



**ÉTUDE D'INCIDENCE
SUR L'EAU, LES MILIEUX AQUATIQUES
ET NATURA 2000**

**POUR LE PRÉLÈVEMENT
SUR LE NOUVEAU FORAGE AGRICOLE
N° BSS003IVGC**

À SAINT-DYÉ-SUR-LOIRE (41)

N° R/ED H19.47

**EARL DE LA TUILERIE
La Tuilerie
41250 MASLIVES**

Avril 2019

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	3
IDENTIFICATION DU DEMANDEUR.....	4
EMPLACEMENT DU FORAGE	5
I) COORDONNÉES CADASTRALES ET GÉOGRAPHIQUES DU FORAGE	5
II) CONTEXTE GÉOGRAPHIQUE	5
III) CONTEXTE GÉOLOGIQUE.....	6
IV) CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE	10
V) CONTEXTE HYDROLOGIQUE	11
DESCRIPTION DU FORAGE	12
I) NOMENCLATURE	12
II) IDENTIFICATION DE LA RESSOURCE.....	12
III) COUPE TECHNIQUE ET GÉOLOGIQUE DU FORAGE RÉALISÉ	12
IV) ESSAIS PAR POMPAGE	13
V) INTERPRÉTATION DU POMPAGE DE LONGUE DURÉE.....	15
VI) DÉBITS ET VOLUMES PRÉLEVÉS	16
INCIDENCES DU PRÉLÈVEMENT	19
I) ÉTAT INITIAL.....	19
II) ÉVALUATION DE L'INCIDENCE	20
III) INCIDENCE SUR LES SITES NATURA 2000	27
IV) COMPATIBILITÉ AVEC LE SDAGE ET AUTRES DOCUMENTS DE PLANIFICATION	29
V) ÉVITER, RÉDUIRE, COMPENSER	31
VI) RAISON DU CHOIX RETENU PARMI LES DIFFÉRENTES ALTERNATIVES.....	32
VII) MOYENS DE SURVEILLANCE DES PRÉLÈVEMENTS PRÉVUS	32
CONCLUSION.....	33
ANNEXES	
ANNEXE 1 : CARTE DE SITUATION À L'ÉCHELLE DE 1/25 000	
ANNEXE 2 : SITUATION CADASTRALE	
ANNEXE 3 : CARTE GÉOLOGIQUE	
ANNEXE 4 : PHOTO AÉRIENNE	
ANNEXE 5 : COUPES GÉOLOGIQUE ET TECHNIQUE RÉALISÉE	
ANNEXE 6 : CALCUL DES DÉBITS ET VOLUMES PRÉLEVÉS	
ANNEXE 7 : INVENTAIRE DES OUVRAGES DANS UN RAYON DE 3 KM	
ANNEXE 8 : CALCUL DES RABATTEMENTS RÉSULTANT DE L'EXPLOITATION DU FORAGE	
ANNEXE 9 : RÉSUMÉ NON TECHNIQUE	

INTRODUCTION

Objet de la demande :

Prélèvement sur le nouveau forage de l'EARL de La Tuilerie, réalisé en janvier 2019 à Saint-Dyé-sur-Loire (cf. rapport de fin de travaux N° R/ED H19.38, EDREE, avril 2019).

Ce nouveau forage est destiné à sécuriser l'exploitation par l'irrigation de cultures qui ne l'étaient pas auparavant.

La SAU totale de l'exploitation est de 245 ha, dont 100 ha sont irrigables par le projet.

Actuellement, certaines parcelles de l'exploitation sont déjà irriguées par trois forages, dont deux appartenant à l'EARL (n°BSS 04291X0074 et 04291X0273).

Le forage capte la nappe captive contenue dans les calcaires d'Étampes et les calcaires éocènes, grâce à un forage de 53,3 mètres de profondeur.

Le prélèvement annuel maximum sur le forage sera de **175 000 m³**, pour un débit instantané de **150 m³/h**.

Le projet de prélèvement est donc soumis à déclaration, au titre du décret n°2006-881 du 17 juillet 2006 modifiant le décret n° 93-743 du 29 mars 1993 relatif à la Nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau.

La commune de Saint-Dyé-sur-Loire n'est pas classée en Zone de Répartition des Eaux pour la nappe des calcaires de Beauce.

Références aux textes réglementaires de la loi sur l'eau (prélèvement d'eau) :

N°	Rubrique du décret n°2006-881 du 17 juillet 2006	Régime
1.1.2.0.	Ouvrages, installations, travaux permettant un prélèvement d'eau dans une zone où des mesures permanentes de répartition quantitatives sont instituées, notamment au titre de l'article L.211-2 du code de l'environnement (capacité maximum de l'ouvrage comprise entre 10 000 et 200 000 m ³ /h).	Déclaration

IDENTIFICATION DU DEMANDEUR

Raison sociale : EARL DE LA TUILERIE
Nom du gérant : M. Bernard BOISSONNET
Adresse : La Tuilerie – 41250 MASLIVES
N° SIRET du demandeur : 418 186 839 00019

EMPLACEMENT DU FORAGE

I) Coordonnées cadastrales et géographiques du forage

Commune : Saint-Dyé-sur-Loire
 Lieu-dit : Les Palis
 Référence cadastrale : Parcelle 96 section ZD

Le forage a été implanté au point de coordonnées :

	X	Y	Z (NGF)
Lambert II étendu :	536 252 m	2 294 146 m	88,0 m
Lambert 93 :	586 492 m	6 728 127 m	
GPS (WGS84):	Longitude : 1°29'17,1" E	Latitude : 47°38'37,5" N	

II) Contexte géographique

1) Localisation (cf. annexe n°1 : carte de situation)

Les parcelles de l'exploitation concernée par le prélèvement sur le forage se situent au Sud et au Sud-Est du bourg de Saint-Dyé-sur-Loire. Les parcelles se situent pour la majorité sur la commune de Saint-Dyé et quelques unes sur la commune de Maslives.

La surface totale de l'exploitation de l'EARL de la Tuilerie est de 245 ha dont 100 ha sont irrigables par le nouveau forage. Certaines cultures de l'EARL sont déjà irriguées par trois autres forages, dont deux appartenant à l'EARL et situés à La Tuilerie (Maslives) et aux Tanquions (Montlivault).

L'irrigation sera réalisée avec quatre enrouleurs.

2) Morphologie

Les parcelles concernées par le projet occupent une zone de plateau et de versant (altitude variant de +84 à +90 m NGF). La pente naturelle du terrain varie de 0 à 1 %.

3) Contexte pédoclimatique

a) Les sols

Les sols de l'exploitation se développent principalement dans les alluvions de la moyenne terrasse du Cosson. Ce sont des sableux présentant une réserve utile de 20 mm en moyenne.

b) Le climat : déficit hydrique potentiel

Dans la région de Saint-Dyé-sur-Loire (données fournies par Météo France) le déficit hydrique (précipitation-évapotranspiration) est le suivant :

	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre
1er quintile	- 60 mm	- 60 mm	- 80 mm	- 125 mm	- 110 mm	- 70 mm
Médiane	- 25 mm	- 30 mm	- 60 mm	- 80 mm	- 65 mm	- 25 mm

Le premier quintile représente la valeur du déficit maximum huit années sur dix.

III) Contexte géologique (d'après la notice de la carte géologique au 1/50 000 de Bracieux et les données de la BSS, notamment les forages n°04291X0002, 04291X0058, 04291X0072 et 04291X0076 ; cf. annexe 3 : carte géologique)

Dans le secteur d'étude, les formations rencontrées à l'affleurement et plus profondément sont les suivantes, de la plus récente à la plus ancienne :

1) Limons des plateaux : OE (Quaternaire)

Il s'agit de dépôts très fins, siliceux, homogènes et bien classés, du fait de leur origine éolienne/ Sur les calcaires de Beauce, ils sont de couleur brune à roussâtre et sont légèrement argileux. Ils sont facilement repris dans les colluvions de fond de vallon.

L'épaisseur des limons dans le secteur est en générale inférieure à 2 mètres.

Cette formation est absente au droit du forage, mais elle affleure au Nord de la Loire, à 3 500 mètres plus au Nord.

2) Colluvions de fond de vallon : C-F (Quaternaire)

Elles correspondent à un mélange de formations remobilisées par les phénomènes de surface (solifluxion, gélifluxion, ravinement et ruissellement) et dont les dépôts s'accumulent sur les pentes ou dans les vallons sur de courtes distances.

Il s'agit de dépôts fins, généralement silto-argileux à argilo-sableux, plus ou moins riches en matière organique. Elles se concentrent dans les petits vallons secs ou secondaires, alimentés latéralement par les formations qu'ils entaillent au fil des phénomènes de solifluxion et des ruissellements qui entraînent les éléments les plus fins. Des arrivées d'éléments grossiers caillouteux se font aux rythmes des événements pluviométriques plus importants.

L'épaisseur de cette formation est généralement de l'ordre de 1 à 2 mètres.

Cette formation est absente au droit du forage, mais elle est visible à 350 mètres plus au Sud et au Nord-Ouest.

3) Alluvions modernes du lit majeur, Holocène et alluvions récentes des basses terrasses, Holocène : Fy, Fz (Quaternaire)

À l'issue de l'incision postglaciaire, estimée à une dizaine de mètres, en particulier sur la Loire, ces dépôts occupent les fonds des vallées.

Ces alluvions sont constituées de sables et graviers, généralement gris à beiges, et peuvent contenir des galets décimétriques de silex, de roches calcaires, métamorphiques ou volcaniques.

Dans le secteur, l'ensemble alluvial de la Loire montre de fortes variations d'épaisseur (de 4 à 10 m).

Ces formations sont absentes au droit du forage, mais elles sont présentes à 1 400 mètres plus au Nord au niveau de la Loire et à 3 000 mètres plus au Sud au niveau du Cosson.

4) Alluvions des moyennes terrasses : Fw (Quaternaire)

Il s'agit de sables grossiers à fins, brun-roux, argileux à limoneux, contenant quelques galets de quartz et de silex, mais aussi d'argile et d'argile sableuse.

Dans la vallée de la Loire, la terrasse Fw est fortement érodée par les alluvions récentes de la basse terrasse, créant une côte abrupte d'une quinzaine de mètres.

Ces alluvions affleurent au droit du forage, où elles sont épaisses de 5 mètres.

5) Sables et argiles de Sologne : m3-p1So (Miocène moyen à Pliocène inférieur)

Les sables et argiles de Sologne se sont déposés sur les marnes et sables de l'Orléanais et du Blésois.

C'est un ensemble complexe de sables et d'argiles, dont les mélanges et les proportions sont extrêmement variables. Il s'agit essentiellement de niveaux d'argiles plastiques, vertes à bleu sombre, voire beiges jaunâtre lorsqu'elles sont oxydées, plus ou moins sableuses à silteuses alternant avec des sables grossiers à moyens, plus ou moins argileux, gris à verdâtres.

L'épaisseur de cette formation augmente d'Ouest en Est pour atteindre 65 mètres à Pierrefitte-sur-Sauldre.

Dans le secteur, les faciès sont beaucoup plus argileux qu'à l'Est, au point que l'on est tenté de les appeler « argiles et sables de Sologne ». Les changements de faciès sont nombreux et les évolutions sont aussi bien latérales que verticales. Les extensions latérales de ces horizons sont limitées, généralement décamétriques à hectométriques, avec une géométrie en lentilles ou en chenaux. Cette grande variabilité s'explique par l'origine de la formation, à savoir un réseau de chenaux fluviaux détritiques évoluant dans une plaine deltaïque en direction de la mer des Faluns qui transgressait de l'Ouest vers l'Est jusqu'à Blois.

Cette formation n'est pas présente au droit du forage, elle semble apparaître plus au Sud-Est, à environ 1 km.

6) Marnes et sables de l'Orléanais : m2O (Burdigalien)

Cette formation affleure au Sud de la Loire et dessinent une auréole irrégulière autour des sables et argiles de Sologne. Ces dépôts à concrétions carbonatées pédogénétiques correspondent à une transition entre les formations palustres et lacustres franchement carbonatées des calcaires de Beauce et des sables et argiles de Sologne.

On trouve une assise inférieure constituée d'argiles vertes avec ou sans concrétions carbonatées et des marnes vertes à beiges. Il s'agit des marnes de l'Orléanais. Localement des masses calcaires de taille variable s'individualisent, elles sont identifiées comme calcaires de l'Orléanais, très bien développés vers Orléans mais présent de façon plus sporadique dans le secteur.

Au-dessus se développe une série d'alternance de termes argilo-carbonatés et sablo-argileux. Il s'agit des marnes et sables de l'Orléanais s.s.

La formation se distingue des sables et argiles de Sologne sus-jacents par la présence irrégulière d'une phase carbonatée. Des nodules de calcaire pulvérulent blanc, de taille

centimétrique et des ciments carbonatés se rencontrent parfois en strates distinctes mais sont généralement mélangés dans des proportions variables aux sables et aux argiles. Cette formation est présente au droit du forage où elle a 3 mètres d'épaisseur.

7) Calcaire de Pithiviers : m₁Pi (Aquitanien)

Le calcaire de Pithiviers constitue le niveau supérieur des calcaires de Beauce d'âge Oligocène à Aquitanien. Au Nord en Beauce, l'Aquitanien se poursuit avec le dépôt des Marnes de Blamont qui ne sont pas reconnues en Sologne.

L'épaisseur des calcaires de Pithiviers ne dépasse pas une vingtaine de mètres dans la région et est caractérisé par une forte irrégularité avec des minima voisins de 4 à 5 mètres (comme c'est le cas au droit du projet). Cette irrégularité, constante sur les bordures nord et ouest, est le résultat d'une érosion de sa partie supérieure.

Le calcaire de Pithiviers est une masse calcaire complexe déposée en milieux palustres et lacustres et affectée par des phénomènes pédogénétiques. Les faciès variés passent des calcaires fins homogènes à des calcaires travertineux vacuolaires, irrégulièrement cristallisés, généralement fins et silicifiés et parfois friables.

Le calcaire de Pithiviers est présent au droit du forage où il a une épaisseur de 13 mètres.

8) Molasse du Gâtinais (Aquitanien inférieur)

Il s'agit d'un mélange de sables fins à grossiers, d'argiles et de marnes.

Ce niveau repère permet de distinguer le calcaire de Pithiviers du calcaire d'Étampes sur l'ensemble du bassin Beauce-Sologne.

L'identification de cette formation en forage est souvent difficile, ce qui est en partie lié à la faible épaisseur du faciès d'argile verte à nodules calcaires qui la caractérise dans toute la partie ouest de la Beauce et de la Sologne.

L'épaisseur de cette formation, bien que très variable, reste approximative. Elle atteint 12 mètres au maximum vers La Ferté-St-Aubin, mais dans le secteur elle varie de 1 à 7 mètres.

Au droit du projet, cette formation est épaisse de 4 mètres.

9) Calcaire d'Étampes (Stampien)

Le calcaire d'Étampes constitue la base des calcaires de Beauce. Il transgresse vers le Sud sur les calcaires lacustres éocènes puis sur l'Éocène détritique. La base de la formation est souvent constituée de dépôts plus argileux, des marnes blanches et vertes à intercalations calcaires. Les parties médianes et supérieures de la formation sont composées de calcaires durs et tendres, grumeleux, bréchiques, à oïdes, siliceux à intercalations de calcaires entièrement silicifiés, de marnes et d'argiles. La partie sommitale est souvent fortement indurée par silicification. Vers l'Est du bassin, les marnes et argiles prédominent.

Le calcaire d'Étampes, dans le bassin, est généralement recouvert par la Molasse du Gâtinais, lorsqu'elle est distinguée, et par le calcaire de Pithiviers.

Dans le secteur, il est entaillé par le lit majeur de la Loire et recouvert d'alluvions.

L'épaisseur de la formation est de 30 mètres à Ligny-le-Ribault (et atteint même 50 mètres à l'Ouest de la Ferté-St-Aubin) et diminue progressivement vers l'Ouest jusqu'à n'atteindre qu'une dizaine de mètres dans le secteur du forage.

C'est la formation captée par le nouveau forage, au droit duquel elle a une épaisseur de 9 mètres.

10) Calcaires et marnes lacustres (Éocène moyen et supérieur)

Il s'agit de marnes et de calcaires poudreux ou de calcaire sombre (brun ou gris) parfois fortement siliceux, ou encore d'argiles vertes à concrétions calcaires.

L'épaisseur varie beaucoup, de 2 à 16 mètres, en partie du fait de la difficulté de distinction avec les formations calcaires stampiennes sus-jacentes. Les épaisseurs les plus communes varient de 5 à 10 mètres, et l'épaisseur maximale est de 20 mètres vers Ligny-le-Ribault.

Cette formation est présente au droit du forage où elle est épaisse de 14 mètres. Elle contribue, elle-aussi, en plus du calcaire d'Étampes, à fournir l'eau nécessaire au forage.

11) Argile à silex (Paléocène - Éocène inférieur)

La décalcification des derniers niveaux de craie séno-turonienne sous-jacente est à l'origine des argiles à silex. Les épaisseurs sont très variables, souvent importantes lorsque les terrains crétacés supérieurs affleurent, elles se réduisent généralement et parfois disparaissent sous le recouvrement des terrains tertiaires lacustres. La formation des argiles à silex a démarré dès la régression de la mer crétacée et s'est prolongée au Tertiaire. Les argiles à silex dériveraient des craies franches non sableuses à silex (Sénonien). Les silicifications, sous forme de silex gris, jaune ou brun, sont plus fréquentes dans la partie supérieure des dépôts.

Dans le secteur, les argiles à silex sont présentes avec une faible épaisseur, inférieure à 10 mètres. Mais dans la région leur épaisseur varie de 0 à 27 mètres, ce qui implique que parfois la craie est en contact direct avec les calcaires éocènes sus-jacents.

Au droit du forage elles sont épaisses de plus de 8 mètres.

12) Craie (Crétacé supérieur, Turonien et Sénonien)

L'ensemble crayeux séno-turonien (30 à 60 m) débute par une trentaine de mètres de craie marneuse à silex noduleux (craie marneuse à Inocérames du Turonien inférieur). Dans la partie médiane, la craie devient blonde, se charge en débris de bryozoaires et en quartz (Tuffeau de Bourré du Turonien moyen). La partie sommitale est une craie jaunâtre, riche en niveaux de silex blonds.

13) Données structurales

Le socle du bassin de Paris est découpé par de grandes structures décrochantes et chevauchantes (faille de Bray-Vittel, faille seine-Sennely, faille de Sancerre) qui définissent trois grands blocs tectoniques :

- À l'Ouest le bloc armoricain,
- Au Nord le bloc ardennais,
- Au Sud-Est le bloc bourguignon.

Le secteur d'étude se situe dans la partie sud-est du bloc armoricain.

Le secteur est peu tectonisé en surface. Mais en fait trois familles principales d'accidents (subméridiens, armoricains –Nord-Ouest – Sud-Est et varisques – Nord-Est Sud-Ouest) structurent la marge méridionale du bassin parisien.

La surface du toit du calcaire d'Étampes montre une fosse élargie à l'ensemble de la Sologne. La subsidence cumulée serait de 80 mètres entre la fosse et le plateau de Petite Beauce. Les effets du jeu de la faille de Sennely et de l'accident méridional Mur-Marcilly-en-Gault sont bien marqués.

La surface du toit des calcaires éocènes fait apparaître le centrage de la fosse dans le quart nord-est de la Sologne. La subsidence cumulée serait de 110 mètres entre la fosse et le plateau de Petite Beauce.

Cette structuration se maintient au niveau des horizons sous-jacents au toit de l'Éocène détritique et au toit de la Craie.

Le bassin de Sologne, limité à l'Est par la faille subméridienne de Sennely, est donc principalement contrôlé par un système de failles à directions principales N40-60 et N140, de type armoricain. La fosse principale est limitée par une conjugaison de failles majeures (Sennely) et de seuils (flexures et failles sur l'axe de la Loire (N40), l'axe Mur-Souvigny (N60) et l'axe Blois-Soings (N140)).

IV) Contexte hydrogéologique (cf. annexe 3)

Dans la série géologique précédemment décrite, la formation, souvent fissurée, des calcaires d'Étampes, associée à celle des calcaires lacustres éocènes sous-jacents, est celle des calcaires exploitées par le nouveau forage. Elles forment un aquifère surtout productif dans les zones karstifiées (porosité et perméabilité acquises secondairement par érosion chimique et mécanique).

Le système aquifère multicouche correspondant aux trois unités géologiques que sont les terrasses alluviales, les marnes et sables de l'Orléanais et les sables et argiles de Sologne, n'offre qu'une productivité très réduite et insuffisante pour de l'irrigation.

Côté Sologne, le calcaire de Pithiviers et celui d'Étampes sont souvent indifférenciés car la Molasse n'est pas toujours reconnue, et l'ensemble forme une masse calcaire indivise. Sous la Sologne, la nappe (captive) s'écoule globalement vers l'Ouest, drainée directement ou non par la Loire et par les deux rivières du Cosson et du Beuvron. Dans ces deux vallées, la nappe est localement artésienne.

L'alimentation de cette nappe des calcaires lacustres de Sologne est assurée uniquement par drainance au travers des formations supérieures, les calcaires n'affleurant pas en amont, mais passant latéralement à des marnes puis se biseautant vers Salbris.

La productivité des calcaires est élevée, avec des débits spécifiques variant de 2 à 100 m³/h/m. À Chambord, le deuxième forage d'alimentation en eau potable a fourni en pompage un débit de 240 m³/h. Les transmissivités calculées dans le secteur sont de l'ordre de 0,001 à 0,005 m²/s (n°BSS 04291X0086, 04291X0081, 04291X0263 et 04291X0074).

En ce qui concerne les caractéristiques chimiques de l'eau, les deux nappes des calcaires lacustres sont nettement différenciées au Nord de la Sologne, du fait de la présence de la Molasse du Gâtinais :

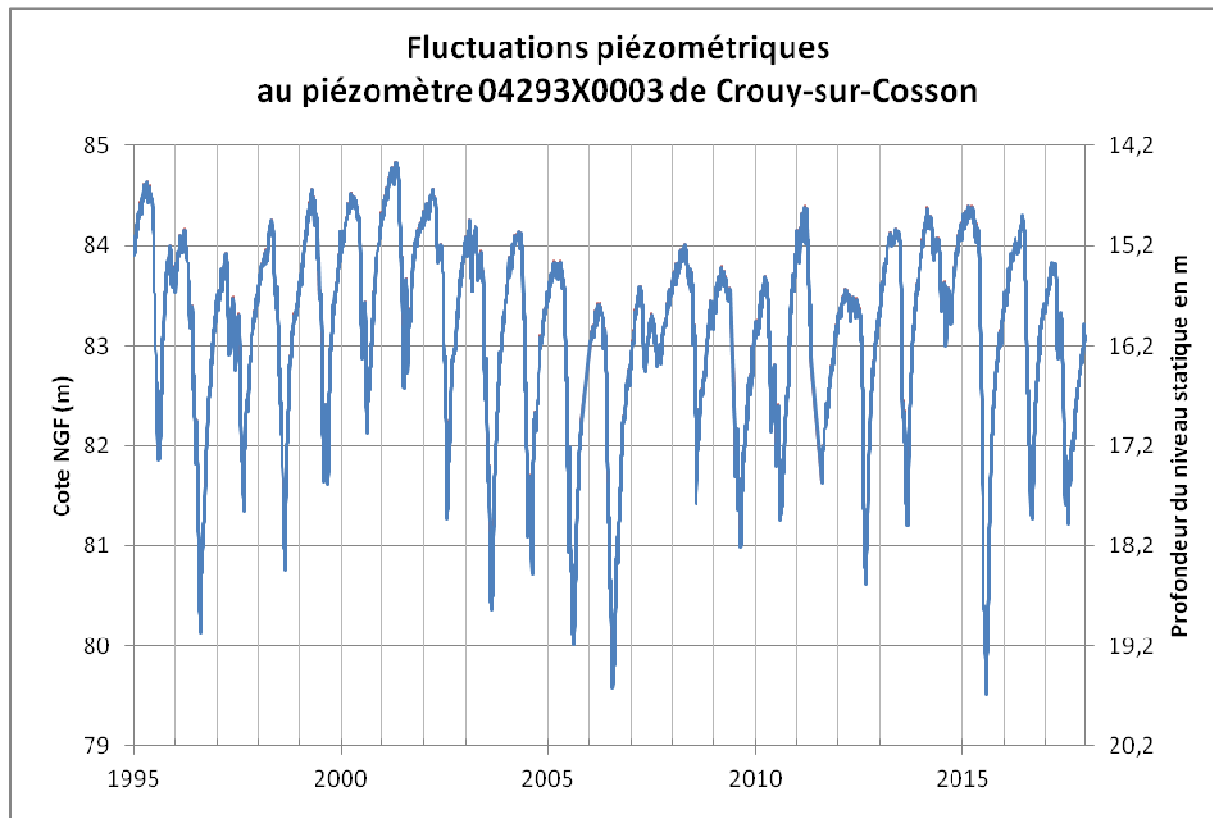
- Dans le calcaire de Pithiviers, la contamination en nitrates est forte (>50 mg/l),
- Dans le calcaire d'Étampes, les nitrates sont totalement absents, en revanche les teneurs en fer et manganèse sont parfois élevées, nécessitant un traitement pour la distribution d'eau potable.

Bien que n'affleurant pas dans le secteur, la craie du Sénonien-Turonien est rencontrée en forage à relativement faible profondeur en Beauce (50 mètres) et sur la frange nord de la Sologne. Elle s'enfonce vers l'Est vers le centre de la fosse de Sologne. La craie est séparée du calcaire de Beauce par une vingtaine de mètres d'argiles à silex (Saint-Dyé).

À partir de la carte piézométrique réalisée par la DIREN en 2004, il est possible de définir l'écoulement de la nappe des calcaires de Beauce sous Sologne. Au droit du forage, la nappe s'écoule de l'Est-Sud-Est vers l'Ouest-Nord-Ouest, avec un gradient hydraulique faible d'environ 0,3 %. Le niveau statique dans le nouveau forage se situait à 11,53 mètres de profondeur le 04/02/2019.

On peut estimer l'aire d'alimentation de la nappe des calcaires lacustres de Sologne en amont du projet de forage à environ 1 700 ha (calcul avec un front d'appel de 1 000 m de large).

L'évolution du niveau de la nappe des calcaires de Beauce a été suivie entre 1995 et 2017 au piézomètre n°04293X0003 situé à Crouy-sur-Cosson (9,9 km à l'Est du nouveau forage). Sur cet enregistrement (graphe ci-après), la fluctuation interannuelle (écart entre les hautes eaux et les basses eaux) est assez élevée, généralement entre 2 et 4 m. Sur cette même période l'écart entre les plus hautes (2001) et les plus basses eaux connues (1997, 2006 et 2015) atteint 5 mètres.



V) Contexte hydrologique

L'écoulement pérenne le plus proche du forage est la Loire qui s'écoule vers le Sud-Ouest à 1 400 mètres au Nord-Ouest.

La Loire est alimentée par le ruissellement superficiel provenant de toutes directions. Elle draine également la nappe des calcaires de Beauce.

DESCRIPTION DU FORAGE

I) Nomenclature

Le projet de forage a été soumis à déclaration, d'après la rubrique suivante :

N°	Rubrique du décret n°2006-881 du 17 juillet 2006	Régime
1.1.1.0.	Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau	Déclaration

Le prélèvement au forage est soumis à déclaration, d'après la rubrique suivante :

N°	Rubrique du décret n°2006-881 du 17 juillet 2006	Régime
1.1.2.0.	Ouvrages, installations, travaux permettant un prélèvement d'eau dans une zone où des mesures permanentes de répartition quantitatives sont instituées, notamment au titre de l'article L.211-2 du code de l'environnement (capacité maximum de l'ouvrage comprise entre 10 000 et 200 000 m ³ /h).	Déclaration

II) Identification de la ressource

Aquifère concerné : Craie du Séno-turonien

Code masse d'eau : FRGG092 (Multicouches craie du Séno-Turonien et calcaires de Beauce libres)

III) Coupe technique et géologique du forage réalisé (cf. annexe 5)

1) Coupe géologique :

Cote NGF	Profondeur	Lithologie	Formation	Stratigraphie
+88 à +85 m :	0 à 3 m :	Sables argileux roux (3 m)	Alluvions	Quaternaire
+85 à +84 m :	3 à 4 m :	Argile sableuse rouge (1 m)		
+84 à +83 m :	4 à 5 m :	Argile verte (1 m)		
+83 à +80 m :	5 à 8 m :	Marne ocre (3 m)	Marnes et sables de l'Orléanais	Burdigalien
+80 à +67 m :	8 à 21 m :	Calcaire marneux à silex (13 m)	Calcaire de Pithiviers	Aquitaniensupérieur
+67 à +63 m :	21 à 25 m :	Marne beige (4 m)	Molasse du Gâtinais	Aquitaniensupérieurinférieur
+63 à +54 m :	25 à 34 m :	Calcaire à silex beige (9 m)	Calcaire d'Étampes	Stampien
+54 à +40 m :	34 à 48 m :	Calcaire dur à silex ocre (14 m)	Calcaires lacustres éocènes	Éocène
+40 à +32 m :	48 à 56 m :	Argile à silex verte (8 m)	Argile à silex	Paléocène – Éocènes inférieur

2) Coupe technique :**Foration**

0 à 5,5 m :	- Foration au marteau fond de trou Ø 610
0 à 5,5 m :	- Foration à la tarière Ø 660
0 à 34,5 m :	- Foration au rotary Ø 444
0 à 53,0 m :	- Foration au marteau fond de trou Ø 279
0 à 21,0 m :	- Foration au rotary Ø 572
21,0 à 56,0 m :	- Foration au marteau fond de trou Ø 444

Équipement

0,0 à 6,0 m :	- Pose d'un tube en acier plein Ø 609 x 625
+0,5 à 21,5 m :	- Pose d'un tube en acier plein Ø 457 x 469,6 avec centreurs
+0,5 à 23,3 m :	- Pose d'un tube en PVC plein Ø 355 x 390 avec centreurs
23,3 à 35,3 m :	- Pose d'un tube en PVC crépiné avec fentes Ø 355 x 390 (ouverture de 3,0 mm)
35,3 à 53,3 m :	- Pose d'un tube en inox crépiné à fil enroulé Ø 306 x 319 (ouverture de 3,0 mm)

Remplissage

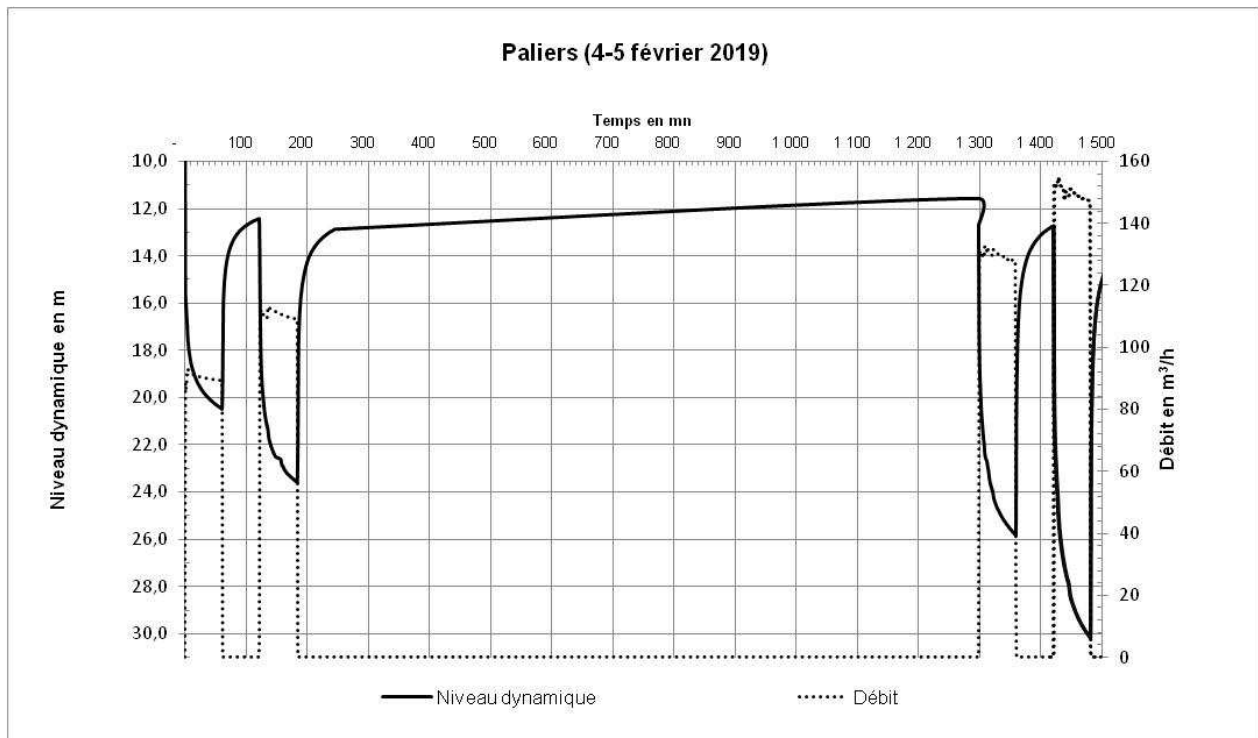
0 à 21,0 m :	- Cimentation de l'espace annulaire Ø 457 (5,7 cm d'épaisseur) (2,0 m ³)
0 à 53,3 m :	- Mise en place d'un massif filtrant Ø 355 de 0 à 35,3 m puis Ø 306 de 35,3 à 53,3 m (16,0 m ³), en graviers de Loire (Ø 8 x 20 mm)
53,3 à 56,0 m :	- Remblaiement

Les seuls résidus issus des travaux ont été les cuttings de forage (d'un volume d'environ 11 m³). Ils étaient de nature sableuse, argileuse, marneuse et calcaire et ont été épandus dans les champs voisins, appartenant à l'EARL. Ces matériaux n'étaient pas concernés par la réglementation ICPE relative aux déchets du fait du faible volume engendré et de leur nature non problématique.

IV) Essais par pompage**1) Test par paliers non enchaînés des 4 et 5 février 2019**

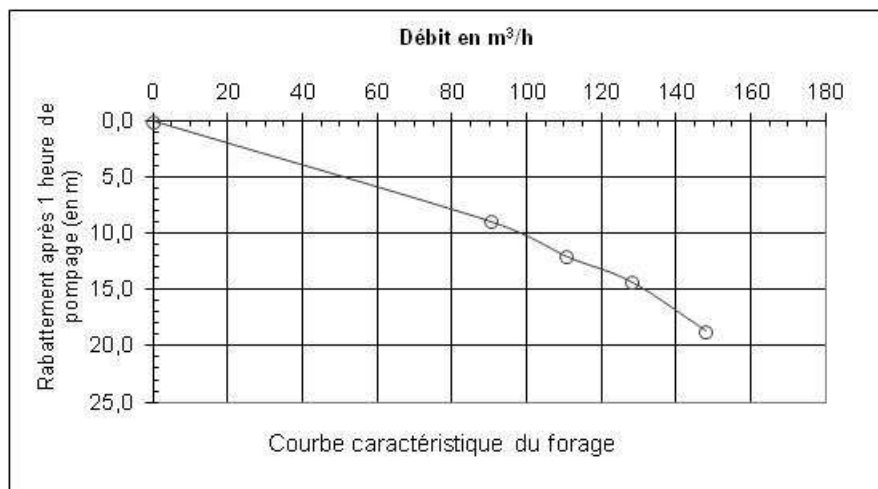
Quatre paliers non enchaînés de débits croissants ont été réalisés :

- 60 mn de pompage à un débit moyen de 90,2 m³/h
- 60 mn de pompage à un débit moyen de 110,6 m³/h
- 60 mn de pompage à un débit moyen de 127,9 m³/h
- 60 mn de pompage à un débit moyen de 149,8 m³/h



Niveau piézométrique de départ : 11,53 m/ sol			
Débit de pompage	Niveau dynamique à la fin du palier	Rabattement à la fin du palier	Débit spécifique à la fin du palier
90,2 m ³ /h	20,46 m	8,93 m	10,1 m ³ /h/m
110,6 m ³ /h	23,57 m	12,04 m	9,2 m ³ /h/m
127,9 m ³ /h	25,81 m	14,28 m	9,0 m ³ /h/m
149,8 m ³ /h	30,17 m	18,64 m	8,0 m ³ /h/m

Cet essai a permis de déterminer la courbe caractéristique de l'ouvrage suivante :



Ces résultats montrent que dans les conditions de l'essai, le débit critique n'a pas été atteint.

Le forage peut donc être exploité au débit prévu de 150 m³/h sans problème.

Au débit d'exploitation de 150 m³/h, le débit spécifique est de 8 m³/h/m.

L'équation de la courbe caractéristique du type $S = bQ + cQ^2$ est la suivante :

$$S = 5,5.10^{-2} \times Q + 4,75.10^{-4} \times Q^2$$

Ainsi, les coefficients de perte de charge sont les suivants :

Coefficient de perte de charges linéaires : $b = 5,5.10^{-2} \text{ h/m}^2$

Coefficient de perte de charges quadratiques : $c = 4,75.10^{-4} \text{ h}^2/\text{m}^5$.

Pour un débit de 150 m³/h, les pertes de charge quadratiques dues au forage atteignent 10,7 m et représentent 56 % du rabattement total.

Conclusion :

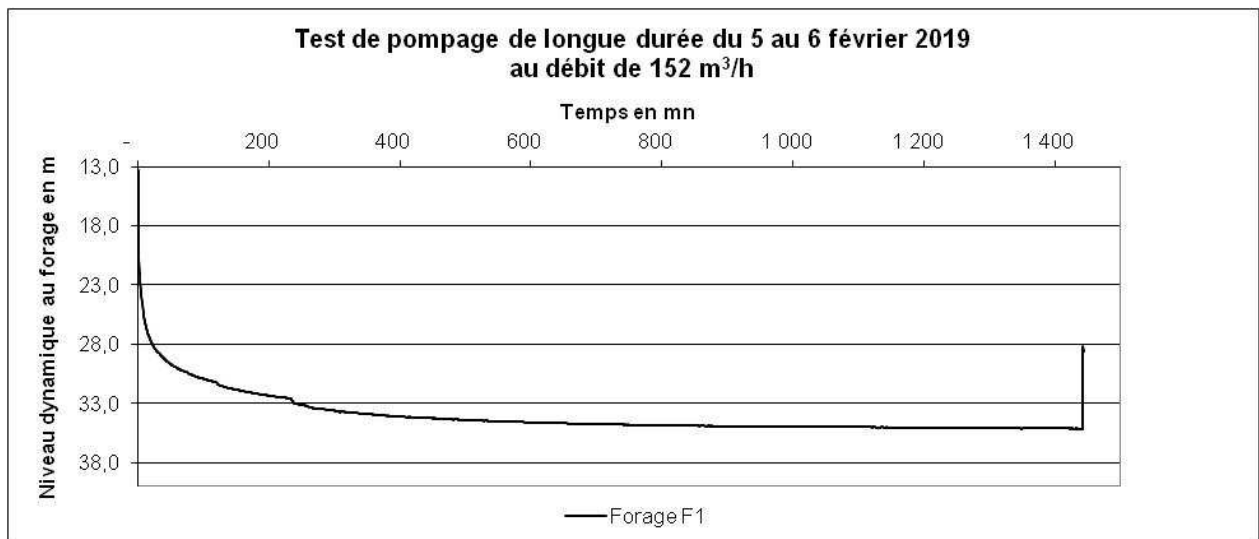
À partir des tests de pompage réalisés en février 2019, nous pouvons conclure que la productivité du forage est tout à fait suffisante pour une exploitation au débit de 150 m³/h.

Remarque :

Il est probable que la productivité de l'ouvrage s'améliore encore après plusieurs mois d'exploitation.

V) Interprétation du pompage de longue durée

Mesures réalisées sur le forage :



Productivité :

Niveau statique au début du test : 11,53 m/sol

Débit moyen de pompage : 152 m³/h pendant 24 h

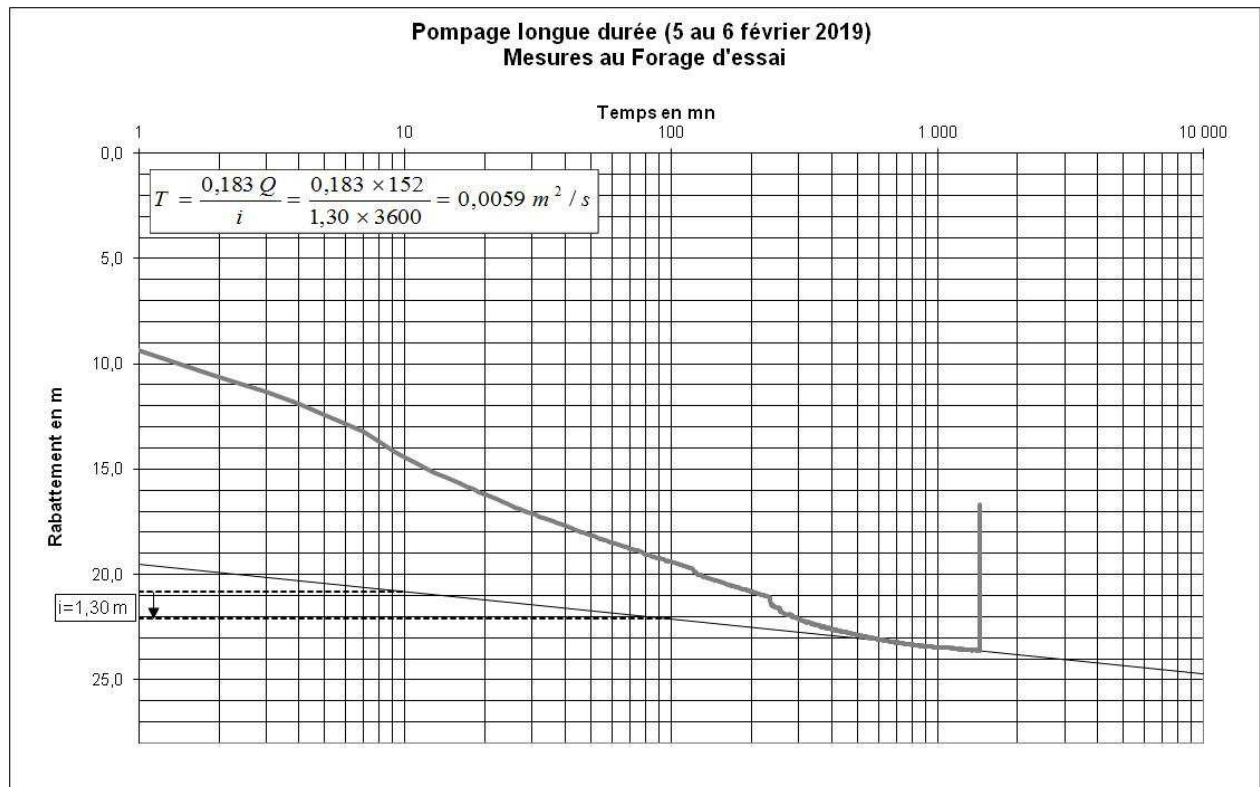
Niveau dynamique à la fin du test : 35,14 m

Rabattement à la fin du test : 23,61 m

Le débit spécifique est donc de 6,4 m³/h par mètre de rabattement.

Transmissivité T :

La valeur de la transmissivité a été calculée par la méthode semi-logarithmique de Jacob à partir de l'enregistrement de la variation du niveau piézométrique (graphe ci-après).



Les calculs donnent pour l'exploitation de la descente :

$$T = 0,0059 \text{ m}^2/\text{s}$$

Coefficient d'emmagasinement S :

Aucune mesure n'ayant pu être réalisée dans un piézomètre suffisamment proche du forage d'essai, le coefficient d'emmagasinement n'a pas pu être calculé.

VI) Débits et volumes prélevés**1. Projet d'irrigation**

Le forage prévoit de pouvoir irriguer 100 ha de céréales.

En cas d'irrigation future avec le forage, l'assolement irrigué sera le suivant :

- Maïs : 30 ha soit 30 %
- Blé : 25 ha soit 25 %
- Orges : 25 ha soit 25 %
- Colza : 20 ha soit 20 %

Total : 100 ha

2. Débit nécessaire (cf. annexe 6)

Le dimensionnement de l'installation d'irrigation est calculé de manière à couvrir les besoins en eau des cultures, quatre années sur cinq durant le mois où les besoins seront les plus forts, c'est-à-dire ici le mois de juin.

Le calcul donne les résultats suivants :

	1 ^{er} quintile	Médiane
P-ETP	- 80	- 60
½ réserve utile	+ 10	+ 10
Perte (10 %)	7	5
Besoin en juillet	77 mm soit 770 m ³ /ha	55 mm soit 550 m ³ /ha
Débit horaire nécessaire (enrouleur 16 h/j sur 26 jours)	1,9 m ³ /h/ha	1,3 m ³ /h/ha

Pour irriguer 30 ha de maïs, 25 ha de blé et 25 ha d'orges en juin, tout en favorisant l'irrigation aux heures les moins chaudes, en année sèche, un débit horaire de 150 m³/h est donc nécessaire.

3. Volumes prélevés sur le forage

D'après les données climatiques, les quantités d'eau nécessaires pour couvrir les besoins des plantes seront inférieures à :

	Maïs	Blé	Orges	Colza
Année sèche (2 années sur 10)	300 mm/ha	150 mm/ha	150 mm/ha	50 mm/ha
Année moyenne (8 années sur 10)	225 mm/ha	100 mm/ha	100 mm/ha	25 mm/ha

Avec un assolement moyen irrigué par le projet de 30 ha de maïs, 25 ha de blé, 25 ha d'orges et 20 ha de colza, les besoins théoriques maximum des cultures sont donc proches de :

- 175 000 m³ en année sèche,

- 122 500 m³ en moyenne.

4. Rythmes d'irrigation (base année sèche)

L'irrigation sera réalisée avec quatre enrouleurs avec, en moyenne, 25 mm d'apport d'eau par tour d'arrosage.

Le volume par hectare de **maïs** irrigué sera de 300 m^3 pour un apport de 25 mm par tour d'eau, ce qui représente un volume total de $30 \text{ ha} \times 250 = 7\,500 \text{ m}^3$ par tour d'eau.

Le débit prévu est de $150 \text{ m}^3/\text{h}$, 16 h par jour. La durée du tour d'eau sera donc de :

$$7\,500 / (150 \times 16) = 3,1 \text{ jours}$$

Pour apporter 300 mm, 12 passages seront nécessaires. Ils représenteront donc une durée d'irrigation de 37,5 jours (entre mi-mai et fin juillet).

Le volume par hectare de **blé** irrigué sera de 150 m^3 pour un apport de 25 mm par tour d'eau, ce qui représente un volume total de $25 \text{ ha} \times 250 = 6\,250 \text{ m}^3$ par tour d'eau.

Le débit prévu est de $150 \text{ m}^3/\text{h}$, 16 h par jour. La durée du tour d'eau sera donc de :

$$6\,250 / (150 \times 16) = 2,6 \text{ jours}$$

Pour apporter 150 mm, 6 passages seront nécessaires. Ils représenteront donc une durée d'irrigation de 15,6 jours (entre début mai et fin juin).

Le volume par hectare d'**orges** irrigué sera de 150 m^3 pour un apport de 25 mm par tour d'eau, ce qui représente un volume total de $25 \text{ ha} \times 250 = 6\,250 \text{ m}^3$ par tour d'eau.

Le débit prévu est de $150 \text{ m}^3/\text{h}$, 16 h par jour. La durée du tour d'eau sera donc de :

$$6\,250 / (150 \times 16) = 2,6 \text{ jours}$$

Pour apporter 150 mm, 6 passages seront nécessaires. Ils représenteront donc une durée d'irrigation de 15,6 jours (entre début mai et fin juin).

Le volume par hectare de colza irrigué sera de 50 m^3 pour un apport de 25 mm par tour d'eau, ce qui représente un volume total de $20 \text{ ha} \times 250 = 5\,000 \text{ m}^3$ par tour d'eau.

Le débit prévu est de $150 \text{ m}^3/\text{h}$, 16 h par jour. La durée du tour d'eau sera donc de :

$$5\,000 / (150 \times 16) = 2,1 \text{ jours}$$

Pour apporter 50 mm, 2 passages seront nécessaires. Ils représenteront donc une durée d'irrigation de 4,2 jours (en avril).

En année sèche, le nombre maximum de jours d'irrigation sera donc de 73 jours entre début avril et fin août, soit 4 jours par semaine en moyenne pendant toute la campagne d'irrigation.

En année normale, le même calcul donne une durée d'irrigation de 51 jours entre début avril et fin août, soit 3 jours par semaine en moyenne pendant toute la campagne d'irrigation.

INCIDENCES DU PRÉLÈVEMENT

I) État initial

1. Sources de pollution potentielles dans un rayon d'un kilomètre

Le projet de forage se situe à environ 1,4 km au sud du bourg de Saint-Dyé-sur-Loire, au lieu-dit « Les Palis », à mi-chemin entre les bourgs de Maslives et de Saint-Dyé-sur-Loire.

Dans un rayon de 500 mètres, se trouvent :

- Des terres cultivées,
- La route à faible trafic reliant Maslives à Saint-Dyé-sur-Loire.

Plus particulièrement, concernant l'article 4 de l'arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux sondages, forages, créations de puits ou d'ouvrages souterrains soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 1.1.1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié :

D'une manière générale, la visite du site n'a pas permis d'identifier d'installation susceptible d'altérer la qualité des eaux souterraines à proximité du projet de forage.

En particulier :

- il n'existe aucune décharge et installation de stockage de déchets ménagers ou industriels à moins de 200 mètres du projet de forage ;
- il n'existe aucun ouvrage d'assainissement collectif ou non collectif à moins de 35 mètres du projet de forage ;
- il n'existe aucun stockage d'hydrocarbures, de produits chimiques, de produits phytosanitaires ou autres produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux souterraines à moins de 35 mètres du projet de forage ;
- il n'existe aucun bâtiment d'élevage et de leurs annexes : installation de stockage et de traitement des effluents (fosse à purin ou à lisier, fumières...), aires d'ensilage, circuits d'écoulement des eaux issus des bâtiments d'élevage, enclos et volières où la densité est supérieure à 0,75 animal équivalent par mètre carré à moins de 35 mètres du projet de forage ;
- il n'existe pas de parcelle potentiellement concernée par l'épandage des déjections animales et effluents d'élevages issus des installations classées à moins de 50 mètres du projet de forage ;
- il n'existe pas de parcelle concernée par les épandages de boues issues des stations de traitement des eaux usées urbaines ou industrielles et des épandages de déchets issus d'installations classées pour la protection de l'environnement à moins de 100 mètres du projet.

2. Inventaire des ouvrages souterrains existants dans un rayon de 3 km

Cet inventaire est réalisé à partir des données recueillies à la banque de données du sous-sol (site Infoterre du BRGM) (cf. annexes 1 et 7).

Dans un rayon de 3 km autour du forage, on a pu recenser 44 forages (dont 2 AEP, 1 AEP abandonné, 20 pour l'irrigation, 17 domestiques, 3 PAC et 1 piézomètre). Leur profondeur varie de 6 à 60 mètres. La majorité de ces forages capte la nappe des calcaires de Beauce.

On trouve également 11 puits (dont 7 pour l'irrigation, 1 domestique, 1 dont l'usage est inconnu et 2 non exploités). Leur profondeur varie de 4 à 8 mètres. Beaucoup captent la nappe alluviale et certains la nappe des calcaires de Beauce.

II) Évaluation de l'incidence

1. Incidence quantitative sur la ressource en eau et les prélèvements alentours existants

Cette estimation peut être effectuée en calculant le cône de rabattement résultant d'un pompage de **150 m³/h, 16 heures par jour**, au projet de forage, **après 3,1 jours de pompage** (durée d'un tour d'eau pour le maïs).

Cette simulation utilise le modèle de Theis. Ce modèle qui s'applique normalement aux nappes captives horizontales donne également des valeurs assez fiables pour les nappes libres lorsque le rabattement est inférieur au dixième de la hauteur noyée de l'aquifère. Il fournit des valeurs pessimistes de l'effet d'un pompage, notamment vers l'aval.

Les conditions d'application du modèle sont les suivantes :

- le débit de prélèvement est constant,
- la nappe est de dimension infinie initialement au repos et non alimentée,
- le réservoir qui contient l'eau extraite du forage a les mêmes propriétés hydrauliques dans toutes les directions et en tous points.

Les paramètres de calcul sont les suivants :

1) Paramètres hydrauliques du réservoir :

Valeurs de T et de S :

- Transmissivité = 0,0059 m²/s
- Coefficient d'emmagasinement = de 0,5 à 1 %

2) Paramètres du pompage :

- débit = 150 m³/h, 16 heures par jour, soit un débit pondéré de 100 m³/h
- temps de pompage = durée d'un tour d'eau = 3,1 jours

Le calcul donne les résultats suivants :

- Évaluation du cône de rabattement induit par le projet :

Usage	Distance du projet	Rabattement de la nappe	
		Pour $S = 0,005$ et $T = 0,0059 \text{ m}^2/\text{s}$ pendant 3,1 jours	Pour $S = 0,01$ et $T = 0,0059 \text{ m}^2/\text{s}$ pendant 3,1 jours
Fictif	100 m	1,60 m	1,34 m
Fictif	200 m	1,08 m	0,82 m
Fictif	500 m	0,39 m	0,13 m
Forage irrigation 04291X0243	600 m	0,25 m	0,00 m
Forage domestique 04291X0135	700 m	0,14 m	0,00 m
Forage domestique 04291X0260	840 m	0,00 m	0,00 m
Forage domestique 04291X0236	930 m	0,00 m	0,00 m
Forage domestique 04291X0244	990 m	0,00 m	0,00 m
Forage domestique 04291X0268	1 000 m	0,00 m	0,00 m
Forage domestique 04291X0235	1 100 m	0,00 m	0,00 m
Forage domestique 04291X0230	1 150 m	0,00 m	0,00 m
		Non mesurable au-delà de 5 290 m	Non mesurable au-delà de 3 740 m

(simulation plus complète en annexe 8)

L'incidence sur les captages utilisés les plus proches sera comprise entre 0,00 m et 0,25 m après un tour d'eau, contre 0 à 0,23 m dans le rapport d'incidence initial.

L'incidence du prélèvement sur les captages environnants sera donc similaire à celle calculée dans le rapport initial après un tour d'eau.

Les mêmes calculs en fin de campagne d'irrigation, soit pour un pompage avec un débit moyen de 60 m³/h donnent :

		Rabattement de la nappe	
Usage	Distance du projet	Pour S = 0,005 et T = 0,0059 m²/s pendant 122 jours	Pour S = 0,01 et T = 0,0059 m²/s pendant 122 jours
Fictif	100 m	1,77 m	1,62 m
Fictif	200 m	1,46 m	1,31 m
Fictif	500 m	1,06 m	0,90 m
Forage irrigation 04291X0243	600 m	1,04 m	0,87 m
Forage domestique 04291X0135	700 m	0,97 m	0,82 m
Forage domestique 04291X0260	840 m	0,82 m	0,67 m
Forage domestique 04291X0236	930 m	0,78 m	0,62 m
Forage domestique 04291X0244	990 m	0,75 m	0,59 m
Forage domestique 04291X0268	1 000 m	0,75 m	0,59 m
Forage domestique 04291X0235	1 100 m	0,70 m	0,55 m
Forage domestique 04291X0230	1 150 m	0,68 m	0,53 m
		Non mesurable au-delà de 5 290 m	Non mesurable au-delà de 3 740 m

(simulation plus complète en annexe 8)

En fin de campagne d'irrigation (122 jours), le rabattement calculé sur le captage utilisé le plus proche (forage d'irrigation 04291X0243) sera comprise entre 0,87 m et 1,04 m, contre 1,11 m à 3,40 m dans le rapport d'incidence initial.

L'incidence du prélèvement sur les captages environnants sera donc inférieure à celle calculée dans le rapport initial en fin de campagne d'irrigation.

Enfin, le modèle de Theis ne prend en compte ni les hétérogénéités du réservoir qui sont caractéristiques d'un réservoir karstique (cas des calcaires de Beauce), ni de possibles rééquilibrages internes à la nappe qui se traduisent en cours de pompage par un arrêt de propagation du cône (passage d'un régime transitoire à un régime quasi permanent). Ce dernier phénomène est très fréquent.

Incidence sur les captages AEP

Le forage n'est pas situé dans le périmètre de protection rapprochée d'un captage AEP.
Voici les captages AEP en fonction les plus proches :

N° BSS	Commune	Profondeur (m)	Aquifère capté	Distance au projet (m)	Position hydraulique / projet
04291X0072	Saint-Dyé-sur-Loire	60,40	Calcaires éocènes	1 860	Latérale amont
04291X0002	Saint-Dyé-sur-Loire	50,00	Calcaires de Beauce et calcaires éocènes	2 320	Latérale amont

Ces forages sont trop éloignés pour subir l'influence du projet.

En effet, à ces distances, l'influence calculée après un tour d'eau est nulle et sur ces forages AEP et celle calculée en fin de campagne est de l'ordre de 0,31 à 0,47 m pour le forage n°04291X0072 et 0,21 à 0,37 m pour le forage n°04291X0002, ce qui est négligeable.

2. Bilan prélèvement projeté/ ressource

a) Bilan à l'échelle du bassin d'alimentation

On peut estimer l'aire d'alimentation du réservoir des calcaires de Beauce en amont du forage à environ 1 700 ha. Si l'on considère une pluviométrie efficace de 150 mm (soit 1 500 m³/ha) en année moyenne et 60 mm (soit 600 m³/ha) en année sèche, on obtient :

- pour une année sèche une recharge voisine de :
 $600 \text{ m}^3/\text{ha} \times 1700 \text{ ha} = 1\,020\,000 \text{ m}^3$
- Pour une année moyenne, une recharge voisine de :
 $1\,500 \text{ m}^3/\text{ha} \times 1\,700 \text{ ha} = 2\,550\,000 \text{ m}^3$.

Les prélèvements, 175 000 m³ en année sèche et 122 500 m³ en année moyenne vont représenter :

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - 17 % de la recharge pour des années sèches - 5 % de la recharge en moyenne |
|---|

Le bilan des prélèvements par rapport à la recharge est satisfaisant à l'échelle du bassin d'alimentation.

Remarque :

Ces calculs ne tiennent pas compte des autres prélèvements pouvant exister dans le bassin d'alimentation.

b) Bilan à l'échelle des parcelles concernées par le projet

Bilan à l'échelle des parcelles concernées par le projet (base année sèche) :

- recharge de la nappe (60 mm/an) correspondante à la SAU :
 $600 \text{ m}^3/\text{ha} \times 100 \text{ ha} = 600\,000 \text{ m}^3$
- prélèvement : 175 000 m³
- prélèvement / recharge : 29 %

Bilan à l'échelle des parcelles concernées par le projet (base année moyenne) :

- recharge de la nappe (150 mm/an) correspondante à la SAU :

$$1\,500\text{ m}^3/\text{ha} \times 100\text{ ha} = 1\,500\,000\text{ m}^3$$

- prélèvement : 122 500 m³

- prélèvement / recharge: 8 %

Les prélèvements vont représenter :

- 29 % de la recharge pour des années sèches
- 8 % de la recharge en moyenne

Le bilan des prélèvements par rapport à la recharge, est satisfaisant à l'échelle des parcelles concernées par le projet.

En année sèche, les prélèvements (122 500 m³) ramenés à la surface de l'exploitation représentent une valeur de 1 225 m³/ha.

c) Conclusion :

Le bilan à l'échelle du bassin d'alimentation ainsi que celui à l'échelle des parcelles concernées par le projet de prélèvement sont satisfaisants.

3. Incidence du prélèvement sur la qualité des eaux

La tête de forage a été correctement cimentée, conformément à l'article 8 de l'arrêté interministériel du 11 septembre 2003 :



Les eaux pompées lors des tests de pompage (4 130 m³) ont été rejetées dans les champs alentours, appartenant à l'EARL. Ces eaux sont issues de la nappe captive des calcaires d'Étampes et calcaires éocènes ; elles sont de bonne qualité.

Voici les données statistiques du qualitomètre n° 04293X0003 situé à Crouy-sur-Cosson à 10 km au Nord-Est du forage et qui suit la qualité de la nappe captive des calcaires d'Étampes et calcaires éocènes depuis 1986 :

Paramètre	Nb mesures	Minimum non quantifié	Minimum quantifié	Maximum	Moyenne calculée
2,4-MCPA (1212)	8	< 0,005 µg/L	0,1 µg/L	0,1 µg/L	0,027 µg/L
Activité alpha globale (1034)	2	-	0,08 Bq/L	0,1 Bq/L	0,09 Bq/L
Activité bêta globale (1035)	2	< 0,06 Bq/L	0,09 Bq/L	0,09 Bq/L	0,06 Bq/L
Ammonium (1335)	31	< 0,01 mg(NH4)/L	0,06 mg(NH4)/L	0,14 mg(NH4)/L	0,062 mg(NH4)/L
Anhydride carbonique libre (1344)	2	-	3,0 mg(CO2)/L	13,8 mg(CO2)/L	8,4 mg(CO2)/L
Aspect de l'eau potable (6489)	2	-	-	-	-
Azote Kjeldahl (1319)	4	< 1,0	1,2 mg(N)/L	1,2 mg(N)/L	0,675 mg(N)/L
Baryum (1396)	6	-	258,0 µg(Ba)/L	313,0 µg(Ba)/L	284,833 µg(Ba)/L
Bore (1362)	8	< 10,0	20,0 µg(B)/L	37,0 µg(B)/L	22,875 µg(B)/L
Calcium (1374)	17	-	45,2 mg(Ca)/L	49,8 mg(Ca)/L	47,582
Carbone Organique (1841)	9	-	0,3 mg(C)/L	1,9 mg(C)/L	0,667 mg(C)/L
Chloroforme (1135)	4	< 1,0 µg/L	19,0 µg/L	19,0 µg/L	5,125 µg/L
Chlorures (1337)	27	-	8,0 mg(Cl)/L	11,0 mg(Cl)/L	9,648 mg(Cl)/L
Coliformes (1447)	3	-	1,0 n/(100mL)	3,0 n/(100mL)	2,0 n/(100mL)
Conductivité à 20°C (1304)	33	-	280,0 µS/cm	360,0 µS/cm	306,364 µS/cm
Conductivité à 25°C (1303)	14	-	310,0 µS/cm	347,0 µS/cm	332,286 µS/cm
Couleur mesurée (1309)	13	< 1,0 mg(Pt)/L	5,0 mg(Pt)/L	15,0 mg(Pt)/L	5,615 mg(Pt)/L
Dureté totale (1345)	28	-	12,5 °f	18,0 °f	15,164 °f
Ethyl hexyl phthalate (1461)	1	-	1,31 µg/L	1,31 µg/L	1,31 µg/L
Fer (1393)	47	-	10,0 µg(Fe)/L	520,0 µg(Fe)/L	325,809 µg(Fe)/L
Fer Ferreux (1366)	1	-	0,35 mg(Fe)/L	0,35 mg(Fe)/L	0,35 mg(Fe)/L
Fluor (1391)	16	-	0,64 mg(F)/L	0,97 mg(F)/L	0,736 mg(F)/L
Fluorure anion (7073)	1	-	0,7 mg/L	0,7 mg/L	0,7 mg/L
Hydrogénocarbonates (1327)	17	-	179,0 mg(HCO3)/L	201,3 mg(HCO3)/L	185,653 mg(HCO3)/L
Magnésium (1372)	17	-	6,02 mg(Mg)/L	8,1 mg(Mg)/L	6,751 mg(Mg)/L
Manganèse (1394)	24	< 2,0	8,0 µg(Mn)/L	15,0 µg(Mn)/L	10,833
Matière sèche à 180°C (1750)	10	-	172,0 mg/L	228,0 mg/L	204,7 mg/L
Micro-organismes revivifiables à 20°C (1040)	24	< 1,0 n/mL	1,0 n/mL	12,0 n/mL	2,604 n/mL
Micro-Organismes revivifiables à 37° C (1041)	20	< 1,0 n/mL	1,0 n/mL	3,0 n/mL	1,1 n/mL
n-Butyl Phtalate (1462)	1	-	0,243 µg/L	0,243 µg/L	0,243 µg/L
Oxydabilité au KMnO4 à chaud en milieu acide (1315)	22	< 0,5 mg(O2)/L	0,1 mg(O2)/L	1,4 mg(O2)/L	0,57 mg(O2)/L
Oxydabilité au KMnO4 à chaud en milieu alcalin (1316)	1	-	0,3 mg(O2)/L	0,3 mg(O2)/L	0,3 mg(O2)/L
Oxygène dissous (1311)	8	-	0,2 mg(O2)/L	7,7 mg(O2)/L	4,238 mg(O2)/L

Paramètre	Nb mesures	Minimum non quantifié	Minimum quantifié	Maximum	Moyenne calculée
pH d'équilibre (6488)	4	-	7,8 unité pH	7,85 unité pH	7,823 unité pH
Potassium (1367)	17	-	2,5 mg(K)/L	3,8 mg(K)/L	2,876 mg(K)/L
Potassium 40 (2954)	1	-	2820,0 µg/L	2820,0 µg/L	2820,0 µg/L
Potentiel en Hydrogène (pH) (1302)	58	-	7,25 unité pH	8,0 unité pH	7,768 unité pH
Silice (1348)	17	-	15,5 mg(SiO ₂)/L	19,4 mg(SiO ₂)/L	16,976 mg(SiO ₂)/L
Sodium (1375)	17	-	10,4 mg(Na)/L	11,8 mg(Na)/L	11,318
Spores de micro-organismes	1	-	2,0 n/(20mL)	2,0 n/(20mL)	2,0 n/(20mL)
Sulfates (1338)	27	< 5,0 mg(SO ₄)/L	5,0 mg(SO ₄)/L	11,0 mg(SO ₄)/L	7,644 mg(SO ₄)/L
Taux de saturation en oxygène	6	-	3,0 %	67,0 %	43,667 %
Température de l'air (1409)	1	-	21,8 °C	21,8 °C	21,8 °C
Température de l'Eau (1301)	23	-	12,6 °C	16,5 °C	14,509 °C
Titre alcalimétrique complet (T.A.C.) (1347)	27	-	14,5 °f	19,0 °f	15,654 °f

En phase d'exploitation :

Le forage sera équipé d'une pompe électrique. Il n'y aura donc pas de stockage d'hydrocarbure à proximité du forage. Et la bonne réalisation de la tête d'ouvrage (cf. rapport de fin de travaux) empêche tout écoulement d'eaux superficielles dans la nappe via le forage.

Ainsi, il n'y aura aucune incidence sur la qualité des eaux de ruissellement ainsi que sur celles des eaux souterraines.

4. Incidence sur les écoulements de surface

L'écoulement le plus proche du forage est la Loire qui s'écoule vers le Sud-Ouest à 1 400 mètres au Nord-Ouest.

Cette rivière est alimentée par le ruissellement superficiel provenant de toutes directions. Il draine également la nappe des calcaires de Beauce.

Les simulations de rabattements n'indiquent aucune baisse possible de la nappe des calcaires de Beauce à cette distance due à l'exploitation du forage après un tour d'eau (3,1 jours) et seulement 0,44 à 0,59 m de rabattement en fin de campagne d'irrigation, ce qui est négligeable et n'affectera pas de débit de la Loire.

Il n'y aura donc aucune incidence sur les écoulements de surface.

III) Incidence sur les sites NATURA 2000

Le projet n'est pas situé dans une zone NATURA 2000, et la plus proche est située à plus de 1,5 km du forage.

Évaluation des incidences au titre de NATURA 2000 :

Coordonnées du porteur de projet	
Statut juridique	Exploitation Agricole à Responsabilité Limitée
Raison sociale	EARL de La Tuilerie
Adresse	La Tuilerie – 41250 MASLIVES
Téléphone	0613429122
Télécopie	NÉANT
Email	boissonnet.bernard@wanadoo.fr
NOM, PRÉNOM et QUALITÉ du responsable du projet pour les personnes morales :	M. Bernard BOISSONNET, gérant

1. Description du projet

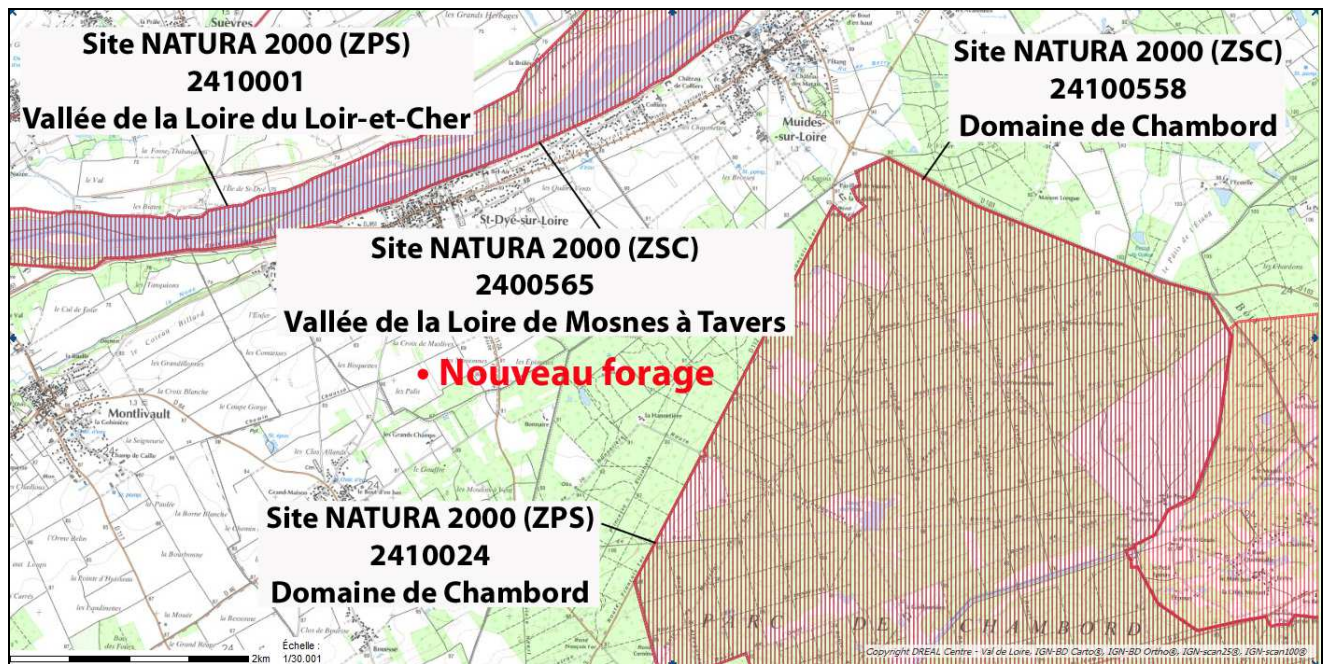
Intitulé et nature du projet : Création d'un prélèvement en eau souterraine

Localisation :

Commune concernée	Saint-Dyé-sur-Loire
Lieu-dit	Les Palis
A l'intérieur des sites Natura 2000 suivants	NEANT
A proximité des sites Natura 2000 suivants	<ul style="list-style-type: none"> - Vallée de la Loire du Loir-et-Cher, n° FR2410001 - Vallée de la Loire de Mosnes à Tavers, n° FR2400565 - Domaine de Chambord, n° FR2410024 - Domaine de Chambord

Voici les zones NATURA 2000 les plus proches :

- N° FR2410024 (type ZPS) : Domaine de Chambord, d'une superficie de 4 665 ha et situé à 2,7 km à l'Est du projet.
- N° FR2410001 (type ZPS) : Vallée de la Loire du Loir-et-Cher, d'une superficie de 2 398 ha, situé à 1,6 km au Nord du projet.
- N° FR24100558 (type ZSC) : Domaine de Chambord, d'une superficie de 4 676 ha et situé à 2,7 km à l'Est du projet.
- N° FR2400565 (type ZSC) : Vallée de la Loire de Mosnes à Tavers, d'une superficie de 2 278 ha, situé à 1,6 km au Nord du projet.



Étendue du projet :

Surface approximative de l'emprise globale du projet : 3 m²

Durée et période des travaux de forage : du 14 au 18 en janvier 2019

2. Description des incidences du projet sur les sites Natura 2000

Milieu présent sur l'emprise du projet : grandes cultures

Types d'incidences potentielles générées par le projet de prélèvement :

<u>Destruction du milieu</u> par travail ou décapage du sol, installations ou constructions, changement d'occupation du sol, comblement de zones humides, abattage d'arbres ou de haies...	Non concerné par le projet
<u>Détérioration du milieu</u> par piétinement, circulations de véhicules motorisés ou non, drainage et assèchement...	Non concerné par le projet
<u>Détérioration du milieu</u> par pollution directe ou indirecte (traitements, rejets...)	Non concerné par le projet
<u>Détérioration du milieu</u> par abandon des pratiques de gestion courante, déprise, enfrichement...	Non concerné par le projet
<u>Perturbation d'espèces</u> par la fréquentation humaine, les émissions de bruits, de poussières, l'éclairage (notamment de nuit), la rupture de corridors écologiques...	Non concerné par le projet

3. Conclusion

Selon l'évaluation simplifiée ci-dessus, il apparaît clairement que le projet n'est pas susceptible d'avoir une incidence au regard des objectifs de conservation des habitats et des espèces en présence dans les sites Natura 2000 cités précédemment.

IV) Compatibilité avec le SDAGE et autres documents de planification

1. Zone de répartition des eaux (ZRE)

Au droit du forage, la nappe des calcaires de Beauce n'est pas concernée par le classement en zone de répartition des eaux puisque à Saint-Dyé-sur-Loire les eaux souterraines sont classées à partir de la cote NGF -130 m (cote du mur des calcaires éocènes : +40 m).

2. SDAGE Loire-Bretagne

Le SDAGE 2016-2021 du bassin Loire-Bretagne, adopté le 4 novembre 2015, comprend plusieurs chapitres et dispositions qui concernent le projet :

Disposition	Résumé de la disposition	Situation du projet par rapport à la disposition	Conclusion
6E-1	La nappe des calcaires d'Étampes captifs (masse d'eau FRGG092 pour partie) est à réserver dans le futur à l'alimentation en eau potable	Nappe des calcaires de Beauce au droit du forage : pas classée comme nappe à réserver dans le futur à l'alimentation en eau potable	Compatible
7A-4	Dans les Zones de Répartition des Eaux, il est fortement recommandé aux irrigants notamment d'étudier la possibilité de réutilisation des eaux usées épurées disponibles à proximité	Le forage n'est pas situé en ZRE	Compatible
7C-3	La gestion des volumes prélevables pour l'irrigation à partir de la nappe de Beauce distingue 4 secteurs de gestion. Le volume annuel prélevable pour l'irrigation est défini chaque année en fonction du niveau de la nappe à la sortie de l'hiver dans chaque secteur. Il est pour l'ensemble de la nappe, en moyenne de 250 millions de m ³ et au maximum de 420 millions de m ³ dans les conditions les plus favorables.	Projet situé hors de la nappe de Beauce, non concerné	Compatible
7E-1	Un système de gestion de crise peut être fondé sur des indicateurs piézométriques, des niveaux piézométriques seuil d'alerte (PSA) et des niveaux piézométriques de crise (PCR) Les restrictions d'usage de l'eau sont établies en se fondant sur les objectifs de niveaux piézométriques (PSA et PCR)	Projet situé hors de la nappe de Beauce, non concerné	Compatible
7E-3	Lorsque le PCR est atteint, l'ensemble des prélèvements souterrains situés sur le secteur représenté par l'indicateur piézométrique est suspendu, à l'exception de ceux répondant aux exigences de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable de la population.	Projet situé hors de la nappe de Beauce, non concerné	Compatible

En conclusion, **le projet est compatible avec les dispositions du SDAGE.**

3. SAGE

Le projet n'est localisé dans aucun Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux.

4. Périmètre de protection de captage d'eau potable

Le projet de forage n'est localisé dans aucun périmètre de protection de captage d'eau potable.

5. Risque inondation

Le forage n'est pas situé dans un plan de prévention du risque inondation.

Par ailleurs, il ne créera pas de ruissellements, et n'aggraver pas les risques liés aux inondations.

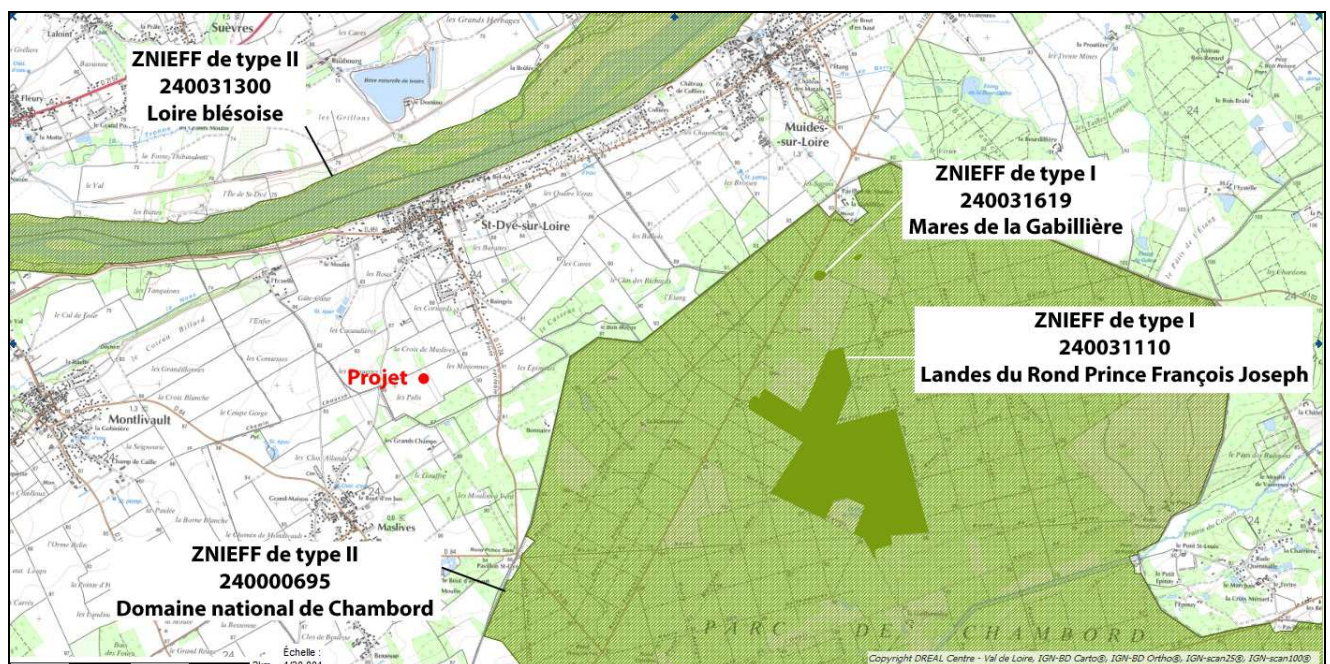
Les seules eaux rejetées ont été celles des tests de pompage à la création du forage ; elles ont été rejetées et absorbées par les terres cultivées alentours appartenant à l'EARL.

6. ZNIEFF

Le nouveau forage n'est localisé dans aucune ZNIEFF.

Les sites ZNIEFF de type I les plus proches sont les suivants :

- Site N° 240031110 : Landes du Rond Prince François Joseph, d'une superficie de 115,77 ha, situé à 2,7 km à l'Est du forage.
- Site N° 240031619 : Mares de la Gabillière, d'une superficie de 0,7 ha, situé à 3,4 km au Nord-Est du forage.



Les sites ZNIEFF de type II les plus proches sont les suivants :

- Site N° 240031300 : Loire blésoise, d'une superficie de 2 380,68 ha, situé à 1,5 km au Nord du forage.
- Site N° 240000695 : Domaine national de Chambord, d'une superficie de 5 390,25 ha, situé à 1,3 km à l'Est du forage.

Toutefois, cela n'impose aucune mesure particulière au forage et le prélèvement sur ce dernier n'aura aucune incidence sur cette ZNIEFF.

7. Conclusion

Le projet n'est en désaccord avec aucun document de planification ou zone de protection réglementaire.

V) Éviter, réduire, compenser

1. Éviter

Les mesures d'évitement motivant la localisation du site du projet sont les suivantes :

- Au plus près d'un chemin d'accès pour entraîner la plus petite perte de terres agricoles possible et pour faciliter l'accès aux machines lors des travaux de forage,
- Éloignement maximum par rapport aux stockages de fioul existants, ainsi que par rapport aux conduites de collecte et aux installations de traitement des eaux usées,
- En dehors de toute zone humide ou autre zone de protection de la biodiversité.

En phase de travaux, la prévention des risques de pollution accidentelle (article 6 de l'arrêté du 11 septembre 2003) a été un élément fort dans l'organisation du chantier, et notamment concernant l'accès et les stationnements de véhicules ou les stockages d'hydrocarbures et autres produits polluants. Par exemple, une bâche plastique a été mise en place sous la machine de forage afin de protéger le forage d'éventuelles fuites d'huile et de carburant. De même, les produits polluants ont été éloignés au maximum du forage, et maintenus dans des contenants étanches et sur des bacs de rétention.

La tête de forage a été correctement cimentée, conformément à l'article 8 de l'arrêté interministériel du 11 septembre 2003.

En phase d'exploitation :

Le nouveau forage sera équipé d'une pompe électrique. Il n'y aura donc pas de stockage d'hydrocarbure à proximité du forage.

2. Réduire

Dans l'hypothèse ou malgré toutes les précautions prises, une substance polluante pénétrerait accidentellement dans le forage (ou suite à un acte de malveillance), il est demandé de prévenir les autorités compétentes (MISES, Préfecture, DDT, ...) dans les plus brefs délais.

Il est ensuite recommandé de mettre le forage en fonctionnement le plus rapidement possible pour éviter au maximum la diffusion du panache de pollution dans la nappe.

Les premières eaux récupérées devront être stockées en vue d'être traitées. Les eaux moins contaminées pourront être dispersées dans les champs après avis de la police des eaux.

3. Compenser

Il n'y a pas lieu d'envisager de mesures correctives ou compensatoires pour le présent projet.

VI) Raison du choix retenu parmi les différentes alternatives

Le projet est le prélèvement d'eau souterraine destiné à sécuriser l'exploitation par l'irrigation de cultures qui ne l'étaient pas auparavant.

Le projet est trop éloigné de la station d'épuration la plus proche pour pouvoir réutiliser les eaux usées épurées de cette station pour l'irrigation des terres du projet.

Par ailleurs, il n'existe pas de ressources en eaux superficielles (étang, retenue collinaire...) proche du projet.

Enfin, le premier aquifère accessible et réellement productif pouvant répondre aux besoins de l'exploitation au droit du projet est celui des calcaires d'Étampes associé aux calcaires éocènes.

C'est donc pour ces raisons que le choix de l'EARL de La Tuilerie s'est porté sur la création d'un nouveau forage aux calcaires d'Étampes. Ce nouveau forage est conforme à la réglementation en vigueur, et comporte notamment une tête d'ouvrage cimentée et cadénassée.

VII) Moyens de surveillance des prélèvements prévus

Le nouveau forage sera équipé d'un système de comptage des volumes prélevés. Il est conseillé de choisir un compteur électromagnétique, d'une longévité plus importante.

Conclusion

La synthèse des données hydrogéologiques dans le secteur de Saint-Dyé-sur-Loire a montré que les calcaires d'Étampes, associés aux calcaires éocènes, pouvaient fournir une quantité d'eau correspondant à la demande de l'EARL de La Tuilerie.

Le nouveau forage a été réalisé en janvier 2019 et les essais de pompage qui ont suivi confirment la bonne productivité de l'aquifère et son adéquation avec les besoins de l'exploitation.

Au droit du forage, la nappe des calcaires est captive. C'est un aquifère à porosité et perméabilité acquises secondairement par érosion chimique et mécanique.

En ce qui concerne l'incidence du prélèvement prévu sur l'eau, les milieux aquatiques et les sites NATURA2000, nous retiendrons les points suivants :

- incidence négligeable sur les captages A.E.P. les plus proches,
- incidence négligeable à nulle sur les puits et forages les plus proches,
- du point de vue quantitatif, le risque de surexploitation de la nappe des calcaires est nul à l'échelle du bassin d'alimentation et de l'exploitation,
- aucune incidence sur les écoulements superficiels,
- aucune incidence sur des sites NATURA 2000 ou autres zonages de protection réglementaire de la biodiversité.

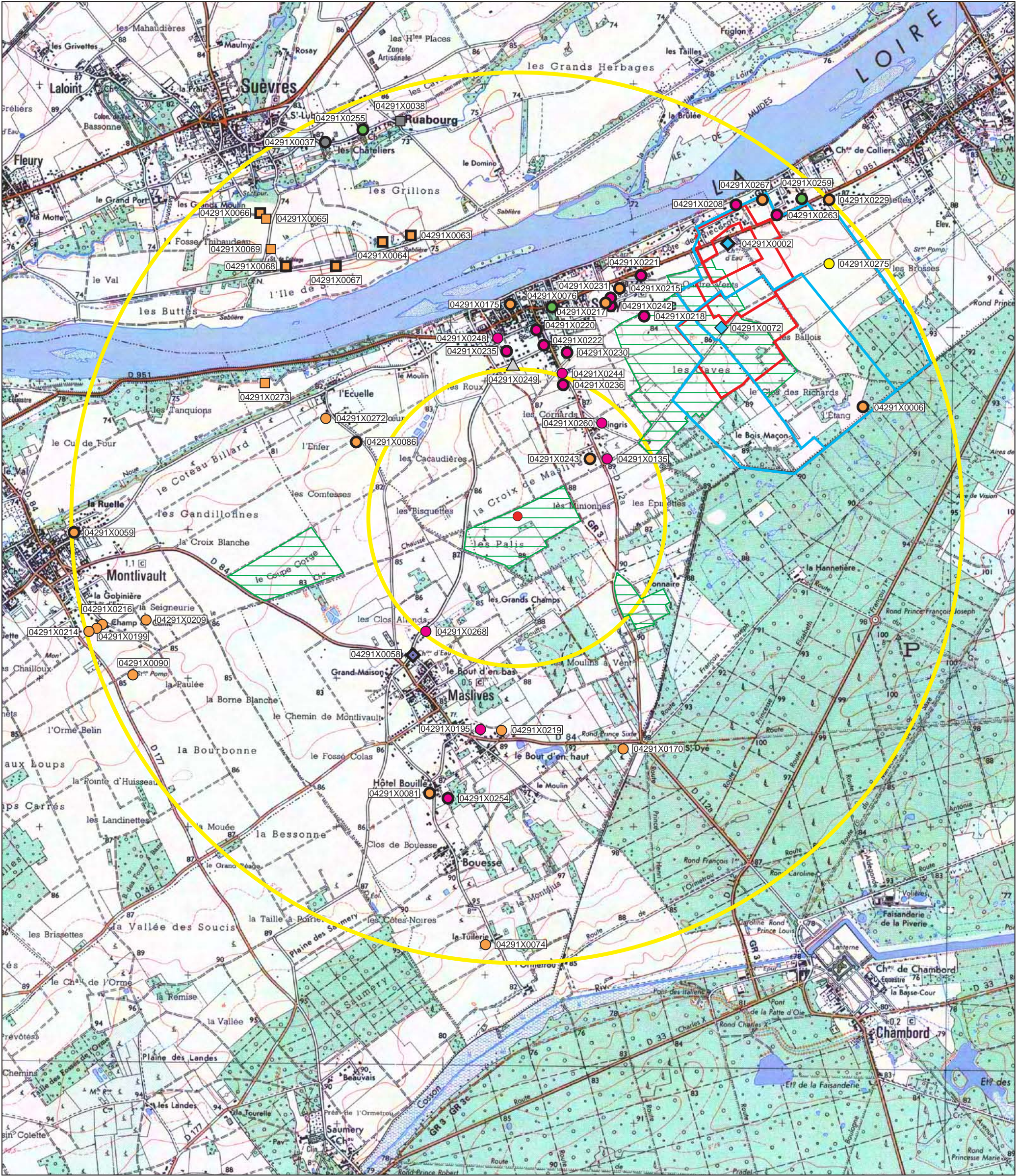
Enfin, si tous les points précédents sont respectés et que l'EARL met en œuvre des techniques d'optimisation de l'irrigation, le projet ne se trouvera pas en désaccord avec le SDAGE Loire-Bretagne, ni aucun autre document réglementaire.

Olivet, le 29 avril 2019

Mme PORTHEAULT
Hydrogéologue

Annexes

ANNEXE 1 : CARTE DE SITUATION À L'ÉCHELLE DE 1/25 000
ANNEXE 2 : SITUATION CADASTRALE
ANNEXE 3 : CARTE GÉOLOGIQUE
ANNEXE 4 : PHOTO AÉRIENNE
ANNEXE 5 : COUPES GÉOLOGIQUE ET TECHNIQUE RÉALISÉE
ANNEXE 6 : CALCUL DES DÉBITS ET VOLUMES PRÉLEVÉS
ANNEXE 7 : INVENTAIRE DES OUVRAGES DANS UN RAYON DE 3 KM
ANNEXE 8 : CALCUL DES RABATTEMENTS RÉSULTANT DE L'EXPLOITATION DU FORAGE
ANNEXE 9 : RÉSUMÉ NON TECHNIQUE



ANNEXE 1
CARTE DE SITUATION



Symboles

	Nature de l'ouvrage		Aquifère exploité
●	Nouveau forage	■	Alluvions
●	Forage AEP	□	Alluvions supposées
●	Forage AEP abandonné	○	Calcaire de Beauce
●	Forage d'irrigation	○	Calcaire de Beauce supposé
●	Forage pompe à chaleur	◊	Calcaire de Beauce et calcaire éocène
●	Puits ou forage domestique	◊	Calcaire éocène
●	Piézomètre	◊	Calcaire de Beauce et craie
●	Ouvrage à usage inconnu	△	Aquifère inconnu
●	Puits non utilisé		

Cercles de 1 et 3 km de rayon autour du nouveau forage

Périmètre de protection éloignée d'un captage AEP

Périmètre de protection rapprochée d'un captage AEP

Numéro d'inventaire de la Banque de données du Sous-Sol (BRGM)

Parcelles de l'exploitation agricole

Echelle 1/25 000

0 500 m

N

Département :
LOIR ET CHER

Commune :
SAINT DYE SUR LOIRE

Section : ZD
Feuille : 000 ZD 01

Échelle d'origine : 1/2000
Échelle d'édition : 1/2000

Date d'édition : 02/01/2018
(fuseau horaire de Paris)

Coordonnées en projection : RGF93CC48
©2017 Ministère de l'Action et des
Comptes publics

DIRECTION GÉNÉRALE DES FINANCES PUBLIQUES

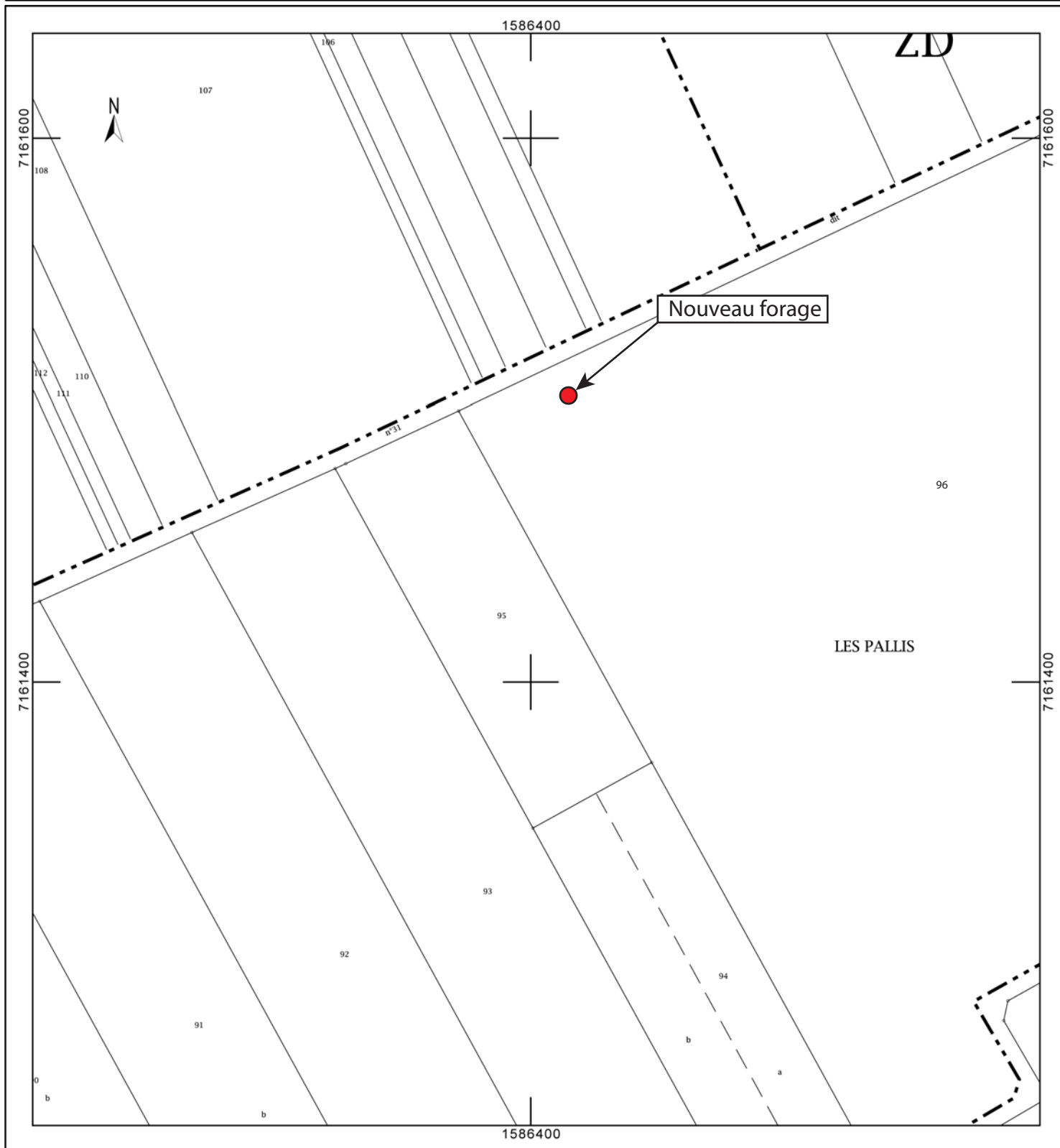
EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL

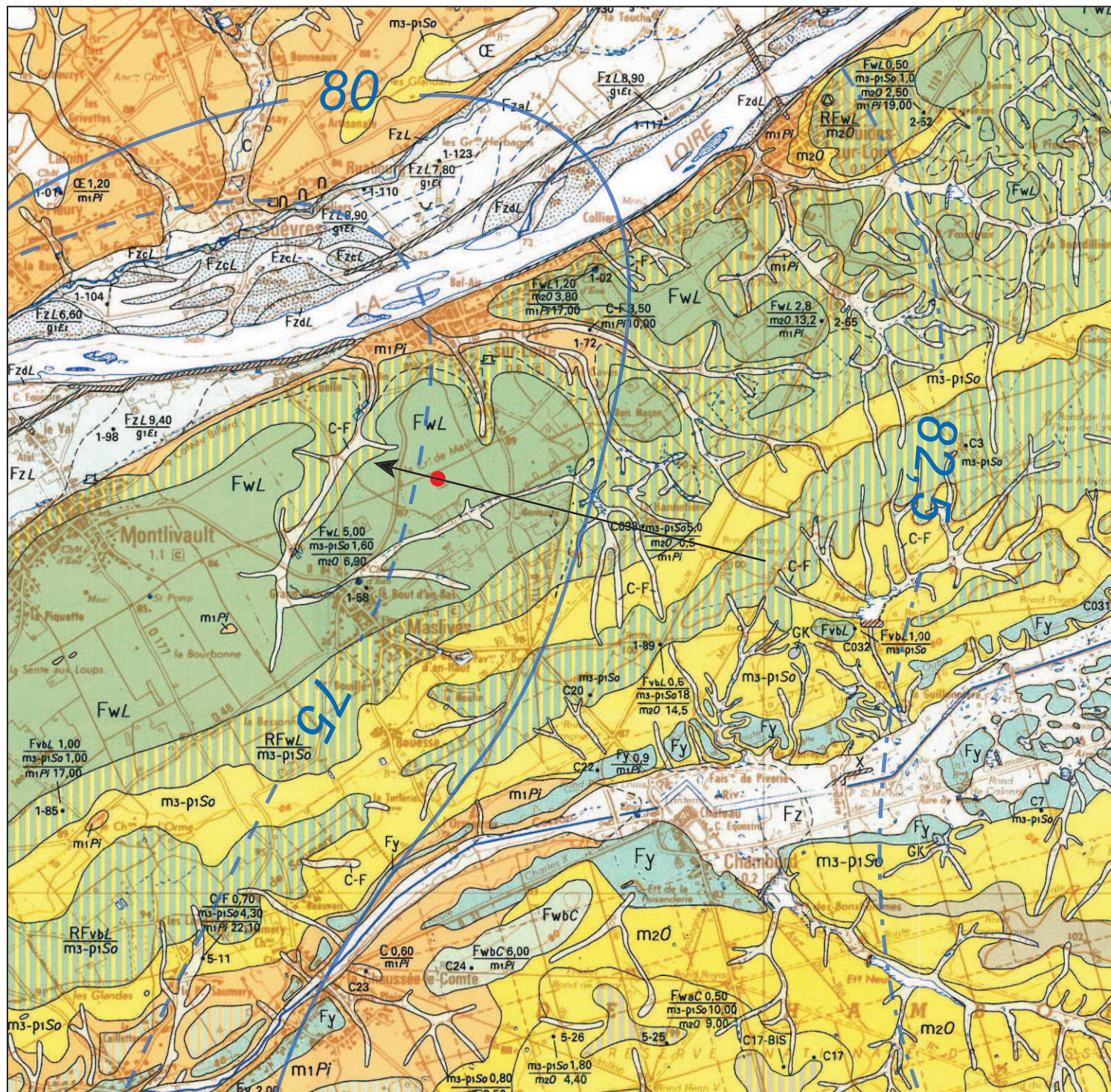
Le plan visualisé sur cet extrait est géré
par le centre des impôts foncier suivant :
BLOIS
Pôle de Topographie et de Gestion
Cadastrale 10, rue Louis Bodin 41026
41026 BLOIS CEDEX
tél. 02.54.55.71.51 -fax 02.54.55.70.38
cdif.blois@dgif.finances.gouv.fr

Cet extrait de plan vous est délivré par :

cadastre.gouv.fr

ANNEXE 2 SITUATION CADASTRALE





ANNEXE 3 CARTE GEOLOGIQUE



Infographie EDREE

Formations quaternaires

OE	Limon des plateaux
C-F	Colluvions de fond de vallon et alluvions
FzdL ₂ FzdL ₁	1 : Alluvions du lit actif au 19 ^e siècle 2 : Levées sableuses associées au lit actif au 19 ^e siècle
Fzcl ₂ Fzcl ₁	1 : Alluvions du lit actif au 18 ^e siècle 2 : Levées sableuses associées au lit actif au 18 ^e siècle
FzaL	Alluvions du lit actif à partir d'environ -2000 ans environ -2300 ans
FzL	Alluvions du lit majeur de la Loire d'âge non distingué
Fz	Alluvions du lit majeur des rivières de Sologne
Fy	Alluvions des basses terrasses des rivières de Sologne (+5 à +8 m)
RFwL ₂ FwL ₁	1 : Alluvions de la moyenne terrasse de la Loire (+15 à 20 m) 2 : Résiduel du substrat reconnu m3-p1So
FwbC	Alluvions de la moyenne terrasse du Cosson (+15 à 18 m)
FwaC	Alluvions de la moyenne terrasse du Cosson (+22 à 28 m)

Formations tertiaires

m3-p1So	Sables et argiles de Sologne (Langhien à Zancéen)
m2O	Marnes et Sables de l'Orléanais (Burdigalien)
m1Pi	Calcaire de Pithiviers (Aquitarien)

● Position du nouveau forage

Piézométrie de la nappe des calcaires de Beauce (DIREN, 2004) :

—80— Courbe isohypse et cote piézométrique
→ Sens d'écoulement de la nappe

Echelle 1/50 000

0 1 000 m



Annexe 4 : Photo aérienne

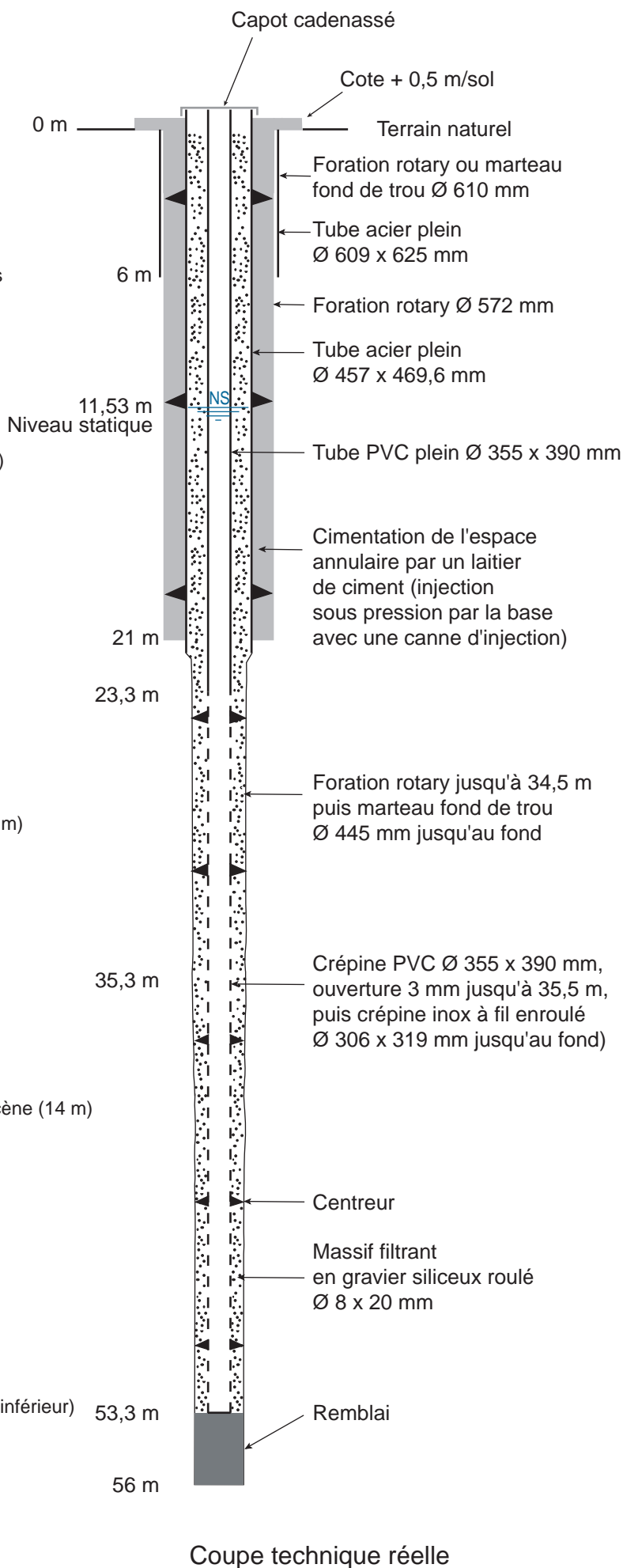
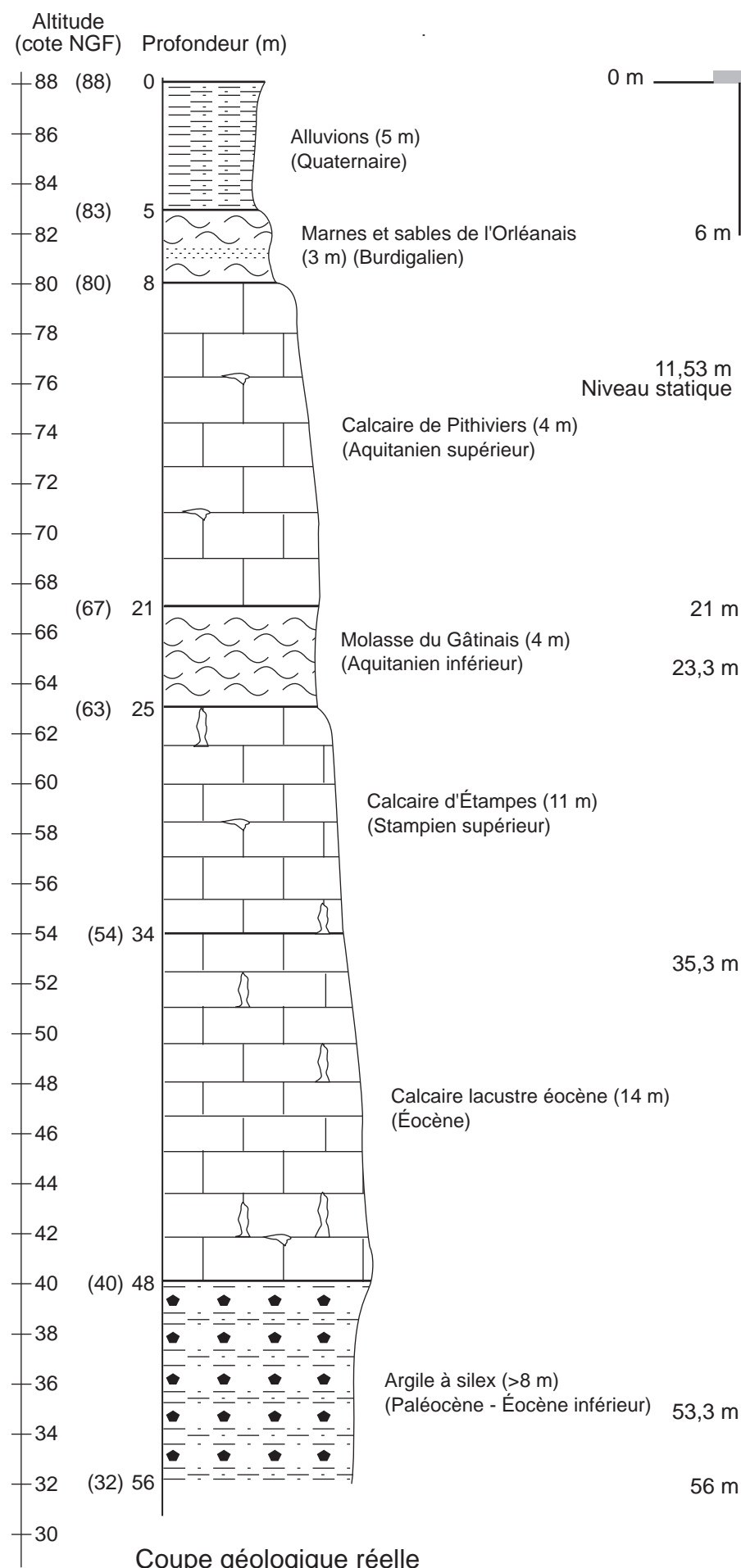


© IGN 2017 - www.geoportail.gouv.fr/mentions-legales

Longitude : 1° 29' 24" E
Latitude : 47° 38' 33" N

ANNEXE 5

COUPES GÉOLOGIQUE ET TECHNIQUE RÉALISÉES



ANNEXE 6

DÉBITS ET VOLUMES PRÉLÈVES POUR L'IRRIGATION DE L'EXPLOITATION AGRICOLE

Asolement futur :

Culture	Maïs	Blé	Orge	Colza	Total
Surface (ha)	30	25	25	20	100
Pourcentage	30%	25%	25%	20%	100%

Débit nécessaire pour l'irrigation des maïs en juin, mois où les besoins sont les plus importants

	1er quintile	Médiane
ETP en mm	80	60
1/2 réserve utile en mm	10	10
Perte (10%) en mm	7	5
Besoin en juin en mm	77	55
Besoin en juin en m ³ /ha	770	550
Fonctionnement	26 jours	16 h / jour
Débit horaire nécessaire : m ³ /h/ha	1,9	1,3

Pour irriguer : 80 ha de cultures en juin un débit de **148** m³/h au minimum est nécessaire.

Volumes annuels moyen prélevés dans le futur

		Maïs	Blé	Orge	Colza	Total
En année sèche (2 années sur 10)	Dose en mm	300	150	150	50	
	Volume en m ³	90 000	37 500	37 500	10 000	175 000
En moyenne	Dose en mm	225	100	100	25	
	Volume en m ³	67 500	25 000	25 000	5 000	122 500

INVENTAIRE DES OUVRAGES SOUTERRAINS SITUÉS DANS UN RAYON DE 3 000 MÈTRES AUTOUR DU FORAGE

Ancien indice	Nouvel indice	Commune	Lieu-dit	X Lambert IIEY	Y Lambert IIEY	Nature	Utilisation	Distance au projet (m)	Aquifère capté	Profondeur (m)	Cote sol NGF	Profondeur du niveau statique (m)	Date de la mesure	Cimentation du tube de soutènement	Position des crépines	Débit m3/h	Rabattement	Date de réalisation
04291X0002	BSS001DUMD	SAINT-DYE-SUR-LOIRE	Côte des Piècerots	537 635	2295941	Forage	AEP	2 320	Calcaire de Beauce +	50,0	88,00	7,00	15/12/1948	de 0 à 30 m	de 30 à 50 m	60,00	17 m à 60 m³/h	15/12/1948
04291X0006	BSS001DUMH	SAINT-DYE-SUR-LOIRE	Le Bas Louet	538 550	2294825	Forage	Irrigation	2 430	Calcaire de Beauce	26,4	89,00	6,85	27/01/1965	?	?	25	23 m à 100 m³/h	01/05/1964
04291X0037	BSS001DUNQ	SUEVRES	Les Châteliers	534 920	2296610	Puits	Non exploité	2 840	Calcaire de Beauce	6,1	80,00	5,60	08/08/1966	?	?	?	?	01/01/1966
04291X0038	BSS001DUNR	SUEVRES	Ruabourg	535 425	2296750	Puits	Non exploité	2 770	Alluvions supposées	5,7	77,00	3,56	08/08/1966	?	?	?	?	01/01/1966
04291X0058	BSS001DUPM	MASLIVES	Bourg près du château d'eau	535 510	2293150	Forage	AEP	1 190	Calcaire de Beauce + craie	53,5	84,50	9,80	31/12/1965	de 0 à 18 m	de 25 à 32 m, de	45	3,6 m à 65 m³/h	31/12/1965
04291X0059	BSS001DUPN	MONTLIVALT	Bourg - La Ruelle	533 235	2293980	Forage	Irrigation	3 000	Calcaire de Beauce	18,17	83,00	?	?	de 6 à 10 m	de 13,8 à 16,8 m	?	3,2 m à 13 m³/h	13/07/1971
04291X0063	BSS001DUPS	SUEVRES	Les Grillons	535 490	2295995	Puits	Irrigation	2 040	Alluvions	7,8	75,00	?	?	?	?	?	?	01/01/1982
04291X0064	BSS001DUPT	SUEVRES	La Boire	535 310	2295940	Puits	Irrigation	2 060	Alluvions	6,2	75,00	?	?	?	?	?	?	01/01/1982
04291X0065	BSS001DUPU	SUEVRES	Les Grands Moulins	534 525	2296100	Puits	Irrigation	2 630	Alluvions supposées	?	74,00	?	?	?	?	?	?	01/01/1982
04291X0066	BSS001DUPV	SUEVRES	Les Grands Moulins	534 480	2296130	Puits	Irrigation	2 680	Alluvions	5,4	74,00	2,50	08/06/1982	?	?	?	?	01/01/1982
04291X0067	BSS001DUPW	SUEVRES	L'île de SaintT-Dyé	534 990	2295770	Puits	Irrigation	2 080	Alluvions	4,5	75,00	?	?	?	?	?	?	01/01/1982
04291X0068	BSS001DUPX	SUEVRES	La Boire	534 650	2295775	Puits	Irrigation	2 310	Alluvions	8,1	75,00	?	?	?	?	?	?	01/01/1982
04291X0069	BSS001DUPY	SUEVRES	La Boire	534 560	2295900	Puits	Irrigation	2 460	Alluvions supposées	?	75,00	?	?	?	?	?	?	01/01/1982
04291X0072	BSS001DUQB	SAINT-DYE-SUR-LOIRE	Les Caves	537 600	2295350	Forage	AEP	1 860	Calcaires éocènes	60,4	86,00	3,50	02/06/1977	de 0 à 40 m	de 40 à 60 m	?	22,5 m à 50 m³/h	03/06/1977
04291X0074	BSS001DUQD	MASLIVES	La Tuilerie	536 000	2291200	Forage	Irrigation	2 910	Calcaire de Beauce supposé	40,00	86,00	?	?	de 0 à 10 m	?	33,00	22,5 m à 90 m³/h	21/03/1983
04291X0076	BSS001DUQF	SAINT-DYE-SUR-LOIRE	Rue Pointe de Saint-Gildas	536 450	2295500	Forage	PAC	1 420	Calcaire de Beauce	46,0	87,00	?	?	de 0 à 14 m	de 25 à 46 m	32	?	16/08/1988
04291X0081	BSS001DUQL	MASLIVES	Hotel Bouille	535 635	2292220	Forage	Irrigation	1 970	Calcaire de Beauce	40,0	87,00	9,50	15/03/1988	de 0 à 14 m	de 16 à 40 m	120	10,5 m à 120 m³/h	15/03/1988
04291X0086	BSS001DUQR	MASLIVES	L'Enfer	535 140	2294600	Forage	Irrigation	1 200	Calcaire de Beauce	35,5	85,00	9,70	21/04/1986	de 0 à 10 m	?	150	8,3 m à 150 m³/h	21/04/1986
04291X0090	BSS001DUQV	MONTLIVALT		533 610	2293010	Forage	Irrigation	2 840	Calcaire de Beauce supposé	30,00	85,00	10,00	28/02/1977	?	?	?	?	28/02/1977
04291X0135	BSS001DUSS	SAINT-DYE-SUR-LOIRE	Les Baingris	536 820	2294480	Forage	Domestique	700	Calcaire de Beauce supposé	10,5	89,00	?	?	?	?	2	?	30/09/1996
04291X0170	BSS001DUUD	MASLIVES	La Jasserie	536 930	2292515	Forage	Irrigation	1 730	Calcaire de Beauce supposé	20,0	96,00	?	?	?	?	4	?	09/04/1999
04291X0175	BSS001DUUJ	SAINT-DYE-SUR-LOIRE	Clos Saint Sauveur	536 180	2295515	Forage	Irrigation	1 420	Calcaire de Beauce	20,0	86,00	?	?	?	de 16 à 20 m	?	?	30/11/1999
04291X0195	BSS001DUVE	MASLIVES	30 Rue de Chambord	535 965	2292650	Forage	Domestique	1 470	Calcaire de Beauce supposé	16,0	88,00	?	?	?	?	4	?	29/03/2002
04291X0199	BSS001DUVJ	MONTLIVALT	Rue du Château d'Eau	533 390	2293350	Forage	Irrigation	2 940	Calcaire de Beauce supposé	16,00	86,00	?	?	?	?	3,00	?	18/07/2002
04291X0208	BSS001DUVT	MUIDES-SUR-LOIRE	28 Rue des Chênes	537 690	2296185	Forage	Domestique	2 550	Calcaire de Beauce	35,0	85,00	4,20	25/05/2004	?	?	?	?	25/05/2004
04291X0209	BSS001DUVU	MONTLIVALT	40 Rue du Château d'eau	533 715	2293400	Forage	Irrigation	2 610	Calcaire de Beauce supposé	15,0	86,00	?	?	?	?	3	?	31/07/2004
04291X0214	BSS001DUVZ	MONTLIVALT	31 Rte du Château d'Eau	533 335	2293325	Forage	Irrigation	3 000	Calcaire de Beauce supposé	15,00	85,00	?	?	?	?	3,00	?	08/10/2004
04291X0215	BSS001DUWA	SAINT-DYE-SUR-LOIRE	La Croix Guillois Les Quatre Ve	536 910	2295625	Forage	Irrigation	1 670	Calcaire de Beauce	38,0	88,00	14,00	28/09/2004	de 0 à 3 m	?	?	?	28/09/2004
04291X0216	BSS001DUWB	MONTLIVALT	Le Champ de Caille	533 420	2293370	Forage	Irrigation	2 900	Calcaire de Beauce supposé	12,00	85,00	?	?	?	?	3,00	?	03/10/2004
04291X0217	BSS001DUWC	SAINT-DYE-SUR-LOIRE	27 Chemin du Lion d'Or	536 815	2295530	Forage	Irrigation	1 550	Calcaire de Beauce	32,0	87,50	12,80	24/06/2005	de 0 à 0,5 m	de 16 à 32 m	?	?	24/06/2005
04291X0218	BSS001DUWD	SAINT-DYE-SUR-LOIRE	Les Quatre Vents	537 070	2295450	Forage	Domestique	1 590	Calcaire de Beauce	32,0	87,00	?	?	?	?	3	?	28/06/2005
04291X0219	BSS001DUWE	MASLIVES	44 Rte de Chambord	536 110	2292635	Forage	Irrigation	1 470	Calcaire de Beauce supposé	43,6	89,00	16,10	07/11/2002	de 0 à 1 m	de 35 à 53 m	?	?	07/11/2002
04291X0220	BSS001DUWF	SAINT-DYE-SUR-LOIRE	1 Chemin du Flanc	536 350	2295350	Forage	Domestique	1 260	Calcaire de Beauce	29,0	83,00	13,50	07/03/2006	de 0 à 11 m	de 16 à 28 m	4	?	07/03/2006
04291X0221	BSS001DUWG	SAINT-DYE-SUR-LOIRE	14 Rte d'Orléans	537 050	2295720	Forage	Domestique	1 820	Calcaire de Beauce	30,0	88,00	13,50	06/02/2006	de 0 à 7 m	de 18 à 30 m	4	?	06/02/2006
04291X0222	BSS001DUWH	SAINT-DYE-SUR-LOIRE	32 Rte de Chambord	536 390	2295245	Forage	Domestique	1 160	Calcaire de Beauce	29,0	83,00	12,00	?	?	?	3	?	21/06/2005
04291X0229	BSS001DUWQ	MUIDES-SUR-LOIRE	1 Rue de l'Ormeau	538 310	2296225	Forage	Irrigation	2 980	Calcaire de Beauce	30,00	87,50	12,30	27/02/2006	de 0 à 8 m	de 20 à 28 m	?	?	27/02/2006
04291X0230	BSS001DUWR	SAINT-DYE-SUR-LOIRE	33 Rte de Chambord	536 550	2295200	Forage	Domestique	1 150	Calcaire de Beauce	33,0	84,00	12,80	21/02/2006	de 0 à 6 m	de 20 à 32 m	4	?	21/02/2006
04291X0231	BSS001DUWS	SAINT-DYE-SUR-LOIRE	30 Chemin du Lion d'Or	536 855	2295555	Forage	Domestique	1 590	Calcaire de Beauce	36,0	88,00	12,70	23/02/2006	de 0 à 10 m	de 26 à 34 m	4	?	23/02/2006
04291X0235	BSS001DUWW	SAINT-DYE-SUR-LOIRE	9 Rte de Maslives	536 147	2295189	Forage	Domestique	1 100	Calcaire de Beauce	30,0	85,00	11,50	16/02/2006	de 0 à 8 m	de 18 à 30 m	?	?	16/02/2006
04291X0236	BSS001DUWX	SAINT-DYE-SUR-LOIRE	2 Bis Rte de Chambord	536 523	2294974	Forage	Domestique	930	Calcaire de Beauce	39,0	87,00	?	?	de 0 à 4 m	de 26 à 38 m	3	16 m à 5 m³/h	21/09/2007
04291X0242	BSS001DUXD	SAINT-DYE-SUR-LOIRE	20 Chemin du Lion d'Or	536 863	2295511	Forage	Domestique	1 550	Calcaire de Beauce	25,0	87,50	?	?	?	?	4	?	03/06/2006
04291X0243	BSS001DUXE	SAINT-DYE-SUR-LOIRE	Chemin des Curlis	536 695	2294473	Forage	Irrigation	600	Calcaire de Beauce	32,0	89,00	13,20	?	de 0 à 1 m	?	20	?	12/01/2005
04291X0244	BSS001DUXF	SAINT-DYE-SUR-LOIRE	2 Rte de Chambord	536 522	2295046	Forage	Domestique	990	Calcaire de Beauce supposé	30,0	85,00	?	?	?	?	?	?	25/03/2008
04291X0248	BSS001DUXK	SAINT-DYE-SUR-LOIRE	Rte de Maslives	536 090	2295295	Puits	Domestique	1 210	Calcaire de Beauce supposé	?	85,00	?	?	?	?	?	?	01/01/2000
04291X0249	BSS001DUXL	SAINT-DYE-SUR-LOIRE	La Couture	536 198	2295100	Puits	?	1 000	?	?	85,00	?	?	?	?	?	?	01/01/2000
04291X0254	BSS001DUXR	MASLIVES	Les Bouesses Vallée Pichard	535 741	2292186	Forage	Domestique	1 970	Calcaire de Beauce	25,0	87,50	?	?	?	?	2,00	?	12/02/2009
04291X0255	BSS001DUXS	SUEVRES	23 Rue des Châteliers	535 185	2296690	Forage	PAC	2 800	Calcaire de Beauce	24,00	81,00	?	?	?	?	?	?	30/04/2009
04291X0259	BSS001DUXW	MUIDES-SUR-LOIRE	1 Rue de Collier	538 125	2296229	Forage	PAC	2 850	Calcaire de Beauce	25,00	86,00	?	?	?	?	4,00	?	28/08/2008
04291X0260	BSS001DUXX	SAINT-DYE-SUR-LOIRE	15 Chemin du Cosseux	536 788	2294724	Forage	Domestique	840	Calcaire de Beauce supposé	33,0	87,00	?	?	?	?	3	?	01/04/2006
04291X0263	BSS001DUYA	MUIDES-SUR-LOIRE	Rue de la Mondonnière	537 970	2296109	Forage	Domestique	2 660	Calcaire de Beauce	48,00	88,00	7,00	?	de 0 à 10 m	de 38 à 48 m	3,00	8 m à 10 m³/h	27/06/2009
04291X0267	BSS001DUYE	MUIDES-SUR-LOIRE	21 Rue des Chênes	537 871	2296224	Forage	Irrigation	2 690	Calcaire de Beauce	28,00	87,00	14,50	09/02/2007	de 0 à 3 m	?	3,00		09/02/2007
04291X0268	BSS001DUYF	MASLIVES	Les Rues	535 600	2293320	Forage	Domestique	1 000	Calcaire de Beauce supposé	30,0	84,00	?	?	?	?	3	?	30/05/2008
04291X0272	BSS001DUYK	MASLIVES		534 920	2294737	Forage	Irrigation	1 460	Calcaire de Beauce supposé	35,0	83,00	11,15	29/07/2013	?	?	?	?	18/06/2013
04291X0273	BSS001DUYL	MASLIVES	Le Val	534 522	2294993	Forage	Irrigation	1 930	Alluvions supposées	6,0	72,00	?	?	?	?	?	?	01/01/1976
04291X0275	BSS001DUYN	MUIDES-SUR-LOIRE	Les Ballois	538 286	2295791	Piézomètre	Piézométrie	2 660	Calcaire de Beauce supposé	31,00	91,00	6,80	25/04/2015	?	?	?	?	25/04/2015

ANNEXE 8 CALCUL DES RABATTEMENTS RÉSULTANTS DE L'EXPLOITATION DU FORAGE

Hypothèses de calcul			
Caractéristiques de la nappe		Caractéristiques du prélèvement	
Transmissivité T (m ² /s) :		0,0059	Débit de prélèvement maximum (m ³ /h) : 150
Hypothèse pessimiste	Coefficient d'emmagasinement S :	0,005	Débit de prélèvement moyen sur un tour d'eau* (m ³ /h) : 100
Hypothèse optimiste	Coefficient d'emmagasinement S :	0,01	Débit de prélèvement moyen sur la campagne d'irrigation totale** (m ³ /h) : 59,8
			Volume annuel maxi (m ³) : 175 000
			Durée d'un tour d'eau (jours) : 3,1

* Sur un tour d'eau, le prélèvement réel de 150 m³/h intervient environ 16 h par jour, soit un prélèvement moyen journalier de 100 m³/h.

C'est ce débit qui est utilisé pour les calculs de rabattement à 3,1 jours (durée d'un tour d'eau pour le maïs (colonne grisée))

** Le prélèvement réel de 150 m³/h intervient environ 16 h chaque par jour, pendant 73 jours répartis entre début avril et fin juillet, soit un prélèvement moyen de 60 m³/h. C'est ce débit qui est utilisé pour les calculs de rabattement à partir du 4^e jour.

Calcul des rabattements en mètres par la formule de Theis : Hypothèse de coefficient d'emmagasinement minimum								
Usage	Distance du projet	Temps en j Débit en m ³ /h	0,67 150	3,1 100	10 60	30 60	90 60	122 60
fictif	100		1,53	1,60	1,22	1,46	1,71	1,77
fictif	200		0,75	1,08	0,91	1,15	1,40	1,46
fictif	500		0,00	0,39	0,50	0,74	0,99	1,06
Forage irrigation 04291X0243	600			0,25	0,41	0,66	0,91	0,97
Forage domestique 04291X0135	700			0,14	0,35	0,59	0,84	0,90
Forage domestique 04291X0260	840			0,00	0,26	0,51	0,76	0,82
Forage domestique 04291X0236	930				0,22	0,46	0,71	0,78
Forage domestique 04291X0244	990				0,19	0,44	0,68	0,75
Forage domestique 04291X0268	1 000				0,19	0,43	0,68	0,75
Forage domestique 04291X0235	1 100				0,14	0,39	0,63	0,70
Forage domestique 04291X0230	1 150				0,12	0,37	0,61	0,68
Forage domestique 04291X0222	1 160				0,12	0,36	0,61	0,68
Forage irrigation 04291X0086	1 200				0,10	0,35	0,60	0,66
Forage domestique 04291X0220	1 260				0,08	0,33	0,57	0,64
Forage irrigation 04291X0175	1 420				0,03	0,27	0,52	0,59
Forage PAC 04291X0076	1 420				0,03	0,27	0,52	0,59
Forage irrigation 04291X0272	1 460				0,02	0,26	0,51	0,58
Forage domestique 04291X0195	1 470				0,00	0,26	0,50	0,57
Rayon d'action (m) par la formule de Jacob			391	843	1 515	2 623	4 544	5 290

Calcul des rabattements en mètres par la formule de Theis : Hypothèse de coefficient d'emmagasinement maximum								
Usage	Distance du projet	Temps en j Débit en m ³ /h	1 150	3,1 100	10 60	30 60	90 60	122 60
fictif	100		1,14	1,34	1,06	1,31	1,55	1,62
fictif	200		0,36	0,82	0,75	1,00	1,24	1,31
fictif	500		0,00	0,13	0,34	0,59	0,83	0,90
Forage irrigation 04291X0243	600			0,00	0,26	0,50	0,75	0,82
Forage domestique 04291X0135	700				0,19	0,44	0,68	0,75
Forage domestique 04291X0260	840				0,11	0,35	0,60	0,67
Forage domestique 04291X0236	930				0,06	0,31	0,55	0,62
Forage domestique 04291X0244	990				0,04	0,28	0,53	0,59
Forage domestique 04291X0268	1 000				0,03	0,28	0,52	0,59
Forage domestique 04291X0235	1 100				0,00	0,23	0,48	0,55
Forage domestique 04291X0230	1 150					0,21	0,46	0,53
Forage domestique 04291X0222	1 160					0,21	0,46	0,52
Forage irrigation 04291X0086	1 200					0,19	0,44	0,51
Forage domestique 04291X0220	1 260					0,17	0,42	0,49
Forage irrigation 04291X0175	1 420					0,12	0,37	0,43
Forage PAC 04291X0076	1 420					0,12	0,37	0,43
Forage irrigation 04291X0272	1 460					0,11	0,35	0,42
Forage domestique 04291X0195	1 470					0,10	0,35	0,42
Rayon d'action (m) par la formule de Jacob			277	596	1 071	1 855	3 213	3 741

ANNEXE 9

RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

Résumé non technique

Le projet de l'EARL de La Tuilerie concerne le prélèvement d'eau souterraine grâce au nouveau forage N° BSS003IVGC réalisé en janvier 2019 pour sécuriser l'exploitation par l'irrigation de cultures qui ne l'étaient pas auparavant.

Le projet prévoit d'exploiter la nappe captive contenue dans les calcaires d'Étampes et les calcaires éocènes, grâce à un forage de 53 mètres de profondeur.

Le projet de forage se situe à 1 400 mètres au Sud du bourg de Saint-Dé-sur-Loire, au lieu-dit Les Palis.

La SAU totale de l'exploitation est de 245 ha, dont 100 ha sont irrigables par le projet.

Le débit projeté sur le forage est de **150 m³/h** maximum et le prélèvement annuel maximum de **175 000 m³**.

Le niveau statique dans le nouveau forage se situait à 11,53 mètres de profondeur le 04/02/2019.

Le projet de prélèvement des eaux souterraines sur le nouveau forage est soumis à déclaration au titre du décret n°2006-881 du 17 juillet 2006.

Les sols de l'exploitation se développent principalement dans les alluvions de la moyenne terrasse du Cosson. Ce sont des sableux.

Des essais de pompage ont suivi la réalisation du forage. Ils confirment la bonne productivité de l'aquifère des calcaires d'Étampes, tout à fait suffisante pour les besoins du projet. Le débit de pompage maximum projeté sur le forage est donc de 150 m³/h.

Le nouveau forage se situe en zone agricole, à l'écart de toute habitation.

Le nouveau forage n'est situé près d'aucune source de pollution potentielle ni aucune espèce animale ou végétale d'importance remarquable, ni dans aucune zone NATURA 2000 ou ZNIEFF, ni près d'aucun monument historique, aucun patrimoine archéologique ni aucun cimetière.

Il n'existe pas de ressources superficielles à proximité du projet, ni de retenues collinaires pouvant servir de ressource de substitution.

Enfin, le projet n'est en contradiction avec aucun document réglementaire.

L'impact du prélèvement d'eau souterraine au nouveau forage, sur son environnement, sera le suivant :

- incidence négligeable sur les captages A.E.P. les plus proches,
- incidence négligeable à nulle sur les puits et forages les plus proches,
- du point de vue quantitatif, le risque de surexploitation de la nappe des calcaires est nul à l'échelle du bassin d'alimentation et de l'exploitation,
- aucune incidence sur les écoulements superficiels,
- aucune incidence sur des sites NATURA 2000 ou autres zonages de protection réglementaire de la biodiversité.

