

04884X0180 / FS  
04884X0148 / S2

Département de l'Indre-et-Loire  
Arrondissement de Tours  
Canton de Bléré

**SYNDICAT D'EAU DE LA VALLÉE DU CHER**

---

**PROPOSITION DE PÉRIMÈTRES DE PROTECTION  
POUR LES FORAGES DE PRODUCTION D'EAU DESTINÉE  
À LA CONSOMMATION HUMAINE DITS « F5 » ET « F6 »  
SITUÉS AU LIEU-DIT « MONCHAMP » SUR LE TERRITOIRE DE LA  
COMMUNE DE FRANCUEIL**

---

**Avis géologique  
de M. Gilbert ALCAYDÉ  
Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique  
Coordonnateur pour le département de l'Indre-et-Loire**

**Paris, le 17 octobre 2013**

**SYNDICAT D'EAU DE LA VALLÉE DU CHER**

---

**PROPOSITION DE PÉRIMÈTRES DE PROTECTION**  
**POUR LES FORAGES DE PRODUCTION D'EAU DESTINÉE**  
**À LA CONSOMMATION HUMAINE DITS « F5 » ET « F6 »**  
**SITUÉS AU LIEU-DIT « MONCHAMP » SUR LE TERRITOIRE DE LA**  
**COMMUNE DE FRANCUEIL**

---

Par arrêté en date du 3 février 2009 et conformément aux modalités de désignation des hydrogéologues agréés en matière d'hygiène publique, Madame la Déléguée Territoriale du département de l'Indre-et-Loire de l'Agence Régionale de Santé Centre m'a nommé pour proposer les périmètres de protection réglementaires des forages de production d'eau destinée à la consommation humaine dits « F5 » et « F6 » réalisés par le Syndicat d'eau de la vallée du Cher sur le territoire de la commune de Francueil.

Je me suis rendu sur place à cet effet à deux reprises au siège du syndicat et sur le site :

- le 13 octobre 2011 en présence de M. CAILLE, président du syndicat, MM. CHAMPION Vice-président, PONTLEVOY des services techniques , de Mme GOLÉO de l'Agence Régionale de Santé Centre et de M. GUY de la SARL Hadès.

- le 30 septembre 2013 en présence de MM. CAILLE, Président du syndicat, CHAMPION et COUTON, vice-présidents, PONTLEVOY des services techniques, de Mme GOLEO de l'Agence Régionale de Santé Centre et de MM. GUY de la SARL HADES et DUPUET de la SARL DUPUET Frank.

Le présent rapport est établi à partir des documents techniques qui m'ont été remis, des observations faites sur place et de mes archives.

## I.- COMPOSITION DU DOSSIER REMIS.-

- 1) Rapport sur la prospection hydrogéologique par méthodes géophysiques réalisé par Calligee (Rapport Calligee 02-371470 de septembre 2002).
- 2) Rapport de fin de travaux du cabinet SAUNIER TECHNA, Ingénieurs Conseils sur le sondage de reconnaissance S1 au Turonien sur la commune de Francueil (mars 2005). **Cet ouvrage est maintenant dénommé F5.**
- 3) Rapport de fin de travaux du cabinet SAUNIER TECHNA, Ingénieurs Conseils sur le sondage de reconnaissance au Turonien S2 sur la commune de Francueil (décembre 2005). **Cet ouvrage est maintenant dénommé F6.**
- 4) Rapport de GEO HYDRO INVESTIGATION sur les diagraphies et prélèvements sélectifs réalisés sur les forages S2 et Les Villettes (R/06-07/0035/PB-octobre 2006).
- 5) Rapport de GEO HYDRO INVESTIGATION sur le forage S2 et le puits des Villettes – Diagraphies et prélèvements sélectifs – 3 octobre 2006.
- 6) Rapport de SAFEGE Ingénieurs Conseils sur le diagnostic du sondage de reconnaissance S2 et du forage "Les Villettes" (décembre 2006).
- 7) Etude préliminaire pour le raccordement du forage de Monchamp à Francueil (dossier n° 10U371060138 de décembre 2008).
- 8) Étude d'environnement et Étude d'incidence préalables à la définition des périmètres de protection du nouveau forage de Monchamp, du forage S1 et du forage des Villettes réalisées par le bureau Hadès – septembre 2011.
- 9) Résultats des analyses réalisées sur les prélèvements effectués sur l'eau captée par les deux forages en date des
  - 04/07/2013 pour le forage F5
  - 6/04/2011, 23/06/2011 et 4/07/2013 pour le forage F6 .
- 10) Réalisation d'une étude pilote de faisabilité d'une déferrisation de type biologique sur la commune de Francueil – Entreprise MARTEAU. 2013.
- 11) Rapport annuel sur le prix et la qualité du service public d'eau potable – Exercice 2012.



12) Plan parcellaire.

## **II.- ALIMENTATION ACTUELLE DU SYNDICAT.-**

Le Syndicat d'eau de la vallée du Cher est actuellement alimenté par les quatre ouvrages de captage suivants :

- Forages au Cénomanien dits « F2 » et « F4 » situés à Civray de Touraine, en rive droite du Cher au lieu-dit « Les Vaux ». Profonds respectivement de 195,50 m et 210 m, ils sont exploités aux débits respectifs de 65 et 45 m<sup>3</sup>/h avec un prélèvement autorisé durant 20 h par jour. En 2012, le volume annuel produit a été de 111 444 m<sup>3</sup> pour F2 et de 130 745 m<sup>3</sup> pour F4.

- Forage au Cénomanien dit « F3 » à la Croix en Touraine, au lieu-dit « la Petite Folie », profond de 239 m et exploité au débit de 40 m<sup>3</sup>/h avec un prélèvement autorisé durant 20 h/jour. En 2012, le volume produit a été de 171 066 m<sup>3</sup>.

- Puits des Villettes situé sur le territoire de la commune de Francueil : profond de 31,80 m, il sollicite la nappe de la craie (Turonien) et son débit d'exploitation est de 12 m<sup>3</sup>/h. En 2012, le volume produit a été de 43 385 m<sup>3</sup>.

## **III.- BESOINS EN EAU.-**

Le Syndicat d'eau de la vallée du Cher regroupe les communes de Dierre, la Croix en Touraine, Civray de Touraine, Chenonceaux, Chisseaux et Francueil. Il alimente également la rue du Puits sur la commune d'Amboise et dessert une population totale de 7 135 habitants, le nombre des abonnés au réseau public étant de 3 854 en 2012.

En 2012, la production d'eau a été de 456 640 m<sup>3</sup> prélevés essentiellement de la nappe captive du Cénomanien (94%), le reste provenant du puits des Villettes qui sollicite la nappe du Turonien.

Bien que les ouvrages actuels permettent la couverture des besoins, le syndicat a entrepris de réaliser deux nouveaux captages dans la nappe du Sénonien – Turonien (F5 et F6) sur le territoire de la commune de Francueil afin de réduire les prélèvements opérés sur la nappe du Cénomanien.

Ces ouvrages captent la nappe dite de la craie qui est alimentée régulièrement par les pluies efficaces. Sa productivité est fonction de l'état de fissuration de la roche. Dans le secteur de la vallée du Cher, cette fissuration est généralement faible et les débits rencontrés oscillent entre 5 et 25 m<sup>3</sup>/h.

#### IV.- CONTEXTE GÉOLOGIQUE .-

Le secteur couvert par le Syndicat d'eau de la Vallée du Cher s'étend non seulement dans la vallée mais également sur les plateaux d'Amboise au nord et de la Champagne tourangelles au sud.

Le substratum géologique de la région est constitué par les formations marines du Crétacé supérieur qui reposent en discordance sur les calcaires et les marnes du Jurassique supérieur.

On distingue, de bas en haut (**ANNEXE I**) :

##### ➤ le Crétacé supérieur:

**a- Cénomaniens:** il débute par des niveaux argileux riches en lignite et pyrite auxquels succède un complexe marno-sableux ("Sables de Vierzon") et se termine par une assise marneuse à huîtres ("Marnes à ostracées"). L'épaisseur totale de l'étage est d'une centaine de mètres.

**b- Turonien:** la craie à niveaux de silex noirs de la base ("Craie à Inocérames" - 20 à 25 mètres d'épaisseur) passe dans la partie moyenne de l'étage à des faciès de plus en plus détritiques constitués par le "Tuffeau de Bourré" (40 mètres) puis par le "Tuffeau jaune" au sommet (30 à 35 mètres).

**c- Sénonien:** calcaire ou calcaréo-sableux à la base (« Craie de Villedieu » - 10 à 15 mètres), il passe à une craie blanche à silex dite « Craie de Blois » (environ 30 mètres d'épaisseur) puis à un complexe argilo-siliceux à spongiaires à la partie supérieure (20 à 35 mètres).

##### ➤ le Tertiaire:

a- les premiers niveaux, rapportés à l'Eocène supérieur, sont constitués par des horizons peu épais et lenticulaires de conglomérats de silex ("perrons") emballés dans une matrice argileuse, de cailloutis à chailles ou de sables argileux.



b- localement peuvent exister, à la partie supérieure des dépôts précédents, quelques placages de sables et graviers d'âge miocène (post-helvétien).

➤ le Quaternaire:

Il est représenté :

a- sur les plateaux par les **limons des plateaux** et des **sables d'origine éolienne**, dépôts fins mis en place au cours des périodes froides du Quaternaire et qui reposent sur des substrats variés. L'épaisseur de ces formations excède rarement 2 mètres.

b- dans la vallée du Cher par :

➤ les **alluvions anciennes** constituées par un complexe de sables et de graviers avec lits argileux ou argilo-sableux dont la puissance totale est au plus de six mètres.

➤ les **alluvions modernes** formées par des sables quartzeux fins dans une matrice argileuse (épaisseur: 1 à 2 mètres en général).

Le secteur concerné par le Syndicat se trouve sur le flanc méridional de l'anticlinal de Graçay-Amboise où les couches crétacées présentent un léger pendage sud-ouest.

## V.- SITUATION HYDROGÉOLOGIQUE.-

Sur le plan hydrogéologique, on distingue trois réservoirs aquifères principaux:

- le **réservoir cénomanien** formé par des horizons sableux séparés par des niveaux marneux (réservoir multi-couche): il renferme une nappe maintenue captive sous les "Marnes à Ostracées".

- le **réservoir de la craie** constitué par les tuffeaux et craies du Turonien et du Sénonien qui renferment une nappe généralement libre drainée par le Cher.

- le **réservoir alluvial** formé par des sables d'origine fluviatile qui renferment une nappe qui se tient en équilibre dynamique avec la rivière et qui est en continuité hydraulique avec celle de la craie sous-jacente car il n'existe pas de niveau imperméable entre les deux formations au niveau de la vallée (réservoir bi-couche).

## VI.- CARACTÉRISTIQUES DES FORAGES .-

### 1) Forage « F5 » (partie de l'ex sondage S1):

A l'origine, il s'agit d'un sondage de reconnaissance réalisé en 2004.

#### a - Localisation (ANNEXE II) :

Il a été réalisé en 2004 au lieu-dit "Monchamp", à environ 1 km au sud-sud ouest du bourg de Francueil, sur la parcelle cadastrale n° 142 de la section ZM, au point de coordonnées Lambert suivantes:

$x = 504,554\text{m}$        $y = 2\,256,817\text{m}$        $z = 79,880$  (EPD)

Cet ouvrage n'a pas été enregistré à la banque des données du sous-sol (BSS).

#### b - Coupe géologique :

Elle est interprétée d'après le résultat de la diagraphie réalisée (Log gamma-ray).

- de 0	à 0,60 m :	remblai	
- de 0,60	à 7,00 m :	argile jaune avec silex	
- de 7,00	à 33,00 m :	craie blanche avec silex	<b>SÉNONIEN</b>
- de 33,00	à 59,00 m :	craie sableuse beige avec niveau de silex	<b>et</b>
- de 59,00	à 75,00 m :	craie avec lits de silex	<b>TURONIEN</b>

#### c- Coupe technique (ANNEXE III):

##### ➤ **Foration:**

Pour la réalisation du forage définitif, il a été procédé à une foration:

- par rotary à la boue de 0 à 30 m avec alésage au diamètre de 24" (609 mm)
- rotary à l'air de 30 à 75 m avec alésage au diamètre de 17" ½ (445 mm).

##### ➤ **Tubage:** ont été mis en place



- un tube de soutènement plein en acier API de 18" 5/8 (472 mm) de diamètre jusqu'à la profondeur de 30 m, avec cimentation sous pression de l'espace annulaire jusqu'à cette profondeur;
- une colonne de captage en acier inox AISI 304, de 10" 3/4 (273 mm) de diamètre comprenant :
  - un tube plein entre 0 et – 30 m,
  - un tube crépiné à nervures repoussées (fentes de 1 mm) entre – 30 et – 71,40 m,
  - un tube plein avec fond soudé entre – 71,40 et – 74,40 m.

Un massif de graviers siliceux de Loire de granulométrie 2/4 mm a été mis en place à l'extra-dos des tubes entre – 0,70 et – 75 m.

#### ➤ **Tête d'ouvrage :**

Elle n'est pas encore réalisée et consiste actuellement en un tube acier de 472 mm de diamètre s'élevant à environ 0,50 m au-dessus du sol et muni d'un capot en acier cadénassé. Avant la mise en service, une tête de forage identique à celle du forage F6 sera mise en place.

#### **d- Débit:**

Ont été réalisés :

- en 2005 , après quatre acidifications de 1 tonne suivies d'un nettoyage à l'air lift n'ayant pas eu d'impact positif sur la production de l'ouvrage, un essai de pompage continu durant deux mois. Au début de celui-ci, le niveau statique a été mesuré à la profondeur de 8,47 m mais les résultats obtenus sont difficilement exploitables car il est précisé que le niveau dynamique s'est stabilisé à – 57 m pour « un débit moyen de prélèvement de 6,7 m<sup>3</sup>/h avec un débit instantané (débit d'exploitation de la pompe) réglé à 13 m<sup>3</sup>/h », « la stabilisation du niveau dynamique étant liée aux bougies de démarrage et de coupure de la pompe », le fonctionnement de la pompe n'étant pas continu 24h/24h. Il est seulement indiqué « qu'il semblerait que le débit critique ait été atteint à 7 m<sup>3</sup>/h/m ». La stabilisation du niveau dynamique à la profondeur de 57 m étant liée au fonctionnement des bougies de démarrage et de coupure de la pompe on ne peut donc tirer de conclusions fiables de cet essai.

- en mai 2011 des pompages d'essais par paliers enchaînés de 1 heure aux débits successifs de 3,8 m<sup>3</sup>/h, 5,8 m<sup>3</sup>/h , 7,1 m<sup>3</sup>/h et 8,2 m<sup>3</sup>/h , le niveau statique se situant à 12,92 m par rapport au niveau du sol. Les rabattements correspondant ont été de 5,74 m, 10,54 m,



17,94 m et 18,34 m. Le débit critique a été atteint vers 5 m<sup>3</sup>/h, le débit spécifique étant de l'ordre de 0,8 m<sup>3</sup>/h/m (**ANNEXE IV**).

## 2) Forage « F6 » :

### a - Localisation (**ANNEXE II**) :

Il a été réalisé en 2006 au lieu-dit "Monchamp", à environ 1 km au sud-sud ouest du bourg de Francueil, sur l'emplacement du sondage dit « S2 » profond de 101 m mais n'a été réalisé que sur 71 m, les restes ayant été rebouchés. Il se trouve sur la parcelle cadastrale n° 153 de la section ZM, au point de coordonnées Lambert suivantes:

x = 504,480m      y = 2 256,780m      z = 82,87m (EPD)

Sa référence à la BSS est la suivante : 0488-4 X-0148.

### b - Coupe géologique :

- de 0 à 2 m : terre végétale et remblai

- de 2 à 6 m : argile avec silex

- de 6 à 38 m : craie blanche

- de 38 à 52 m : calcaire beige marneux

**SÉNONIEN**

- de 52 à 71 m : calcarénite fossilifère

**TURONIEN**

### c - Coupe technique (**ANNEXE V**) :

Cet ouvrage est la reprise du sondage de reconnaissance dit S2, après extraction des tubages et alésages réalisés en 2011.

➤ **Foration** : elle a été réalisée au rotary aux diamètres de 24" (610 mm) jusqu'à la profondeur de 36 m puis de 17" ½ (444,5 mm) jusqu'à la profondeur de 71 m.

➤ **Tubage** : il comprend

- une colonne ascensionnelle constituée par un tube plein en acier API de 20" de diamètre (508 mm) descendu jusqu'à la profondeur de 36 m et cimenté à l'extra-dos sur toute cette hauteur,

- une colonne de captage en acier inox AISI 304 placée entre les profondeurs de 28 et 70 m et comprenant en tête un tube plein de 16" (406 mm) de diamètre entre -28 et -34 m, prolongé par un tube de 14" (356 mm) de diamètre, crépiné entre -34 et -64 m et plein entre

– 64 et – 70 m. Il était prévu de mettre en place un massif de gravier calibré à l'extrados de la colonne de captage mais cela n'a pas été réalisé et le développement du forage a été réalisé à trou nu avec toutefois la mise en place de gravier au fond de l'ouvrage. Pour maintenir la colonne de captage en place, des centreurs ont été installés et la mise en place du massif de gravier sera possible ultérieurement si cela s'avère nécessaire.

➤ **Tête d'ouvrage (ANNEXE VI) :**

Elle est constituée par un cuvelage circulaire en béton de 3 m de diamètre placé entre + 1,40 m et – 1m par rapport au niveau du sol et couvert par une dalle amovible de 3,10 m de diamètre et de 0,20 m d'épaisseur dotée de deux ouvertures de forme carrée de 0,75 m de côté fermées par des capots en acier inox : l'une est située à l'aplomb du tubage et l'autre munie d'un dispositif d'aération haute. Ont été également installés une ventilation basse et un vide cave pour la récupération et l'évacuation des eaux de condensation vers le fossé voisin.

À l'intérieur du cuvelage, le tubage s'ouvre à une hauteur de 1,30 m, soit à une cote supérieure de 0,30 m à celle du niveau du sol naturel et un ballon anti-bélier a été installé.

La tête d'ouvrage est équipée d'un système d'alarme anti-intrusion.

**d - Débit :**

Ont été réalisés en juin 2011 :

➤ un essai de puits (pompage par paliers) : quatre paliers de deux heures aux débits respectifs 10,7 m<sup>3</sup>/h, 20,8 m<sup>3</sup>/h, 29,3 m<sup>3</sup>/h et 40,7 m<sup>3</sup>/h séparés par une heure de remontée entre les paliers 1 et 2, de 12 h entre les paliers 2 et 3 et de une heure entre les paliers 3 et 4.

Le niveau statique au début de l'essai se situait à la profondeur de 10,85 m par rapport au niveau du sol et les rabattements correspondant aux différents débits étaient de 5,52 m, 11,33 m, 15,98 m et 23,37 m. La courbe caractéristique ne montre pas que le débit critique de l'ouvrage a été atteint et le débit spécifique est de l'ordre de 2 m<sup>3</sup>/h/m.

➤ un pompage d'essai continu de 51 heures au débit moyen de 23 m<sup>3</sup>/h poursuivi durant 44 heures au débit moyen de 15,5 m<sup>3</sup>/h.



Au bout de 51 h de pompage, le niveau dynamique s'établissait à la profondeur de 49,10 m, soit un rabattement de 36 m, le débit critique n'étant pas atteint.

Après 96 h de pompage (avec réduction du débit à 15,5 m<sup>3</sup>/h), le niveau dynamique était quasiment stabilisé à la profondeur de 41,22 m, soit un rabattement de 28,18 m (**ANNEXE VII**).

La transmissivité calculée est de  $4.10^{-5}$  m<sup>2</sup>/s.

#### **e – Protection des installations :**

une alarme anti-intrusion a été installée sur les installations du forage F6.

### **VII.- ORIGINE ET QUALITÉ DE L'EAU.-**

#### **1) Origine de l'eau:**

Les deux forages sont restés dans les assises calcaires et calcarénitiques du Sénonien et du Turonien qui constituent le réservoir dit de la craie et les eaux captées ne proviennent que de ces horizons.

La nappe souterraine sollicitée, de type libre, est drainée par la vallée du Cher et peut présenter localement les caractéristiques d'une nappe karstique. Elle est alimentée par les pluies efficaces et sa capacité de production se renouvelle régulièrement. Son sens naturel d'écoulement est globalement sud-nord et, en l'absence de formations de couverture peu perméables, elle reste vulnérable aux pollutions en particulier dans les secteurs où les assises calcaires du Sénonien et du Turonien sont affleurantes ou sub-affleurantes.

#### **2) Analyses réalisées sur l'eau:**

Les résultats des dernières analyses réalisées sur l'eau des forages F5 et F6 (prélèvements du 04/07/2013) montrent que l'on est en présence d'une eau moyennement minéralisée (Conductivité : 655 µSiemens/cm), présentant un faciès bicarbonaté calcique et que les concentrations sont peu élevées en nitrates (inférieures à 10 mg/L pour une limite de qualité de 50 mg/L), en manganèse (de l'ordre de 14 µg/L pour une référence de qualité de 50 µg/L) et assez élevées pour le fer (121 µg/L au forage F5 pour une référence de qualité de 200 µg/L) alors qu'elle est faible au forage F6 (19,5 µg/L).

**a- En ce qui concerne le fer et le manganèse**, les valeurs sur le forage F6 sont inférieures à celles mesurées lors des prélèvements

effectués sur le sondage de reconnaissance S2 (qui a été transformé en forage d'exploitation après extraction des tubages et alésages réalisés en 2006 jusqu'à la profondeur de 71 m) pour lequel elles étaient :

- en juillet 2005 de 9420  $\mu\text{g/L}$  pour le fer et de 102  $\mu\text{g/L}$  pour le manganèse,
- en septembre 2005 de 1010  $\mu\text{g/L}$  pour le fer et 43  $\mu\text{g/L}$  pour le manganèse,
- en octobre 2005 de 1010  $\mu\text{g/L}$  pour le fer et 39  $\mu\text{g/L}$  pour le manganèse,
- en octobre 2006 de 181  $\mu\text{g/L}$  pour le fer sur un prélèvement à la profondeur de 13 m et de 304  $\mu\text{g/L}$  à la profondeur de 80 m. Pas de résultat pour le manganèse.

Pour les analyses faites sur l'eau après réalisation du forage F6:

- en avril 2011 la concentration était de 216  $\mu\text{g/L}$  pour le fer (pas de valeurs pour le manganèse, la turbidité et l'aluminium)

- en mai 2011 la concentration était de 606  $\mu\text{g/L}$  pour le fer total, de 23,4  $\mu\text{g/L}$  pour le manganèse et de 371  $\mu\text{g/L}$  pour l'aluminium, soit des dépassements des références de qualité pour le fer et pour l'aluminium,

- en juin 2011 (au débit de 15,5  $\text{m}^3/\text{h}$ ) la concentration en fer total était de 332  $\mu\text{g/L}$ , celle en manganèse de 21,8  $\mu\text{g/L}$  et celle en aluminium de 371  $\mu\text{g/L}$  soit des dépassements des références de qualité pour le fer et l'aluminium

### **Commentaire :**

Les très fortes concentration en fer mesurées sur les prélèvements effectués en 2005 et 2006 sur le sondage S2 s'expliquent par le fait que le sondage avait atteint la profondeur de 101 m et avait donc pénétré largement dans le Turonien moyen riche en grains de glauconie (silicate complexe riche en fer, aluminium et magnésium) alors que F6 capte l'eau au niveau du Turonien supérieur beaucoup moins riche en glauconie. Cela est confirmé par les mesures réalisées sur S2 en octobre 2006 à des profondeurs différentes (13 m et 80 m) et, de ce fait, on ne peut se référer aux résultats des analyses réalisées sur le sondage S2 mais seulement à ceux des analyses du forage F6 .

**b- En ce qui concerne la turbidité** on note que lors des prélèvements de juillet 2013, elle est proche de la limite de qualité au forage F6 (0,9 NFU pour une limite de qualité de 1 NFU) et supérieure



au forage F5 (3,9 NFU) valeurs nettement inférieures à celles mesurées lors des prélèvements sur le sondage S2, à savoir :

- en juillet 2005 : 429 NFU
- en septembre 2005 : 48 NFU
- en octobre 2006 : 22 NFU

Cette turbidité est due essentiellement à la teneur en fer de l'eau mais on ne peut exclure qu'elle varie en fonction de la pluviométrie en raison d'infiltration d'eaux superficielles à l'amont hydrogéologique du captage. Un suivi de la qualité de l'eau pour les paramètres « fer » et « turbidité » en relation avec la pluviométrie devrait donc être assuré lors de la mise en service des ouvrages afin de définir le traitement approprié de l'eau pour ramener ces paramètres à des valeurs respectant la limite de qualité fixée par le code de la santé publique.

**c - En ce qui concerne les paramètres microbiologiques de l'eau et les micropolluants,** la qualité de l'eau est conforme aux limites de qualité fixées par la réglementation.

**d - Sur le plan radiologique,** les paramètres indicateurs de radioactivité sont inférieurs aux références de qualité fixées par l'arrêté du 11 janvier 2007.

### **3) Contraintes liées au traitement de l'eau:**

La création d'une station de traitement de déferrisation est prévue sur le site du puits des Villettes avec mise en place d'un bassin de décantation étanche pour la récupération des eaux de lavage des filtres afin de ne déverser dans le milieu naturel que des eaux décantées. Cela sous-entend également que les boues de décantation devront être périodiquement évacuées vers un centre de traitement approprié.

## **VIII. – ENVIRONNEMENT DES FORAGES.-**

Les forages F5 et F6 se trouvent dans un secteur à vocation agricole et ont été implantés en bordure d'une zone boisée près du chemin rural n° 15 et à proximité d'un fossé drainant les eaux de ruissellement d'un bassin versant d'environ 10 ha consacré à la culture céréalière.

Le fossé précité peut monter en charge lors des épisodes orageux et être à l'origine d'infiltrations vers les eaux souterraines.

Les autres sources de contamination des eaux souterraines peuvent être les suivantes :

- l'assainissement individuel au niveau du hameau de Monchamp qui n'est pas actuellement desservi par l'assainissement collectif mais devrait d'être dans les prochaines années. Le hameau de Monchamp est situé en bordure du plateau, à une cote voisine de 100 m c'est-à-dire sur les formations argilo-siliceuses du Sénonien épaisses d'une vingtaine de mètres, ce qui assure une certaine protection de la nappe souterraine de la craie.

- Les activités agricoles (épandages d'engrais et de produits phytosanitaires), y compris à proximité des deux ouvrages de captage.

- Les stockages d'hydrocarbures, d'engrais et de produits phytosanitaires de l'exploitation agricole de Monchamp.

#### **IX- TRAVAUX À RÉALISER SUR LE FORAGE F5.-**

- 1) Réalisation de la tête du forage F5, identique à celle du forage F6.
- 2) Mise en place de la clôture du périmètre de protection immédiate comme indiqué au § X , 1°.
- 3) Installation d'un dispositif d'alerte anti-intrusion sur le forage.

#### **X.- PÉRIMÈTRES DE PROTECTION.-**

Les périmètres de protection proposés ci-après sont établis en application des dispositions du décret n° 2007-49 du 11 janvier 2007 et de l'article L. 1321-13 du Code de la santé publique. Les deux ouvrages étant proches l'un de l'autre, un seul périmètre de protection rapprochée est proposé pour un débit d'exploitation maximum de 28 m<sup>3</sup>/h et un prélèvement annuel de 205 000 m<sup>3</sup>.

Ils devront être constitués dans les conditions indiquées par la circulaire interministérielle du 24 juillet 1990 (J.O. du 13 septembre) relative à la mise en place des périmètres de protection des points de prélèvement d'eau destinée à la consommation humaine.



Les limites des périmètres de protection, tracées conformément aux prescriptions de la circulaire du Ministre de l'Agriculture aux Préfets DARS/SH/C.74 n° 5068 du 17 septembre 1974 correspondent aux limites extérieures des diverses parcelles cadastrales situées à la périphérie des périmètres.

### 1) Périmètres de protection immédiate;

Il sont établis afin d'interdire toute introduction directe de substances polluantes dans l'eau prélevée et d'empêcher la dégradation des ouvrages.

Ils seront constitués comme suit (**ANNEXE VIII**):

- **Forage F5** : par la parcelle n° 142 de la section ZM. En raison de la topographie, seule la partie sud (15 m x 20 m) sera entourée d'une clôture de 2 m de hauteur et tenue fermée.

- **Forage F6** : par la parcelle n° 153 de la section ZM, propriété du syndicat dont une partie est clôturée et tenue fermée.

À l'intérieur de ces périmètres seuls seront autorisés les activités, circulations, constructions, stockages et dépôts nécessités par l'exploitation et l'entretien des installations de captage.

Les éventuels stockages et dépôts des produits précités devront être effectués:

- sur une aire étanche et couverte pour les produits solides,
- dans des bacs de rétention de capacité supérieure à celle du volume stocké pour les produits liquides.

Par ailleurs, le développement de la végétation ne devra être limité que par des moyens mécaniques ou thermiques, l'utilisation de désherbants étant interdite.

### 2) Périmètre de protection rapprochée :

Il a pour objet d'interdire les travaux, installations, activités, dépôts, ouvrages, aménagement ou occupation des sols susceptibles d'être à l'origine d'une pollution de nature à rendre l'eau impropre à la consommation humaine, les autres travaux, installations, activités, dépôts, ouvrages, aménagement ou occupation des sols faisant l'objet de prescriptions particulières.

Il sera limité comme suit (**ANNEXE IX**):

- au nord : la limite des parcelles n° 205, 204, 203, 202, 180, 211, 178, 177, 176, 175, 214, 133, 131 de la section ZM,
- à l'est : la limite des parcelles n° 131, 128 de la section ZM et n° 182, 181, 224 de la section ZL,
- au sud : la limite des parcelles n° 224 de la section ZL, 61 et 56 de la section ZN,
- à l'ouest : la limite des parcelles n° 56 de la section ZN et n° 205 de la section ZM.

À l'intérieur de ce périmètre:

**a – sont interdits:**

- le creusement de puits, sondages ou forages, sauf dérogation préfectorale après avis d'un hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique,
- l'ouverture d'excavations permanentes et de carrières,
- toute modification de la surface du sol pouvant entraîner la stagnation des eaux et favoriser leur infiltration,
- la création ou la poursuite de l'exploitation de dépôts d'ordures, déchets, détritiques ou résidus,
- le déboisement,
- l'épandage d'eaux résiduaires urbaines ou industrielles, de lisiers, de boues de stations d'épuration, de boues de curage, de matières de vidange,
- le déversement ou le rejet dans le sous-sol par puits, puits dits filtrants, excavations, bétouilles ou tout dispositif d'infiltration, d'eaux résiduaires, de lisiers, de boues de stations d'épuration, de boues de curage, de matières de vidange et de toute substance ou produit susceptibles de rendre l'eau impropre à la consommation humaine,
- le rejet direct des eaux pluviales dans le sous-sol,



- l'installation de réservoirs d'eaux usées, à l'exclusion de ceux destinés à l'assainissement autonome des habitations sous réserve qu'ils soient conformes à la réglementation en vigueur,

- l'installation de canalisations, réservoirs ou dépôts de produits chimiques autres que les engrais, les produits phytosanitaires et les hydrocarbures,

- l'installation de dispositifs d'exploitation d'énergies renouvelables,

- la création de lotissements, campings, villages de vacances, aire d'accueil des gens du voyage ou installations analogues ,

- les installations classées pour la protection de l'environnement présentant un risque de pollution pour les eaux souterraines.

**b- sont réglementés:**

- les puits, forages et sondages qui, s'ils sont autorisés par dérogation préfectorale, devront être réalisés de manière à empêcher toute mise en communication de nappes d'eaux souterraines différentes et toute intrusion d'eaux superficielles,

- le stockage de produits chimiques (engrais, produits phytosanitaires, etc.) qui devra être réalisé sur des aires étanches et couvertes pour les produits solides ou dans des réservoirs équipés de cuvettes de rétention étanches vis-à-vis des produits stockés de capacité au moins égale à celle des réservoirs pour les produits liquides,

- le stockage de produits fermentescibles (fumiers, ensilages, etc.) qui devra être installé sur des aires étanches équipées d'une fosse de récupération des jus,

- le stockage de liquides inflammables ou de produits toxiques ou dangereux pour l'environnement qui ne sera autorisé sous le niveau du sol que dans des réservoirs en fosse maçonnée ou assimilés et, pour les liquides inflammables, dans les conditions fixées par l'arrêté du 22 juin 1998 relatif aux réservoirs enterrés de liquides inflammables et de leurs équipements annexes (J.O. du 18 juillet 1998) et par l'arrêté du 1<sup>er</sup> juillet 2004 fixant les règles techniques et de sécurité applicables au stockage de produits pétroliers dans les lieux non visés par la législation des installations classées ni par la réglementation des établissements recevant du public.

Les réservoirs aériens devront être pourvus d'une cuvette de rétention étanche de capacité au moins égale à celle du réservoir ,

- l'épandage de toutes substances ou produits si l'analyse de l'eau brute met en évidence un accroissement de leurs concentrations pouvant conduire à un dépassement des limites et références de qualité fixées par le code de la santé publique pour les eaux destinées à la consommation humaine,

- les canalisations transportant des eaux usées qui devront être étanches, cette étanchéité étant vérifiée par des essais avant leur mise en service et contrôlée tous les cinq ans,

- les excavations temporaires qui ne pourront être comblées qu'avec des matériaux naturels non souillés,

- les habitations existantes ou à venir qui devront être raccordées au réseau public d'assainissement dès que celui-ci aura été réalisé,

- les demandes de permis de construire qui devront obligatoirement être soumises pour avis aux services de l'État chargés de la police des eaux et du contrôle des règles d'hygiène.

Enfin, aucune construction nouvelle ne devra être autorisée à moins de 100 mètres des forages et les déversements accidentels de substances liquides ou solubles sur les terrains inclus dans le périmètre ou sur les voies ou portions de voies traversant ou longeant celui-ci devront être immédiatement signalés à l'exploitant du forage .

### **3) Périmètre de protection éloignée:**

Considérant que le périmètre de protection rapprochée ne peut couvrir la totalité du bassin d'alimentation des forages et, compte tenu de l'étendue proposée pour ce dernier, la création d'un périmètre de protection éloignée ne s'impose pas car elle ne permettrait pas d'accroître de façon significative la protection du captage notamment vis-à-vis des pollutions diffuses.

## **XI.- CONCLUSION.-**

Les forages F 5 et F 6 réalisés au lieu-dit « Monchamp » sur le territoire de la commune de Francueil captent l'eau dans la nappe du Sénonien -



Turonien qui, au niveau du ruisseau de Francueil, affluent du Cher, est vulnérable aux pollutions.

Les périmètres de protection proposés ci-dessus, ne pouvant couvrir l'ensemble du bassin d'alimentation des captage en raison de son étendue, ils ne peuvent mettre le captage à l'abri de tous les risques de pollution mais ils doivent cependant permettre une meilleure maîtrise de ceux-ci dans la zone rendue particulièrement sensible par les prélèvements qui sont opérés par pompage.

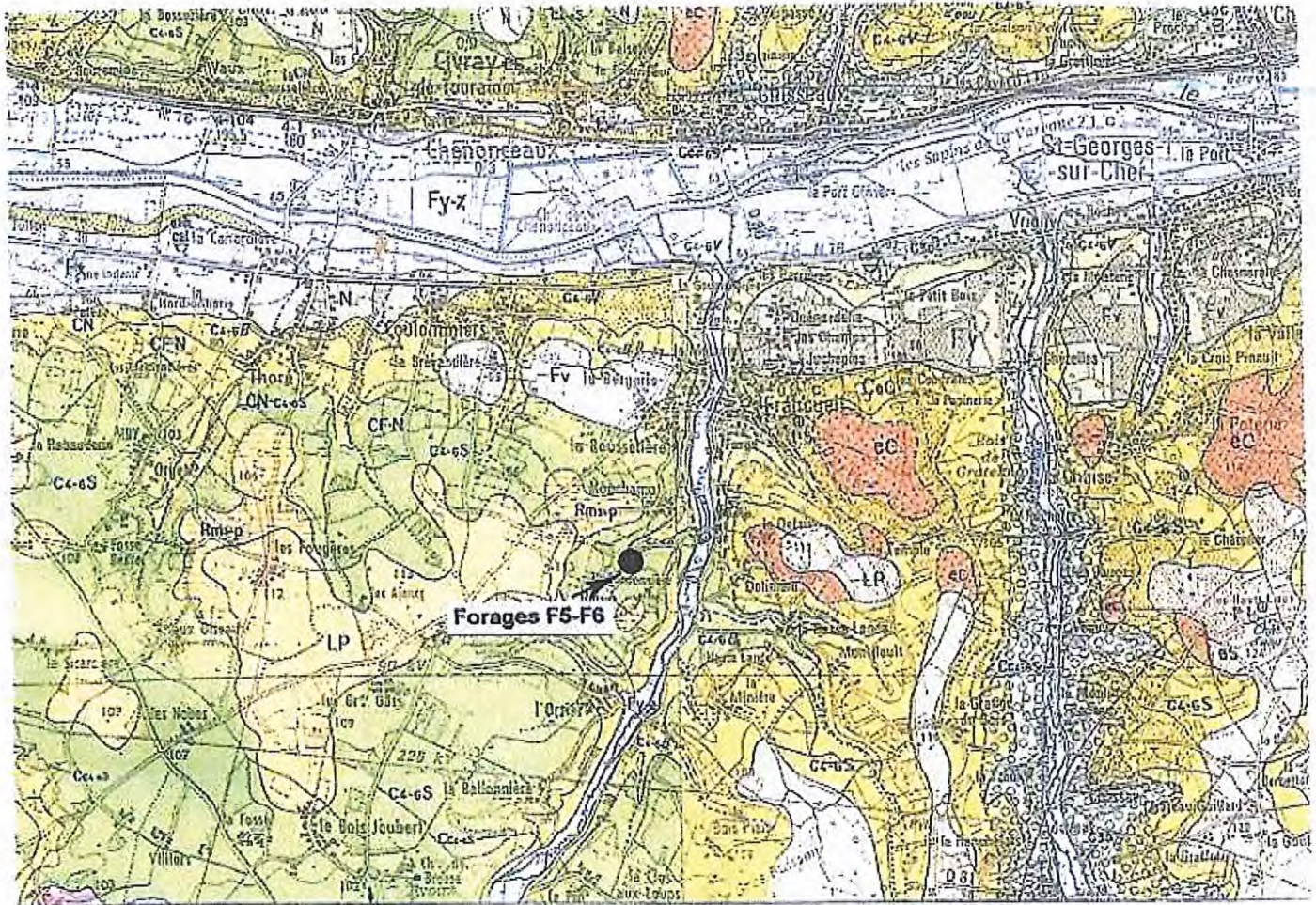
L'eau captée étant riche en fer et en manganèse, un suivi régulier de la concentration en ces éléments et de la turbidité de l'eau brute devra être assuré en cours d'exploitation.

L'eau distribuée devra faire l'objet de contrôles périodiques dans les conditions fixées par l'arrêté du 11 janvier 2007 pris en application des articles R. 1321-10, R. 1321-15 et R. 1321-16 du code de la santé publique.



## ANNEXE I

### Contexte géologique



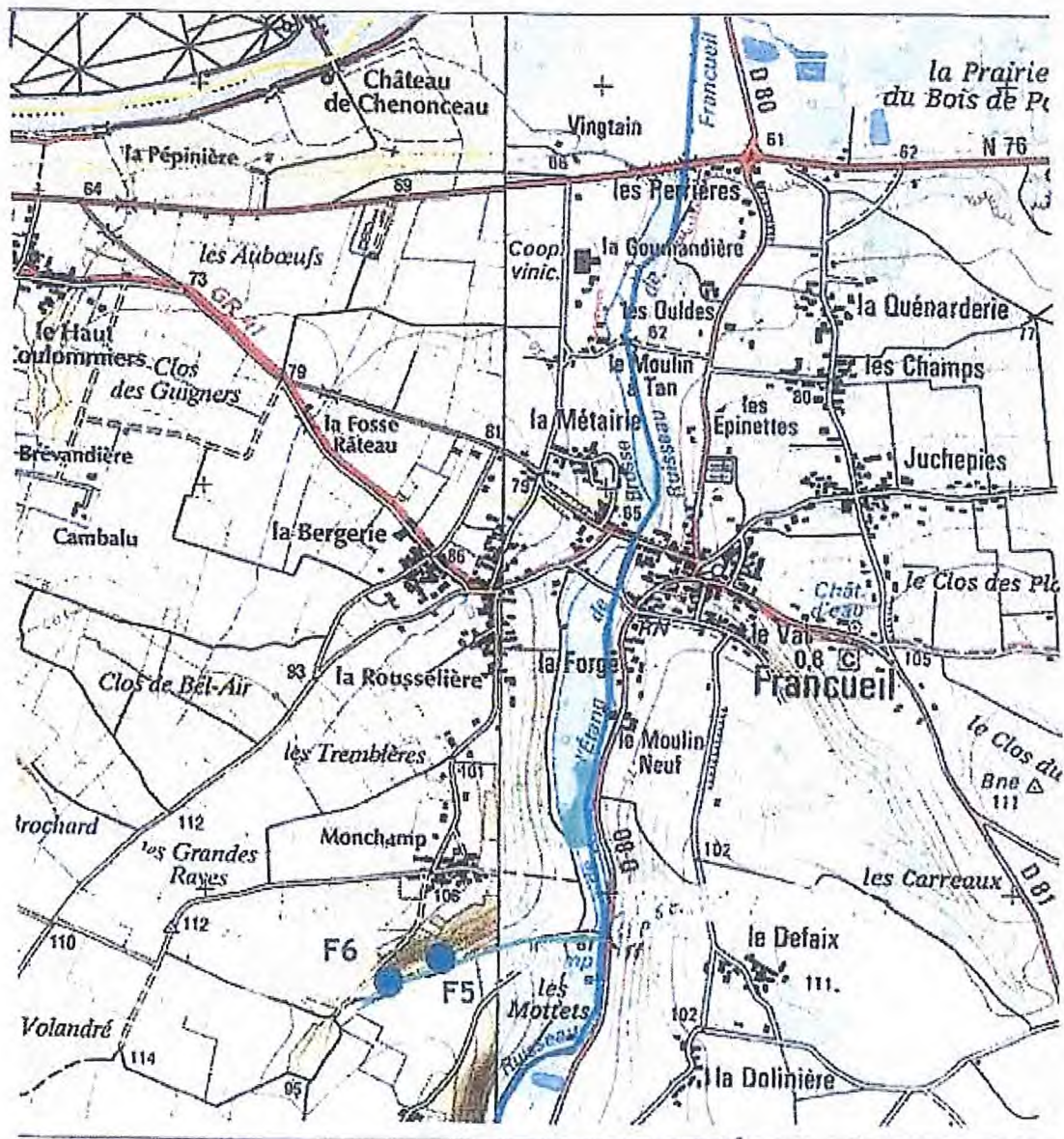
Fy-z et Fv – alluvions  
LP – limon des plateaux  
eC et eS – Éocène  
C4-6S – Sénonien argilo-siliceux  
C4-6B – Sénonien (Craie de Blois)  
C4-6V – Sénonien (Craie de Villedieu)  
C3c – Turonien supérieur (Tuffeau jaune)

Échelle : 1 / 50 000°



## ANNEXE II

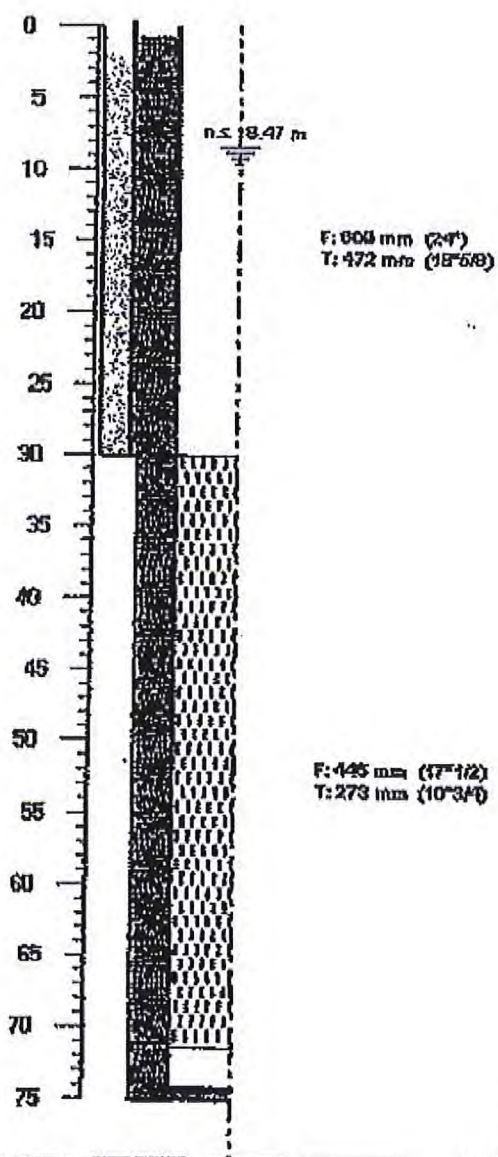
### Localisation des forages F5 et F6



04884X0180/F5.  
04884X0148/S2.

### ANNEXE III

#### Coupe technique du forage F5

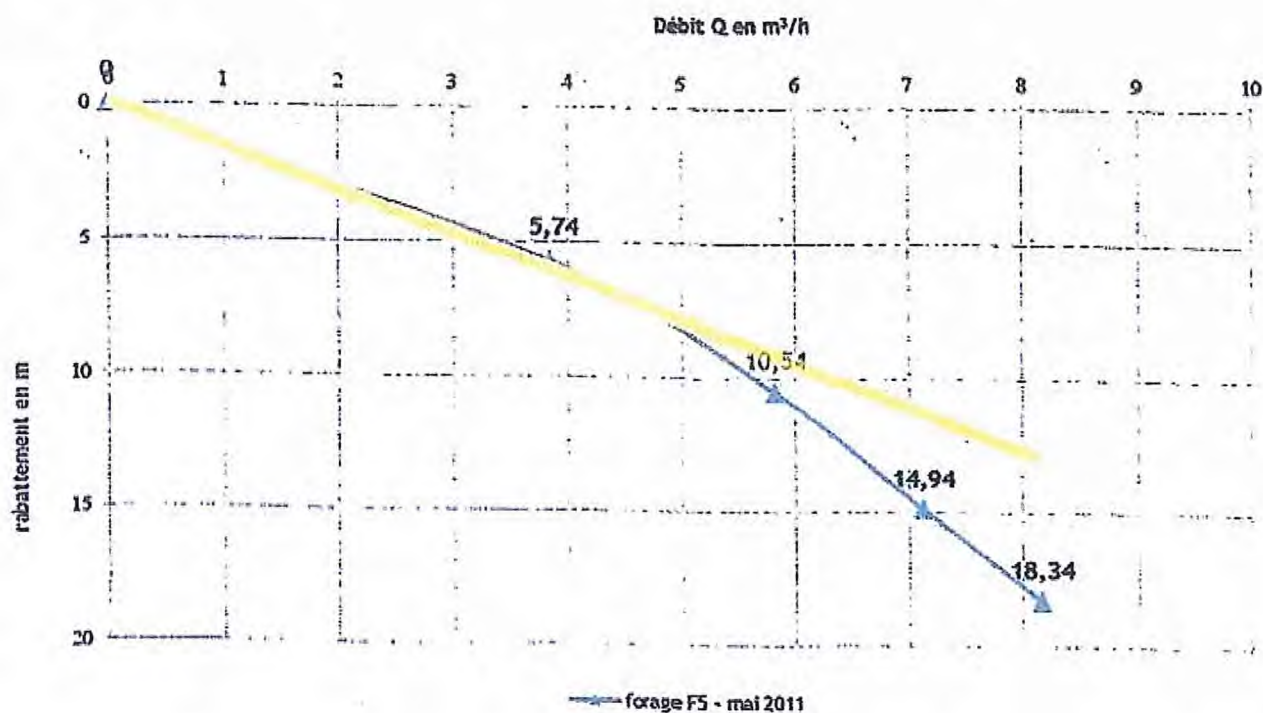




0488 4X0180/F5.  
0488 4X0148/S2.

## ANNEXE IV

Graphes d'interprétation du pompage par paliers du forage F5

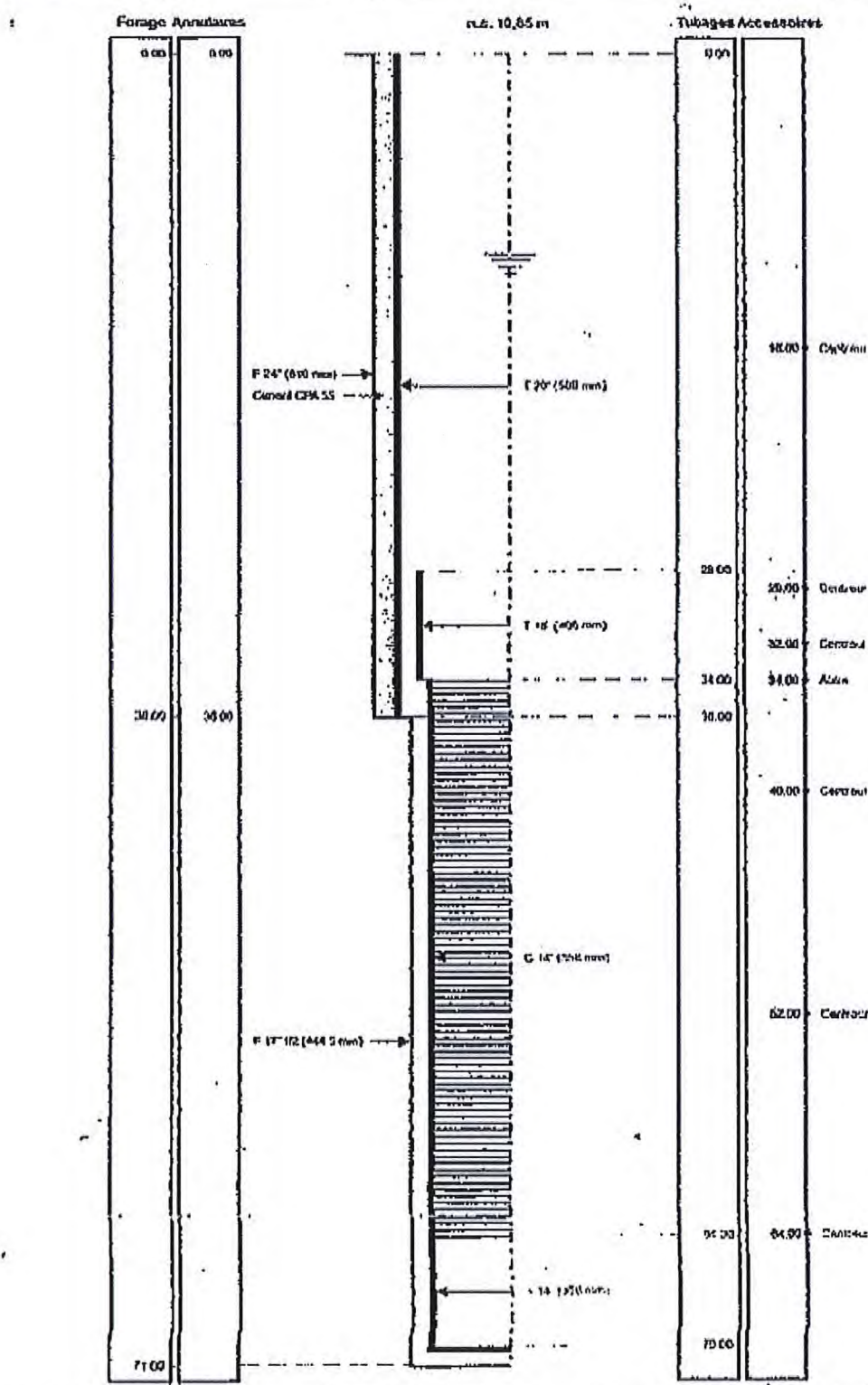


04884X0180/F5.  
04884X0148/52.

## ANNEXE V

### Coupe technique du forage F6

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)

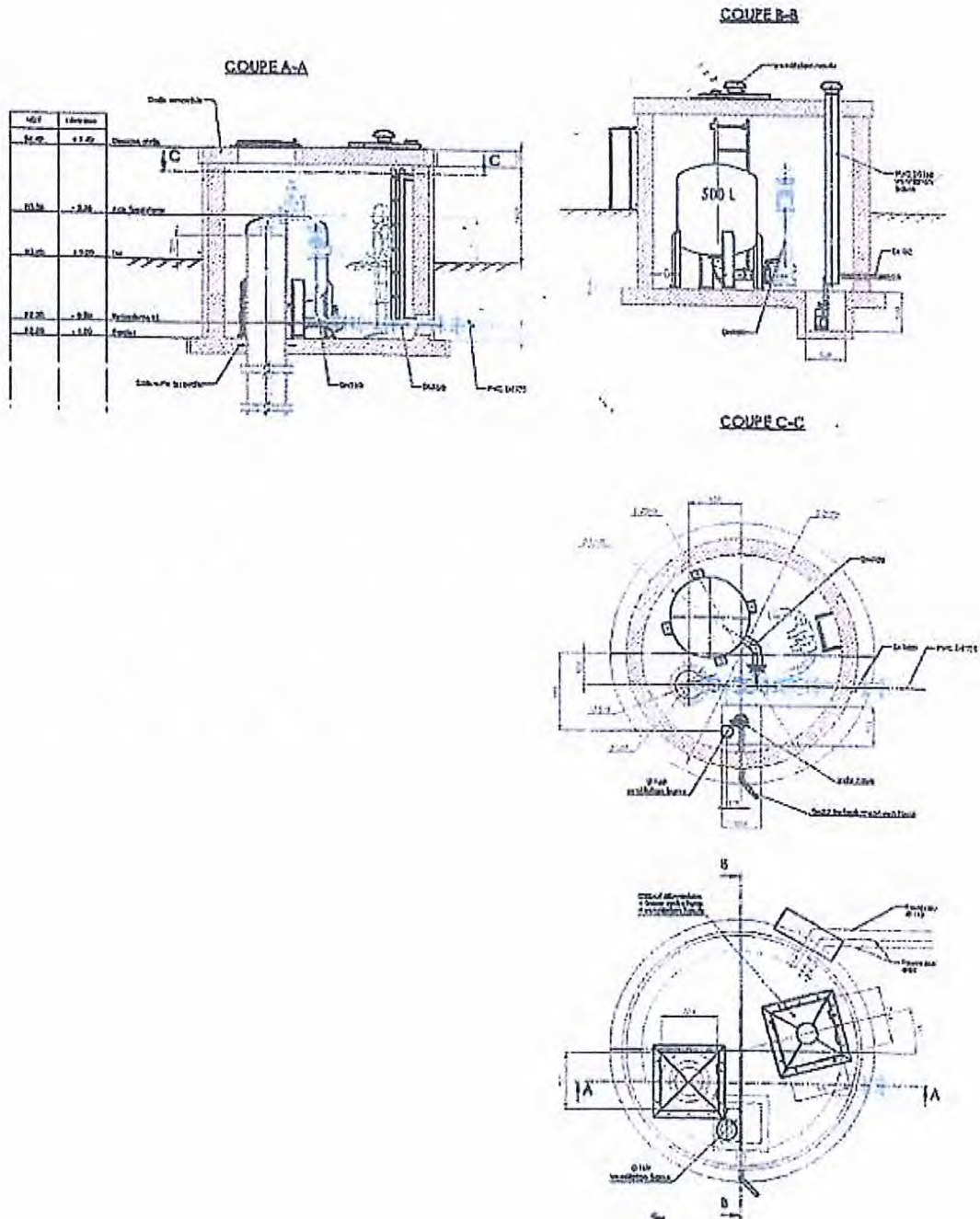




04884X0180/F5.  
04884X0148/S2.

## ANNEXE VI

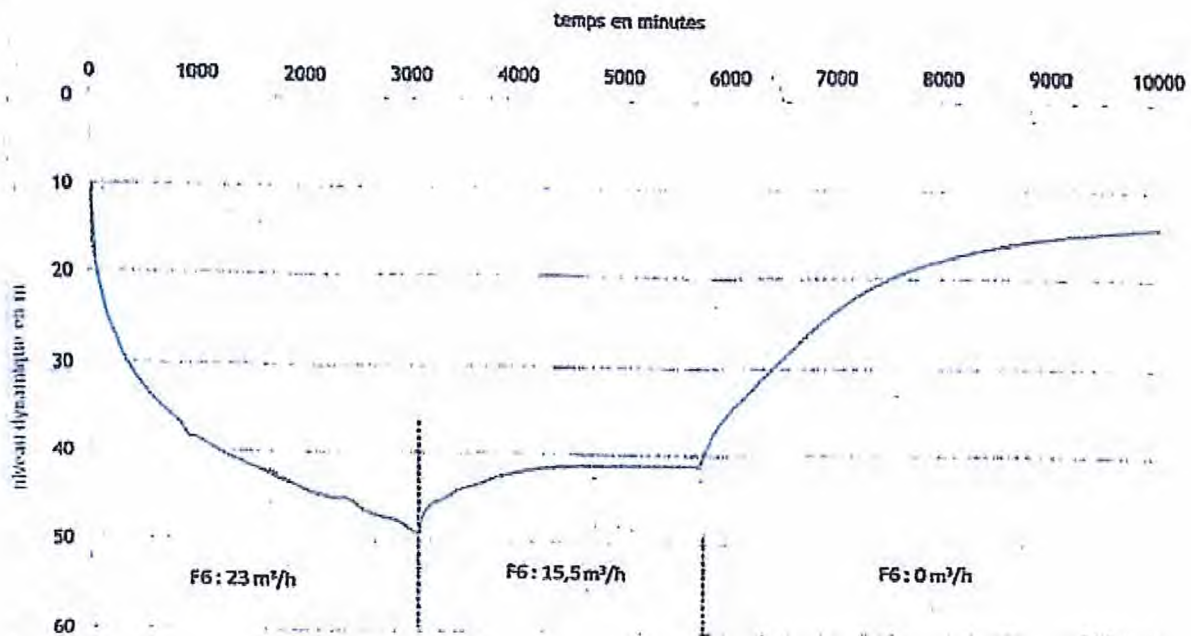
### Tête d'ouvrage du forage F6



04884x0180/F5.  
04884x0148/S2.

## ANNEXE VII

**Courbe de l'essai de débit de longue durée du forage F6**

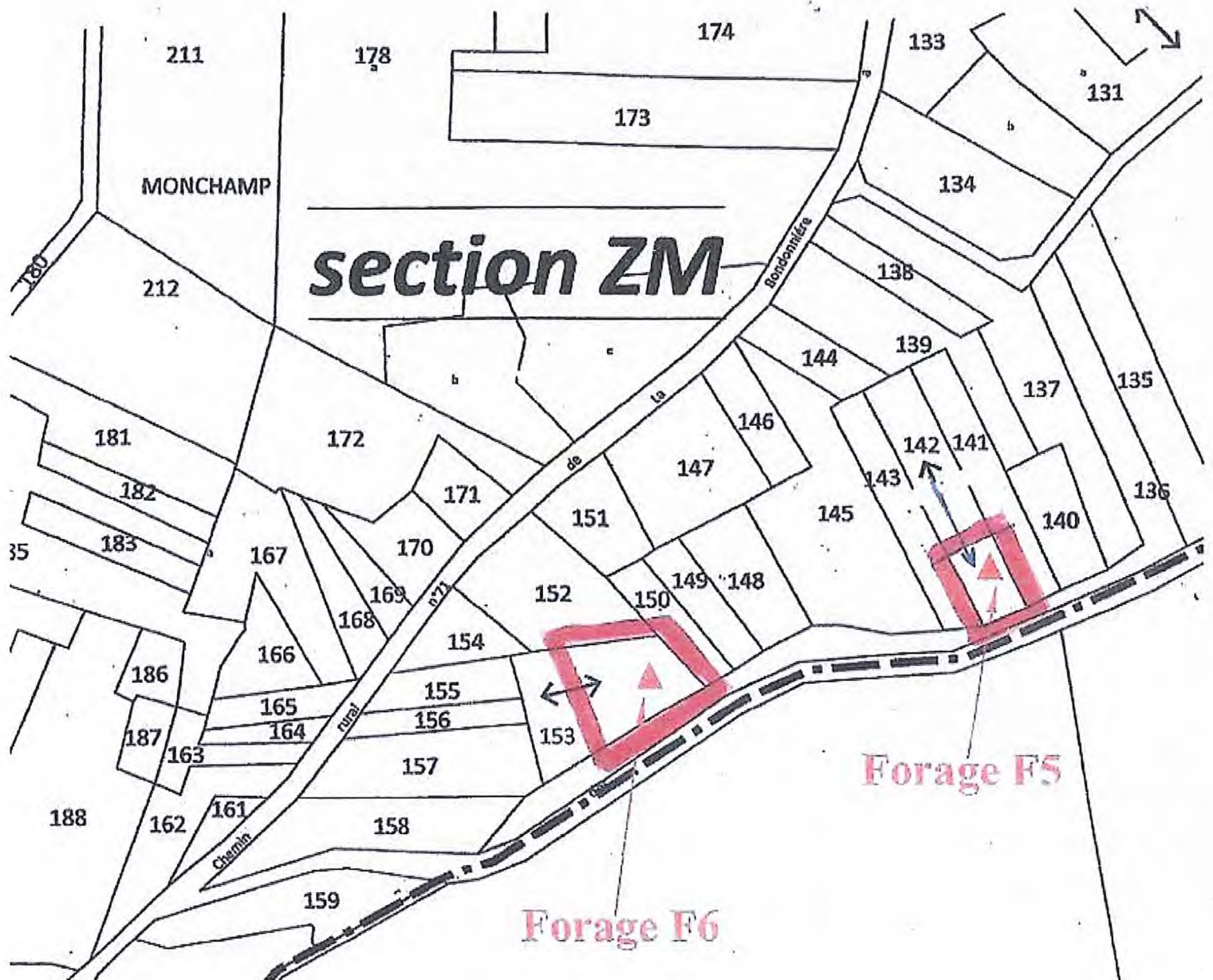




0488 4X0 180 / F5.  
0488 4X0 148 / S2.

## ANNEXE VIII

### Périmètres de protection immédiate des forages F5 et F6



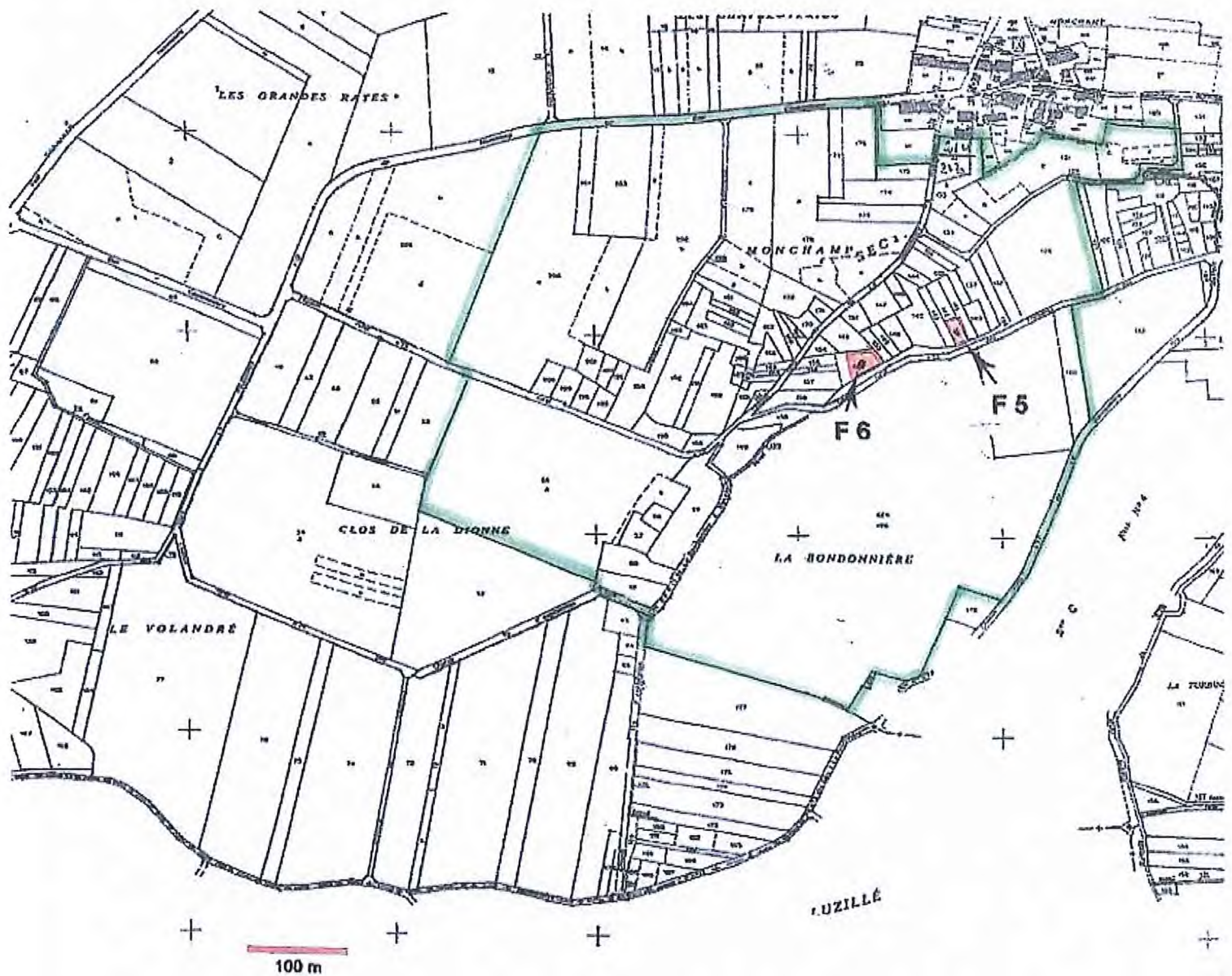
Echelle : 1 / 500°



0488 4x 0180 / F5.  
0488 4x 0148 / S2.

## ANNEXE IX

### Périmètres de protection des forages F5 et F6



Périmètres de protection immédiate



Périmètre de protection rapprochée