

1 IDENTIFICATION DU PROJET

Création d'un forage captant la nappe du Cénomani

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.

Rubrique 1.3.1.0 : Ouvrages pour prélèvements dans une zone de répartition des eaux :

débit inférieur à 8 m³/h : Déclaration

débit supérieur à 8 m³/h : Autorisation

AXIOM N° SIRET : 378 097 505 00069	La Garenne 37 310 Azay sur Indre
	cgirres@axiom-genetics.com

Département	Commune	Adresse	Désignation	N° BSS
INDRE ET LOIRE	La Celle Saint Avant	La Forêt	Forage	BSS004EFPX

2 JUSTIFICATION DU PROJET

Les alternatives au projet de forage de remplacement :

1. Prélèvement en rivière : le projet, situé à environ 770 m de la Creuse et 1 500 m de l'Esves, est difficilement et financièrement impossible à mettre en place. De plus le prélèvement en rivière ou ruisseau plus proches aurait des effets directs négatifs sur le milieu (habitats et espèces concernées par ce biotope ; régime hydraulique).
2. Retenue collinaire : compte tenu du volume annuel estimé (15 000 m³/an) pour le projet, la mise en place d'une retenue collinaire serait surdimensionnée et n'est pas adapté à un tel projet.

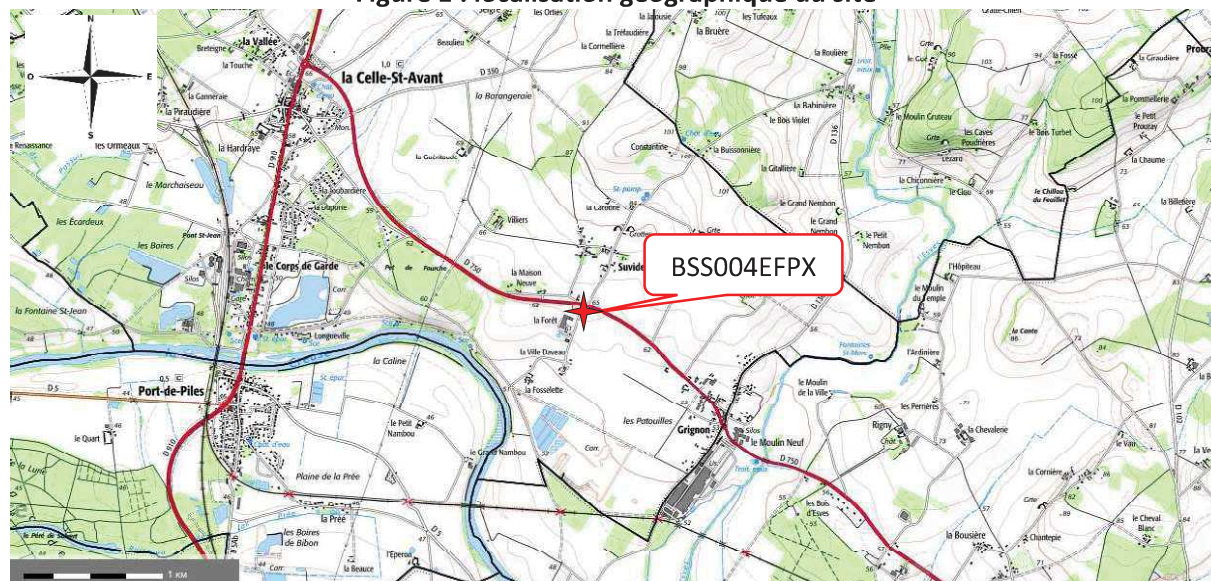
Le volume pompé de 15 000 m³ servira à l'abreuvement (8 000 m³) et au lavage des salles (7 000 m³).

3 SITUATION GEOGRAPHIQUE

3.1 LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Le projet se situe sur la commune de la Celle Saint Avant au lieu-dit de la Forêt. La localisation est précisée sur la figure qui suit (**document 1**).

Figure 1 : localisation géographique du site



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)
BSS004EFPX	520 002	6 659 365	+ 62

3.2 LOCALISATION CADASTRALE

D'après le **document 2**, les coordonnées cadastrales du projet sont les suivantes.

Figure 2 : vue aérienne et localisation cadastrale du forage



Tableau 2 : coordonnées cadastrales du forage

Ouvrages	Département	Commune	Section	Parcelle	Description
BSS004EFPX	Indre et Loire (37)	La Celle Saint Avant	ZK	95	Friche

4 CONTEXTE GEOLOGIQUE

4.1 GENERALITES

D'après la carte géologique de Ste Maure de Touraine (n° 514 au 1/50000 – **document 5**), la Creuse et ses affluents recoupent les formations géologiques du secteur. D'après la notice de cette carte, il s'agit de formations sédimentaires allant du Secondaire au Quaternaire.

Figure 3 : extrait des cartes géologiques



D'après cette carte géologique, le site est implanté sur les affleurements d'alluvions anciennes reposant sur la craie du Turonien.

D'après la carte géologique, les isohypses du toit du Cénomanien se situent vers + 30 m NGF au droit du projet, soit à environ 32 m de profondeur (avec TN à + 62 m NGF).

7 VULNERABILITE

7.1 HYDROGEOLOGIE

<i>Formations imperméables :</i>	le Cénomanien est protégé par les formations du Turonien.
<i>Niveau statique :</i>	le niveau statique se situe vers + 21 m/sol.
<i>Perméabilité de l'aquifère :</i>	perméabilité d'interstices pour le Cénomanien.

7.2 GEOMORPHOLOGIE

<i>Zones fissurées :</i>	présente.
<i>Modelés karstiques :</i>	absent.
<i>Topographie :</i>	plateau.

8 ENVIRONNEMENT

8.1 ENVIRONNEMENT AU DROIT DU PROJET

Accès : à l'est de la Celle Saint Avant par la D750 puis la voie communale.

Description parcelle : friche.

Figure 12 : occupation des sols (Corine Land Cover 2018)

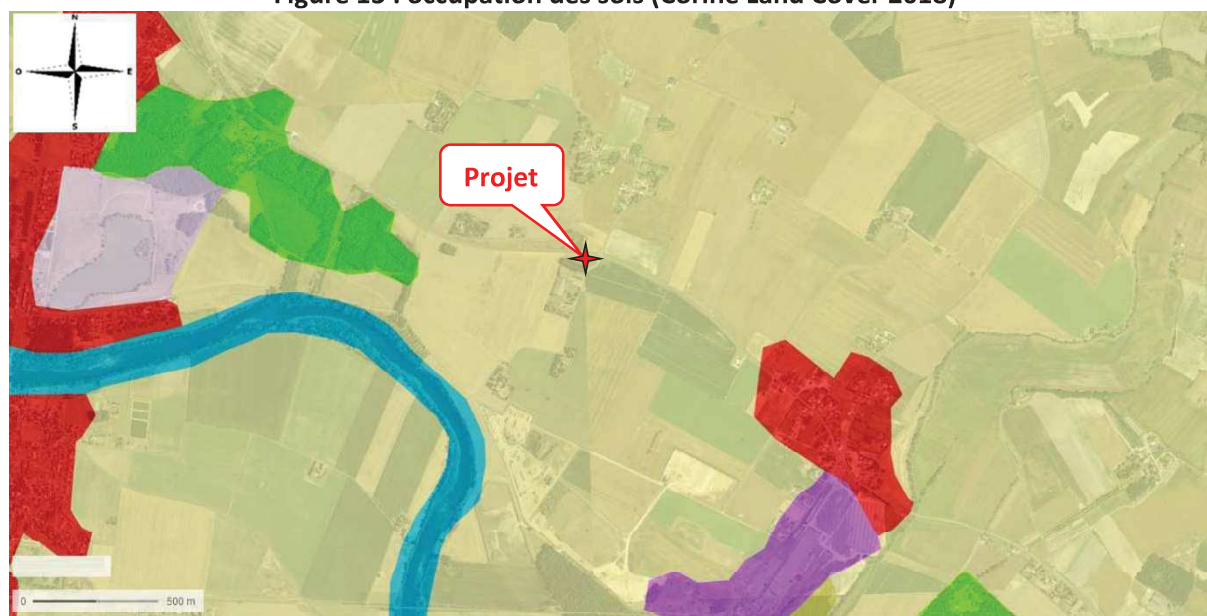


8.2 ENVIRONNEMENT ELOIGNE

8.2.1 Occupation des sols

La base de données Corine Land Cover donne des informations sur le type d'occupation des sols. La figure ci-dessous montre que le projet est situé en zone cultivée.

Figure 13 : occupation des sols (Corine Land Cover 2018)



Le forage sera implanté à plus de 35 m des sources potentielles de pollution (assainissement domestique, stockages...).

9 CARACTÉRISTIQUES DE L'OUVRAGE

9.1 NAPPE SOLLICITEE

La nappe du Cénomanien que l'on cherche à solliciter peut être caractérisée par plusieurs paramètres (issus des données des ouvrages voisins) :

- nappe captive ;
- niveau statique : 21 m/sol ;
- débit spécifique : 3 m³/h/m ;
- transmissivité : 1.10⁻³ m²/s ;
- débit recherché : 7,5 m³/h – volume prélevé : 15 000 m³/an.

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 (1/2 ou 1/3) 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.

9.2.3 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 7,5 m³/h, il est envisagé de réaliser un forage d'une profondeur de 85 m captant pour partie les formations du Cénomanién. La coupe prévisionnelle de ce forage est proposée en **figure 8**.

L'ouvrage sera foré jusqu'à 32 mètres en diamètre Ø 375 mm pour être équipé d'un tube plein en acier de diamètre 273 mm cimenté à l'extrados pour être poursuivi en diamètre Ø 254 mm et équipé comme suit :

- 0 à 70 m : tube plein PVC Ø 126/140 mm ;
- 70 à 85 m : tube crépiné PVC Ø 126/140 mm ;
- 85 m : bouchon de fond ;
- 85 m à la surface : massif filtrant à l'extrados du tube ;
- 5 à 0 m : cimentation à l'extrados du tube.

Le forage sera ensuite testé en pompage. Si les résultats obtenus ne couvrent pas la totalité des besoins (7,5 m³/h), le forage pourra être développé par traitement chimique.

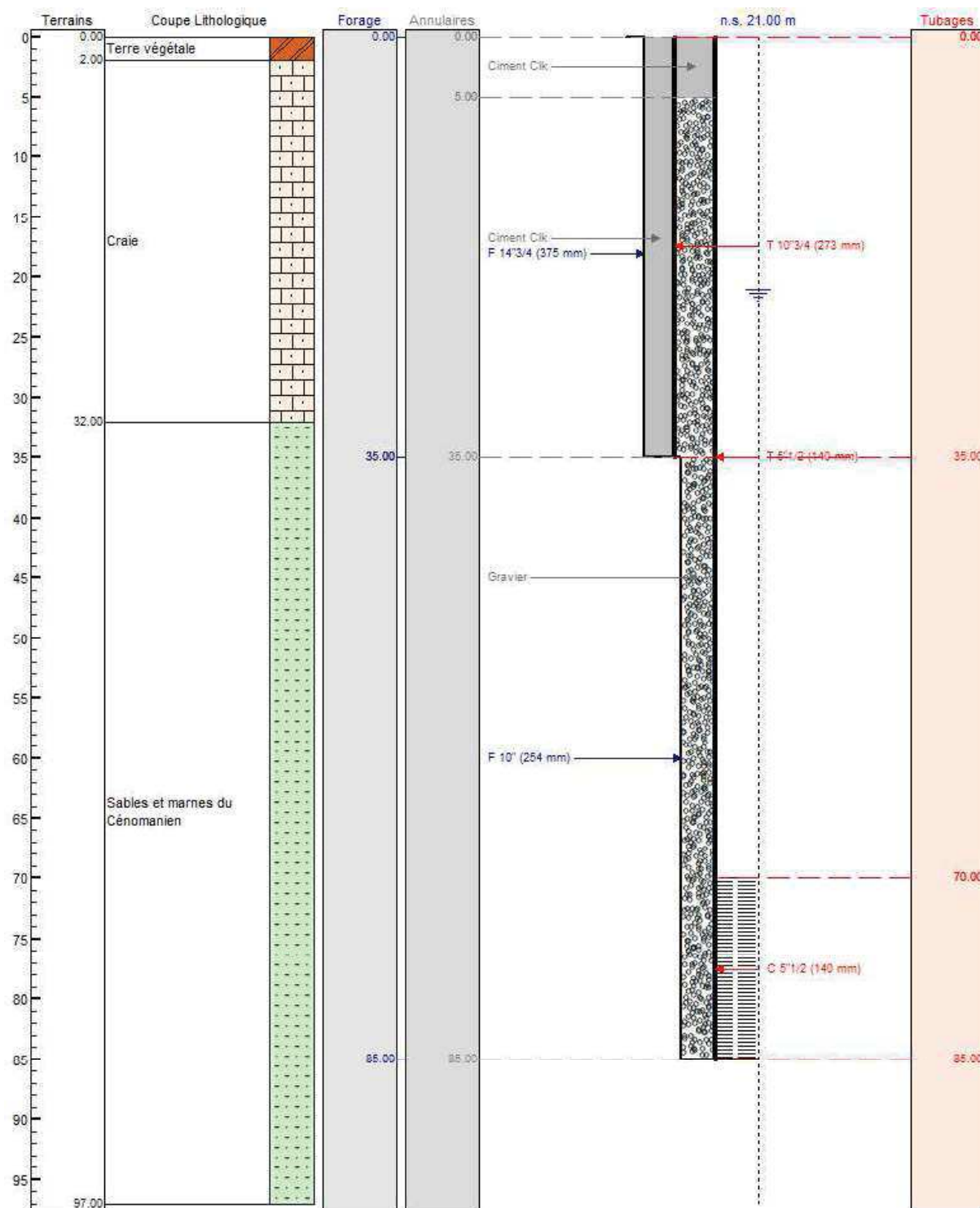
9.3 DEVELOPPEMENT ET ESSAIS

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 1 h non enchainés à débits croissants. En fonction des résultats obtenus, un pompage continu sera réalisé durant sur 24 heures au débit d'exploitation établi à partir du pompage par paliers. La remontée de la nappe sera suivie pendant au moins 12 heures. Lors de la réalisation de l'ensemble des essais, les niveaux d'eau seront relevés dans les ouvrages voisins (puits et piézomètres) accessible.

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'emménagement...) et ainsi de déterminer l'incidence du prélèvement sur la ressource.

Figure 14 : coupe prévisionnelle du forage



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.

11 INCIDENCE DU PROJET

11.1 INCIDENCE SUR LES EAUX SOUTERRAINES

11.1.1 Incidence qualitative

Les moyens de protection prévus par le déclarant (protection : tête de forage, 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 1h au débit maximum de 9 m³/h et d'un pompage continu de 24 heures aux débits de 7,5 m³/h, soit un volume maximum prélevé pendant les essais de 250 m³. Il permettra de valider les capacités de production du forage et de l'aquifère.

L'exploitation de l'ouvrage définitif est estimée à 15 000 m³/an pour un débit de 7,5 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 :

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

où :

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

Q = "débit maximum" ;

T = transmissivité égale à $1.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$;

S = coefficient d'emmagasinement égal à **0,02 %** ;

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) pour plusieurs scénarios.

Volume annuel	15 0000 m ³ /an
Débit de pointe	7,5 m ³ /h pendant 83 jours
Débit moyen	3 m ³ /h pendant 6 mois

Le résultat des calculs du rayon d'action du forage calculé à différents pas de temps est présenté dans le tableau suivant.

Tableau 7 : cône de rabattement du forage au débit maximum

Rabattement de la nappe (en m)		Paramètres de calcul					Transmissivité = $1.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$	
							Coefficient d'emmagasinement = 0,02 %	
							Débit d'exploitation = 7,5 m ³ /h	
		Distance 'd' par rapport au forage						Rayon d'action (en m)
		1125 m	2250 m	4500 m	6750 m	9000 m	Ouvrage le plus proche BSS001KDKY à 940 m	
Temps de pompage	14 jours	0.39	0.16	-	-	-	0.45	3689
	40 jours	0.57	0.34	0.11	-	-	0.63	6235
	83 jours	0.69	0.46	0.23	0.09	-	0.75	8982

Le rayon d'action estimé à partir des hypothèses posées par le calcul est d'environ 9 km pour un prélèvement continu sur 83 jours. L'incidence sur l'ouvrage AEP serait de 75 cm soit moins que les