

EARL DU MOULIN DE BEAUREGARD
Beauregard – 37 800 SEPMEs

Les Berthiers à Sepmes (37)

Création d'un forage d'irrigation

DOSSIER DE DECLARATION
Code de l'Environnement (1.1.1.0 / 1.1.2.0)
Rapport de fin de travaux

Rapport C-18169 R2 PVP ; V1 du 10 septembre 2020

INTRODUCTION

L'EARL DU MOULIN DE BEAUREGARD a fait réaliser un forage pour irriguer des cultures maïs sur son exploitation de Sepmes (37). Les travaux ont été réalisés en avril-mai 2020 par l'entreprise VAN INGEN FORAGES.

Les besoins de ce nouvel ouvrage est estimé à environ 37 500 m³/an pour un débit de 20 m³/h. La nappe sollicitée est celle du SENO-turonien.

D'après la Mission InterService de l'Eau et de l'Environnement de l'Indre-et-Loire, 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 et l'exploitation d'ouvrages. 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.

Le présent rapport constitue le compte-rendu de travaux de réalisation d'un forage, il rend compte des points suivants :

- déroulement des travaux ;
- caractéristiques des ouvrages réalisés (coupes technique et lithologique) ;
- interprétation des essais de pompage ;
- interprétation des résultats d'analyses ;
- les recommandations pour leur exploitation.

2 JUSTIFICATION DU PROJET

Les alternatives au projet de forage de remplacement sont :

1. Prélèvement en rivière : le projet, situé à plus de 2200 m de l'Esvres, est difficilement et financièrement impossible à mettre en place. De plus le prélèvement en rivière ou ruisseau plus proches aurait des effets négatifs sur le milieu (habitats et espèces concernées par ce biotope ; régime hydraulique).
2. Retenue collinaire : compte tenu du volume annuel estimé (37 500 m³/an) pour le projet d'irrigation, la mise en place d'une retenue collinaire entraîne une emprise foncière très importante.

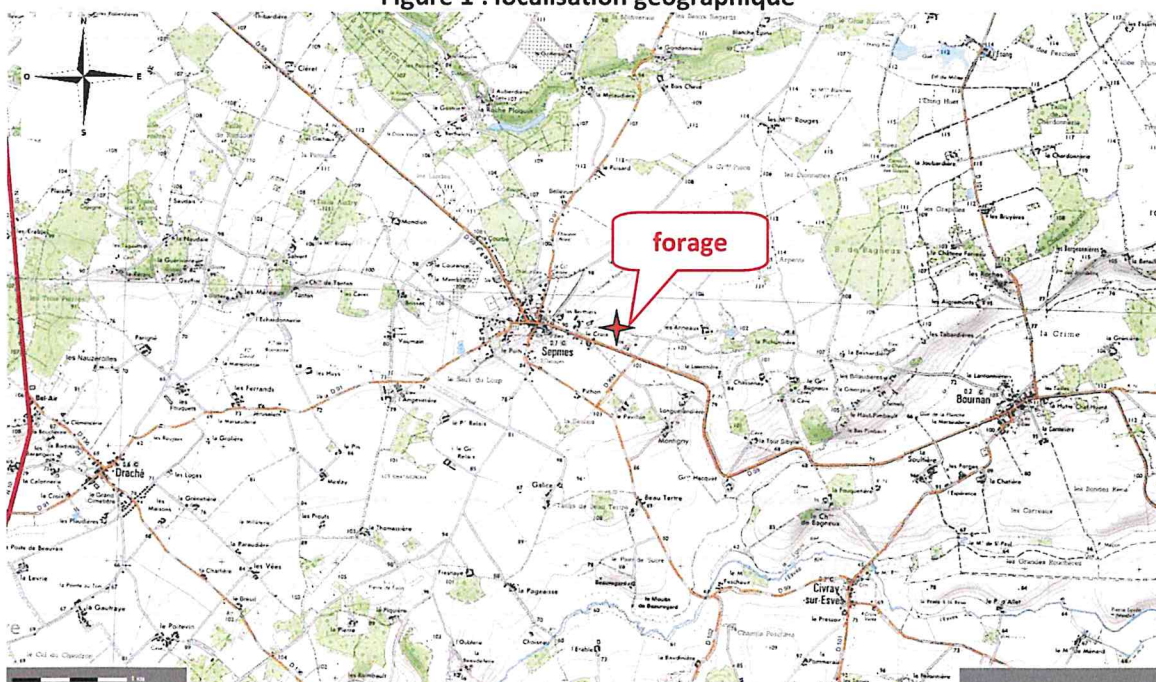
Le volume pompé (37 500 m³/an) servira à irriguer 25 ha de maïs (150 mm/an).

3 SITUATION GEOGRAPHIQUE

3.1 LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Le forage se situe sur la commune de Sepmes au lieu-dit Berthiers à une altitude de + 100 m NGF. La localisation est précisée sur la figure qui suit (document 1).

Figure 1 : localisation géographique



4 DEROULEMENT DES TRAVAUX

Le déroulement des travaux effectués par l'entreprise VAN INGEN FORAGES a été le suivant :

20 au 24 avril 2020 mise en chantier,
foration et équipement,
complétion (gravier et ciment) ;

6 au 11 mai 2020 pompages de développement,
pompages d'essai.

5 CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

La coupe technique et géologique de cet ouvrage est fournie par le foreur et présentée sur la figure qui suit.

Les diamètres de foration, différents équipements et complément sont présentés dans les tableaux qui suivent :

Tableau 3 : synthèse technique du forage

FORAGE

De	à	Ø"	Ømm	Mode de forage	Fluide de forage
0.00	70.00	8"7/8	225.00	M.f.t.	Air
0.00	8.50	17"1/2	444.00	Rotary	Air
8.50	70.00	12"	305.00	M.f.t.	Air

* Reconnaissance

TUBAGE

De	à	Ø"	Ømm	Epais.	Ecra.	Nature du tubage	Type	Slot	Vide %
0.00	1.50	18"	457.00	6.30		Acier-api	Tube-plein		
-0.50	8.50	12"3/4	323.00	5.10		Acier-api	Tube-plein		
-0.50	23.38	8"7/8	225.00	11.00		P.v.c.	Tube-plein		
23.38	68.30	8"7/8	225.00	11.00		P.v.c.	Crepine fentes	2.00	

REMPLISSAGE

De	à	Ø"	Ømm	Matériau	Nature	Méthode de pose	Texture	Gra. (mm)	Vol. m3
0.00	8.50	12"3/4	323.00	Ciment	Cpa 32.5	Sous pression			1.00
0.00	70.00	8"7/8	225.00	Gravier	Graviers de loire	Gravitaire	Roule	10.00-20.0	2.40

Figure 3 : coupe technique de l'ouvrage

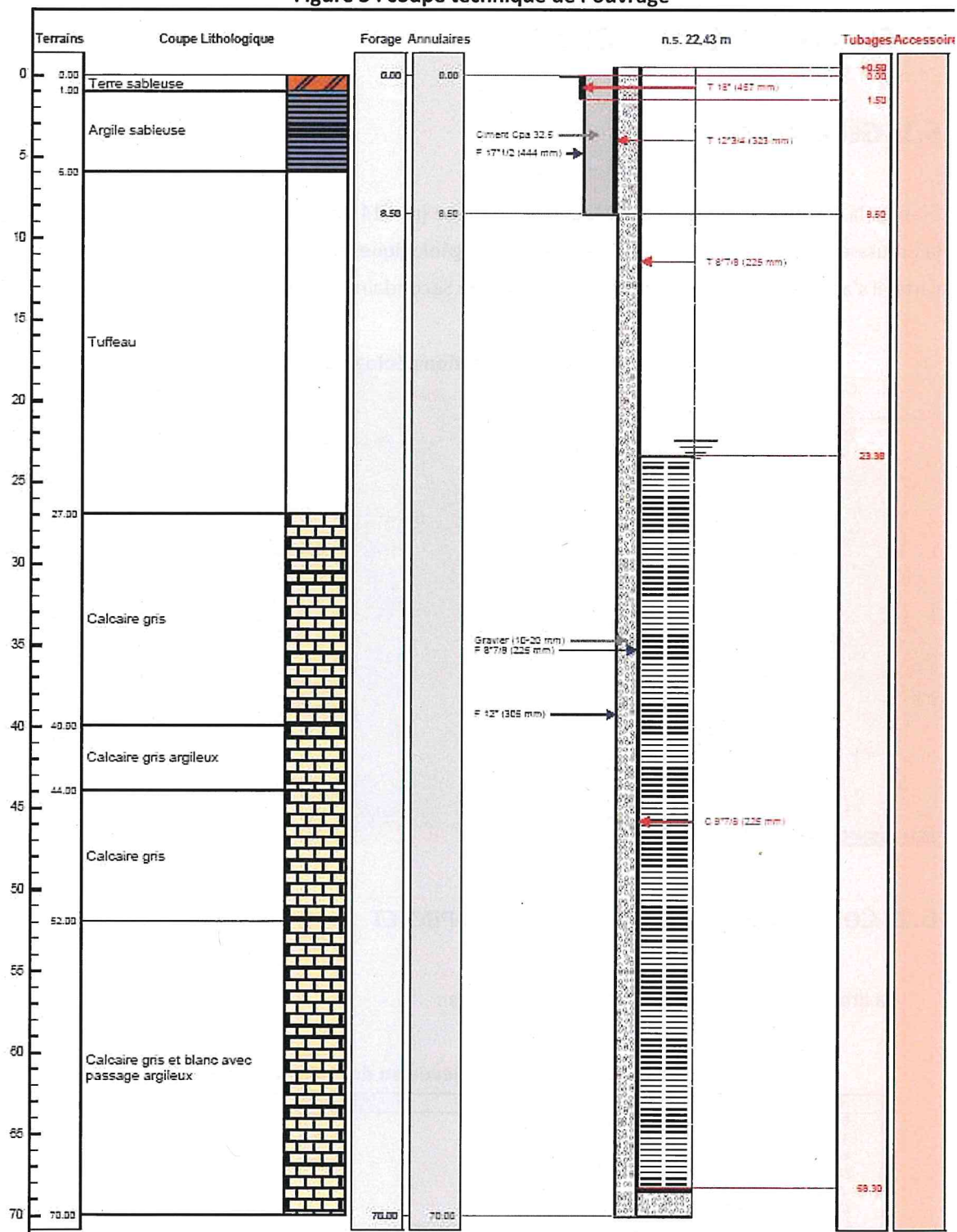
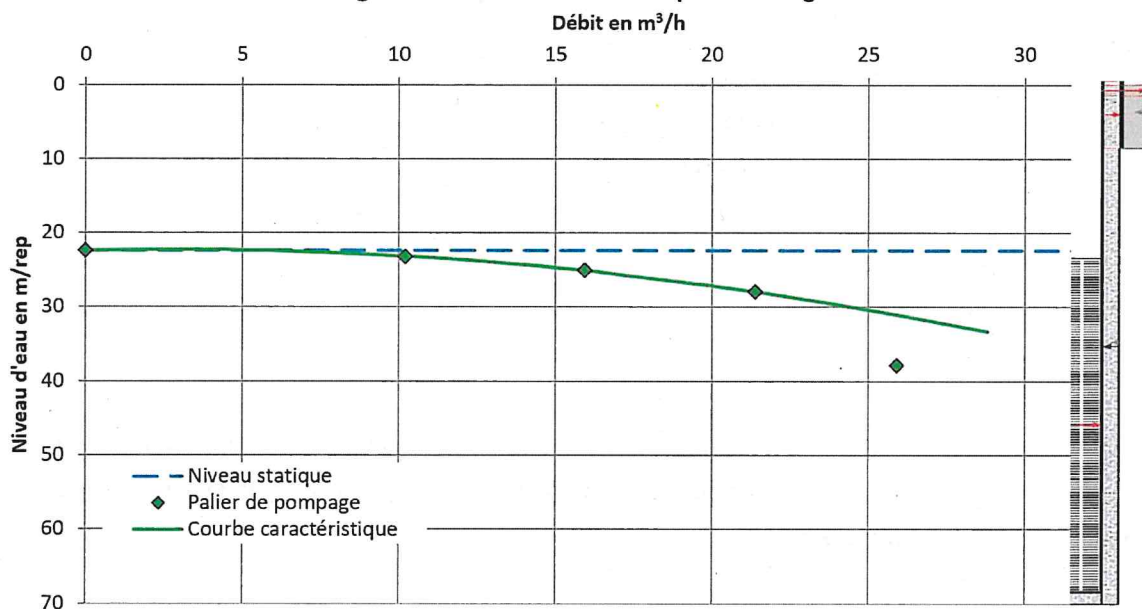


Tableau 7 : synthèse de données du pompage par paliers

	Niveau statique (m)	Niveau dynamique (m)	Rabatement (m)	Débit (m ³ /h)	Débit spécifique (m ³ /h /m)	Rabatement spécifique (m/ m ³ /h)
Palier n°1	22,40	23,18	0,78	10,2	13,1	0,08
Palier n°2		25,01	2,61	15,9	6,1	0,16
Palier n°3		27,96	5,56	21,4	3,8	0,26
Palier n°4		37,83	15,43	25,9	1,7	0,60

Figure 8 : courbe caractéristique du forage



Le débit critique (débit au-delà duquel l'écoulement laminaire fait place à un écoulement turbulent ; le régime turbulent augmente la perte de charge quadratique, donc diminue le rendement de l'ouvrage ; en outre il provoque l'entraînement de particules fines du terrain) semble atteint avant 26 m³/h (vers 22 m³/h probablement).

7.4.3 Interprétation du pompage de longue durée

Un pompage a été réalisé au droit du forage du 6 au 7 mai 2020. Ce pompage a consisté en un pompage de 24h en continu au débit moyen de 20 m³/h (annexe 1).

A partir des mesures de débits et de niveaux dynamiques effectués lors du pompage d'essai continu, divers graphiques ont été réalisés dans le présent compte rendu pour permettre l'analyse des paramètres hydrodynamiques.

La transmissivité a été déterminée à partir de l'expression d'approximation logarithmique de Jacob, sous réserve des limites de cette dernière : aquifère à nappe captive, illimité, à substratum et toit imperméables.

Les niveaux d'eau ont été suivis et interprétés, les résultats sont consignés dans le tableau qui suit.

Tableau 8 : synthèse du pompage de longue durée

Ouvrage	Forage
Niveau statique	20,92 m/R
Niveau dynamique en pompage au bout de 24h	31,50 m/R soit 10,58 m de rabattement
Transmissivité à la descente	$1.10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$
Transmissivité à la remontée	$3.10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$

Aussi, nous retiendrons comme paramètres hydrodynamiques au droit du site, une transmissivité de $3.10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$.

Le pompage a été lancé à $20 \text{ m}^3/\text{h}$, cela provoque le dénoyage des crépines. Il faudrait veiller à ce que les crépines soient le moins dénoyées possible pour ne pas accélérer le vieillissement du forage et son colmatage prématuré.

12 INCIDENCE DU PROJET

12.1 INCIDENCE SUR LES EAUX SOUTERRAINES

12.1.1 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.

12.1.2 Incidence quantitative

12.1.2.1 Prélèvement sur la nappe

L'exploitation des ouvrages définitifs est estimée à 37 500 m³/an pour un débit de 18,5 m³/h.

12.1.2.2 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 en m^2/s ;

S = coefficient d'emménagement égal à 2.10^{-4} (par défaut, cf. **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 est présenté dans le tableau suivant :

Tableau 10 : cône de rabattement du forage au débit moyen sur 6 mois de 8,5 m³/h

Rabattement de la nappe (en m)		Paramètres de calcul		Transmissivité (m²/s) :			0.0002
				Coefficient d'emmagasinement :			0.0002
				Débit d'exploitation (m3/h) :			8.5
		Distance 'd' par rapport au forage (en m)					Rayon d'action (en m)
		100	250	500	1000	2000	
Temps de pompage	1 jour	2.78	1.06	0.00	0.00	0.00	441
	1 semaine	4.61	2.89	1.59	0.29	0.00	1167
	1 mois	5.98	4.26	2.96	1.65	0.35	2415
	6 mois	7.66	5.94	4.64	3.34	2.03	5915

Tableau 11 : cône de rabattement du forage au débit maximum sur 80 jours de 20 m³/h

Rabattement de la nappe (en m)		Paramètres de calcul		Transmissivité (m2/s) :			0.0003
				Coefficient d'emmagasinement (%) :			0.0002
				Débit d'exploitation (m3/h) :			20
		Distance 'd' par rapport au forage (en m)					
100	250	500	1000	2000			
Temps de pompage	1 jour	4.96	2.27	0.00	0.00	0.00	540
	1 mois	9.99	7.30	5.26	3.22	1.18	2982
	80 jours	11.41	8.72	6.68	4.64	2.60	4830

Le rayon d'action estimé à partir des hypothèses posées par le calcul est d'environ 5 km pour un prélèvement continu (exploitation irréaliste) ; valeur incohérente avec les limites physiques de l'aquifère (crête piézométrique).

A partir d'une distance de 1000 m l'incidence théorique (pessimiste) sera inférieure à 4,7 m. L'exploitation du forage aura donc une incidence limitée sur les ouvrages alentours qui sont relativement éloignés de celui-ci.

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.

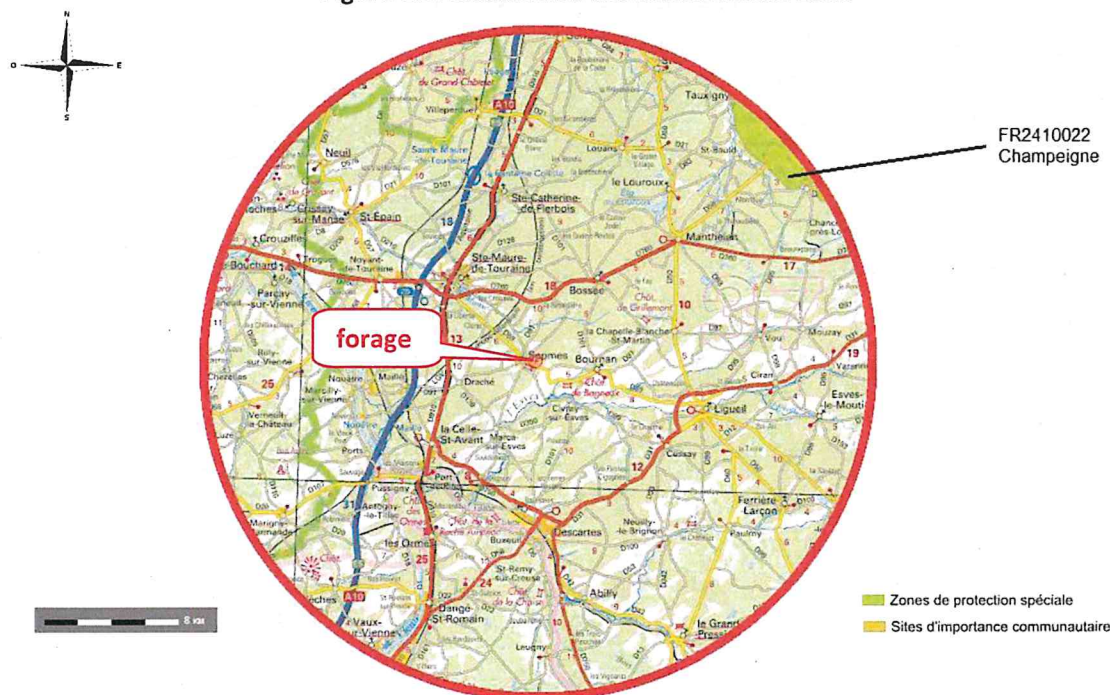
Les rayons d'action et les rabattements réels seraient bien inférieurs à ceux qui sont calculés ci-dessus, à partir de calculs théoriques, compte tenu de l'alimentation de la nappe depuis l'amont hydraulique et par les précipitations et compte tenu de l'exploitation réelle des ouvrages.

12.2 INCIDENCE SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

Cours d'eau et plans d'eau : le forage est éloigné du réseau hydrographique (> 2 km). Compte-tenu de la distance, l'exploitation du forage n'aura pas d'incidence sur la rivière.

Ruissellement : pendant la phase d'essai, l'eau pompée sera rejetée à la surface des champs voisins. Pendant l'exploitation, l'eau étant destinée à l'irrigation le ruissellement sera minimisé au maximum.

Figure 11 : localisation des zones Natura 2000

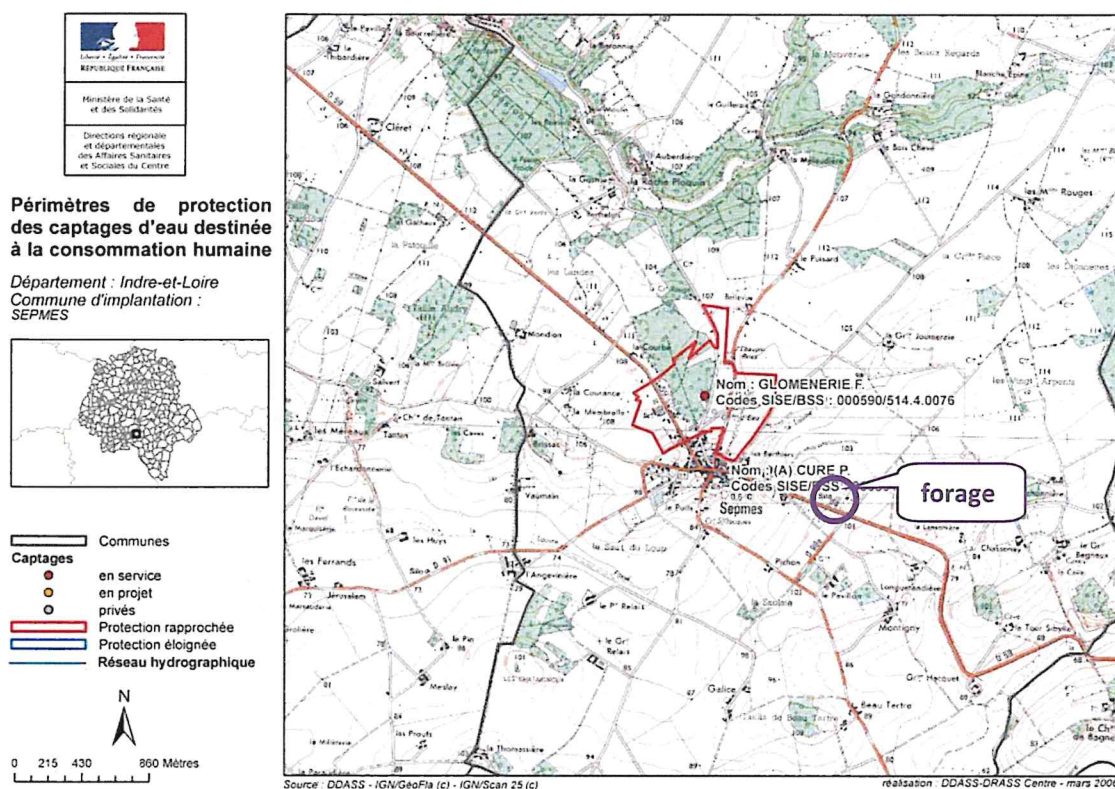


La réalisation du forage n'entraînera aucun impact direct ou indirect sur les habitats et les espèces d'intérêts communautaires (annexe 3).

13.7 AVEC LES PERIMETRES DE PROTECTION

Le projet se situe en dehors de tout périmètre de protection de captage (document 9). Le captage de la commune sollicite la nappe du Cénomanien.

Figure 12 : périmètres de protection de Sepmes



13.8 AVEC LE DOCUMENT D'URBANISME

Le document d'urbanisme ne présente pas de contre-indication à la création de forage.

13.9 AVEC LES PLANS DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS

D'après Géorisques, la commune de Sepmes n'est concernée par aucun PPR (document 10).

Le projet est compatible avec la réglementation en vigueur.