

SCEA CAGE AGRICOLE

2 A, rue du Marché- 28 360 LA BOURDINIERE SAINT LOUP

Le Temple à La Bourdinière Saint Loup (28)

Création d'un forage à usage irrigation

DOSSIER DE DECLARATION au titre du Code de l'Environnement (1.1.1.0)

Rapport C-20060 R1 PVP ; V1 du 1^{er} octobre 2020

INTRODUCTION

La SCEA CAGE AGRICOLE souhaite faire réaliser un forage pour l'irrigation de 80 ha de cultures variées cultivées à la Bourdinière-Saint-Loup (28).

Les besoins de ce nouvel ouvrage sont estimés à 80 000 m³/an (ils seront précisés par l'OUGC par la suite) pour un débit souhaité de 130 m³/h. La nappe visée est celle de la craie du Crétacé (GG092 : Multicouches craie du Séno-turonien et calcaires de Beauce libres).

Deux implantations sont proposées mais un seul forage sera réalisé si le premier est assez productif.

D'après la Mission InterService de l'Eau et de l'Environnement de l'Eure-et-Loir, et conformément aux articles L214-1 à 11, et aux décrets associés établis ou non en Conseil d'Etat, le projet est soumis à déclaration en Préfecture pour la création d'ouvrages : rubrique 1.1.1.0. Cette déclaration nécessite l'établissement et l'envoi d'une notice d'incidence en Préfecture.

Il a été confié à **HydroGéologues Conseil** la rédaction de cette notice d'incidence.

Les caractéristiques du futur ouvrage sont consignées dans la présente notice d'incidence qui aborde les points suivants :

- nom et adresse du demandeur ;
- emplacement des installations ;
- nature et consistance, volume et objet des ouvrages ;
- synthèse géologique, hydrogéologique et environnementale ;
- incidences de l'opération sur la ressource et le milieu naturel ;
- mesures compensatoires ou correctives, moyens de surveillance et d'intervention prévus ;
- plans, coupes techniques et coupes géologiques.

Dans ce rapport, le contexte géologique et le contexte hydrogéologique seront analysés, ce qui permettra de définir l'environnement et la vulnérabilité du site.

Une fois les travaux réalisés et les résultats interprétés, un compte rendu de travaux avec le dossier réglementaire préalable à l'exploitation du forage sera envoyé à la Préfecture.

1 IDENTIFICATION DU PROJET

Création d'un forage captant la nappe de la Craie

Rubrique 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

SCEA CAGE AGRICOLE N° SIRET : 844 650 895 00015	2 A, rue du Marché 28 360 La Bourdinière Saint Loup
	contact@cage-terrassement.fr

Département	Commune	Adresse	Désignation	N° BSS
Eure et Loir	La Bourdinière Saint Loup	Le Temple	Forage	A attribuer

2 JUSTIFICATION DU PROJET

2.1 BESOINS EN EAU

Les besoins seront estimés par l'OUGC.

En première approximation les besoins seraient de 80 000 m³/an pour irriguer 30 ha de maïs et 10 ha de pommes de terre.

2.2 ALTERNATIVES AU PROJET DE FORAGE

Les alternatives au projet de forage :

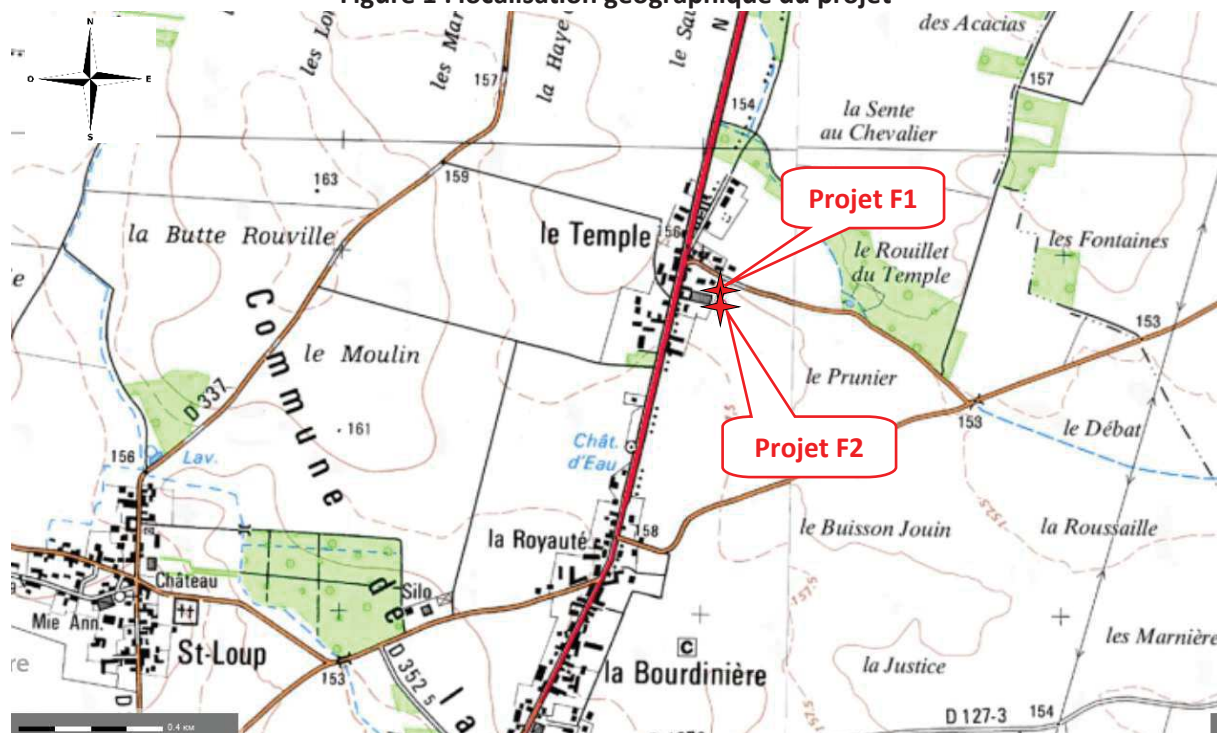
1. prélèvement en rivière : le projet, situé à plus de 5,8 km de l'Eure, est techniquement et financièrement impossible à mettre en place.
2. retenue collinaire : compte tenu de l'emplacement et de la topographie, c'est impossible.

3 SITUATION GEOGRAPHIQUE

3.1 LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Le projet se situe sur la commune de la Bourdinière Saint Loup à une altitude d'environ + 155 m NGF, la localisation est précisée sur la figure qui suit (**document 1**).

Figure 1 : localisation géographique du projet



D'après les documents 1 et 2, les coordonnées du site sont les suivantes :

Tableau 1 : coordonnées géographiques prévisionnelles du projet

Ouvrage	Coordonnées Lambert 93		Altitude
	X (m)	Y (m)	Z (m NGF)
Forage F1	583 915	6 804 044	+ 156
Forage F2	583 917	6 804 002	+ 156

3.2 LOCALISATION CADASTRALE

D'après le **document 3**, les coordonnées cadastrales du projet sont les suivantes.

Figure 2 : localisation cadastrale du projet

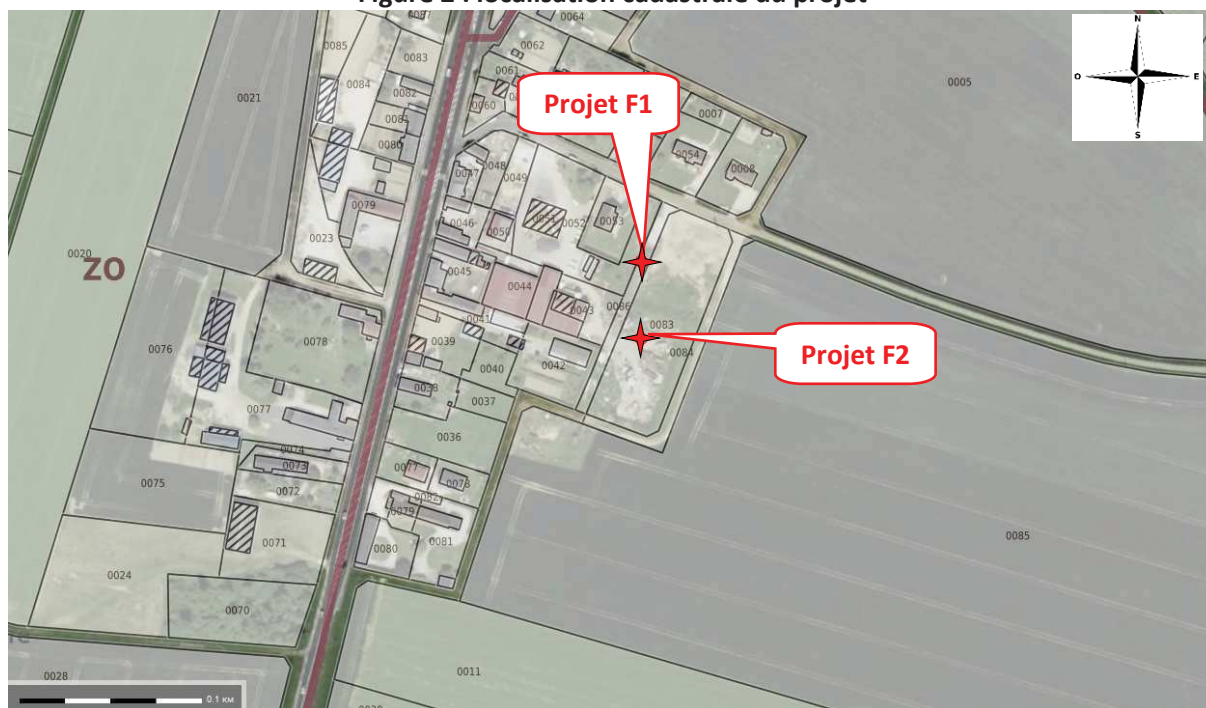


Tableau 2 : coordonnées cadastrales du projet

Ouvrages	Département	Commune	Section	Parcelle	Description
Forage	Eure et Loir (28)	La Bourdinière Saint Loup	ZL	86 83	champs

7 VULNERABILITE

7.1 HYDROGEOLOGIE

Formations imperméables : argiles à silex en tête.
Niveau statique : le niveau statique se situe vers 21 m/sol.
Perméabilité de l'aquifère : perméabilité d'interstices et de fissures.

7.2 GEOMORPHOLOGIE

Zones fissurées : présente.
Modelés karstiques : aquifère réputé karstique.
Topographie : plateau.

8 ENVIRONNEMENT

8.1 ENVIRONNEMENT AU DROIT DU PROJET

Accès : zone rurale du Temple. Description parcelle : champs.



Les gravas seront retirés en cas d'aboutissement du projet de forage.

9.2 DIMENSIONNEMENT DE L'OUVRAGE

9.2.1 Principe de dimensionnement de l'ouvrage

Les caractéristiques techniques d'un ouvrage de captage sont déterminées en fonction du respect des paramètres hydrauliques suivants :

- **le rabattement** induit par le débit d'exploitation envisagé doit être compatible avec la hauteur d'aquifère mouillée disponible pour le rabattement (1/3 de l'aquifère) en nappe libre ;
- **la vitesse de l'eau à l'entrée du filtre**, c'est à dire la vitesse au niveau du diamètre de foration, doit être inférieure à la vitesse de Sichardt définie à partir de la perméabilité des terrains et au-delà de laquelle il y a un risque d'entraînement des fines (venues de sable) ;
- **la vitesse de l'eau à travers les crépines**, c'est à dire la vitesse au niveau du diamètre de l'équipement, qui doit être dans la mesure du possible inférieure à une vitesse théorique de 3 cm/s pour limiter les risques de pertes de charge excessives (qui se traduisent par des rabattements et des charges plus importantes) limitant le débit d'exploitation ;
- **le diamètre de la pompe**, si celle-ci doit être placée dans la chambre de captage ;
- **la norme NF X 10-999**, relative à la réalisation, au suivi et abandon d'ouvrages de captage ou de surveillance des eaux souterraines réalisés par forages.

Bien entendu, ces caractéristiques, sont valides sous réserve de rencontrer au droit du site, les mêmes conditions géologiques et hydrogéologiques que celles observés dans le secteur étudié.

9.2.2 Forage d'exploitation

La coupe technique (profondeur de l'ouvrage, diamètre de foration et d'équipement, longueur de crépines, slot...) sera adaptée en fonction des observations (lithologie, arrivées d'eau) qui pourraient être faites à la foration (marteau fond de trou)...

Pour tenter de solliciter la nappe en pompage au débit de 130 m³/h, il est envisagé de réaliser un forage d'une profondeur de 75 m captant partiellement les formations de la Craie. La coupe prévisionnelle de ce forage est proposée en figure qui suit.

L'ouvrage sera foré jusqu'à 25 mètres en diamètre Ø 559 mm et repris jusqu'à 75 m en Ø 444 mm pour être équipé :

- 0 à 25 m : tube plein acier Ø 457 mm cimenté à l'extrados ;
- 0 à 35 m : tube plein Ø 290/330 mm ;
- 35 à 75 m : tube crépiné Ø 290/330 mm ;
- 75 m : bouchon de fond ;
- 0 à 75 m : massif filtrant à l'extrados du tube.

Le forage sera ensuite testé en pompage. Si les résultats obtenus ne couvrent pas la totalité des besoins (130 m³/h), le forage pourra être développé par acidification.

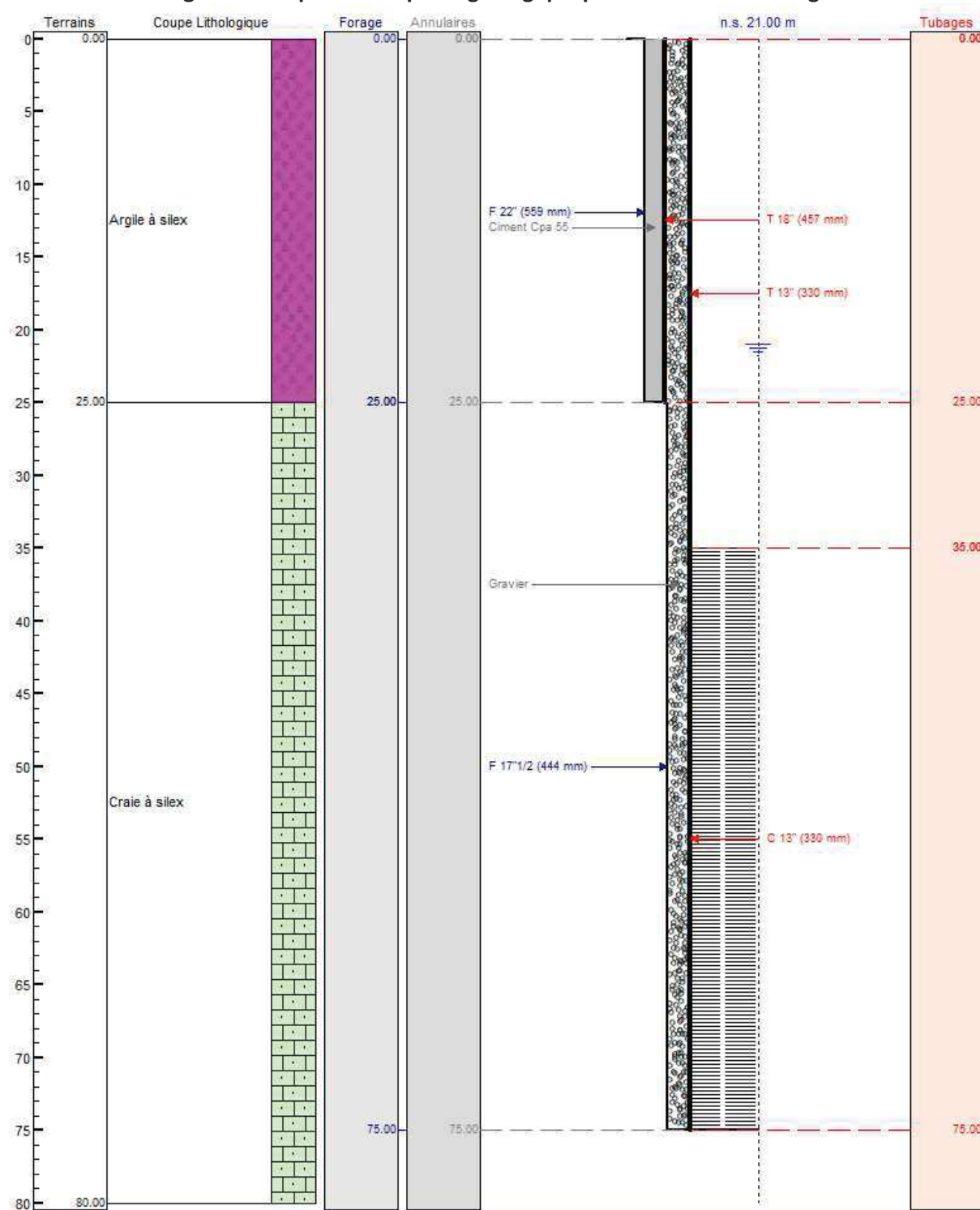
9.3 DEVELOPPEMENT ET ESSAIS

La phase de développement de chaque forage commencera par un nettoyage à l'aide d'un émulseur air lift à double colonne, immédiatement après la pose de l'équipement, et sera poursuivi par pompages jusqu'à obtention d'une eau claire sans fines à la sortie du refoulement.

Sur l'ouvrage, un pompage par palier sera réalisé comprenant 4 paliers de 2 h non enchainés à débits croissants. En fonction des résultats obtenus, un pompage continu sera réalisé durant sur 72 heures au débit d'exploitation établi à partir du pompage par paliers. La remontée de la nappe sera suivie pendant au moins 24 heures. Lors de la réalisation de l'ensemble des essais, les niveaux d'eau seront relevés dans les ouvrages voisins (puits et piézomètres) accessibles.

L'interprétation des pompages permettra de déterminer les caractéristiques hydrodynamiques du forage (débit spécifique, débit critique...) et de la nappe de la craie (transmissivité, perméabilité, coefficient d'emmagasinement...) et ainsi de déterminer l'incidence du prélèvement sur la ressource.

Figure 9 : coupes technique et géologique prévisionnelles du forage



11 INCIDENCE DU PROJET

L'exploitation étant portée par l'OUGC, le calcul de l'incidence est donné à titre indicatif.

11.1 INCIDENCE SUR LES EAUX SOUTERRAINES

11.1.1 Incidence qualitative

Les moyens de protection prévus par le déclarant (protection : tête de forage, double cimentation annulaire) permettent de limiter les infiltrations d'eau dans l'ouvrage et d'offrir une certaine protection de la ressource en eau souterraine vis-à-vis des pollutions superficielles.

Dans ces conditions, la présence de ce nouveau forage ne devrait pas avoir d'influence négative sur la qualité chimique des eaux de la nappe. En outre, le respect des recommandations d'exploitation et l'entretien courant des installations permettront de limiter les incidences sur cette nappe, dont la qualité ne sera pas altérée.

11.1.2 Incidence quantitative

11.1.2.1 Prélèvement sur la nappe

Le pompage d'essai sera constitué d'un pompage par paliers de 4 x 2h au débit maximum de 150 m³/h et d'un pompage continu de 72 heures au débit de 130 m³/h, soit un volume maximum prélevé pendant les essais de 11 000 m³. Il permettra de valider les capacités de production du forage et de l'aquifère.

L'exploitation de l'ouvrage définitif est estimée à 80 000 m³/an pour un débit de pointe de 130 m³/h.

11.1.2.2 Rayon d'action

Lors de l'exploitation du forage, on observera localement une baisse du niveau piézométrique de la nappe au droit et aux alentours du puits. L'influence de l'exploitation du forage sur la nappe détermine un cône de rabattement au droit duquel se crée une dépression de la nappe induite par le pompage.

L'extension horizontale de ce cône de rabattement ou de charge est calculée à partir de l'approximation logarithmique de JACOB :

$$s = \frac{0,183Q}{T} \log \frac{2,25Tt}{r^2 S}$$

où :

s = rabattement de la nappe (en m) calculé à une distance d (en m) ;

Q = "débit maximum" ;

T = transmissivité en m^2/s ;

S = coefficient d'emménagement estimé à 10% (d'après le **document 11**) ;

t = temps exprimé en secondes.

On considère ici que le rabattement induit au droit du forage de pompage est symétrique et théorique.

Le rayon d'action du forage est la zone à l'intérieur de laquelle l'influence du forage se manifeste. Au-delà de ce rayon, le rabattement ou la charge du(e) au forage est supposé nul(le). Le calcul du rayon d'action est déduit de l'équation de Jacob suivante :

$$R = 1,5\sqrt{(Tt/S)}$$

où :

t = temps égal exprimé en secondes ;

R = rayon d'action, c'est-à-dire la distance théorique à partir de laquelle le rabattement induit par le pompage devient nul (en m).

Le calcul théorique réalisé à l'aide de ces formules est valide pour un milieu homogène et isotrope et en l'absence d'alimentation de la nappe (en ce qui nous concerne, il s'agit d'un calcul sécuritaire).

Le résultat des calculs du rayon d'action du forage calculé à différents pas de temps sont présentés dans les tableaux qui suivent.

Deux méthodes ont été utilisées pour la définition des débits et des temps de pompage maximum :

Débit d'exploitation	130 m ³ /h
Volume annuel	80 000 m ³
Exploitation maximum	26 jours à 130 m ³ /h
Exploitation moyenne	18,5 m ³ /h sur 6 mois

Tableau 6 : cône de rabattement du forage au débit moyen de 18,5 m³/h

Rabattement de la nappe (en m)		Paramètres de calcul					Transmissivité (m ² /s) :	0.01
							Coefficient d'emménagement :	0.1
							Débit d'exploitation (m ³ /h) :	18.5
		Distance 'd' par rapport au forage (en m)					Rayon d'action (en m)	
		100	250	500	750	1000		
Temps de pompage	1 semaine	0.11	0.03	0.00	0.00	0.00	369	
	1 mois	0.17	0.09	0.04	0.00	0.00	776	
	6 mois	0.24	0.16	0.11	0.08	0.05	1884	

Le rayon d'action estimé à partir des hypothèses posées par le calcul est d'environ 1900 m pour un prélèvement continu sur 6 mois. A partir d'une distance de 500 m du forage l'incidence sera de moins de 10 cm au bout de 6 mois (exploitation irréaliste). On rappellera que l'ouvrage exploité le plus proche est situé à 480 m du projet (incidence de 11 cm).

Tableau 7 : cône de rabattement du forage au débit de pointe de 130 m³/h

Rabattement de la nappe (en m)		Paramètres de calcul					Transmissivité (m ² /s) :	0.01
							Coefficient d'emménagement :	0.1
							Débit d'exploitation (m ³ /h) :	130
		Distance 'd' par rapport au forage (en m)					Rayon d'action (en m)	
		100	250	500	750	1000		
Temps de pompage	1 jour	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	139	
	1 semaine	0.75	0.22	0.00	0.00	0.00	369	
	26 jours	1.13	0.60	0.20	0.00	0.00	711	

Le rayon d'action estimé à partir des hypothèses posées par le calcul est d'environ 710 m pour un prélèvement continu sur 26 jours. A partir d'une distance de 500 m du forage l'incidence sera de moins de 20 cm au bout de 6 mois (exploitation irréaliste). On rappellera que l'ouvrage exploité le plus proche est situé à 480 m du projet (incidence de 23 cm).

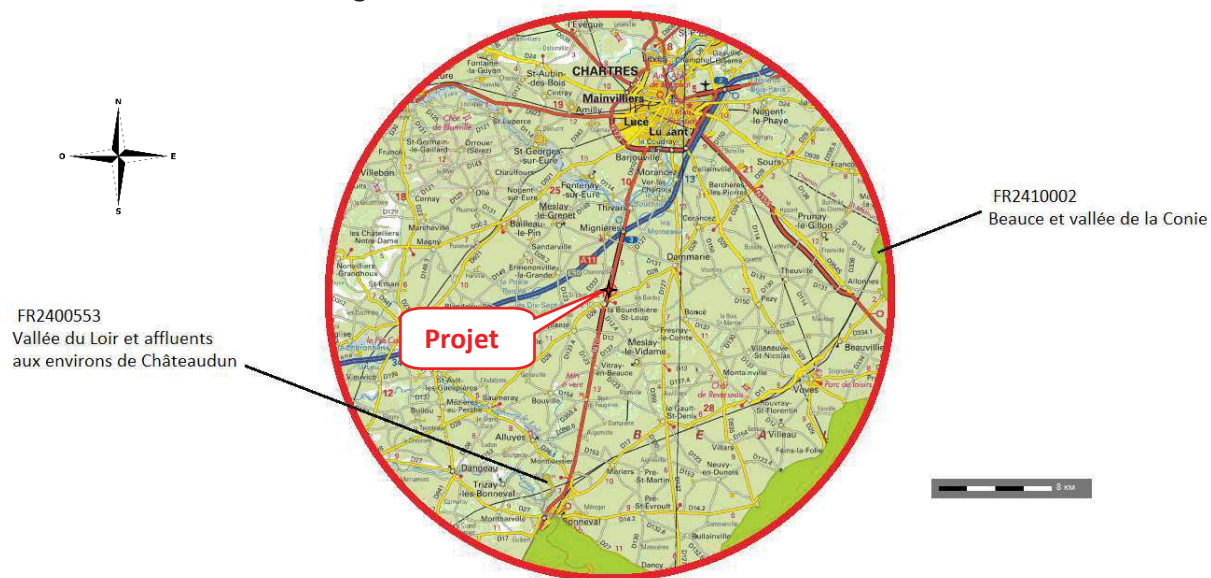
Pendant le pompage de longue durée le niveau d'eau pourrait être suivi dans le forage d'eau potable afin d'estimer au mieux l'incidence.

Nota : il y a lieu de rappeler que l'étendue de ce cône de rabattement a été calculée pour une nappe au repos, de gradient nul, sans réalimentation et pour une exploitation continue au débit maximum.

Les rayons d'action et les rabattements réels seraient bien inférieurs à ceux qui sont calculés ci-dessus, à partir de calculs théoriques, compte tenu de l'alimentation de la nappe depuis l'amont hydraulique et par les précipitations et compte tenu de l'exploitation réelle des ouvrages.

D'après le Muséum National d'Histoire Naturelle, on recense plusieurs zones Natura 2000 dans un rayon de 20 km.

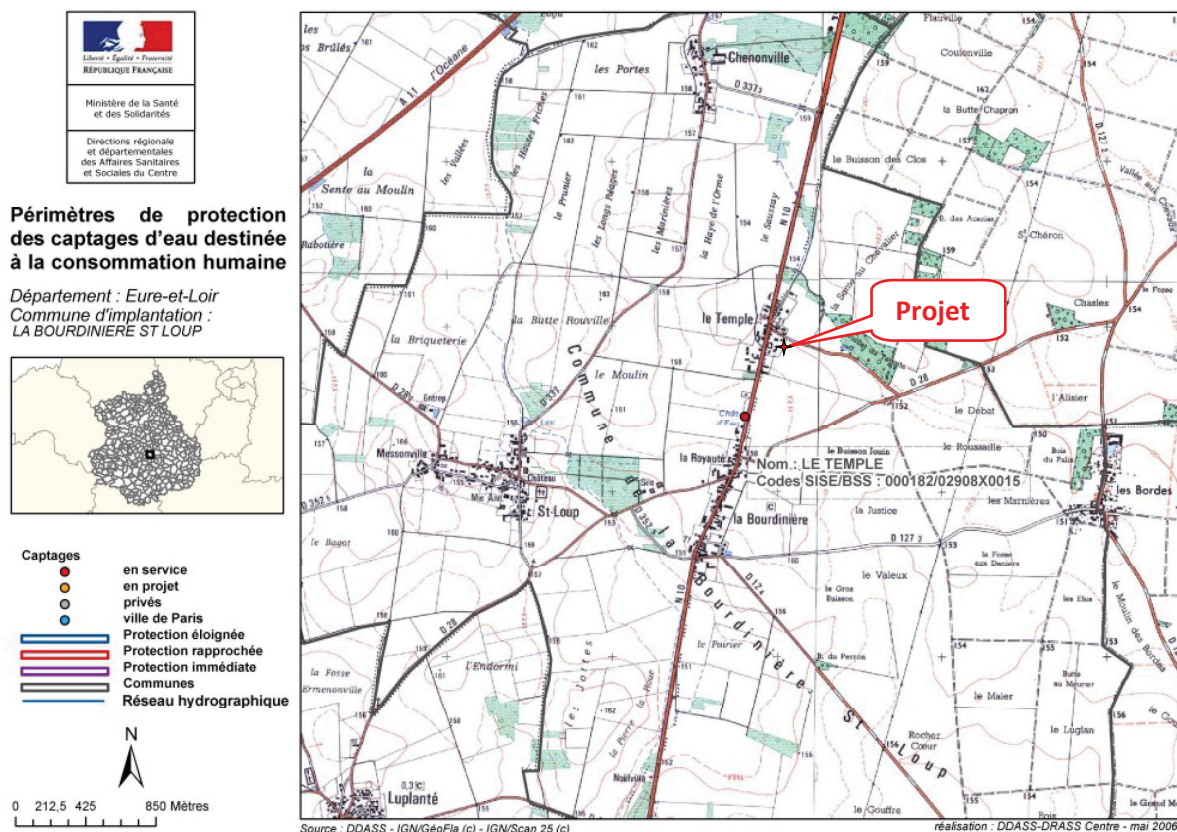
Figure 11 : localisation des zones Natura 2000



12.8 AVEC LES PERIMETRES DE PROTECTION

Le projet se situe en dehors de tout périmètre de protection de captage (document 9).

Figure 12 : périmètres de protection sur la commune



Après contact avec l'ARS :

« Le forage AEP situé au lieu-dit Le Temple sur la commune de La Bourdinière-Saint Loup est exploité actuellement, sous la compétence de Chartres Métropole (une centaine de m³ par jour).

Ce forage ne fait pas l'objet d'arrêté préfectoral de DUP de périmètres de protection de captage. Il n'y a eu aucun avis d'hydrogéologue, et je n'ai malheureusement aucune autre archive à vous proposer (études, rapports techniques...).

Ce forage a vocation à être abandonné à l'avenir, selon l'avancement du schéma directeur de Chartres Métropole. »