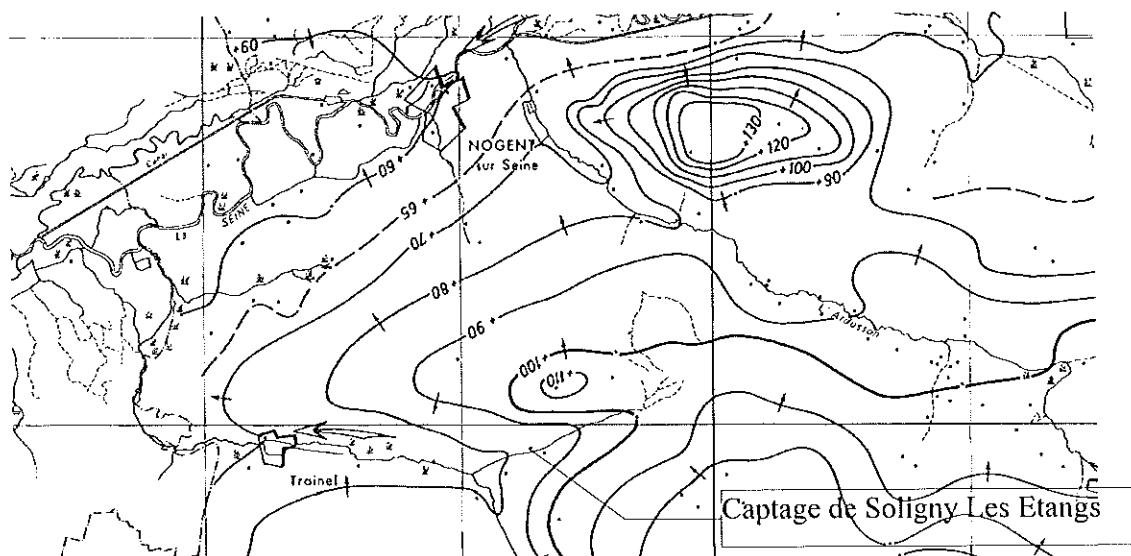


Figure 6: carte piézométrique (Duermael, 1968)

Les données piézométriques issues des cartes de hautes et de basses eaux de 2002 permettent de confirmer la piézométrie de 1968 avec un potentiel hydrostatique d'environ 85 m au droit du captage et un écoulement de la nappe de la craie Nord-Sud. Le dôme piézométrique est plus marqué en basses eaux, il s'étend du lieu-dit "Les Ormeaux" vers la Butte Chaumont (+184 m NGF).

Les bassins des sources ne sont pas individualisables au vu des cartes piézométriques.

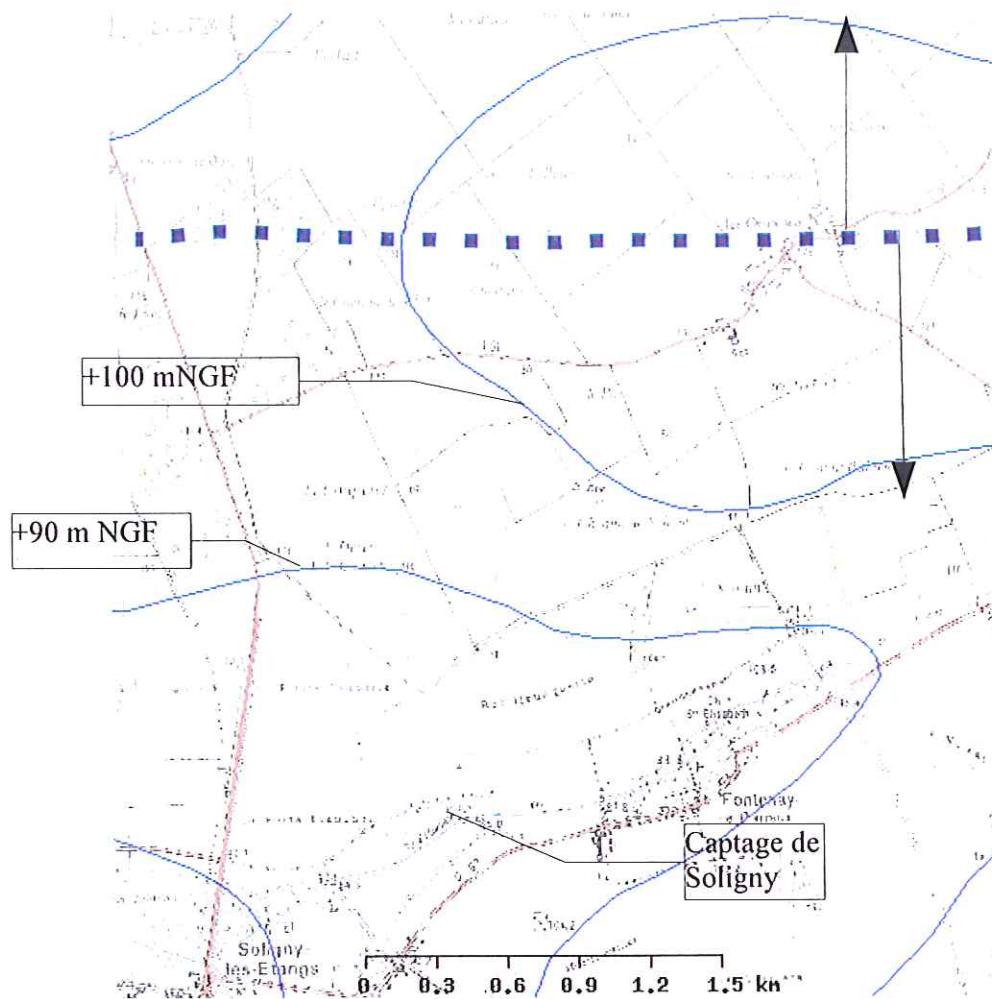


Figure 7: carte piézométrique de Basses eaux 2002 (Rouxel et al., 2002)

Le gradient piézométrique le long de la vallée a pu être précisé en 2009 (Hydriad 2009) et est de l'ordre de 0,3%.

La modélisation des écoulements souterrains (Hydriad, 2009) a fait l'objet de plusieurs simulations en fonction de la transmissivité :

- La valeur de transmissivité $T=2.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ ne rend pas compte de la piézométrie mesurée. Elle détermine un écoulement le long du ru Sainte Elisabeth et les directions d'écoulement depuis le plateau ne sont pas bien simulées.
- La transmissivité $T=2.10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ donne une piézométrie erronée étant donnée que les vallées sèches sont inondées.
- la meilleure restitution de la piézométrie est obtenue pour $T=6.10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$. Cette valeur est très inférieure aux transmissivités déterminées par essais de pompage.

4.5 Synthèse de connaissances sur le fonctionnement hydrogéologique

La nappe de la craie, au contact des formations moins perméables de la vallée du ru Sainte Elisabeth, devient captive sous les alluvions argilo-tourbeuses. L'eau ainsi mise en pression se vidange *pro parte* au droit des différentes sources d'un ruisseau qui rejoint le ru Sainte Elisabeth.

Ce système de sources ne possède pas de bassin individualisé pour chacune des sources, ainsi que le montre l'essai de pompage de septembre 2009. Si tel avait été le cas, elles n'auraient pas réagi lors du pompage. En d'autres termes, le captage de Soligny est implanté au droit d'une unité de drainage comprenant un système de source amont et un groupe de source aval vidangeant un même bassin d'alimentation.

En régime dynamique (pompage) une partie des eaux de surface peut alimenter le puits au travers des alluvions, induisant une vulnérabilité supplémentaire.

Les propriétés de l'aquifère de la craie varie de façon importante entre les unités géomorphologiques de la vallée et du plateau. Les essais de pompage donnent des valeurs de transmissivités de l'ordre de $10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$, correspondant à la bonne perméabilité de la craie sous les alluvions. A l'inverse, le modèle ne restitue correctement la piézométrie et les débits des sources que pour une valeur de transmissivités de l'ordre de $10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$, qui ne peut alors être interprétée que comme représentative de la perméabilité de la craie du plateau.

En retenant les données piézométriques observées et la piézométrie simulée pour $T=6.10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ le bassin d'alimentation du captage aurait une surface d'environ $3,5 \text{ km}^2$. Le gradient piézométrique moyen vers le plateau est de 1%.

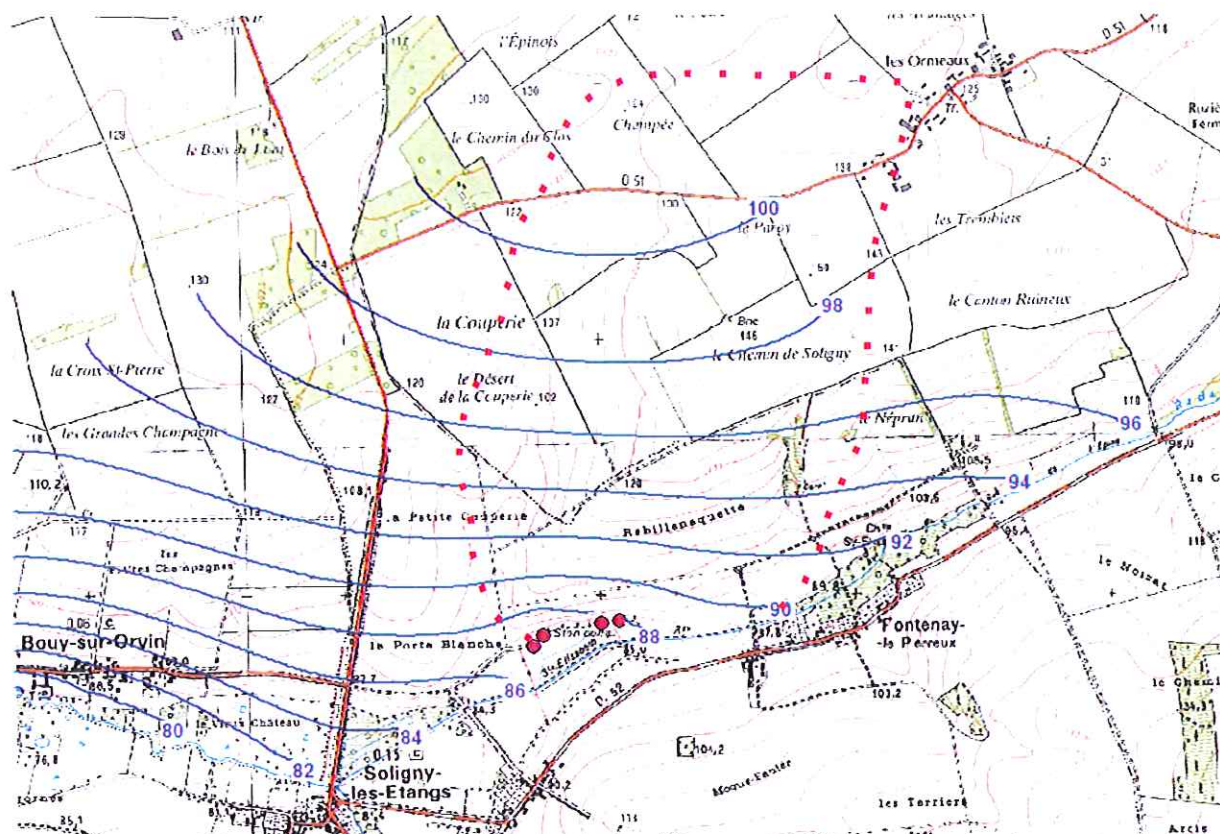


Figure 8: bassin d'alimentation des sources et du captage de Soligny

5 DISPONIBILITÉ EN EAU DE LA NAPPE

Les débits du système de sources du ru de Fontenay ont été mesurés par jaugeages au micromoulinet (Antea, 1999 et Hydriad, 2010). Les résultats sont reportés dans le tableau ci dessous :

	débits en l/s Hautes Eaux		débits en l/s Basses Eaux	
	1999	2009	1999	2009
sources amont	21,4	10,2	11,8	2,1
sources aval	19,1	12,8	11,3	3,7
confluence	45,6	26,5	26,1	non mesurable

La recharge de la nappe de la craie a été estimée pour ces années de mesures à 257 mm et 62 mm (Hydriad, 2010). Les surfaces de bassin d'alimentation de chaque groupe de source est estimé entre 2 et 4 km², en supposant que les sources vidangent la totalité des eaux qui se sont infiltrées.

Dans l'hypothèse où ces sources appartiennent à la même unité de drainage, le bassin à considérer a une surface comprise entre 4 et 8 km².

En retenant un bassin de 4 km², et une pluviométrie efficace moyenne de 150 mm, l'exploitation de 150 000 m³ par an représente près du 25% de la ressource renouvelable. La ressource est donc

suffisante pour garantir la pérennité du prélèvement. De plus, ce calcul suppose qu'aucun apport ne peut s'effectuer sous la vallée, dans l'axe du ruisseau (craie plus altérée).

Enfin, le modèle mathématique (Hydriad, 2010) restitue correctement le débit des sources pour une transmissivité de 6.10^{-4} m²/s.

6 QUALITÉ DE L'EAU

Les eaux prélevées ont une conductivité moyenne de l'ordre de 450 µS/cm. Des valeurs basses ont été enregistrées, pouvant traduire des arrivées d'eaux plus jeunes.

02/11/1994	380 µS/cm
23/05/1996	409 µS/cm
06/11/1996	416 µS/cm
24/11/1998	376 µS/cm
26/09/2000	367 µS/cm
23/09/2002	411 µS/cm
16/12/2004	497 µS/cm
13/09/2006	510 µS/cm
08/09/2008	514 µS/cm
28/06/2010	531 µS/cm
22/09/2010	528 µS/cm

Tableau 1: conductivité (données ARS)

Les valeurs de turbidité mesurées restent inférieures à 0,5 NTU. Les valeurs de pH restent nettement basiques.

02/11/1994	0,25 NTU	02/11/1994	7,3 unitépH
23/05/1996	0,15 NTU	23/05/1996	7,45 unitépH
06/11/1996	0,1 NTU	06/11/1996	7,3 unitépH
24/11/1998	0,1 NTU	24/11/1998	7,15 unitépH
26/09/2000	0,1 NTU	26/09/2000	7,25 unitépH
23/09/2002	0,3 NTU	23/09/2002	7,8 unitépH
16/12/2004	0,25 NTU	16/12/2004	7,65 unitépH
13/09/2006	<0,5 NTU	28/06/2010	7,4 unitépH
08/09/2008	0,13 NTU	22/09/2010	7,45 unitépH
28/06/2010	0,24 NFU		
22/09/2010	0,13 NFU		

Tableau 3: pH (données ARS)

Tableau 2: turbidité (données ARS)

Les teneurs en nitrates évoluent pour atteindre actuellement une valeur entre 40 et 45 mg/l.

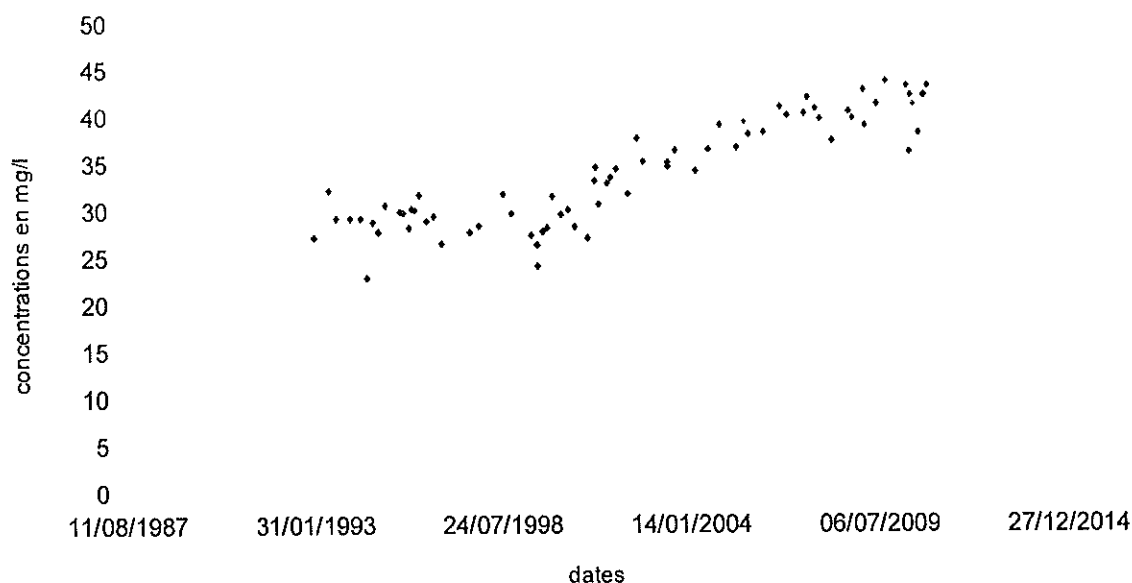


Figure 9: évolution des teneurs en nitrates (données ARS)

Pour les pesticides, le suivi de l'ARS témoigne de la vulnérabilité de la ressource. L'atrazine a été retrouvée jusqu'en 2010 (0,03 µg/L), la déséthyl atrazine est systématiquement analysée depuis 1996, avec une valeur à 0,11 µg/L en 2006. La somme des deux molécules dépasse fréquemment 0,10 µg/L.

Les autres molécules détectées sont :

- la Terbutylazine (0,01 µg/L le 06/11/1996),
- le Terbuméton (0,09 µg/L le 24/11/1998),
- l'atrazine-2-hydroxy (0,009 µg/L le 20/05/2010 ; 0,006 µg/L le 28/06/2010 ; 0,002 µg/L le 22/09/2010),
- le Bentazone (0,01 µg/L le 20/05/2010 ; 0,02 µg/L le 22/09/2010),
- l'Hexazinone (0,01 µg/L le 20/05/2010 ; 0,007 µg/L le 28/06/2010 ; 0,01 µg/L le 22/09/2010),
- le Métolachlore (0,062 µg/L le 20/05/2010 ; 0,04 µg/L le 28/06/2010 ; 0,032 µg/L le 22/09/2010),
- l'Oxadixyl (0,03 µg/L le 20/05/2010 ; 0,007 µg/L le 28/06/2010 ; 0,02 µg/L le 22/09/2010),
- Hydroxyterbutylazine (0,009 µg/L le 22/09/2010).

15/04/1996	0,01	13/10/1993	0,13
15/04/1996	0,01	15/04/1996	0,03
23/05/1996	0,06	15/04/1996	0,03
06/11/1996	0,05	23/05/1996	0,05
24/11/1998	0,06	06/11/1996	0,05
25/08/1999	0,04	24/11/1998	0,09
01/02/2000	0,03	25/08/1999	0,05
09/05/2001	0,025	01/02/2000	0,04
16/12/2004	0,05	09/05/2001 <0,025	
13/09/2006	0,07	16/12/2004	0,05
29/11/2006	0,11	13/09/2006 <0,03	
21/02/2007	0,06	29/11/2006	0,09
23/05/2007	0,05	21/02/2007	0,05
30/08/2007	0,05	23/05/2007	0,06
15/10/2007	0,05	30/08/2007	0,05
04/12/2007	0,04	15/10/2007	0,05
19/03/2008	0,05	04/12/2007	0,04
04/06/2008	0,04	19/03/2008	0,04
15/07/2008	0,05	04/06/2008	0,03
08/09/2008	0,039	15/07/2008	0,03
21/10/2008	0,051	08/09/2008 <0,03	
19/11/2008	0,03	21/10/2008	0,043
14/04/2009	0,04	19/11/2008 <0,03	
07/07/2009	0,048	14/04/2009	0,03
15/10/2009	0,05	07/07/2009	0,044
20/05/2010	0,04	15/10/2009	0,05
28/06/2010	0,02	20/05/2010	0,05
22/09/2010	0,03	28/06/2010	0,02
		22/09/2010	0,03

Tableau 5: Déshétyl
atrazine (données ARS)

Tableau 4: atrazine
(données ARS)

7 VULNÉRABILITÉ

Les données sur la qualité de l'eau confirment la vulnérabilité de la ressource vis à vis des pollutions diffuses. L'aquifère se comporte comme un milieu poreux équivalent mais les données de géophysiques et des essais de pompage indiquent la présence de discontinuités de la structure le long de la ligne de sources du ru de Fontenay.

La ressource est donc très vulnérable aux pollutions de surface qui rejoignent rapidement la nappe de la craie.

8 ENVIRONNEMENT

8.1 Environnement immédiat

Le captage se situe dans la vallée au sein d'une parcelle carrée enherbée cadastrée sous le n°704 de la feuille A03.

8.2 Environnement rapproché

Le chemin d'accès ne comporte pas de fossé. Une vaste parcelle boisée se situe en aval.

8.3 Environnement éloigné

Le bassin d'alimentation est essentiellement à vocation agricole. Une seule haie est présente.

On notera :

- la présence d'une cuve d'engrais liquide,
- une ancienne carrière.

L'occupation des sols du bassin d'alimentation est essentiellement agricole.

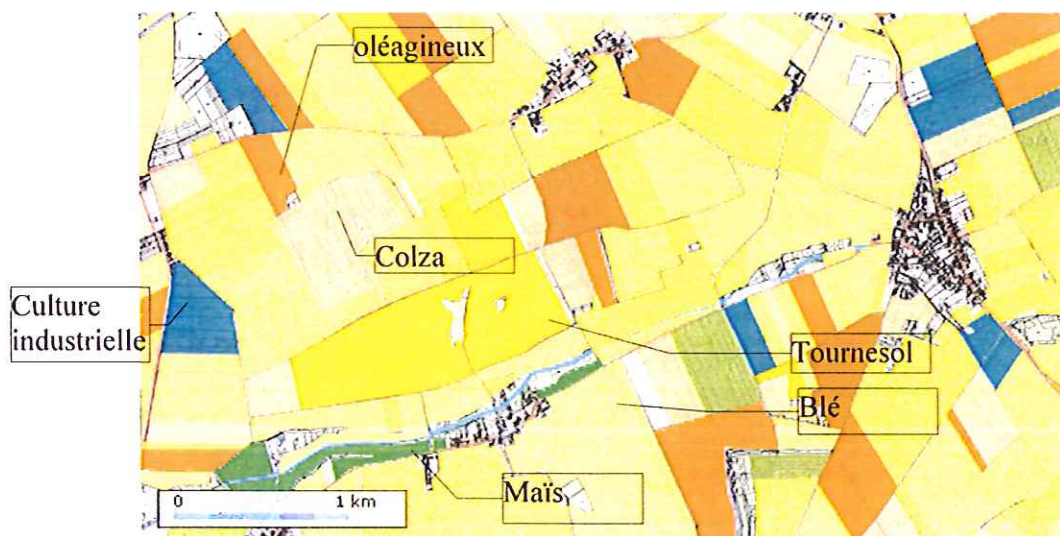


Figure 10: occupation des sols en 2010 d'après le RPG (geoportail)

9 PÉRIMÈTRES DE PROTECTION

9.1 Débit d'exploitation considéré

La rédaction de l'avis repose sur le pompage au débit de 30 m³/h.

Toute modification du pompage rendra caduque le présent avis.

9.2 Périmètre de protection immédiate

La parcelle 704 en totalité, et une partie de la parcelle 834, section A03 de la commune de Soligny Les Etangs devront appartenir au Syndicat. Elles constitueront le périmètre de protection immédiate.

Le griffon de la source de la source de Fontenay sera inclus dans le périmètre immédiat.

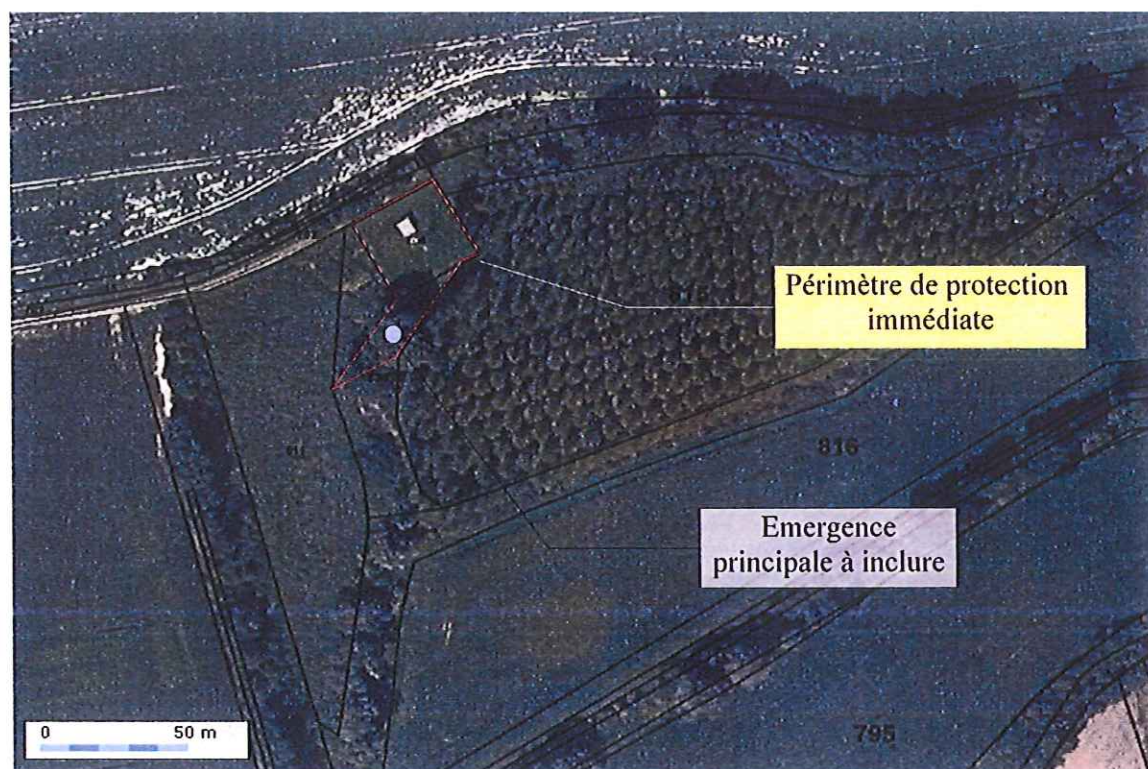


Figure 11: périmètre de protection immédiate

Dans ce périmètre, l'entretien devra être régulier afin d'éviter la stagnation d'eau autour du cuvelage du puits. Aucun produit chimique en dehors des produits liés à la désinfection des eaux, ne sera employé ou stocké.

La tête du puits devra être reprise afin d'étanchéifier le cuvelage avec un corroi d'argile gonflante.

Enfin le périmètre nouvellement défini sera clos par un grillage identique au grillage actuel. La clôture équipée d'un portail fermant à clef, devra permettre d'éviter l'intrusion du grand gibier dans le périmètre de protection immédiate et plus particulièrement dans le griffon de la source de Fontenay.

Aucun véhicule ne pourra y stationner, exception faite des véhicules de maintenance.

Le nettoyage des arbres le long de la ligne électrique et l'évacuation des coupes seront à la charge unique du Syndicat. Le désouchage sera interdit.

N.B. : le chemin rural passant devant le périmètre immédiat devra être entretenu sans aucun produit chimique (parcelle 703, section A03) ainsi que le talus (parcelles 708 et 705).

9.3 Périmètre de protection rapprochée

Le périmètre de protection rapprochée est dimensionné sur l'hypothèse d'un comportement darcien de l'aquifère à l'échelle kilométrique.

Les limites du périmètre proposé reposent sur un temps de transfert de 50 jours calculé par la méthode de Grubb. Les valeurs retenues pour le calcul de l'isochrone 50 jours sont les suivantes :

Q = débit d'exploitation = $30 \text{ m}^3/\text{h}$

h = hauteur de la zone saturée = 10 m

S = coefficient d'emménagement = $2,7 \cdot 10^{-2}$

i = gradient hydraulique vers le coteau = 1%

On obtient alors une distance de 150 m pour une transmissivité de $6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$. Dans la vallée, avec un gradient de 0,3% et une transmissivité en $10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ l'isochrone 50 jours correspond à une distance de 1,5 km.

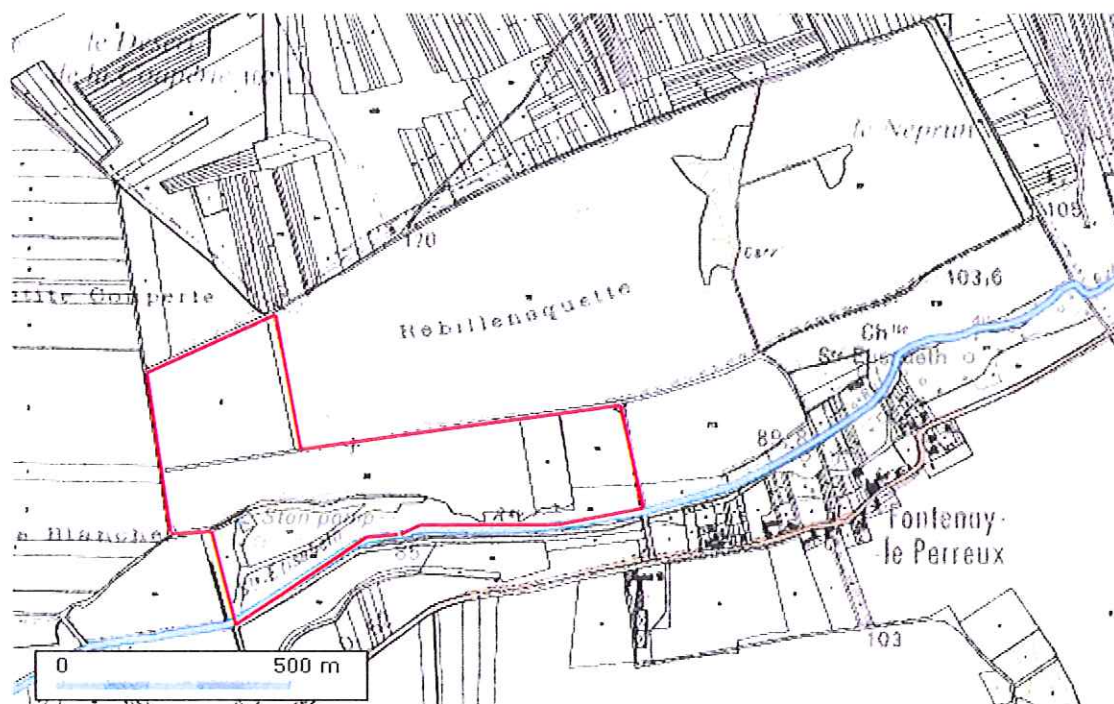


Figure 12: Proposition de périmètre rapproché

Seront interdits :

- 1 La création de forages ou de puits autres que pour l'AEP
- 2 L'ouverture et l'exploitation de gravières ou de carrières
- 3 L'ouverture d'excavations de plus 4 m² au sol, autres que celles destinées au passage des canalisations d'eau potable ou à l'effacement de réseaux aériens
- 5 L'installation de dépôts d'ordures ménagères, d'immondices, de détritiques, de produits radioactifs et de tout produit ou matière susceptibles d'altérer la qualité de l'eau ; *les dépôts existants devront être évacués.*
- 5 *l'assainissement autonome des eaux usées domestiques sera interdit*
- 8 L'implantation d'ouvrages de transport d'eaux pluviales ou usées qu'elles soient brutes ou épurées.
- 9 L'implantation de canalisations d'hydrocarbures liquides ou de tout autre produit liquide ou gazeux.
- 10 Les installations de stockage même temporaires d'hydrocarbures liquides ou gazeux
- 11 Les installations de nouveaux stockages des eaux usées d'origine industrielle et de tout produit chimique, autres que ceux cités en 10, 12 et 13.
- 12 Les stockages d'engrais organiques et minéraux seront interdits
- 12bis Le stockage de tous produits ou substances destinés à la lutte contre les ennemis des cultures sera interdit
- 13 Les installations stockages de produits destinés au bétail.
- 14 L'épandage d'engrais organiques d'origine animale.
- 15 L'épandage sur le sol de lisier, de boues de station d'épuration, de matières de vidange, de jus d'ensilage, de boues de curage de bassin d'eaux pluviales, de déchets agro-alimentaires et de toutes eaux usées brutes ou traitées.
- 16 L'entretien des chemins communaux et des chemins d'exploitation agricole par usages de produits chimiques est interdite.
- 17 L'installation d'étables ou de stabulations libres et de tout élevage industriel
- 20 Le drainage des terres agricoles et non agricoles.
- 21 Le défrichement ou déboisement en dehors des coupes d'entretien
- 21bis La destruction de haies.

- 22 La création d'étangs, de plans d'eau et de bache de récupération d'eau pluviale.
- 23 Le camping et le stationnement de caravanes et de camping cars.
- 25 La création d'activités artisanales, industrielles ou commerciales, même temporaires, susceptibles de générer des pollutions non domestiques.
- 26 La création de cimetières.
- 27 La création de tout ouvrage d'infiltration des eaux de ruissellement (sauf eaux de toitures).
- 28 L'installation de toute installation classée pour la protection de l'environnement.

Sont soumis à une réglementation spécifique :

Rubriques	Activités	Réglementation spécifique
4	<i>Le remblaiement des excavations ou des carrières existantes.</i>	Le remblaiement devra être réalisé avec des matériaux inertes et non solubles, dans un délai de 2 ans maximum après la signature de l'arrêté préfectoral.
6	<i>L'établissement de toutes nouvelles constructions superficielles ou souterraines, même provisoires autres que celles strictement nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des points d'eau.</i>	Toutes constructions superficielle de plus de 4 m ² d'emprise au sol devra faire l'objet de l'avis d'un hydrogéologue agréé
18	<i>Le pacage des animaux</i>	Le pacage sera autorisée sous réserve que les parcelles seront fauchées ou pâturées sans destruction du couvert végétal
19	<i>L'installation d'abreuvoirs ou d'abris destinés au bétail</i>	Les abreuvoirs en bordure du ru Elisabeth seront prohibés.
24	<i>La construction et la modification des voies de communication ainsi que leurs conditions d'utilisation.</i>	La construction et la modification de nouvelles voies de communication devront prendre en compte la possibilité d'impact sur le captage. L'avis d'un hydrogéologue agréé sera demandée par le pétitionnaire du projet

9.5 Interdictions et réglementations

N°	DEFINITION DES ACTIVITES	Protection rapprochée		Protection éloignée
		Interdiction	Réglementation spécifique	Réglementation spécifique
1	La création de forage ou de puits autres que pour l'A.E.P	X		
2	L'ouverture et l'exploitation de carrières ou de gravières	X		
3	L'ouverture d'excavations autres que celles destinées au passage de canalisations d'A.E.P., à l'effacement des réseaux aériens ou à l'assainissement autonome	X		
4	Le remblaiement des excavations existantes		X	
5	L'installation de dépôts d'ordures ménagères, d'immondices, de détritus, de produits radioactifs et de tous produits ou matières susceptibles d'altérer la qualité des eaux	X		
6	L'établissement de toutes constructions même provisoires, autres que celles strictement nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des points d'eau		X	
7	L'assainissement individuel	X		
8	L'implantation d'ouvrages de transport d'eaux pluviales ou d'eaux usées, qu'elles soient brutes ou épurées		X	
9	L'implantation de canalisations d'hydrocarbures liquides ou de tout autre produit liquide ou gazeux susceptible de porter directement ou indirectement atteinte à la qualité des eaux	X		
10	Les installations de stockage d'hydrocarbures liquides ou gazeux	X		
11	Les installations de stockage d'eaux usées d'origine industrielle ou de tous produits chimiques autres que ceux cités en 10, 12 et 13	X		
12	Le stockage de fumier et d'engrais organiques	X		
12 bis	Le stockage de tous produits ou substances destinées à la lutte contre les ennemis des cultures	X		
13	Le stockage de matières fermentescibles destinées à l'alimentation du bétail	X		
14	L'épandage de fumier, d'engrais organiques d'origine animale destinés à la fertilisation des sols autres que ceux cités en 15	X		
15	L'épandage de lisiers, de boues de station d'épuration, de matières de vidange, de jus d'ensilage ou de toutes eaux usées brutes	X		
16	L'épandage de tous produits ou substances destinés à la lutte contre les ennemis des cultures (produits phytosanitaires ou apparentés)		X	
17	L'établissement d'étables ou de stabulations libres	X		
18	Le pacage des animaux		X	
19	L'installation d'abreuvoirs ou d'abris destinés au bétail		X	
20	Le drainage des terres agricoles	X		
21	Le défrichement ou déboisement en dehors des coupes d'entretien	X		
21 bis	La destruction des haies	X		
22	La création d'étangs	X		
23	Le camping (même sauvage) et le stationnement des caravanes ou camping-cars	X		
24	La construction et la modification des voies de communication ainsi que leurs conditions d'utilisation		X	
25	La création d'activités artisanales, industrielles ou commerciales, même temporaires, susceptibles de générer des pollutions non domestiques	X		
26	La création de cimetières	X		
27	La création de tout ouvrage d'infiltration des eaux de ruissellement (sauf eaux de toitures)	X		
28	L'installation de toute installation classée pour la protection de l'environnement.	X		

10 CONCLUSION

Le puits de Soligny capte la nappe de la craie. Il est exploité pour la production d'eau potable. La qualité des eaux brutes ne nécessite actuellement aucun traitement, mais les teneurs en nitrates sont en augmentation régulière depuis au moins 20 années.

Les périmètres de protection ont été dimensionnés pour un débit de 30 m³/h.

Ces périmètres ont été déterminés sur l'hypothèse que l'aquifère de la craie se comporte comme un aquifère à porosité équivalente à l'échelle kilométrique. Aucune forme exokarstique n'a été portée à ma connaissance dans le bassin d'alimentation. Toute manifestation de cette nature (gouffre, effondrement) dans le bassin d'alimentation devra faire l'objet d'une protection temporaire (balisage et périmètre satellite en attente) avant un diagnostic relatif à la connexion de la structure avec le forage (traçage).

La nappe de la craie est naturellement **très vulnérable aux pollutions de surface** car alimentée directement par les précipitations. La mise en place des périmètres de protection permettra de réduire les risques, notamment dans le périmètre de protection rapprochée.

Leur efficacité dépendra d'actions d'information et de missions complémentaires de conseil auprès des exploitants agricoles dans le cadre d'actions ciblées après un diagnostic agro-environnementale.

A Nemours, le 29 septembre 2012
Thierry Gaillard

