

INTRODUCTION

La commune de PONT DE RUAN souhaite faire réaliser un forage pour l'irrigation de ses terrains de sport situés à Pont-de-Ruan (37).

Les besoins de ce nouvel ouvrage sont estimés à 5 000 m³ pour les terrains pour un débit maximum de 16 m³/h. La nappe visée est celle du Séno-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 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 du Séno-turonien

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

Commune de PONT DE RUAN N° SIRET : 213 701 865 00015	5 rue de Saint Brice 37 260 ARTANNES SUR INDRE
	ville.pont.de.ruan@wanadoo.fr

Département	Commune	Adresse	Désignation	N° BSS
INDRE ET LOIRE	Pont de Ruan	Stade	Forage	A attribuer

2 JUSTIFICATION DU PROJET

Les alternatives au projet de forage de remplacement :

1. Prélèvement en rivière : le projet, situé sur le plateau à environ 580 m de la Thilouze et à 780 m de l'Indre, est difficilement et financièrement impossible à mettre en place.
2. Retenue collinaire : compte tenu de l'emplacement urbain, c'est impossible ;
3. Eau de réseau AEP : il est peu économique et peu cohérent d'utiliser de l'eau potable traitée pour irriguer des terrains de sports.

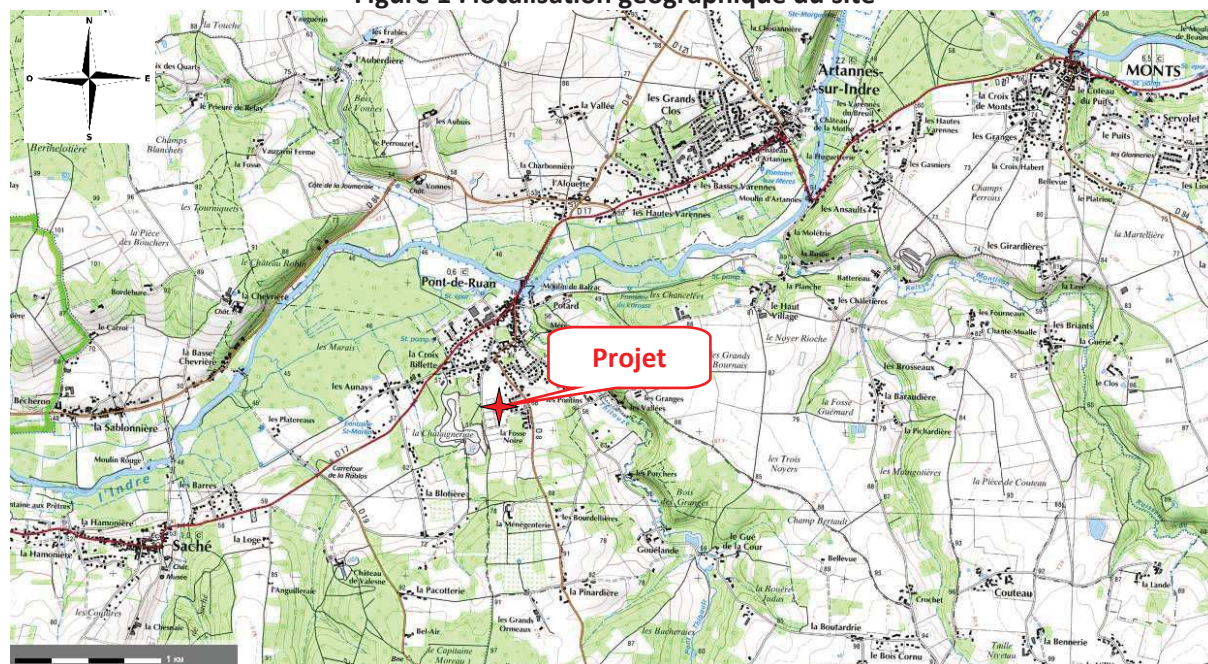
Le volume pompé (5 000 m³/an) servira à l'irrigation des 3 terrains présents au stade de Pont de Ruan.

3 SITUATION GEOGRAPHIQUE

3.1 LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Le projet se situe sur la commune Pont de Ruan à une altitude de + 65 m NGF. 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)
Forage	516 576	6 686 739	+ 65

3.2 LOCALISATION CADASTRALE

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

Figure 2 : localisation cadastrale du projet

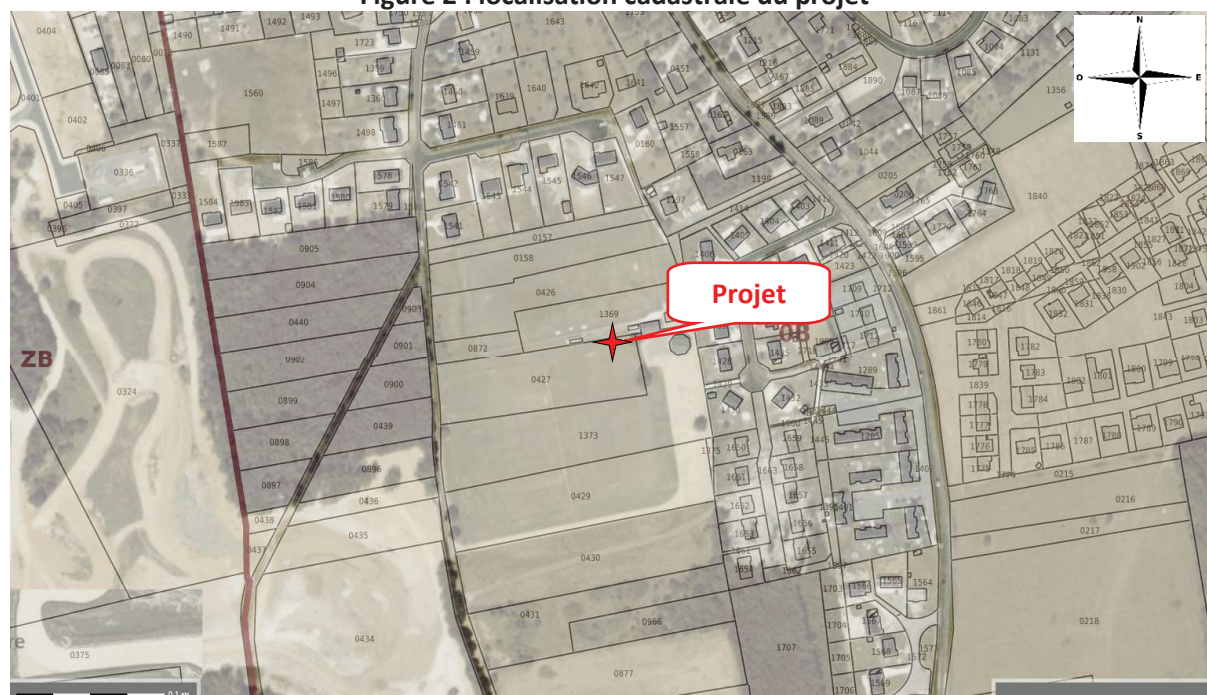


Tableau 2 : coordonnées cadastrales du forage

Ouvrages	Département	Commune	Section	Parcelle	Description
Forage	Indre et Loire (37)	Pont de Ruan	B	427	Stade

9 CARACTÉRISTIQUES DE L'OUVRAGE

9.1 NAPPE SOLLICITEE

La nappe de la craie séno-turonienne que l'on cherche à solliciter peut être caractérisée par plusieurs paramètres (issus des données des ouvrages voisins) :

- nappe libre ;
- niveau statique : vers 15 m/sol ;
- débit spécifique : 2 m³/h/m (valeur moyenne) ;
- débit recherché: 16 m³/h – volume prélevé : 5 000 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 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 observées 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 16 m³/h, il est envisagé de réaliser un forage d'une profondeur de 60 m captant les formations du Séno-Turonien (craie). La coupe prévisionnelle de ce forage est proposée par la suite.

L'ouvrage sera foré jusqu'à 15 mètres en diamètre Ø 375 mm et repris jusqu'à 60 m en Ø 254 mm pour être équipé :

- 0 à 15 m : tube plein acier Ø 274 mm cimenté à l'extrados ;
- 0 à 30 m : tube plein PVC Ø 124/140 mm ;
- 30 à 60 m : tube crépiné PVC Ø 124/140 mm ;
- 60 m : bouchon de fond ;
- 0 à 60 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 (16 m³/h), le forage pourra être développé par acidification.

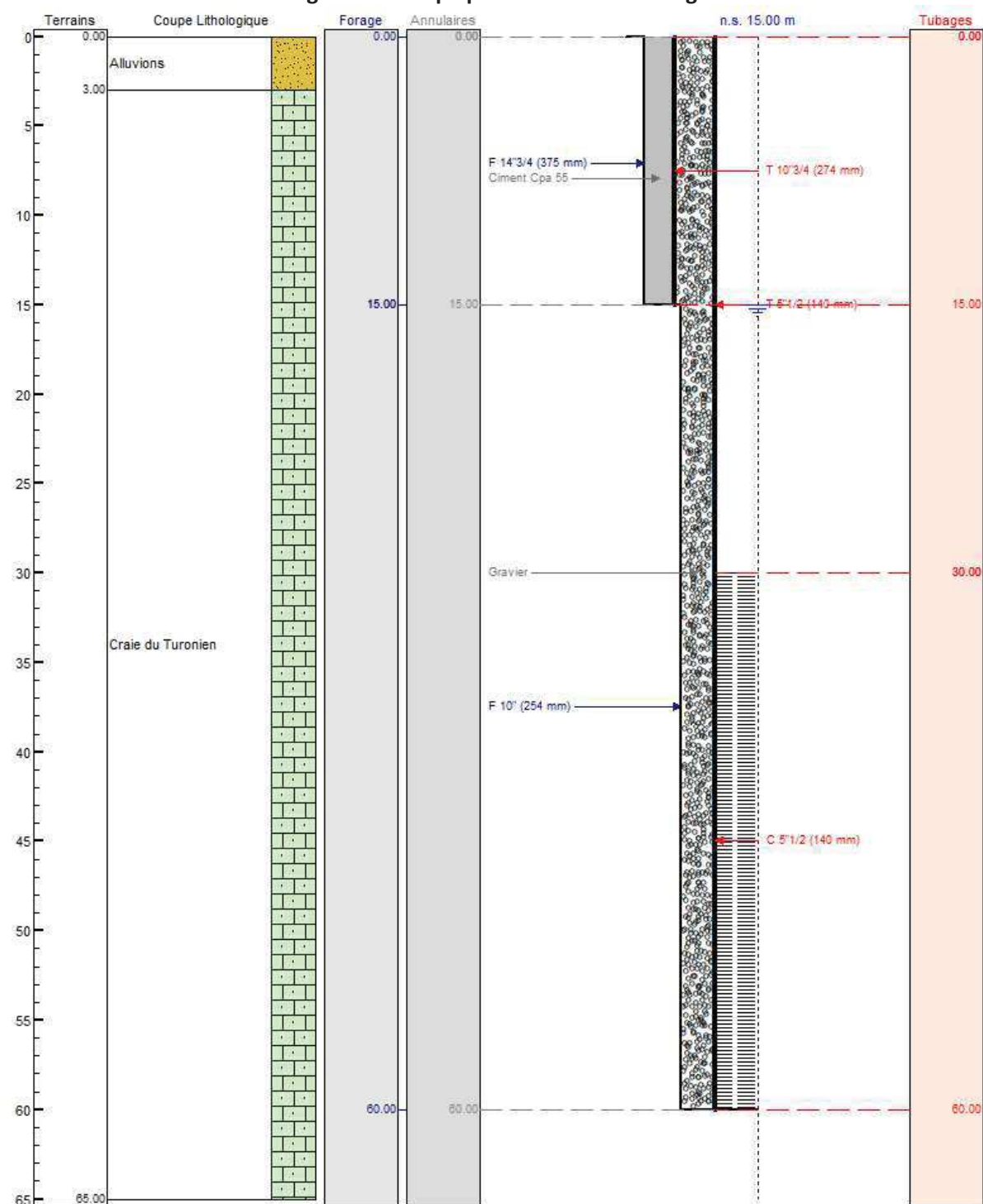
9.3 DEVELOPPEMENT ET ESSAIS

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 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 10 : coupe prévisionnelle du forage



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 20 m³/h et d'un pompage continu de 24 heures au débit de 16 m³/h, soit un volume maximum prélevé pendant les essais de 450 m³. Il permettra de valider les capacités de production du forage et de l'aquifère.

L'exploitation de l'ouvrage définitif est estimée à 5 000 m³/an pour un débit de 16 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 en m^2/s ;

S = coefficient d'emménagement (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 6 : cône de rabattement du forage au débit maximum de 16 m³/h

Rabattement de la nappe (en m)		Paramètres de calcul		Transmissivité = 1.10-3 m ² /s				
				Coefficient d'emménagement = 1 %				
				Débit d'exploitation = 15 m ³ /h				
		Distance 'd' par rapport au forage						Rayon d'action (en m)
		75 m	125 m	250 m	400 m	500 m	Ouvrage le plus proche 04873X0020 à 650 m	
Temps de pompage	1 jour	0.41	0.07	-	-	-	-	139
	10 jours	1.17	0.83	0.38	0.06	-	-	441
	14 jours	1.28	0.95	0.49	0.18	0.03	-	522

Tableau 7 : cône de rabattement du forage au débit moyen de 1 m³/h

Rabattement de la nappe (en m)		Paramètres de calcul			Transmissivité = 1.10-3 m ² /s			
					Coefficient d'emménagement = 1 %			
					Débit d'exploitation = 1 m ³ /h			
		Distance 'd' par rapport au forage						Rayon d'action (en m)
		250 m	475 m	950 m	1450 m	1900 m	Ouvrage le plus proche 04873X0020 à 650 m	
Temps de pompage	1 mois	0.05	0.02	-	-	-	0.01	769
	3 mois	0.07	0.05	0.01	-	-	0.03	1332
	6 mois	0.09	0.06	0.03	0.01	-	0.05	1884

Le rayon d'action estimé à partir des hypothèses posées par le calcul est d'environ 1,9 km pour un prélèvement continu sur 6 mois. A partir d'une distance de 475 m du forage l'incidence sera de moins de 6 cm au bout de 6 mois (exploitation irréaliste).

L'exploitation du forage aura sur l'ouvrage AEP une incidence de 5 cm au bout de 6 mois d'exploitation ininterrompue au débit moyen (1 m³/h x 182 jours x 24h ≈ 5 000 m³/an) et aucune incidence pour un pompage de 14 jours au débit maximum (16 m³/h x 14 jours x 24h ≈ 5 000 m³/an).

L'incidence est donc jugée négligeable aux vues de la puissance de la nappe et de l'éloignement des ouvrages alentours.

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.

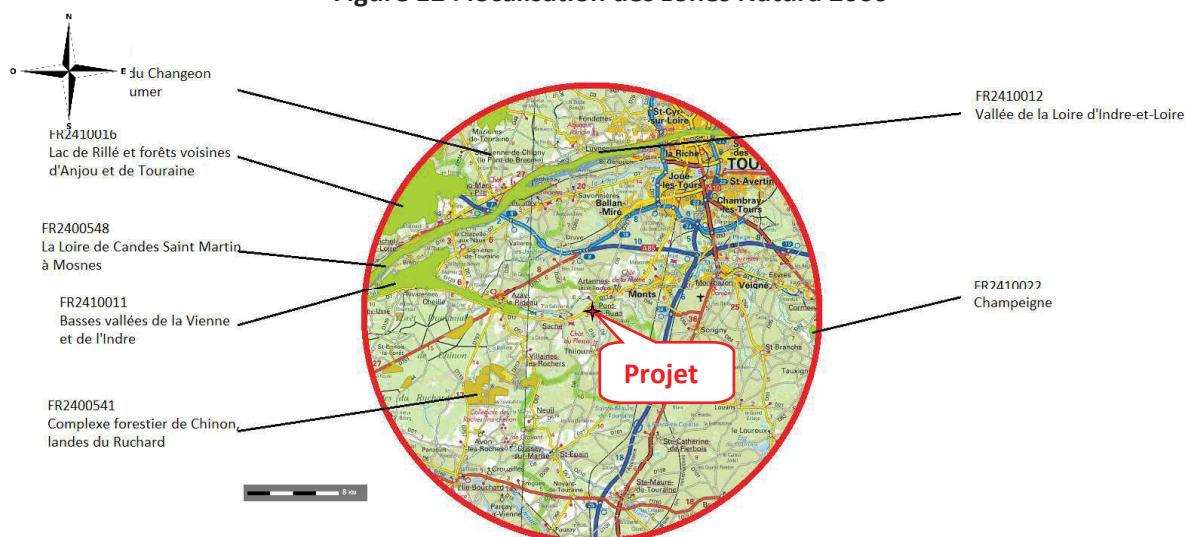
Les rayons d'action et les rabattements réels seraient bien inférieurs à ceux qui sont calculés ci-dessus, à partir de calculs théoriques, compte tenu de l'alimentation de la nappe depuis l'amont hydraulique et par les précipitations et compte tenu de l'exploitation réelle des ouvrages.

11.2 INCIDENCE SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

Cours d'eau et plans d'eau : le forage est éloigné du réseau hydrographique (580 m de la Thilouze et à 780 m de l'Indre), compte-tenu de la distance et de la puissance du réseau, l'exploitation du forage n'aura pas d'incidence sur la rivière.

Ruissellement : pendant la phase d'essai, l'eau pompée sera rejetée dans le réseau d'eau pluviale. Pendant l'exploitation, l'eau étant destinée à l'irrigation le ruissellement sera nul.

Figure 12 : 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 1).

12.7 AVEC LES PERIMETRES DE PROTECTION

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

Figure 13 : périmètres de protection

