



ÉTUDE D'IMPACT
au titre de l'article R.122-3 du Code
de l'Environnement

DECLARATION PREALABLE
A LA CREATION DE FORAGE(S)
DANS LA NAPPE DES SABLES DE
CUISE A DES FINS D'IRRIGATION

SCEA DES MERISIERS

Mr De Bertier Gaetan
8 rue de l'Eglise - 60800 ROCQUEMONT

Arnaud VAUTIER, hydrogéologue et conseiller irrigation
Sandrine HUBSCH, chargée de mission agronomie environnement

SOMMAIRE

1 - INTRODUCTION.....	4
2 - PROJET DE FORAGE D'IRRIGATION	7
2.1- IDENTIFICATION DU PORTEUR DU PROJET	7
2.2- ESTIMATION DES BESOINS EN EAU DES CULTURES IRRIGUEES	8
2.3- SOLUTIONS DE SUBSTITUTION.....	13
2.3.1- Prélèvement en rivière	13
2.3.2- Retenue collinaire.....	13
2.3.3- Justification du projet.....	13
3- ANALYSE DE L'ETAT INITIAL.....	14
3.1- LOCALISATION	14
3.1.1- Localisation géographique.....	14
3.1.2- Localisation cadastrale	15
3.2- CONTEXTE GEOLOGIQUE.....	17
3.2.1- Cadre géologique.....	17
3.2.2- Lithologie locale.....	18
3.2.3- Proposition de coupe lithologique au droit du projet.....	22
3.3- CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE	23
3.3.1- Inventaire des aquifères.....	23
3.3.2- Piézométrie et fluctuation de la nappe de l'Yprésien	24
3.3.3- Caractéristiques hydrodynamiques de la nappe	28
3.3.4- Qualité des eaux de la nappe	29
3.4- CONTEXTE HYDROLOGIQUE	30
3.4.1- La Sainte Marie.....	30
3.4.2- Le ru de Baybelle	31
3.5- CONTEXTE METEOROLOGIQUE	32
4- CARACTÉRISTIQUES DE L'OUVRAGE.....	33
4.1- DIMENSIONNEMENT DE L'OUVRAGE.....	33
4.1.1- Principe de dimensionnement de l'ouvrage	33
4.1.2- Description du forage	33
4.2- TRAVAUX DE FORATION	36
4.3- EQUIPEMENT DU FORAGE.....	36
4.4- DEVELOPPEMENT DU FORAGE.....	37
4.5- ESSAIS DE POMPAGE	38
4.6- SURVEILLANCE DE L'OUVRAGE.....	41

4.7- MOYENS D'INTERVENTION EN CAS D'INCIDENT OU D'ACCIDENT	42
4.8- CHANGEMENT D'USAGE OU DES CARACTERISTIQUES DU FORAGE	42
4.9- ARRET DEFINITIF D'EXPLOITATION.....	42
5 - ANALYSE DES EFFETS DIRECTS ET INDIRECTS TEMPORAIRES ET/OU PERMANENTS ET MESURES COMPENSATOIRES ASSOCIEES.....	43
5.1- PHASE TRAVAUX	43
5.1.1- Sur l'environnement immédiat du site.....	43
5.1.2- Sur la population	44
5.1.3- Eaux souterraines	45
5.1.4- Eaux superficielles	45
5.1.5- Zones naturelles	46
5.2- PHASE D'EXPLOITATION	46
5.2.1- Sur l'environnement immédiat du site.....	46
5.2.2- Sur la population	46
5.2.3- Incidence sur les eaux souterraines	47
5.2.4- Incidence sur les eaux superficielles	58
5.2.5- Impact sur les milieux naturels.....	59
5.2.6- Effet du changement climatique	65
6 - COMPATIBILITÉ AVEC LES DOCUMENTS REGLEMENTAIRES	68
6.1- AVEC LE SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE) DU BASSIN DE LA SEINE ET DES COURS D'EAU COTIERS NORMANDS	68
6.1.1- Généralités	68
6.1.2- Avec les Zones de Répartition des Eaux (ZRE)	70
6.2- AVEC LE SCHEMA D'AMENAGEMENT DES GESTIONS DES EAUX (SAGE)	70
6.3- AVEC LE DOCUMENT D'URBANISME.....	71
6.4- AVEC LES PERIMETRES DE PROTECTION DES CAPTAGES	72
6.5- AVEC LES PLANS DE PREVENTION DES RISQUES	73
6.5.1- Retrait gonflement des argiles	73
6.5.2- Risques naturels et industriels	73
6.5.3- Risque ruissellement	74
7 - EVITER OU REDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	77
7.1- Mesures pour Eviter	77
7.1.1- Les effets du stress hydrique sur la culture de la pomme de terre.....	77
7.1.2- Les effets du stress hydrique sur le lin	78
7.2- Mesures pour Réduire	79
7.3- Mesures pour Compenser	79
8- CONCLUSION	80

1 - INTRODUCTION

La **SCEA DES MERISIERS**, souhaite réaliser un ouvrage de captage d'eau souterraine, pour irriguer des cultures légumières sur la commune de Rocquemont (Oise, Valois). Le nouvel ouvrage captera la nappe « Eocène du Valois » et le débit souhaité est de 75 m³/h pour une consommation d'eau annuelle maximale de 79 000 m³. L'introduction de cultures légumières permettra à l'exploitant de diversifier ses productions, de créer de la valeur ajoutée, d'être moins dépendant des cours mondiaux des céréales, du sucre et des oléagineux que le contexte géopolitique actuel rend incertains, d'être plus résilient face aux évolutions climatiques et d'accueillir au sein de l'entreprise agricole familiale, Tanguy de Bertier, le fils de l'exploitant.

Les finalités de l'étude sont doubles.

Le premier volet de l'étude consiste à caractériser le contexte géologique et hydrogéologique de trois emplacements de forage d'eau sur les communes de Rocquemont. Le forage, profond de 95 mètres environ, exploitera la nappe des sables de Cuise. Le dossier rappelle les principes de conception et d'usage qui veilleront en particulier à écarter tout risque de pollutions liées aux activités humaines et agricoles.

Le second volet de l'étude consiste à :

- s'assurer de la compatibilité du projet avec la disponibilité de la ressource en eau souterraine et les consommations d'eau déjà existantes sur cette même ressource en eau,
- vérifier l'absence d'incidences environnementales préjudiciables aux milieux aquatiques et à la biodiversité associée,
- vérifier la compatibilité du projet avec les documents de planification de la gestion de la ressource en eau et de préservation de l'environnement.

L'étude répond aux différents textes réglementaires en vigueur.

D'après la Mission Inter Service de l'Eau et de l'Environnement de l'Oise, 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, au titre des rubriques 1.1.1.0. et 1.1.2.0.

1.1.1.0, sondage, forage, y compris les essais de pompage... exécuté en vue de la recherche... d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement ou permanent dans les eaux souterraines... (D).

1.1.2.0, prélèvements permanents... issus d'un forage... dans un système aquifère à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau... par pompage... le volume total prélevé étant :

- Supérieur ou égal à 200 000 m³/an (A)
- Supérieur à 10 000 m³/an mais inférieur à 200 000 m³/an (D)

Cette demande s'accompagne de la production d'un rapport.

D'après la décision du préfet de la région Hauts-de-France, en application de l'article R. 122-3 du code de l'Environnement, le projet est soumis à étude d'impact.

La démarche administrative se déroule en une étape , puisque la loi « industrie verte » demande à ce que l'instruction du dossier par les services de l'Etat et la consultation du public soient effectuées simultanément.

1- Le dossier a été soumis à la DREAL des Hauts de France pour un examen au cas-par-cas lors d'une précédente demande. La nouvelle demande ne nécessite pas un réexamen par la DREAL car le projet de prélèvement d'eau d'irrigation par forage n'a pas évolué. Ce second dépôt a été rendu nécessaire car le mémoire technique se devait d'être clarifié. La DREAL a conclu à la nécessité d'instruire le dossier par autorisation. Cette conclusion s'applique à la nouvelle demande.

2- Le pétitionnaire peut préalablement au dépôt de la demande solliciter des informations lui permettant de préparer son projet et le dossier de sa demande d'autorisation auprès de l'autorité administrative compétente. Si le projet est soumis à évaluation environnementale, demander à l'autorité compétente l'avis sur le champ et le degré de précision des informations à fournir dans l'étude d'impact prévue à l'article L. 122-1-2.

3- L'instruction se poursuivra ensuite par un examen du dossier par l'autorité administrative, après que la demande ait été jugée complète et régulière par cette même entité administrative et une consultation du public, organisée par le pétitionnaire. A l'issue de l'instruction, l'autorité administrative prend une décision notifiée par un arrêté préfectoral.

La participation du public par voie électronique est ouverte et organisée par l'autorité compétente pour autoriser ces projets ou approuver ces plans et programmes.

Les modalités de la consultation du public sont les suivantes :

Le public est informé par un avis mis en ligne ainsi que par un affichage en mairie ou sur les lieux concernés et, selon l'importance et la nature du projet, par voie de publication locale quinze jours avant l'ouverture de la participation électronique du public pour les plans, programmes et projets.

Cet avis mentionne :

- 1° Le projet de plan ou programme ou la demande d'autorisation du projet ;
- 2° Les coordonnées des autorités compétentes pour prendre la décision, celles auprès desquelles peuvent être obtenus des renseignements pertinents, celles auxquelles des observations ou questions peuvent être adressées ainsi que des précisions sur les conditions dans lesquelles elles peuvent être émises ;
- 3° La ou les décisions pouvant être adoptées au terme de la participation et des autorités compétentes pour statuer ;
- 4° Une indication de la date à laquelle et du lieu où les renseignements pertinents seront mis à la disposition du public et des conditions de cette mise à disposition ;
- 5° L'adresse du site internet sur lequel le dossier peut être consulté ;

Les dépenses relatives à l'organisation matérielle de cette participation sont à la charge du maître d'ouvrage ou de la personne publique responsable du plan ou du programme.

Les observations et propositions du public, déposées par voie électronique, doivent parvenir à l'autorité administrative concernée dans un délai qui ne peut être inférieur à trente jours à compter

de la date de début de la participation électronique du public.

4 - Les services de la Préfecture de l'Oise statueront sur le dossier au travers de la prise d'un arrêté préfectoral : avis favorable, avis favorable sous réserve, avis défavorable. Les avis autorisant la création d'un forage et de prélèvement d'eau à des fins d'irrigation fixent un débit de pompage maximal et un volume maximal annuel prélevable et s'accompagne de la réserve de fournir un rapport de fin de travaux en bonne forme. Lorsque la situation l'exige, des prescriptions particulières (compensations environnementales, règles spécifiques d'usage des forages...) sont formulées.

5- Les travaux de forage feront l'objet d'un *rapport de déclaration de travaux*, réalisé conjointement par l'entreprise de forage et la Chambre d'Agriculture de l'Oise, transmis à la DDT de l'Oise dans un délai de 2 mois suivant la fin des travaux. Le rapport sera conforme à l'arrêté du 11 septembre 2003 consolidé portant application du décret n°96-102 du 2 février 1996. Il comprendra la coupe géologique de l'ouvrage, la coupe technique de l'installation et les résultats de l'essai de pompage.

6- Le rapport sera également transmis au BRGM qui le bancariserà au sein de la Banque du Sous-Sol (BSS) en libre accès depuis le site internet INFOTERRE. Un *numéro unique d'identification du forage* sera transmis au demandeur.

7- Au terme de la 10^{ème} année de mise en service du forage, *une demande de renouvellement de l'autorisation de prélèvement d'eau* sera à réaliser auprès de la DDT de l'Oise suivant les dispositions actuelles en vigueur du SDAGE Seine Normandie 2022-2027.

La présente notice d'incidence traite des 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 en eau et le milieu naturel ;
- Mesures compensatoires ou correctives, moyens de surveillance et d'intervention prévus ;
- Plans, coupes techniques et coupes géologiques.

Ce rapport a fait l'objet d'une première analyse hydrogéologique en bureau d'étude Hydro Géo Conseil, par Mr JOUINES Edouard et par Mme GALIA Hélène. Une partie des résultats présentés provient de ce premier travail d'analyse.

2 - PROJET DE FORAGE D'IRRIGATION

2.1- IDENTIFICATION DU PORTEUR DU PROJET

SCEA DES MERISIERS N° SIRET : 422 692 889 00013 <i>Contacts:</i> <i>M. Tanguy DE BERTIER</i>	8 rue de l'Eglise 60 800 ROCQUEMONT
	Tanguy de Bertier tdebertier@gmail.com Tel : +33 6 03 11 20 73

ATTESTATION DE DEPOT DE DOSSIER

Le pétitionnaire :

SCEA DES MERISIERS
N° SIRET : 422 692 889 00013
8 rue de l'Eglise
60 800 ROCQUEMONT
Gérant : Mr DE BERTIER Gaëtan

autorise la CHAMBRE D'AGRICULTURE DE L'OISE à déposer le dossier auprès des services de la
Direction Départementale des territoires de l'Oise et de la DREAL des Hauts-de-France.

Fait à Rocquemont, le 6 mai 2025,

signature



Dans le cadre de la démarche Eviter Réduire Compenser (ERC), le volume de prélèvement a été réfléchi pour répondre au strict besoin agronomique.

La rotation sèche sur 4 ans :

sera remplacée par une rotation culturale irriguée sur 6 ans :

blé tendre d'hiver - colza d'hiver - orge d'hiver – (couvert végétal d'interculture avant) betterave
sucrière – blé tendre d'hiver – (couvert végétal d'interculture avant) pomme de terre - lin fibre ou
graine d'hiver.

Les sols sont des limons faiblement argileux profonds d'un mètre, offrant une perméabilité modérée mais suffisante. Ils permettent d'éviter tout phénomène d'engorgement en eau et offrent aux cultures une réserve utile (RU) en eau assez élevée. La RU est de 100 mm pour les cultures s'implantant à 60 cm de profondeur (pomme de terre) et de 145 mm à 90 cm de profondeur pour les cultures (céréales, betterave, colza, lin) dont le système racinaire s'implante profondément.

Vue d'un sondage tarière du sol limoneux devenant graduellement plus argileux en profondeur



Le dimensionnement de l'installation d'irrigation est calé sur une année météorologique moyenne. Lors des années sèches, la culture ne sera pas irriguée à l'optimum agronomique. Un à deux tours d'eau seront manquants. Le rendement sera moindre.

Si la qualité des tubercules recherchée ne peut pas être atteinte les années de sécheresse, la surface irriguée en pomme de terre sera réduite de quelques hectares pour renforcer les apports d'eau en période sèche. Une autre alternative pour l'exploitant serait de produire une variété industrie amidonnière de moindre

Chambre d'Agriculture de l'Oise

Période d'irrigation

Mois	mai	juin	juillet	août	septembre
Lin					
Pomme de terre					1 apport éventuel pour l'arrachage

Les consommations d'eau annuelles seront maximales lorsque le déficit hydrique se produira de début juin à fin août. Les consommations seront au maximum de **79 000 m³**. Les consommations d'eau seront en moyenne de l'ordre de 70 000 m³ ; d'environ 44 000 m³ les années les plus humides.

Débit d'équipement

Le matériel d'irrigation sera une rampe frontale tractée au moyen d'un enrouleur. La largeur de la rampe sera de 72 m, en adéquation avec les passages pulvérisateur tous les 36 m.

Longueur de la position	700 m
Superficie irriguée journalièrement	5,0 ha
Dose d'apport	30 mm = 300 m ³ /h
Consommation d'eau journalière	1 500 m ³
Durée maximale d'irrigation quotidienne	20 heures
Débit de fonctionnement	75 m³/h

Pour irriguer 35 ha, la durée du tour d'eau sera de **7 jours**.

Durée de la campagne d'irrigation

La période d'exploitation du captage s'étalera sur 4 mois de mi-mai à mi-septembre. L'enchaînement de **6 tours d'eau sans interruption (soit 42 jours)** correspond à des conditions d'irrigation sévères dans le climat actuel. Un temps mort journalier incompressible de 4 heures est impératif pour pouvoir changer l'enrouleur d'emplacement et disposer d'une souplesse organisationnelle.

Pilotage de l'irrigation

Les pratiques culturales visant à réduire la consommation d'eau seront :

- Le recours à une rampe d'irrigation, offrant une meilleure répartition de l'eau au sol que le canon qui subit davantage les effets du vent.
- Le pilotage des apports d'eau au moyen de mesures d'humidité au sol (tensiomètres, sondes capacitatives...) ou d'un bilan hydrique rigoureusement paramétré. Une mesure de la capacité au champ du sol sera réalisée sur le sol dominant de l'exploitant.
- Les pratiques agricoles mises en œuvre sur l'exploitation essaient autant que possible à maintenir un bon état structural des sols. L'apport régulier de fientes de volaille, vinasses de betterave, fumier de champignonnières et la production de couverts végétaux à forte biomasse contribuent à maintenir à l'équilibre le statut organique du sol et son activité biologique.

An aerial photograph of a rural landscape in the Bresse region of France, showing a mosaic of agricultural fields. The fields are separated by narrow paths and small streams. Several areas are highlighted with colored outlines and numbers: a blue outline labeled '1' covers a field named 'Remise des Bouleaux'; an orange outline labeled '2' covers a large area to the right; a purple outline labeled '4' covers a central field; a red outline labeled '3' covers two fields, 'le Noyer' and 'les Braches'; a dark blue outline labeled '5' covers a field named 'le Fossé Blanc'; and a yellow outline labeled '6' covers a field at the bottom left. Three specific points are marked with red dots and labeled 'F1', 'F2', and 'F3'. Numerous other field names are visible, such as 'la Marnière', 'la Borne Rouge', 'Basquet St-Jean', 'l'Épinette', 'le Poireret', 'la Pépétterie', 'Grand Champ', 'le Chemin du Plessier', 'Circuit de la Pentecôte', 'la Couture', 'la Garenn', 'le Roland', 'le Chêne', 'Dessus de Baybelle', 'le Tilleul', 'le Haut Menzier', 'isconnet', 'pourri', 'Nocelles', 'Fond de Nocelles', 'Fond de D.25', 'le Noyer', 'les Braches', 'le Fossé Blanc', 'le Tilleul', 'le Poireret', 'la Pépétterie', 'Grand Champ', 'le Chemin du Plessier', 'Circuit de la Pentecôte', 'la Couture', 'la Garenn', 'le Roland', 'le Chêne', 'Dessus de Baybelle', 'le Tilleul', 'le Haut Menzier', 'isconnet', 'pourri', 'Nocelles', 'Fond de Nocelles', 'Fond de D.25'.

[illegible]

- Page 11 sur 80

Les pertes de charges

Le calcul des pertes de charge maximales sur l'installation prend en compte le débit maximal de l'installation, le dénivelé positif à compenser, les pertes de charge linéaire (frottement de l'eau sur la conduite) et singulière (coude, pipe de branchement, vanne) inhérente au transport de l'eau au sein du réseau et les besoins de pression en entrée de l'enrouleur.

La puissance électrique appelée

Hauteur manométrique pour remonter l'eau du forage	60 m
Dénivelé sur le réseau d'irrigation	13 m
Pertes de charge linéaire	36 m
Pertes de charge singulière	10 m
Pression en entrée d'enrouleur équipé d'un canon	60 m
HMT	179 m

La puissance électrique nécessaire est : $PU = \mu \cdot g \cdot h \cdot q / r$, avec μ : masse volumique de l'eau = 1000 ; g = constante de gravité = 9,81 ; h : hauteur manométrique totale (m) ; q : débit en m³/s ; r : rendement effectif de la pompe et du surpresseur.

PU = 46 kW, soit 58 KVA

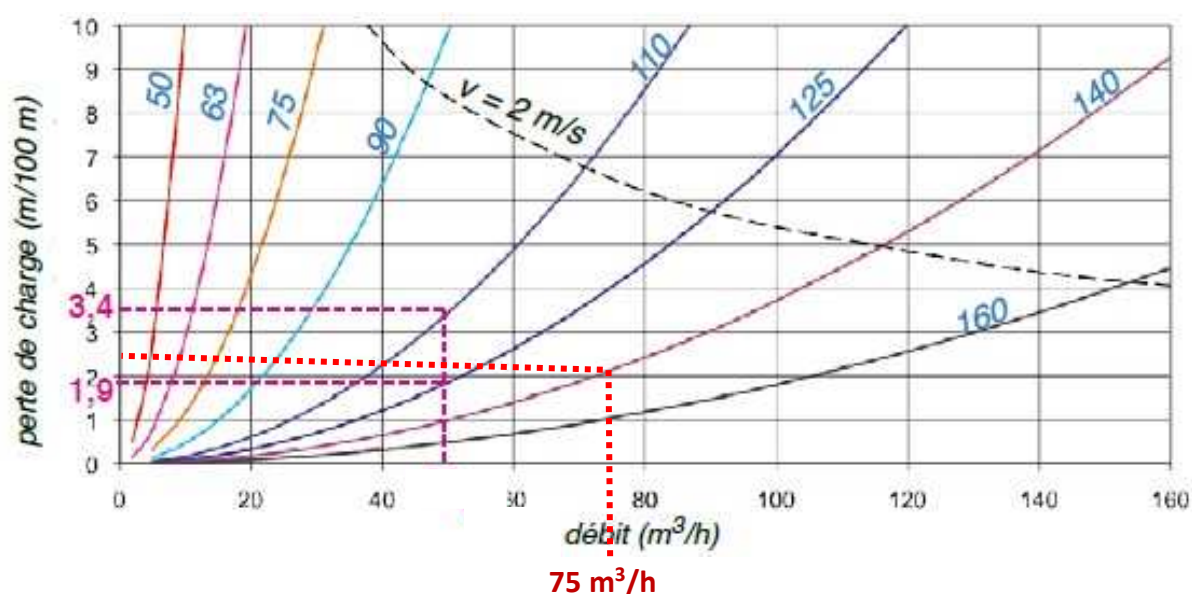
La durée de fonctionnement pour arroser une parcelle de 35 ha à 75 m³/h est de 140 heures. La vitesse d'avancement de l'enrouleur sera de 35 m par heure.

La consommation électrique d'un tour d'eau est de : 6 450 KW.

Le prix du kilowatt est de 5 c€. Soit un coût d'électricité de 320 € pour un tour d'eau ou de **9,2 €/ha**.

Le coût d'amortissement du matériel sur 25 ans est de **260 €/ha/an**.

Graphique illustrant les pertes de charge en fonction du diamètre des canalisations



2.3- SOLUTIONS DE SUBSTITUTION

Les solutions de substitution consistent à prélever en eaux superficielles ou à créer une retenue collinaire.

2.3.1- Prélèvement en rivière

L'une des solutions alternatives de remplacement au projet de forage serait le prélèvement en rivière. Cependant, le projet est trop éloigné de réseau hydrographique conséquent. Le cours d'eau situé à 450 m est le ruisseau de Baybelle qui possède un faible débit. Compte tenu de l'éloignement, ce type de prélèvement est techniquement difficile et financièrement impossible à mettre en place.

2.3.2- Retenue collinaire

L'irrigation des 35 ha de cultures variées nécessite de prélever 79 000 m³/an. Compte tenu de ce volume annuel, la mise en place d'une retenue collinaire entraîne une emprise foncière importante. La pluviométrie et les eaux de ruissellement seraient insuffisantes pour assurer à elles seules le remplissage de la retenue. L'exploitant devrait avoir recours à un moyen d'alimentation complémentaire (forage) pour alimenter la retenue collinaire, d'où un surcoût financier. Enfin, la topographie et la géologie ne sont pas favorables à l'implantation d'une retenue collinaire.

Ces 2 modes de substitution n'étant pas réalisables, un prélèvement en nappe est envisagé.

2.3.3- Justification du projet

La création d'un forage et de son réseau de distribution a un impact positif sur la pérennité de l'exploitation.

Le projet initial est de réaliser uniquement le forage F1 captant le Cuisien, pompant l'intégralité des besoins (79 000 m³/an au débit de 75 m³/h).

Si celui-ci ne couvre pas la totalité des besoins, un second forage F2 captant le Cuisien sera aussi réalisé. En fonction de son débit exploitable, le forage F2 sera exploité avec le forage F1 ou seul (et dans ce cas, le forage F1 sera comblé).

De même, si les forages F1 et F2 ne suffisent toujours pas, un troisième forage F3, captant le Cuisien sera créé. En fonction de son débit exploitable, le forage F3 sera exploité avec le forage F1 et/ou F2 ou seul (et dans ce cas, les forages F1 et F2 seront comblés).

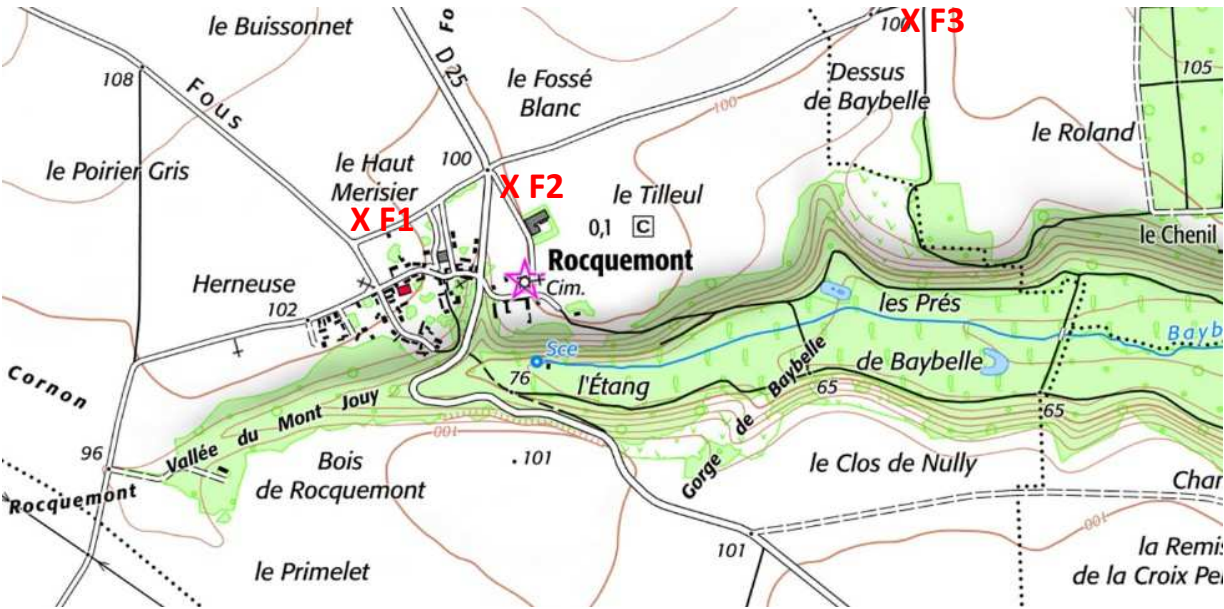
3- ANALYSE DE L’ETAT INITIAL

3.1- LOCALISATION

3.1.1- Localisation géographique

Le projet est localisé sur la commune de Rocquemont dans le département de l’Oise, petite région agricole du Valois. Le territoire se caractérise par des zones de plateaux, entaillés de nombreux vallons et vallées. La zone d’étude se situe sur un plateau d’une altitude comprise entre +95 et +120 m NGF.

Figure 1 : localisation géographique du projet



Trois emplacements ont été identifiés. Le forage F1 sera foré en priorité. En cas d’échec, le forage F2 sera foré. En cas d’un nouvel échec, le forage F3 sera foré.

Tableau 2 : coordonnées géographiques prévisionnelles du projet

Ouvrage	Coordonnées Lambert 93		Altitude
	X (m)	Y (m)	Z (m NGF)
Forage F1	686 646	6 906 749	+ 102
Forage F2	686 976	6 906 818	+ 101
Forage F3	687 935	6 907 245	+99

3.1.2- Localisation cadastrale

D’après le cadastre et Géoportail (**document 2**), les coordonnées cadastrales du projet sont les suivantes.

Figure 2 : localisation cadastrale du projet



Figure 3 : localisation cadastrale du projet

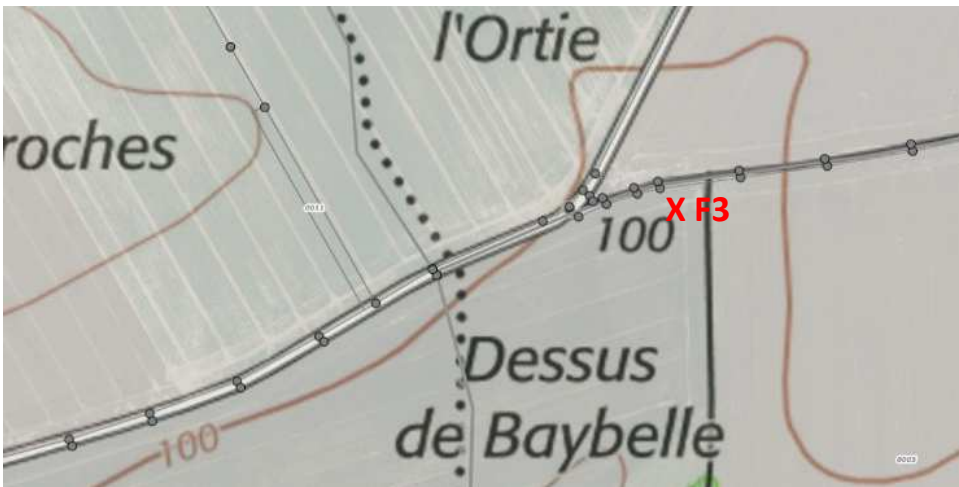


Tableau 3 : coordonnées cadastrales du projet

Ouvrage	Département	Commune	Section	Parcelle	Description
Forage F1	Oise - 60	Rocquemont	ZA	0014	Champs
Forage F2			ZC	0009	Champs
Forage F3		Glaignes	ZB	0005	Champs

Vues photographiques des emplacements des forages

Forage 1



Forage 2



Forage 3



Les forages sont localisés au sein de parcelles en culture. Le pourtour sera maintenu en herbe sur un rayon de 5 m. L'entretien de l'enherbement sera réalisé de manière mécanique et non fertilisé.

L'exploitant ne stockera pas d'effluent d'élevage ni d'effluent d'installation classée à moins de 35 m des forages, y compris pour des périodes de courtes durées.

L'épandage d'effluents organiques provenant d'installation classée, est interdit à moins de 50 m des forages. Cette distance est réduite à 5 m pour les effluents hors installation classée.

3.2- CONTEXTE GEOLOGIQUE

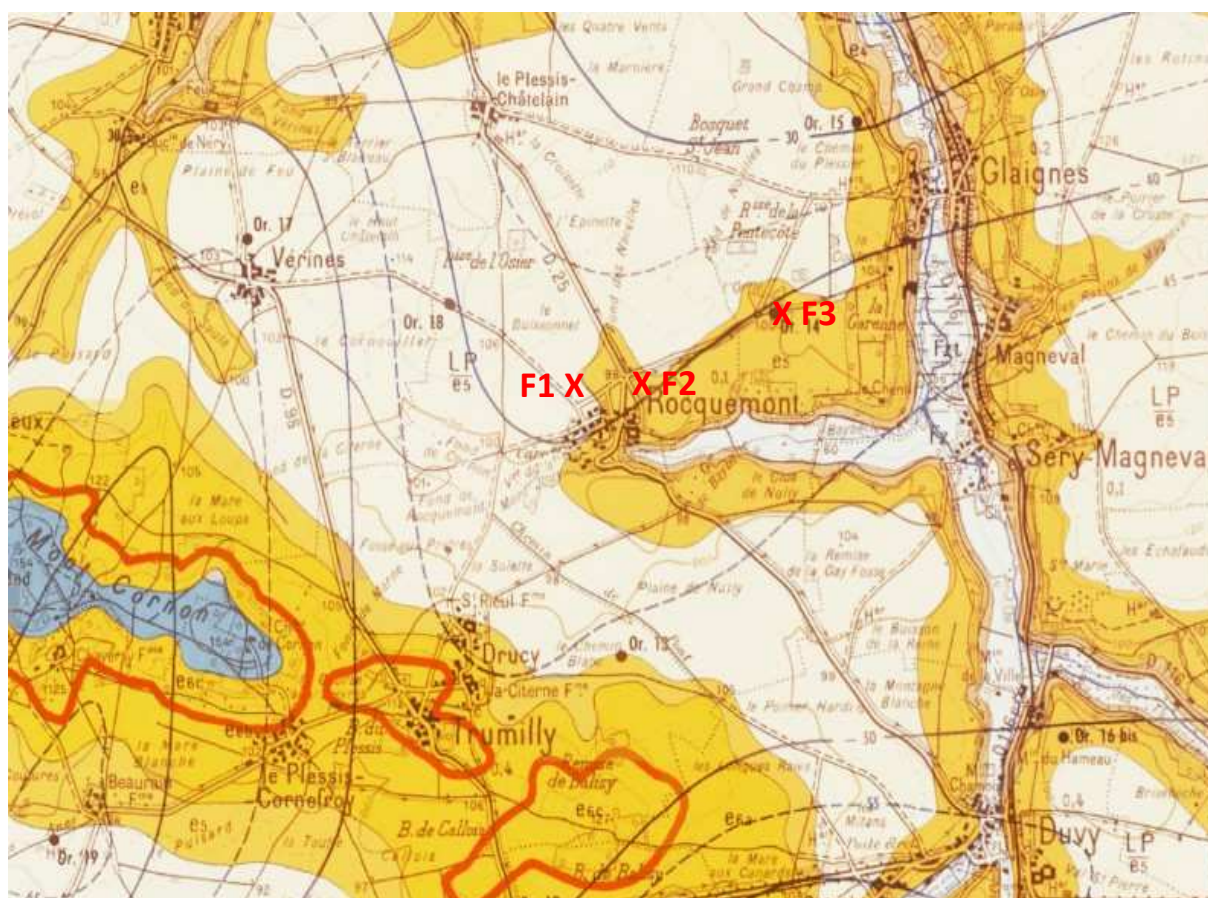
3.2.1- Cadre géologique

Le projet est situé sur le plateau du Valois. L'ossature du plateau est formée par l'entablement des calcaires grossiers lutétien, sur une épaisseur de 10 à 28 m. La formation calcaire est complète lorsqu'elle atteint 28 m d'épaisseur. Ces calcaires sont recouverts d'une couverture limono-argileuse, épaisse de 2 à 5 m. Le premier mètre est plus fortement limoneux en raison de l'apport de loess et du lessivage partiel des argiles. La base du dépôt est un peu plus fortement argileuse car elle bénéficie directement de l'apport d'argile d'altération des calcaires. Sous la formation calcaire, une formation sableuse, entrecoupée de quelques petites couches d'argile, est présente sur plus d'une centaine de mètres d'épaisseur. La faible résistance à l'érosion hydrique de cette dernière, explique l'encaissement des vallées, jusqu'au niveau altimétrique de l'Oise et les très fortes pentes des versants.

Les fonds des vallées sont occupés par des colluvions-alluvions limono-argilo-sableux, parfois recarbonatés. La proximité de la nappe et la faible pente des cours d'eau rendent les fonds des vallées assez humides. Il n'est pas rare d'y trouver des accumulations tourbeuses.

Le plateau est dominé par quelques buttes-témoins, d'âge bartonien et même oligocène, qui sont constituées de sable gréseux et de couches marneuse et calcaire. Elles sont généralement boisées. Des buttes sont présentes sur plusieurs kilomètres au sud-ouest du secteur d'études.

Figure 4 : extrait de la carte géologique n°128



3.2.2- Lithologie locale

La consultation des coupes géologiques des sondages réalisés pour la recherche d'hydrocarbure et renseignés au sein de la Banque de données du Sous-Sol sur le secteur d'étude permet de préciser l'organisation des couches géologiques sur 150 m d'épaisseur.

Figure 5 : localisation de l'ouvrage

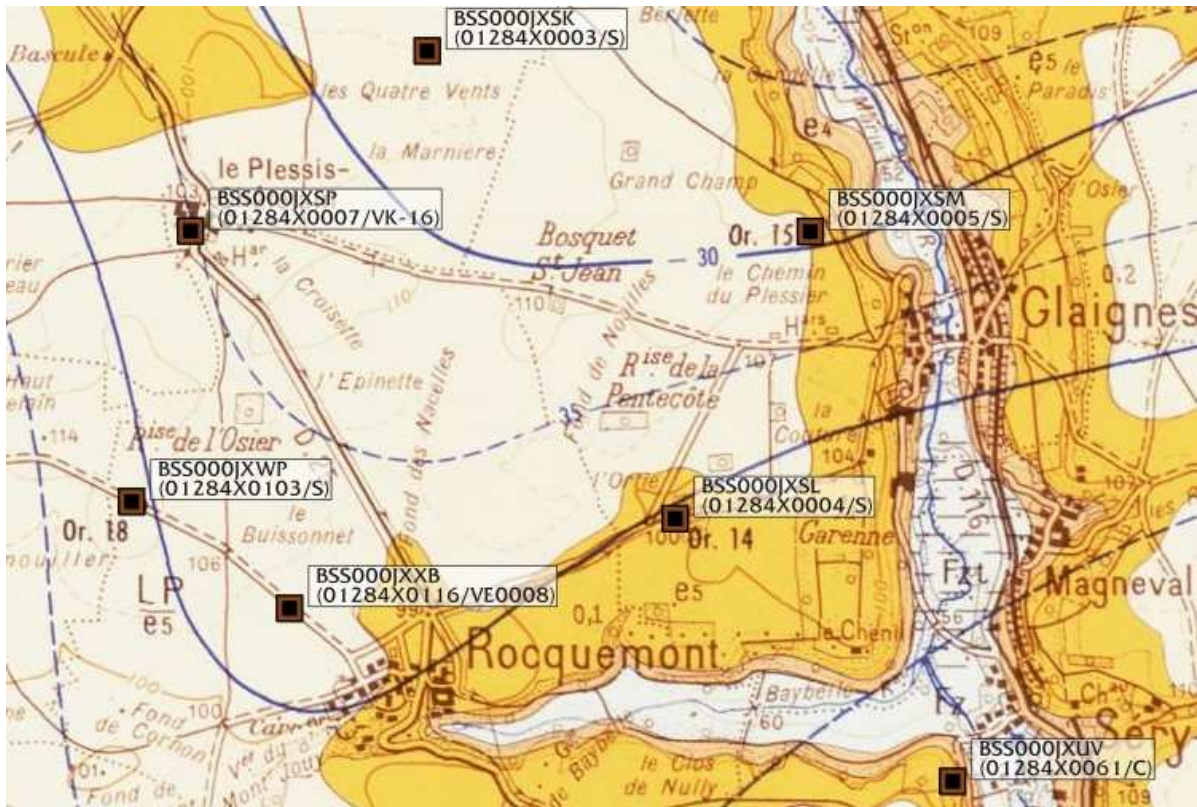


Figure 6 : coupe géologique du forage BSS000JXWP

Profondeur	Formation	Lithologie	Lithologie	Stratigraphie	Altitude
4.45	Fy		(profondeur estimée) - alluvions quaternaires	Würm	106.15
	Calcaire grossier glauconieux d'Ile-de-France		Calcaire gréseux et glauconieux à la base	Lutétien inférieur	
35.45	Sables de Cuise		Sables de Cuise	Cuisien	75.15
99.95	Sables et argiles à lignites du Soissonnais		Argiles du Soissonnais	Sparnacien	10.65
115.95	Sables de Bracheux		Sables de Bracheux	Thanétien	-5.35
150.95	Craie Blanche sénonienne		Craie	Campanien inférieur	-40.35

Figure 6 : coupe géologique du forage BSS000JXSK

Profondeur	Formation	Lithologie	Lithologie	Stratigraphie	Altitude
2.00	Limon des plateaux		Limon	Quaternaire	102.00
17.50	Calcaire grossier s.l. d'Ile-de-France		Calcaire (grainstone) crème à beige, bioclastique (miliolles), légèrement sableux, localement vacuolaire, moyennement dur. A partir de -8m., idem présumé	Lutétien	86.50
24.00			Calcaire (grainstone), crème à beige, bioclastique (miliolles), légèrement sableux et argileux, localement vacuolaire, moyennement dur, présumé.	Lutétien	80.00
30.30	Glaucanie grossière		Calcaire bioclastique (miliolles) devenant très sableux (sable fin à grossier), glauconieux, peu consolidé, présumé.	Lutétien inférieur	73.70
31.30			Sable grossier glauconieux présumé	Lutétien inférieur	72.70
	Sables de Pierrefonds (Horizon de Pierrefonds)		Sable fin argileux et glauconieux, gris verdâtre, présumé.	Cuisien	
62.00			Sable fin peu argileux et glauconieux, gris verdâtre, présumé	Cuisien	42.00
74.00					30.00

Figure 7 : coupe géologique du forage BSS000JXXB

Profondeur	Formation	Lithologie	Lithologie	Stratigraphie	Altitude
5.00	Limon des plateaux		Limon. Cote -5m. incertaine.	Quaternaire	97.30
11.50			Calcaire à intercalations de marne	Lutétien supérieur	90.80
15.00	Marnes et caillasses lutétiennes		Marne	Lutétien	87.30
23.50			Calcaire dolomitique	Lutétien	78.80
33.75	Calcaire grossier s.l. d'Ile-de-France		Calcaire sableux et glauconieux	Lutétien inférieur	68.55
34.00			Sable grossier glauconieux	Lutétien inférieur	68.30
37.00	Glaucanie grossière		Sable	Lutétien inférieur	65.30
38.50	Argiles de Laon		Argile	Lutétien inférieur	63.80
	Sables de Pierrefonds (Horizon de Pierrefonds)		Sable et sable argileux	Cuisien	
87.00			Sable	Cuisien	15.30
91.00	Sables d'Aizy (Horizon d'Aizy)		Argile ligniteuse grise	Cuisien	11.30
94.70			Sable	Cuisien	7.60
99.80			Argile ligniteuse grise	Sparnacien	2.50
102.00			Sable	Sparnacien	0.30
108.50			Argile ligniteuse grise	Sparnacien	-6.20
112.50				Sparnacien	-10.20
			Sable	Thanétien	
149.00			Craie	Coniacien à Campanien	-46.70
158.00				Coniacien à Campanien	-55.70

Figure 8 : coupe géologique du forage BSS000JXSL

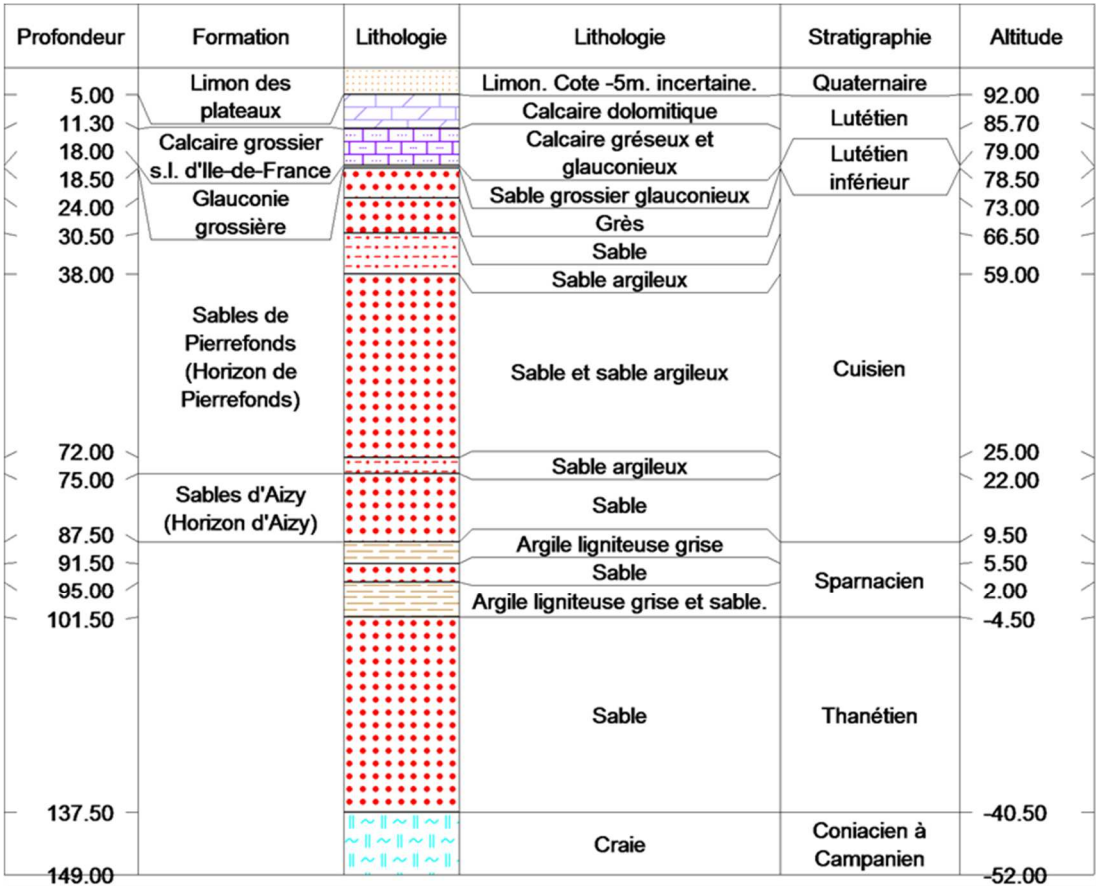
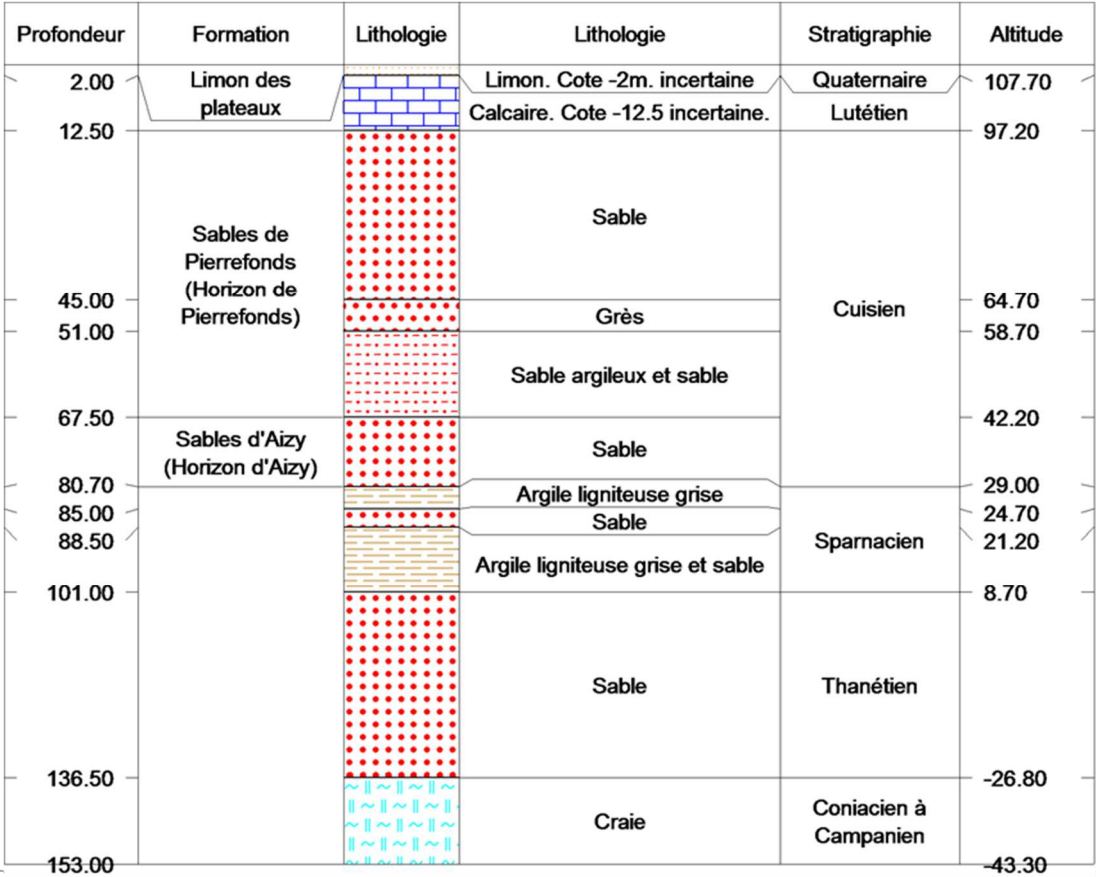


Figure 9 : coupe géologique du forage BSS000JXSM



3.2.3- Proposition de coupe lithologique au droit du projet

D'après la carte géologique et les coupes lithologiques précédentes, la géologie au droit des projets pourrait être la suivante :

Tableau 4 : coupes lithologiques prévisionnelles F1 et F2

Altitude F1 et F2 (m NGF)	Profondeur F1	Profondeur F2	Nature	Age
102 à 99	0 à 3 m	0 à 2 m	Limons	Quaternaire
99 à 74	3 à 28 m	2 à 27 m	Calcaire	Lutétien
74 à 5	28 à 97 m	27 à 96 m	Sable fin	Cuisien
5 à -8	97 à 110 m	96 à 110 m	Argile sableuse	Sparnacien
-8 à -40	110 à 142 m	110 à 142 m	Sable fin	Thanétien
A plus de -40	A plus de 142 m	A plus de 142 m	craie	Crétacé

Tableau 5 : coupe lithologique prévisionnelle F3

Altitude F3 (m NGF)	Profondeur F3	Nature	Age
99 à 97	0 à 2 m	Limons	Quaternaire
97 à 78	2 à 21 m	Calcaire	Lutétien
78 à 9	21 à 90 m	Sable fin	Cuisien
9 à -5	90 à 104 m	Argile sableuse	Sparnacien
-5 à -40	104 à 139 m	Sable fin	Thanétien
A plus de -40	A plus de 139 m	Craie	Crétacé

Dans la suite du rapport, les termes de Yprésien et Cuisien seront indifféremment utilisés pour la nappe exploitée par le futur forage. En effet, l'Yprésien est constitué de l'aquifère du Cuisien et des formations argileuses du Sparnacien.

On note l'absence des argiles du Laon, pouvant séparer les calcaires du Lutétien des sables du Cuisien.

3.3- CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

3.3.1- Inventaire des aquifères

Nappe libre du lutétien/Yprésien

Le toit piézométrique de la nappe se situe à 25 ou 30 m (cote altimétrique 65 à 70 m NGF) sous la surface topographique du plateau. La nappe ennoie donc la base des calcaires du lutétien sur 1 à 3 m d'épaisseur, ainsi que les sables de Cuise. Le mur de l'aquifère est constitué par les petites couches argileuses présentes à 90 m sous la surface du sol. L'épaisseur de la nappe est de 60 à 65 m.

Les excès pluviométriques hivernaux et printaniers s'infiltrent en direction de la nappe.

Cet aquifère alimente les cours d'eau du Valois. L'écoulement de l'aquifère s'effectue en direction du nord est, vers la rivière de l'Automne. Le fond des gorges de Baybelle se situe à 60 m NGF, soit 5 à 10 m sous le niveau de la nappe. Des sources en fond de gorge alimentent le ruisseau. Le ru de Sainte Marie participe également à la drainage de la nappe.

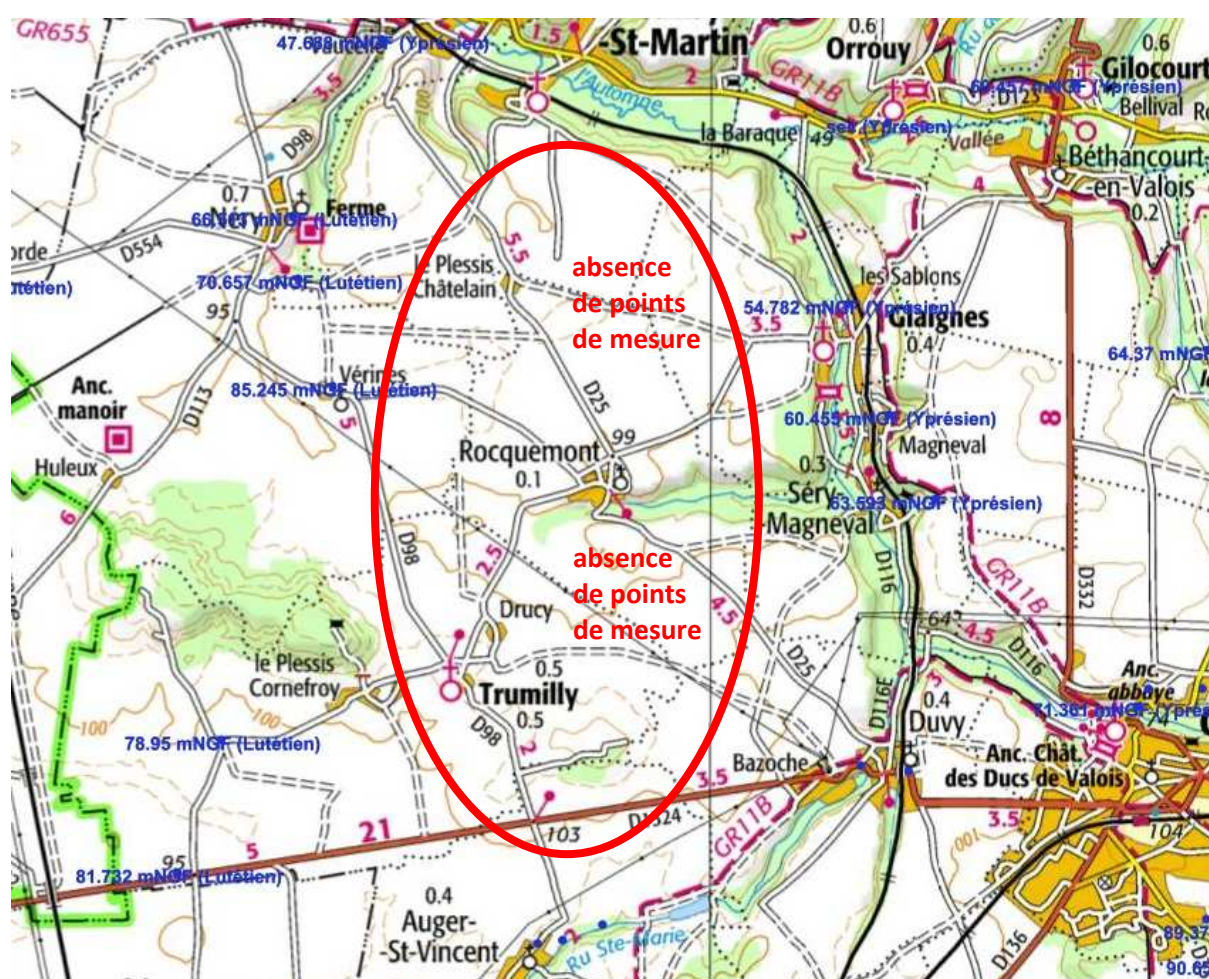
Nappe captive du Thanétien

Sous les couches d'argile semi-étanches du Sparnacien, un second réservoir d'eau est présent au sein des sables de Bracheux et il se prolonge au sein des formations crayeuses. Cet aquifère est captif. Le renouvellement de l'eau y est assez lent. La déperdition de la nappe supérieure de l'Yprésien contribue à son alimentation.

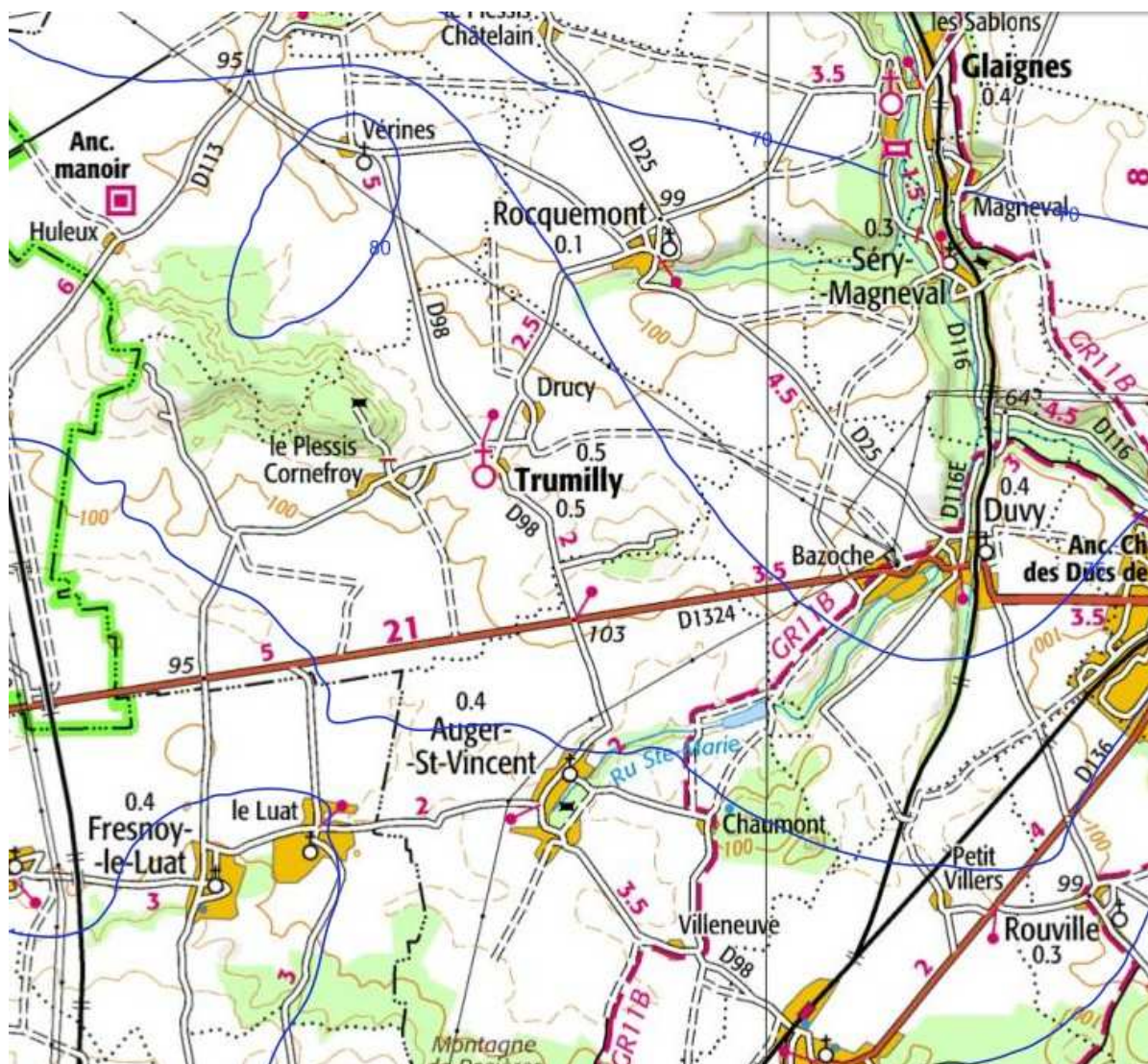
3.3.2- Piézométrie et fluctuation de la nappe de l'Yprésien

Dans le secteur du projet les piézométries de l'Yprésien ont été réalisées en 2013 (basses eaux) et 2014 (hautes eaux) par le BRGM. Plusieurs puits, profonds de 2 ou 4 m, sont également présents au sein de la vallée du ru de Sainte-Marie, de la Douye et de la rivière de l'Automne. Deux puits à Rocquemon, profonds de 24 et 30 m, atteignent le toit de la nappe, mais ils n'ont pas été renseignés comme point de mesure pour l'établissement des cartes piézométriques. Pourtant, l'ondulation des isopièzes au niveau du bourg de Rocquemon ne s'explique pas à partir par les valeurs relevées dans les puits des vallées de part et d'autre du bourg de Rocquemon. Aucun point de mesure est disponible sur le plateau au nord et au sud de Rocquemon.

Carte des points de mesure pour l'établissement des cartes piézométriques de 2013 et 2014



Carte piézométrique du Lutécien de 2013 et 2014



La surface piézométrique indique la présence de deux dômes piézométriques : l'un se situe entre Fresnoy-le-Luat et Rosières et un second se situe à Vérines. La vallée de la Sainte-Marie infléchit nettement les courbes piézométriques. La rivière de la Sainte-Marie constitue un émissaire de la nappe.

Les niveaux piézométriques indiqués sur la carte se situent localement en dessous de la base des calcaires du Lutécien. Les isopièzes sont également représentées au niveau des vallées de la Sainte-Marie et de l'Automne, alors que la formation des calcaires du Lutécien n'existe pas en ces emplacements. La carte piézométrique du Lutécien des basses et hautes de 2013 souffre de lacunes et d'incohérences. Elle mériterait d'être précisée.

Le gradient hydraulique de la nappe est de 1,8 % entre le puits localisé 1 grande rue à Rocquemont et le point d'émergence de la nappe dans le fond de la vallée. Dans l'axe de la vallée le gradient est de 1 % dans l'axe du ru de Baybelle et de 0,7 % dans l'axe de la vallée du ru Sainte-Marie.

Chambre d'Agriculture de l'Oise

indiquent qu'il n'existe pas de niveau semi-imperméable ou imperméable entre la masse d'eau des calcaires du Lutécien et la masse d'eau des sables de Cuise. Physiquement les deux masses d'eau forment une nappe d'eau unique. Des erreurs de relevés au niveau des puits de Rocquemont sont suspectées d'être à l'origine de cette anomalie.

Chronique piézométrique de la nappe de l'Yprésien

Les variations piézométriques locales de la nappe de l'Yprésien (Sables du Cuisien) sont suivies au droit de l'ouvrage BSS000JYZH (0128 8X 0132) sur la commune d'Auger-Saint-Vincent à environ 5,5 km au sud du projet à une altitude de + 101 m NGF, et du piézomètre BSS000LLTT (0154 1X 0038/F1) situé sur la commune de Villeron à environ 30 km au Sud-Ouest du projet à une altitude de + 120 m NGF. Ce suivi est fourni par le portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines.

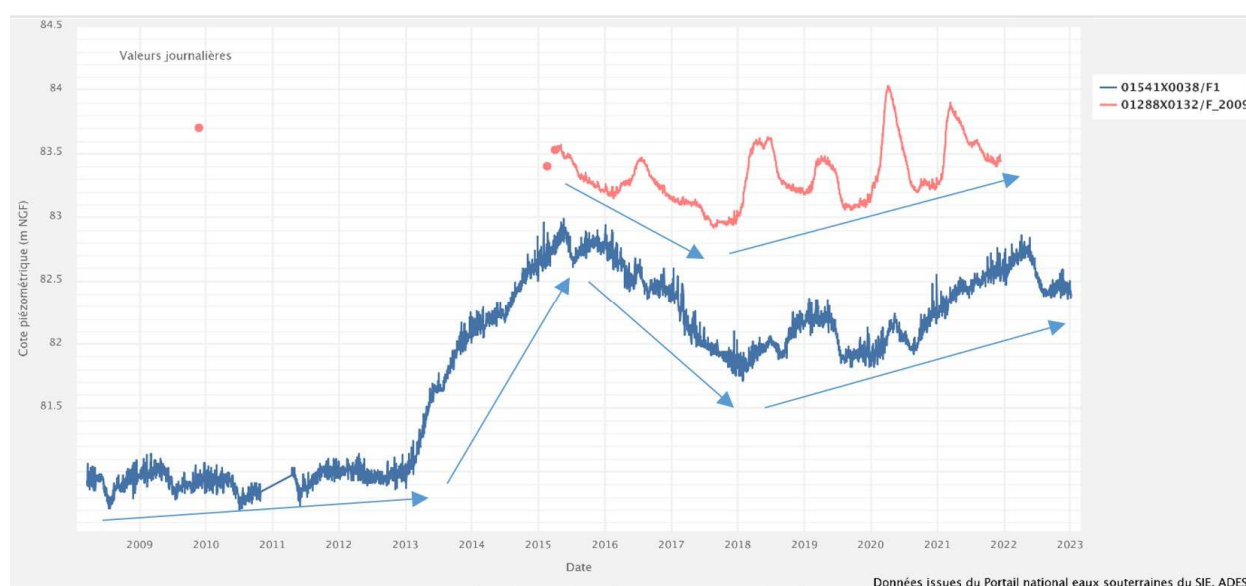


Figure 11 : chronique piézométrique de la nappe de l'Yprésien

D'après ces chroniques, plusieurs observations peuvent être formulées :

- Les fluctuations interannuelles présentent des niveaux stables entre 2008 et 2013, une montée de la nappe entre 2013 et 2015, une baisse du niveau de la nappe entre 2015 et 2018, puis une remontée du niveau depuis 2018.
- Les variations interannuelles sur la période 2009-2023 sont faibles. Elles sont de l'ordre de 3 m entre la période de plus Basses Eaux (août 2008) et de plus Hautes Eaux (mai 2015).
- Les fluctuations saisonnières permettent de distinguer une période de hautes eaux (janvier à mai) et une période d'étiage (octobre à décembre), cycle similaire au cycle hydro-climatique.
- Les variations intersaisons sont très faibles. Elles sont comprises entre 0,4 m (2018) et 0,8 m (2020).

3.3.3- Caractéristiques hydrodynamiques de la nappe

Les caractéristiques hydrodynamiques de la nappe ont pu être appréciées à l'aide des données issues de pompages d'essais réalisés dans 9 ouvrages situés à moins de 16 km des futurs forages.

Tableau 7 : caractéristiques hydrodynamiques

Nom	Profondeur (m)	Débit (m ³ /h)	Rabatement (m)	Débit spécifique (m ³ /h/m)	Transmissivité (m ² /s)	Coefficient d'emmagasinement
BSS000JXNV	40	60	14,58	4,12	* 1,6.10 ⁻³	
BSS000JXQP	74,8	90	24,12	3,73	* 1,5.10 ⁻³	
BSS000JYXZ	59	75	28,25	2,65	* 1,1.10 ⁻³	
BSS000JYYE	75,8	100	23,4	4,27	2,5.10 ⁻³	
BSS000JYYZ	50	101	21,18	4,77	1,5.10 ⁻³	1,5 %
BSS000JYZH	63	76	24,69	3,08	1,2.10 ⁻²	
BSS000JZDV	99	15	6,5	2,31	6,4.10 ⁻⁴	
BSS000JZHE	36	10	6,5	1,54	* 6,0.10 ⁻⁴	
BSS000JZHF	39	6	7,5	0,80	* 3,1.10 ⁻⁴	
BSS000JYTT	92,3	50	14,81	3,38	4.10 ⁻³	1,8 %

* transmissivité approchée : ⁱ dossier interne

On retiendra les caractéristiques hydrodynamiques moyennes suivantes :

- Débit spécifique retenu : 3,5 m³/h/m
- Transmissivité moyenne : 2.10⁻³ m²/s
- Coefficient d'emmagasinement : 1,6 %

Note : Etant donné la rareté de ces données dans la BSS, une méthode de transmissivité dite « approchée » a été développée. Elle consiste à obtenir la transmissivité à partir du débit spécifique qui est plus fréquemment obtenu à partir des documents disponibles à la BSS. Bien que cette méthode diffère de celle de Jacob, pour laquelle l'interprétation d'un pompage d'essai est nécessaire, elle fournit des résultats acceptables. En effet des données de transmissivités approchées ont été confrontées à des transmissivités issues de la méthode de Jacob. Les résultats montrent que les valeurs approchées sont toujours dans le même ordre de grandeur que celles issues de Jacob. L'utilisation de ces résultats est plus précise que l'utilisation de valeurs moyennes plus globales pour un aquifère. Elle permet ainsi d'évaluer plus précisément les impacts du projet.

3.3.4- Qualité des eaux de la nappe

Plusieurs analyses ont été réalisées au droit du qualitomètre BSS 000 HDAX sollicitant la nappe des sables de l'Yprésien, situé sur la commune de Pierrefonds, à 14 Km au Nord-Est de la zone d'étude, à une altitude de 110 m NGF.

Tableau 8 : qualité de l'eau

Paramètre	Unité	Nombre	Min	Max	Moyenne
Résidu sec	µg/l à 180°C	-	-	-	-
Chlorures	mg/l	11	24,0	30,0	27
Coliformes thermotolérants	N/100 ml	-	0	0	0
Arsenic	µg/l	9	-	< 0,5	-
Cadmium	µg/l	11	-	< 0,5	-
Chrome total	µg/l	Non mesuré	Non mesuré	Non mesuré	Non mesuré
Cuivre	µg/l	2	-	< 50	-
Nickel	µg/l	9	0,9	0,9	3,5
Plomb	µg/l	2	-	< 10	-
Sélénium	µg/l	9	0,6	0,7	1,7
Zinc	µg/l	2	-	< 50	-
Nitrates	mg/l	11	29,3	44	40
pH		15	7	7,6	7,3
Fer	µg/l	11	30	30	12

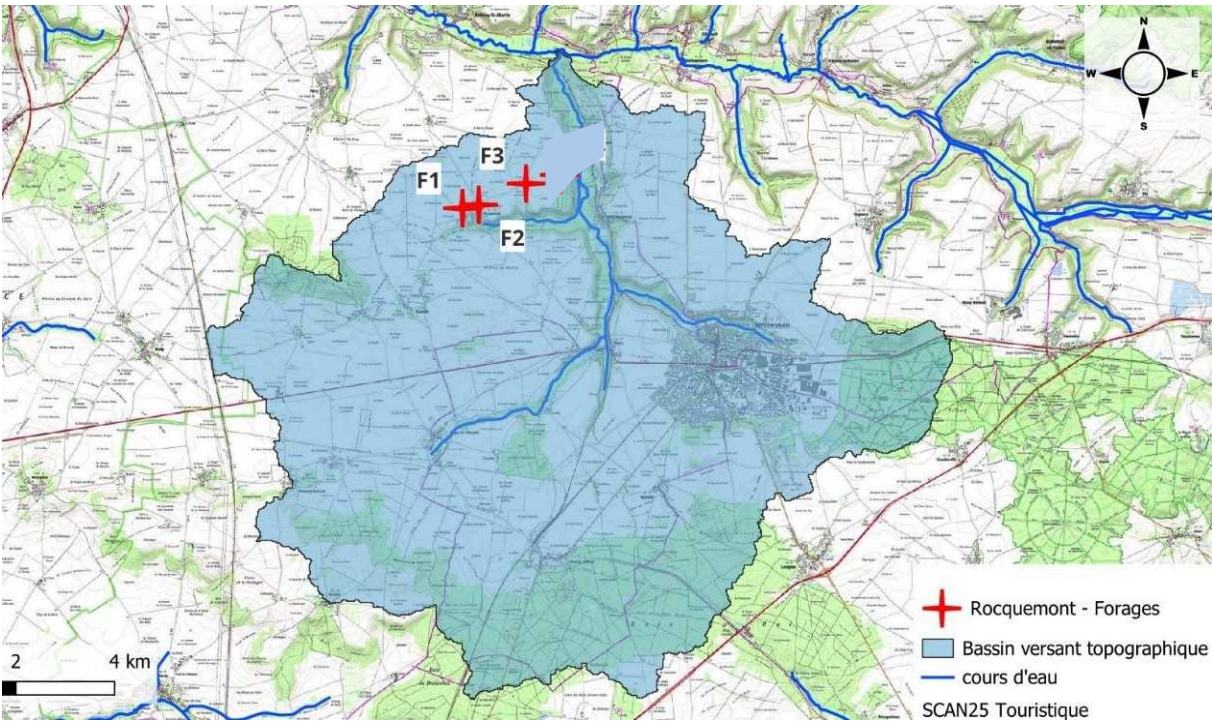
Dans le secteur, la qualité de l'eau semble favorable pour l'irrigation.

3.4- CONTEXTE HYDROLOGIQUE

3.4.1- La Sainte Marie

Le bassin versant topographique de la Sainte-Marie sur lequel est implanté le projet fait 108,9 km². Il est représenté en Figure 14.

Figure 12 : cours d'eau à proximité du projet et bassin versant topographique de la Sainte Marie

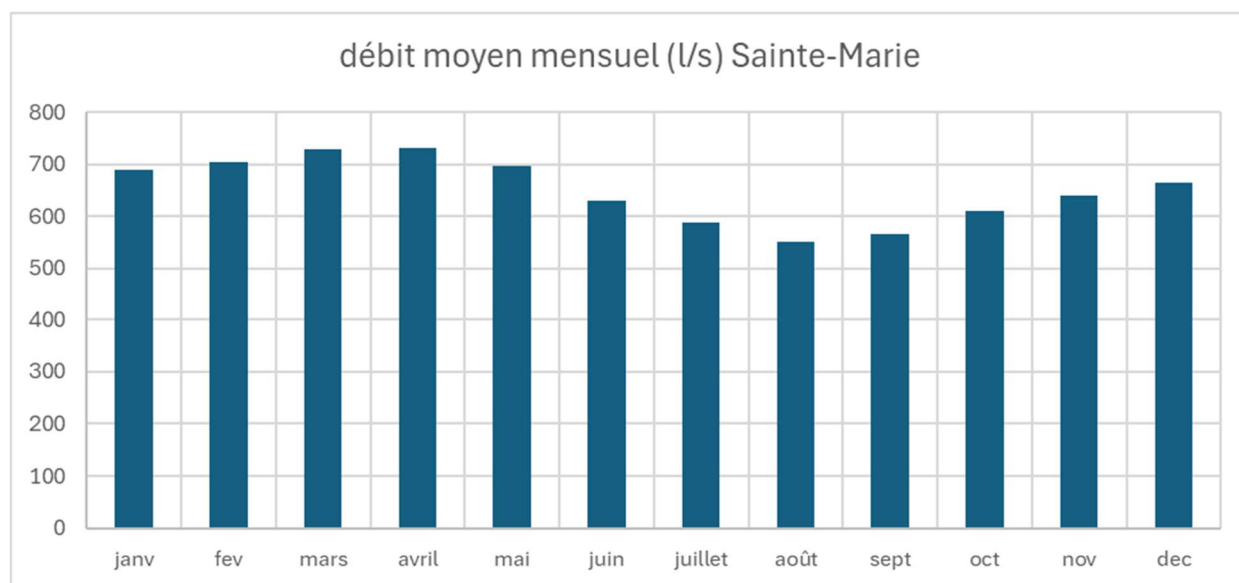


Au niveau de la station hydrométrique - H751 3610 01 : la Sainte-Marie à Glaignes, le débit moyen interannuel de la rivière est d'environ 650 l/s. La fluctuation de débit entre les hautes eaux en sortie d'hiver et les basses eaux à l'étiage sont assez faibles, à l'image des très faibles variations saisonnières du niveau de la nappe. Les débits sont respectivement de 700 l/s et 550 l/s. Le QMNA5 sec des mois d'août et septembre est de 450 l/s.

Figure 13 : Débit de la rivière Sainte-Marie



Figure 14 : Histogramme des débits de la rivière Sainte-Marie



La source initiale du cours d'eau Baybelle qui se rejoint la rivière de Sainte-Marie est située à 500 m des forages F1 et F2, et à 1 200 m du forage F3.

L'état écologique de la Sainte-Marie était qualifié de bon en 2019 tandis que celui du ruisseau de Baybelle était qualifié de médiocre.

3.4.2- Le ru de Baybelle

La tête de la vallée du ru de Baybelle a été parcourue à pied. Très embroussaillée, les versants pour y accéder sont très pentus. Nous avons retrouvé une petite source captée. Elle s'apparente à un petit cabanon partiellement recouvert de lierres, de 2 m² au sol, de 1,5 m de hauteur, ouvert sur un pan. Un tuyau endommagé sert de trop plein. L'eau court à la surface du sol pour rejoindre le fossé principal de la vallée. Le fossé principal est profond de 50 cm en contre-bas de la petite source et de



Vue du fossé principal, appelé ru de Baybelle

gabarit croissant vers l'aval. Plusieurs centaines de mètres plus loin, le fossé est profond de 1,5 m. Un filet d'eau claire, large de 15 cm et haut de 5 cm, s'écoule à bonne vitesse en fond de fossé lors de notre visite de 10 janvier 2025. Plusieurs fossés perpendiculaires au fossé principal viennent s'y raccorder.

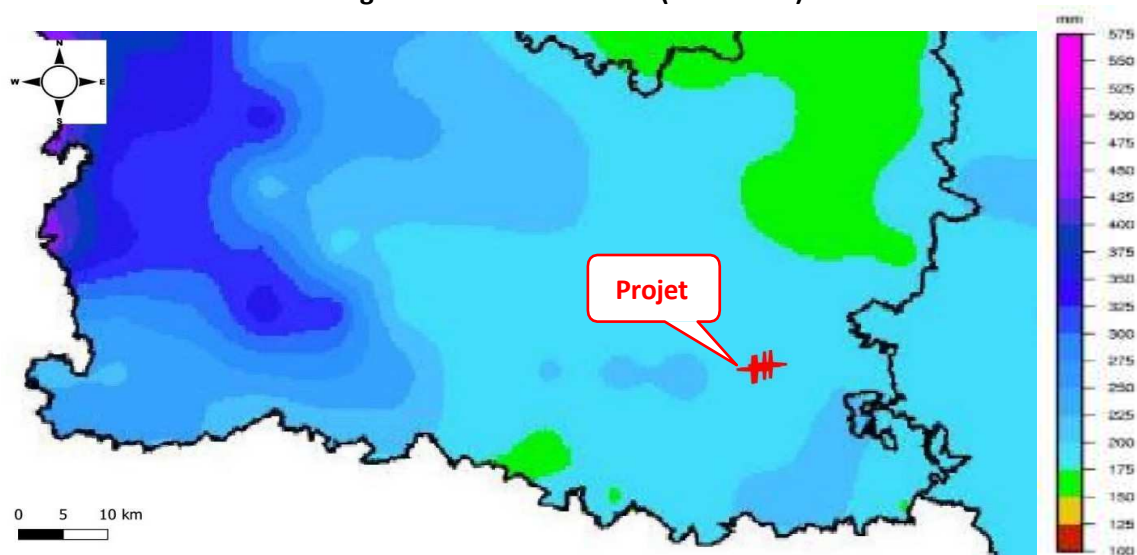
L'observation des lieux nous a permis de tirer ces conclusions :

- Cette petite source aménagée est une arrivée d'eau parmi beaucoup d'autres. On ne peut pas parler de source principale.
- La tête du versant n'est pas humide car les fossés profonds d'1 m qui recoupent le fond de vallée sur toute sa largeur captent les arrivées d'eau de la nappe. Ces fossés, considérés individuellement, apportent autant d'eau que la source aménagée.
- L'écoulement d'eau dans le fossé principal peut être important lorsque les eaux de pluie des toitures et des routes s'y déversent.

3.5- CONTEXTE METEOROLOGIQUE

Les pluies efficaces calculées par la météorologie nationale sont comprises entre 175 et 200 mm/an dans la région d'étude. Elles correspondent à la quantité d'eau qui s'infiltre dans le sous-sol, constituant la recharge annuelle moyenne des réservoirs aquifères.

Figure 15 : Pluies efficaces (1991-2020)



4- CARACTÉRISTIQUES DE L'OUVRAGE

4.1- DIMENSIONNEMENT DE L'OUVRAGE

4.1.1- Principe de dimensionnement de l'ouvrage

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

- **La profondeur du forage** : le débit d'exploitation doit être compatible avec la hauteur de crépine ennoyée. La profondeur minimale du forage est déterminée en fonction de la hauteur de crépine ennoyée, du niveau d'eau statique de la nappe et de la hauteur du rabattement d'eau dans le forage induit par le pompage ;
- **La vitesse de l'eau à l'entrée du filtre de graviers**, ou autrement dit la vitesse de l'eau 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 particules fines (venues de sable) ;
- **La vitesse de l'eau à travers les crépines**, ou autrement dit la vitesse de l'eau au niveau du diamètre du tubage, 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 un rabattement de l'eau plus important dans l'ouvrage ;
- **Une distance de 1,5 m** doit être laissée entre la pompe et la paroi interne du tubage, pour éviter tout phénomène de cavitation de l'eau et d'abrasion de la crépine au niveau de la pompe, et **l'épaisseur du filtre de graviers doit être de 5 cm** minimum pour qu'il puisse efficacement protéger la crépine.

4.1.2- Description du forage

Un sondage de reconnaissance sera réalisé préalablement en diamètre 205 ou 225 mm. Des cutines seront collectées tous les mètres et les arrivées d'eau seront repérées. Si le débit semble être satisfaisant, le diamètre du forage sera agrandi, puis le forage équipé et nettoyé.

Le débit recherché de 75 m³/h et le débit spécifique attendu de 3 m³/h/m laissent envisager un rabattement du niveau d'eau dans l'ouvrage en phase d'exploitation de 36 m. le passage de 75 m³/h à travers une crépine PVC nécessite une hauteur de crépine ennoyée de 18 m. La profondeur minimale du forage est de 85 m (25 m zone désaturée + 40 m de rabattement + 20 m de crépine ennoyée) pour les besoins techniques. La profondeur sera de 95 m afin de recouper l'intégralité de l'aquifère.

L'ouvrage sera foré jusqu'à 10 m en diamètre 500 mm pour être équipé d'un tube acier de diamètre 400 mm, puis foré jusqu'à 95 m en diamètre 375 mm. Le forage contiendra :

- 0 à 25 m : tube plein Ø 250/280 mm
- 25 à 95 m : tube crépiné Ø 250/280 mm, slot de 1 mm
- 0 à 20 m : cimentation annulaire sous pression depuis la base
- 20 à 95 m : massif filtrant constitué de graviers siliceux lavés de 2/4 mm.
- Tête de puits réhaussée de 50 cm au-dessus du sol et dalle de propreté.

Une crépine INOX de type fil enroulé pourra être insérée de 72 à 78 m au sein de la colonne PVC. Cette conception réduit le risque de colmatage des crépines, les pertes de charge et permet des économies en énergie de pompage. En exemple, pour un même diamètre (250 mm), une crépine PVC avec un slot de 1 mm présente un pourcentage de vide de 6 % et un débit max admissible de 6 m³/h/m alors que la crépine inox à fil enroulé avec un slot 1 mm présente des caractéristiques 4 à 5 fois supérieures avec un pourcentage de vide de 28 % et un débit max admissible de 24 m³/h/m.

La margelle, surélevée de 50 cm au-dessus de la surface du sol et recouverte d'un capot, protégera le forage de l'introduction de corps étrangers : débris végétaux et particules terreuses.

Le forage sera fermé par une bride pleine de fermeture de la tête de puits à laquelle est soudée la canalisation de refoulement. La bride pleine de fermeture est équipée de presse-étoupes pour le passage de la sonde d'enregistrement de niveau, de la sonde de température, du câble électrique de la pompe, des câbles de sonde manque d'eau et d'un tube guide sonde DN 20 permettant le passage d'une sonde manuelle ou de contrôle de fond de trou.

La zone d'aspiration de la pompe d'exploitation sera positionnée entre 70 et 75 m de profondeur *sous la surface du sol*.

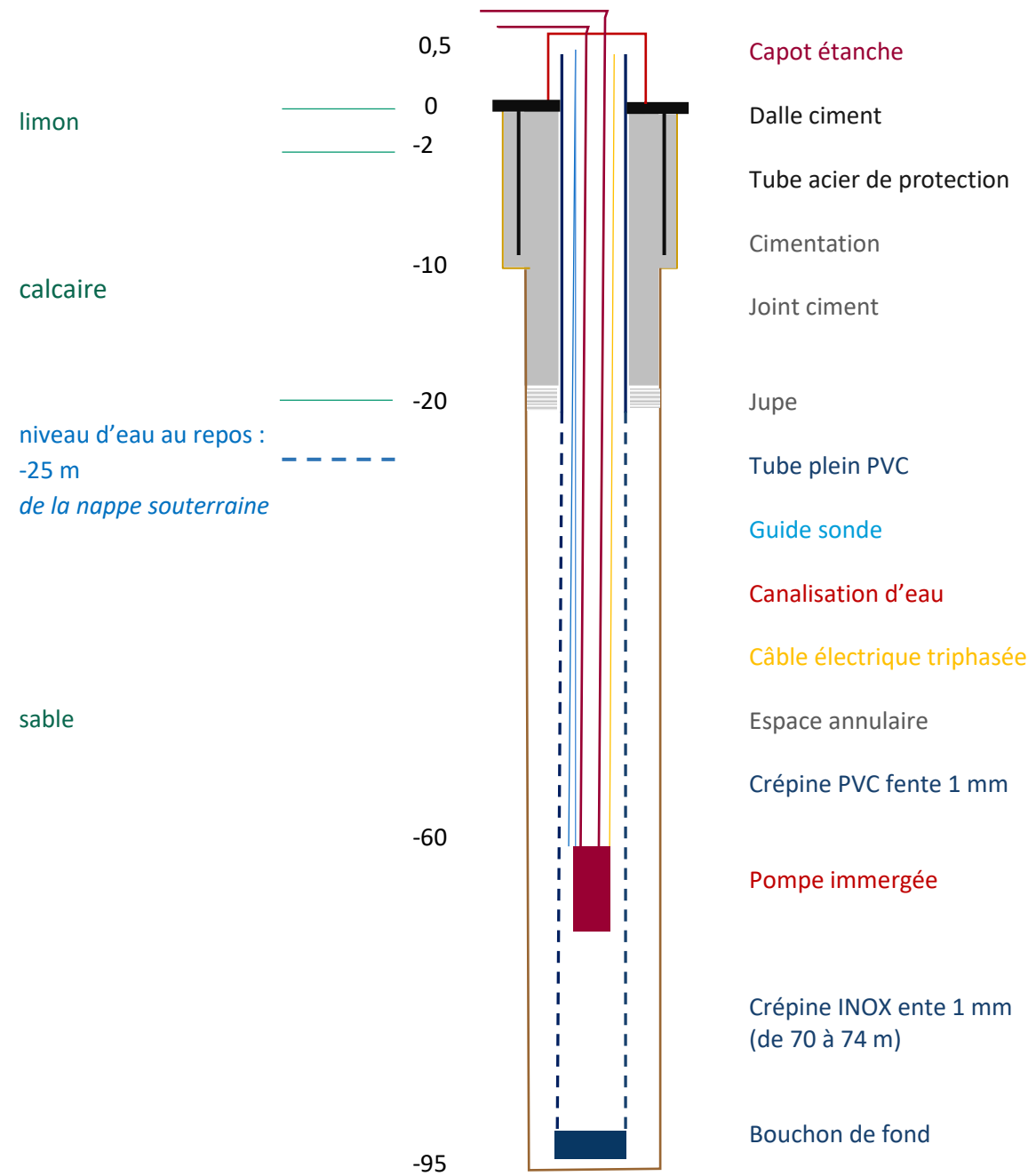
La tête d'ouvrage sera fermée à un niveau de + 0,5 m au-dessus du sol ou débouchera dans un caveau semi-enterré comme stipulé dans l'arrêté du 11 septembre 2003. La figure qui suit illustre les possibilités existantes.

Le bouchon de fond du forage constitue une masse évitant le soulèvement du tubage en cas de coup-de-bélier, lors du démarrage ou d'arrêt brusque de la pompe.

Le foreur pourra positionner des centreurs régulièrement répartis le long du tubage et espacés de 6 à 12 m pour centrer la crépine au milieu du trou foré. Ainsi, le filtre de graviers sera d'épaisseur constante autour du tubage pour une meilleure protection contre les entrées de sable.

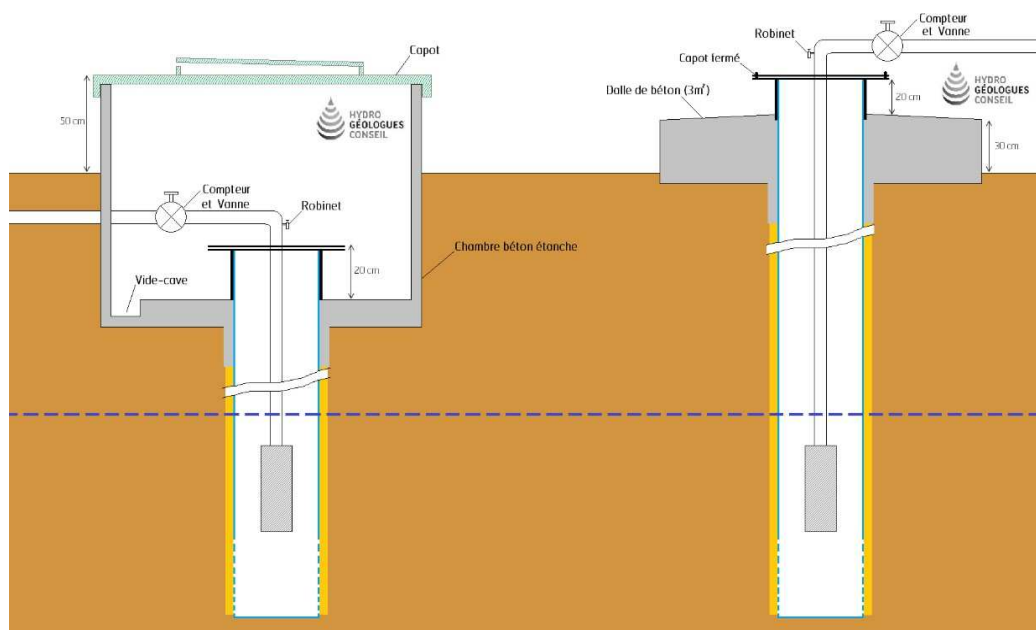
Figure 16 : coupe technique prévisionnelle des forages

Ce forage convient pour une pompe 8 pouces.



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.

Figure 17 : Tête de forage



4.2- TRAVAUX DE FORATION

Les temps de travaux seront de l'ordre d'une dizaine de jours environ.

L'entreprise de travaux réalisera préalablement aux travaux une déclaration d'intention de travaux pour vérification de l'absence de réseau enterré.

La technique de foration consistera à forer la roche au moyen d'un marteau fond de trou de 0 à 25 m et d'un rotary de 25 à 95 m de profondeur. L'utilisation du rotary nécessite la réalisation d'un bac à boue de dimension 2 x 3 m, creusé au sein du sol à 1 ou 1,5 m de profondeur. L'eau utilisée pour la foration sera recyclée dans le bac à boue où une partie des sédiments décantera.

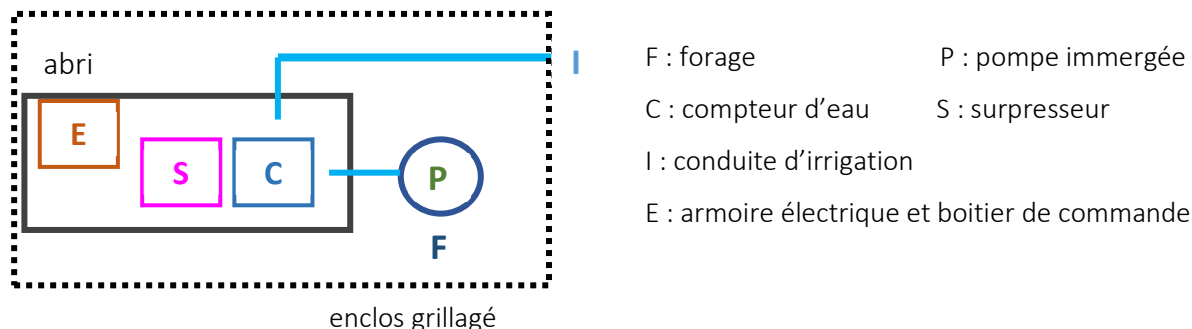
La mauvaise tenue des sables nécessitera d'utiliser une colle polymère. Celle-ci sera diluée dans le bac à boue. Un film polymère se déposera à la surface de la paroi du forage.

Localement, le calcaire lutétien peut s'avérer bouillant. Si cela se présente, un cylindre en métal sera provisoirement descendu jusqu'à 20 m pour contenir les éboulements calcaires sur la partie supérieure du forage.

4.3- EQUIPEMENT DU FORAGE

Le compteur d'eau, le surpresseur et l'armoire de commande électrique seront installés au sein d'un local technique à l'abri des intempéries. Le local fermera à clé. Le forage sera à l'extérieur du local technique. Une clôture grillagée, haute de 2 m, englobera l'ensemble des équipements, et la porte grillagée donnant accès à cet espace fermera à clef.

Figure 18 : Schéma de principe de la station de pompage



Qualité des eaux : un robinet de prélèvement doit être installé sur la conduite de pompage en sortie de forage (arrêté du 11 septembre 2003).

Compteur volumétrique : chaque ouvrage doit être équipé d'un compteur volumétrique. Les références du récépissé de déclaration doivent y être affichées. Tout changement de type de moyen de mesure doit être porté à la connaissance du préfet.

Le compteur sera régulièrement entretenu et un contrôle effectué tous les 9 ans (envoyer la facture acquittée à l'AESN).

Le déclarant consignera dans un registre les éléments du suivi de l'exploitation du forage, notamment :

- Les volumes prélevés mensuellement et annuellement et le relevé de l'index du compteur volumétrique à la fin de chaque année civile ;
- Les incidents survenus dans l'exploitation de l'ouvrage ;
- Les entretiens, contrôles, remplacements des moyens de mesure.

Régulation des débits : en exploitation, la pompe pourrait être équipée d'un variateur de vitesse afin de limiter les à-coups de la pompe et les venues de fines à chaque démarrage.

4.4- DEVELOPPEMENT DU FORAGE

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, qui sera poursuivi par un pompage jusqu'à obtention d'une eau claire sans fines à la sortie du refoulement.

Si les résultats obtenus ne couvrent pas la totalité des besoins (75 m³/h) et que le déficit de débit est dû à la présence de particules argileuses au sein des sables, le forage pourra être développé par un traitement à l'héxamétaphosphate.

4.5- ESSAIS DE POMPAGE

La finalité des essais de pompage :

- Les essais par palier renseignent sur les caractéristiques de l'ouvrage. Ils permettent de déterminer le débit optimum d'exploitation du forage et la profondeur de pose de la pompe.
- L'essai de pompage longue durée permet de calculer les grandeurs hydrodynamiques de la nappe au voisinage du forage que sont la perméabilité et la transmissivité. L'essai permet de vérifier l'incidence du pompage sur la ressource.

L'interprétation des pompages permettra de déterminer les caractéristiques hydrodynamiques du forage (débit spécifique, débit critique...) et de la nappe (transmissivité, perméabilité, coefficient d'emménagement si piézomètre, ...).

Un essai de pompage par palier sera réalisé comprenant **4 paliers de 1h30 non enchainés** à débits croissants. A titre d'exemple, pour un débit de 75 m³/h, les paliers envisagés sont de 45, 60, 75 et 90 m³/h. En fonction des résultats obtenus, un pompage continu sera réalisé au débit d'exploitation établi à partir du pompage par paliers. La durée de l'essai de pompage longue durée sera de **48 heures** pour les forages F1 et F2 car la présence de deux puits dans le village permettra d'étudier la réponse de la nappe au pompage, et de **30 heures** pour le forage F3. La remontée de la nappe sera suivie durant **8 heures**. Le volume d'eau sera de **4 150 m³** pour l'essai des forages F1 et F2 et de **2 800 m³** pour l'essai du forage F3.

Mesure de l'effet piézométrique via deux anciens puits

Deux puits dans le bourg de Rocquemont, chez des particuliers, pourront servir de piézomètre.

Un puits se situe à l'adresse 1 grande rue, à l'arrière de la maison (BSS000JXTW). Il s'agit de l'ancien puit communal. Une margelle en pierre de 1,5 m de hauteur est recouverte d'une tôle. Il est inutilisé. La profondeur de l'ouvrage est de 23,7 m. La hauteur d'eau en fond d'ouvrage est de 1,2 m environ. Ce puits se situe à 250 m des forages F1 et F2. Une sonde pourra être descendue pour mesurer le niveau d'eau de la nappe au cours des essais de pompage des forages F1 et F2.

Un puits se situe à l'adresse 5 rue de Trumilly, au fond jardin (BSS000JXTX). Une margelle de 0,2 m de hauteur est recouverte d'une tôle. Il est inutilisé. La profondeur de l'ouvrage est de 30 m. La hauteur d'eau en fond d'ouvrage est de 2,2 m environ. Ce puits se situe à 220 m du forage F1. Une sonde pourra être descendue pour mesurer le niveau d'eau de la nappe au cours de l'essais de pompage du forage F1. Aucun puits est présent dans un rayon proche du forage F3 pour servir de piézomètre.

Mesure de l'effet piézométrique à la source

Un suivi piézométrique à la source est inutile car elle est trop éloignée des forages envisagés pour qu'un effet piézométrique s'y manifeste (440 m de F1 et 550 m de F2).

Puits au 1 grande rue à Rocquemont



Puits au 5 rue de Trumilly à Rocquemont



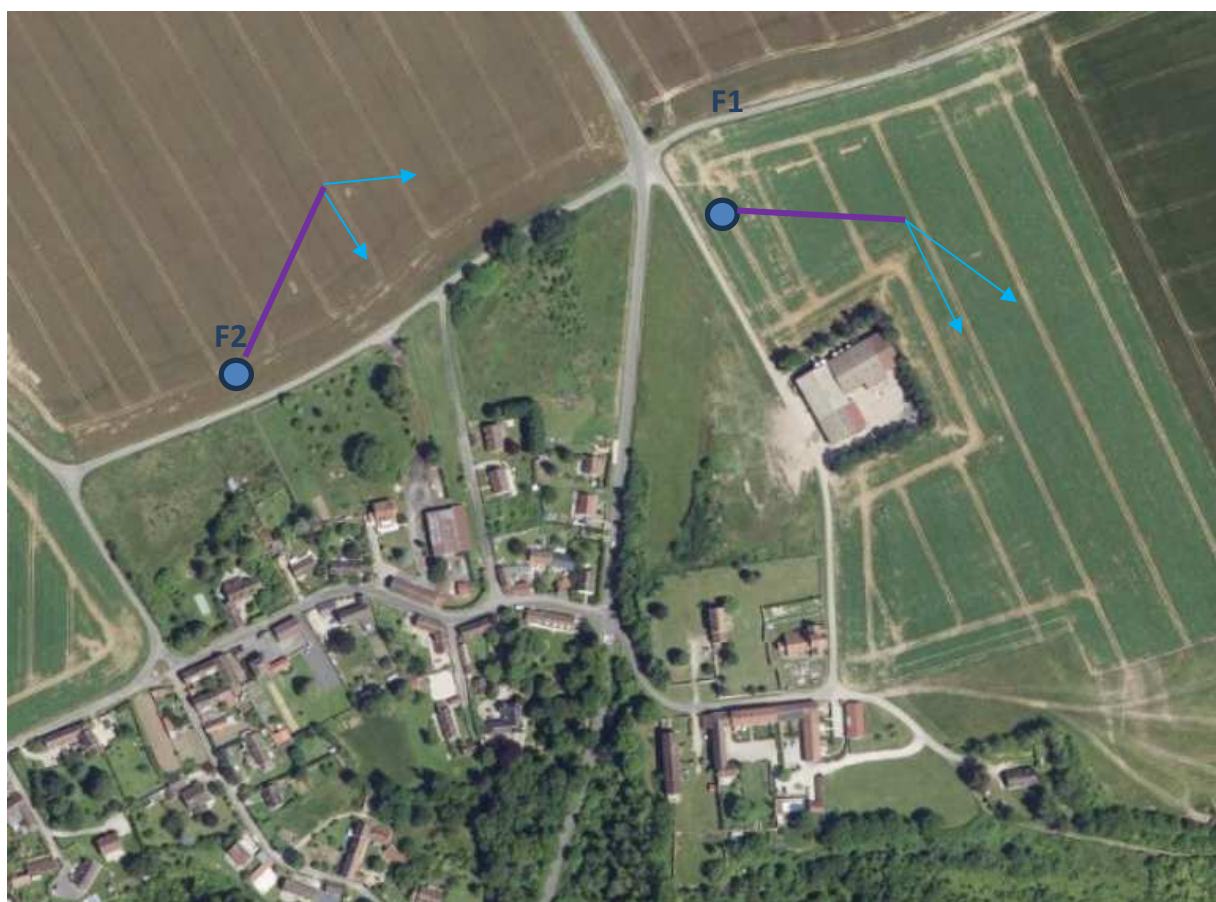
Les eaux de pompage du forage F1 seront évacuées au sein des parcelles en culture exploitée par la SCEA des Merisiers et en propriété par Mr De BERTIER Gaëtan.

Les eaux de pompage du forage F2 seront évacuées au sein des parcelles en culture exploitée par la SCEA des Merisiers et en propriété par la SCEA des Larris.

Les eaux de pompage du forage F3 seront évacuées au sein des parcelles en culture exploitée par la SCEA des Merisiers et en propriété par la SAS AUGEFI.

Le rejet des eaux des essais de pompage des forages seront donc absorbées par le sol de ces parcelles.

Evacuation des eaux de l'essai de pompage du forage F1 et F2



Evacuation des eaux de l'essai de pompage du forage F3



4.6- SURVEILLANCE DE L'OUVRAGE

Il faut impérativement éviter toute surexploitation des forages car celle-ci pourrait entraîner l'apparition de phénomènes d'ensablement. Même en l'absence de surexploitation, les ouvrages de captage d'eau vieillissent. Des phénomènes de colmatage (film bactérien, précipitation calcaire, etc.) peuvent apparaître progressivement. Ces altérations se traduisent à terme par une réduction de débit d'exploitation de l'ouvrage ou une augmentation du rabattement (forage de captage).

Il est recommandé de procéder régulièrement à des contrôles pour prévenir ces phénomènes de colmatage. Ainsi, une surveillance des paramètres suivants devrait être organisée :

- Suivi des niveaux d'eau à l'arrêt et en fonctionnement avec la mise en place d'un système Permanent de mesure de niveau et/ou de pression dans chaque ouvrage,
- Suivi du débit d'exploitation (installation et relevé d'un compteur volumétrique),
- Suivi de l'aspect de l'eau (contrôle visuel et analytique),

La surveillance des niveaux d'eau statique et dynamique, et du débit permettra de suivre l'évolution du débit spécifique et de déterminer s'il y a une baisse de production du forage. La surveillance de la profondeur et de l'aspect de l'eau permettra de déterminer s'il y a un comblement et donc des venues de fines.

4.7- MOYENS D'INTERVENTION EN CAS D'INCIDENT OU D'ACCIDENT

En phase travaux

L'entreprise de forage s'engagera à respecter les règles de sécurité et à mettre à la disposition du personnel tous les équipements de protection individuels (casque de sécurité, chaussures et bottes de sécurité, gants, lunettes de protection, protections auditives, gilet haute visibilité, tenue de pluie haute visibilité, etc.) et collectifs (mallette de secours de première urgence, extincteur à poudre, signalisation routière, barrières de protection, etc.).

Les conducteurs d'engins présents sur le chantier posséderont leurs habilitations de conduite spécifiques (CACES). Par ailleurs, les engins de levage utilisés sur le chantier, contrôlés périodiquement par un organisme agréé, feront l'objet d'un procès-verbal de contrôle visible dans l'engin.

De plus, le cas échéant, le personnel de forage présent sur le chantier possèdera diverses qualifications telles que l'habilitation électrique (H0B0), le risque chimique (RC1 ou RC2), le permis gaz, etc. Un sauveteur secouriste du travail sera également systématiquement présent sur le chantier.

La société de forage mettra en œuvre des protections spécifiques pour la protection de l'environnement : cuves à fuel à double paroi et conformes à la réglementation ADR, kits anti-pollution composés de feuilles hydrophobes pour absorber les éventuelles fuites d'huiles et d'hydrocarbures. De plus, le personnel intervenant sur site sera sensibilisé à la protection de l'environnement et notamment des sols et eaux souterraines.

En phase d'exploitation du forage

Les risques d'incidents en phase d'exploitation se limitent à une panne de la pompe ou un accident d'ouvrage (tubage qui casse). Ils ne présentent pas de risque pour l'environnement.

4.8- CHANGEMENT D'USAGE OU DES CARACTERISTIQUES DU FORAGE

En cas de changement d'usage du forage (exemples : usage domestique, approvisionnement en eau d'un étang, etc), en cas de modification des caractéristiques de l'ouvrage ou en cas de modification des conditions de prélèvement d'eau (période de prélèvement, volume prélevé, débit de pompage), l'exploitant est tenu d'en informer le service eau-biodiversité-forêt de la DDT de l'Oise.

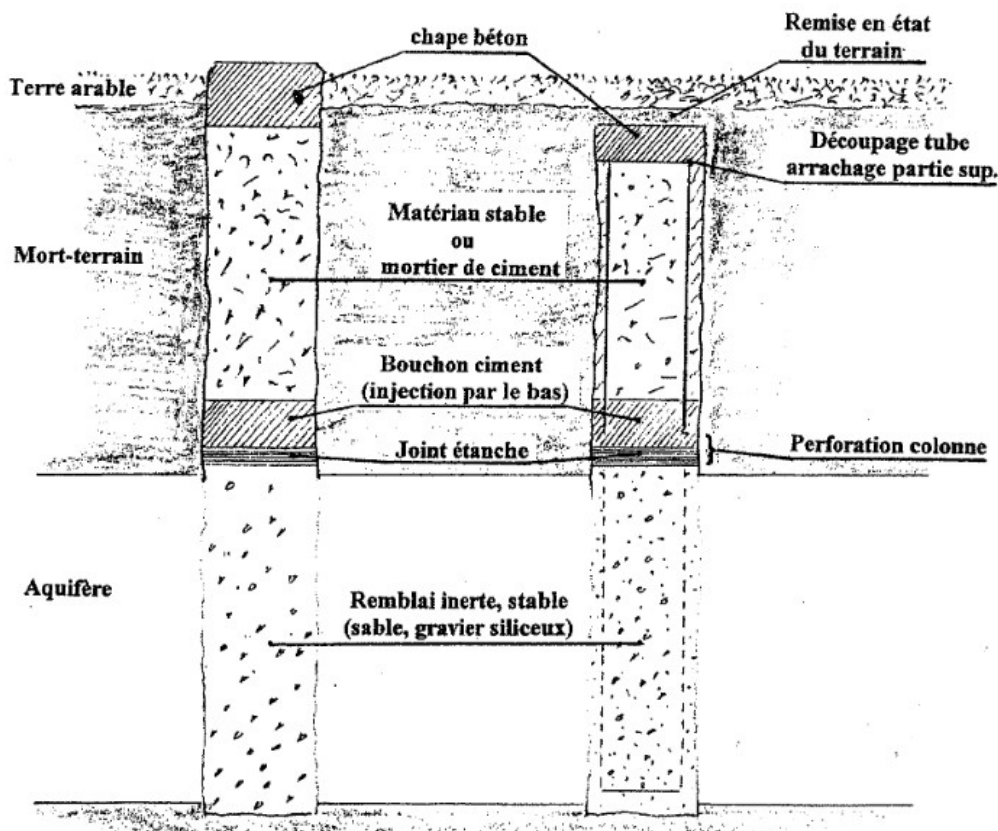
4.9- ARRET DEFINITIF D'EXPLOITATION

En cas de cessation définitive du prélèvement, le déclarant en informera le préfet au plus tard dans le mois suivant sa décision. Tous les produits, accessoires seront définitivement évacués du site. Les travaux pour la remise en état des lieux seront portés à la connaissance du préfet un mois avant leur démarrage, et réalisés conformément à la réglementation.

Est considéré comme abandonné tout forage pour lequel le déclarant ne souhaite pas effectuer les

travaux de réhabilitation nécessaires, notamment à l'issue d'une inspection. Un forage abandonné doit être comblé par des techniques appropriées et conformément à la réglementation.

FIGURE 19 : FERMETURE DEFINITIVE D'UN FORAGE (GUIDE TECHNIQUE, BRGM)



5 - ANALYSE DES EFFETS DIRECTS ET INDIRECTS TEMPORAIRES ET/OU PERMANENTS ET MESURES COMPENSATOIRES ASSOCIEES

5.1- PHASE TRAVAUX

5.1.1- Sur l'environnement immédiat du site

Les travaux seront réalisés en conformité avec les prescriptions techniques de l'arrêté interministériel consolidé du 11 septembre 2003, et de la norme AFNOR NF 10-999.

Le stockage de carburants et des différents fluides sera **limité** aux quantités strictement nécessaires au bon fonctionnement de l'atelier de forage. Les fûts et citernes seront stockés dans des **bacs de rétention**.

Les déblais sont de fins fragments des roches concassées (sable quartzeux, argile, calcaire, etc). Le volume des fragments de roches est de 13 m³. Lors de la foration au marteau fond de trou de la zone sèche de 0 à 25 m, l'air soufflé dans le forage va faire remonter les fragments de roche de limon et de

calcaire et les disperser autour du forage dans un rayon de 5 à 10 m. Lors de la foration au rotary des sables et les rares couches d'argile au sein de la zone aquifère de 25 à 95 m de profondeur, les fragments de roche seront remontés avec l'eau. Une petite rigole en pied de forage canaliserait l'eau terreuse vers le **bac à boue**. Les fragments de roches décanteront dans ce bac. Les fragments de roche seront incorporés au sol lors de la remise en état du site autour du forage. Les bacs à boue seront rebouchés et la surface du sol labourée et nivelée.

L'eau utilisée pour le forage proviendra du réseau d'eau potable pour le remplissage initial du bac à boue (4 m³ environ). Ensuite les remontées d'eau depuis le forage suffiront au renouvellement de l'eau des bacs à boue. Les eaux extraites au cours du développement à l'air lift du forage déborderont le bac à boue de **quelques dizaines de m³**. Un petit bourrelet de terre de 15 à 20 cm à quelques mètres du bac à boue sera aménagé si nécessaire pour qu'une flaque se forme à la surface du sol et permette aux cutines de sédimenter.

Lors de l'essai de pompage, les eaux seront des eaux claires. Elles seront dispersées dans les parcelles agricoles ; le surplus s'écoulera dans le réseau pluvial de la voirie.

La colle polymère utilisée est entièrement **biodégradable** par le sol en place.

L'impact lié aux travaux sur l'environnement immédiat se limite au dépôt d'eau et de particules de roche aux abords immédiats du forage. Ces dépôts ne sont pas polluants et en trop faible quantité pour modifier les caractéristiques du sol autour du forage.

5.1.2- Sur la population

5.1.2.1- Air

Pendant les travaux de forage et les essais de pompage, il n'y aura aucun rejet dans l'air ni aucune émission d'odeur. Pendant la phase de foration et en terrain non saturé, l'injection d'air sous pression qui accompagne le marteau fond de trou émet des poussières. La durée de foration des calcaires durera 3 heures environ. Les poussières de roches sont lourdes et retombent à une courte distance du forage (10 à 20 mètres).

Tous les équipements qui génèrent des rejets de CO₂ (moteurs...) seront **conformes aux normes et règlements** en vigueur.

L'impact lié aux travaux sur la qualité de l'air est nul.

5.1.2.2- Bruit - Vibrations

Pendant les travaux de forage, la nuisance sonore générée par les compresseurs d'air sera au maximum de 80 décibels (db), correspondant aux normes et à la réglementation en vigueur. Le chantier sera uniquement de jour.

Pendant les essais de pompage, le forage sera équipé d'une pompe immergée électrique alimentée par un groupe électrogène.

- Le forage F1 se situe à 110 m de trois habitations. L'atténuation du bruit par la distance sera de 40 db. Un bosquet d'arbres pour deux habitations et une haie pour la troisième habitation intercepteront une partie des sons. Les murs et les fenêtres des habitations atténueront les vibrations restantes.
- Le forage F2 se situe à 100 m d'une habitation. L'atténuation du bruit par la distance sera de 40 db. Aucun élément physique n'est présent entre le forage et l'habitation pour accentuer l'atténuation du bruit. Les murs et les fenêtres des habitations atténueront les vibrations restantes.

L'impact sonore se limite à 4 habitations. Les personnes seront informées des travaux et des essais de pompage plusieurs jours à l'avance. Au cours des 3 jours de l'essai de pompage et des phases de foration, les habitants subiront une légère gêne sonore durant la journée de travail s'ils sont présents. L'utilisation des espaces extérieurs (jardin et cours) sera moins paisible.

5.1.3- Eaux souterraines

La colle polymère ne diffusera pas dans la nappe. Elle sera entièrement éliminée lors de l'opération de lavage et de développement du forage.

L'éventuel impact lié aux travaux sur les eaux souterraines est nul.

5.1.4- Eaux superficielles

Les eaux servant pour la foration et le développement du forage seront utilisées en **circuit fermé** et elles seront systématiquement **décantées** dans le bac à boue avant rejet de l'eau dans le milieu superficiel.

Les eaux extraites au cours des essais de pompage seront des eaux claires. Dans le cas des forages F1 et F2, les eaux seront en partie absorbées par le sol ; celles non retenues s'écouleront en bordure de la chaussée puis rejoindront le cours d'eau. La composition chimique de ces eaux d'exhaure sera identique à celle des eaux des sources de la vallée alimentant le cours d'eau car elles proviendront de la même nappe souterraine.

Le débit d'eau supplémentaire apportée au cours d'eau ne sera pas de nature à dégrader les berges du cours d'eau ou à perturber la vie aquatique à ces abords. Au contraire, en période d'étiage, cet apport d'eau fraîche peut constituer un bénéfice positif pour le milieu aquatique. En cas de débordement, les milieux humides du fond de la vallée en profiteront.

Dans le cas du forage F3, les eaux se réinfiltreront dans le sol au niveau de la parcelle agricole ou de l'espace boisé dans la vallée si elles parviennent par ruissellement jusque dans le fond de la vallée.

5.1.5- Zones naturelles

La superficie du chantier sera **inférieure à 30 m²**, entièrement située dans un **champ cultivé**, sans destruction directe d'habitats, d'espèces animales et/ou végétales d'intérêt communautaire, ni altération d'habitats naturels et d'habitats d'espèces, ni fragmentation de l'habitat, ni effet de coupure ou d'isolement des populations. Le déploiement des engins de chantier ne nécessite pas l'abattage d'arbres. Enfin, lors des travaux, il n'y aura aucune introduction d'espèces végétales exogènes (espèces horticoles, envahissantes...).

La zone Natura 2000 des Coteaux de la vallée de l'Automne se situe sur les versants boisés de la vallée de la Baybelle. Distance qui la sépare des forages : F1, 765 m ; F2, 450 m ; F3, 400 m. Les milieux protégés sont les pelouses sèches calcicoles occupant les coteaux abrupts et les oiseaux et les chauves-souris trouvant un gîte dans la falaise.

La vallée de la rivière Sainte Marie, ainsi que celle de la rivière Automne, sont en ZNIEFF de types I et II, en raison de la spécificité des milieux qui y sont présents : boisement para-tourbeux, falaise calcaire, pelouse calcicole sèche, mare forestière, falaise ombrophile à mousses et fougères. Distance qui la sépare des forages : F1, 280 m ; F2, 370 m ; F3, 370 m.

En phase travaux, il n'y aura aucun impact temporaire ni permanent sur les zones naturelles, habitats et espèces.

5.2- PHASE D'EXPLOITATION

5.2.1- Sur l'environnement immédiat du site

Le forage sera situé au sein d'une parcelle de culture. L'irrigation n'entraînera aucune modification parcellaire (ni suppression de haies, arrachage d'arbres isolés ou de bosquets, suppression de chemins, ni changement de sens de culture au sein des parcelles, etc).

L'exploitation du forage n'aura aucun impact direct ni indirect temporaires et/ou permanents sur l'environnement immédiat.

5.2.2- Sur la population

5.2.2.1- Air

Pendant l'exploitation du forage, il n'y aura aucun rejet dans l'air ni aucune émission d'odeur.

L'exploitation du forage n'aura aucun impact temporaire et / ou permanent sur l'air.

5.2.2.2- Bruit - Vibrations

Le forage sera exploité à l'aide d'une pompe immergée électrique. L'électricité sera fournie par le réseau local. Lors de l'exploitation, il n'y aura ni bruit ni vibration perceptible.

L'exploitation du forage n'aura aucune nuisance sonore.

5.2.3- Incidence sur les eaux souterraines

5.2.3.1- Incidence hydrologique qualitative

L'implantation de ces ouvrages est projetée dans un environnement favorable et les moyens de protection sont prévus par le pétitionnaire ; ils sont présentés au chapitre « Caractéristiques de l'ouvrage ». Notamment, une protection étanche sera assurée par les moyens suivants : tête de puits réhaussée de 0,5 m ; cimentation de l'espace annulaire du forage de 0 à 20 m de profondeur. Ces aménagements empêcheront les infiltrations d'eau dans l'ouvrage et protégeront la ressource en eau souterraine vis-à-vis des pollutions superficielles.

Dans ces conditions, l'exploitation de ce nouveau forage n'aura pas d'effet négatif 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 la nappe, dont la qualité ne sera pas altérée.

Les cultures légumières irriguées seront assolées avec des céréales. Elles viendront donc en remplacement de cultures telles que le colza et la betterave sucrière. La pression phytosanitaire et la pression azotée seront globalement inchangées toutes choses égales par ailleurs.

L'exploitant devra intégrer les apports d'azote de l'eau d'irrigation dans son calcul du bilan prévisionnel de la fertilisation azotée, conformément aux prescriptions du 7^{ième} programme d'actions régionales de la Directive Nitrates. Compte tenu de la forte variabilité des apports d'irrigation selon les années, les prévisions s'appuieront sur les consommations d'eau moyennes.

Calcul de la quantité d'azote apportée par l'eau d'irrigation :

Quantité d'azote apportée par l'eau d'irrigation (kg N/ha)¹ = dose/ha d'eau d'irrigation (mm) x teneur en nitrates de l'eau d'irrigation (mg/l NO₃) x 0,0023

Exemple : un apport de 200 mm d'une eau contenant 40 mg/l de nitrates apporte 18 kg/ha d'azote à la culture.

¹ Conversion d'unités : 1 mm = 10 m³/ha ; 1 unité = 1 kg/ha ; 1 mg/l = 1 g/m³ = 1 kg/1000 m³

La filière des légumes industriels est un secteur dynamique où l'innovation progresse rapidement. Des robots intelligents capables d'identifier différents indicateurs par imagerie caméra sont en début de commercialisation. Ainsi la détection précoce des mauvaises herbes, des maladies, permet de réduire notamment la quantité de matière active phytosanitaire par hectare. Du fait d'un coût très élevé de ces nouvelles technologies, l'utilisation de ces machines est pour l'instant réservée à des groupements de producteurs. Néanmoins, il est raisonnable de penser à une démocratisation prochaine. Cela est de nature à réduire la pression phytosanitaire.



Les données d'image fournissent des informations pour l'estimation du rendement ou la détection précoce des maladies de plantes, par exemple.

5.2.3.2- Incidence hydrologique quantitative

5.2.3.2.1- Caractéristique de la nappe sollicitée

La nappe sollicitée se caractérise par plusieurs paramètres :

- Nappe libre du Cuisien ;
- Niveau statique : + 72 m NGF, soit -25 m sous la surface du sol
- Débit spécifique : 3,0 m³/h/m
- Transmissivité : 2,4.10⁻³ m²/s
- Coefficient d'emmagasinement : 1,6 %

5.2.3.2.2- Caractéristiques du prélèvement sur la nappe

Le pompage d'essai consistera en un pompage par paliers (4 x 1h30 au débit maximum de 90 m³/h) et un pompage continu (48 h au débit souhaité de 75 m³/h), soit un volume maximum prélevé pendant les essais de l'ordre de 4 150 m³.

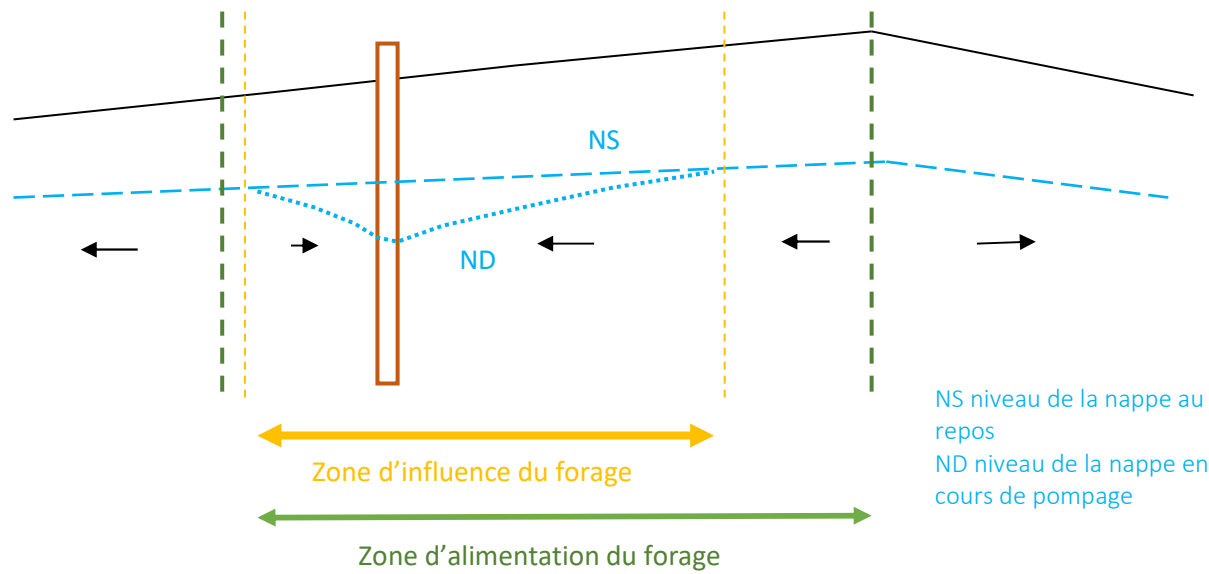
Les conditions d'exploitation de l'ouvrage définitif sont supposées être un pompage de 75 m³/h durant 20 h/j, ce qui équivaut à un prélèvement de 62,5 m³/h durant 24 heures.

5.2.3.2.3- Modèles hydrogéologiques utilisés

Les formules utilisées pour apprécier l’effet du prélèvement d’eau sur la nappe sont les suivantes :

Formule	Paramètres calculés	Domaine de validité
Approximation de Jacob	Zone d’influence du forage : rayon d’action où la charge hydraulique de la nappe est abaissée. Ce modèle théorique vaut pour un milieu homogène isotrope et une nappe plane et de dimension infinie. Les alimentations et les limites étanches ne sont pas prises en compte.	Nappe captive, nappe libre où le rabattement est faible par rapport à la hauteur de la nappe
Wyssling	Zone d’alimentation du forage : largeur du front d’appel, distance d’appel en aval du forage. Ce modèle prend en compte le gradient hydraulique, c’est-à-dire le sens d’écoulement et le pendage de la nappe.	Nappe libre

FIGURE 20 : DEFINITION DE LA ZONE D’INFLUENCE ET DE L’AIRE D’ALIMENTATION D’UN FORAGE



5.2.3.2.4- Détermination du cône de rabattement théorique

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 :

$$s = (0,183.Q/T) \log (2,25.T.t / r^2.S)$$

où :

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

Q = débit maximum en m³/s

T = transmissivité en m²/s

S = coefficient d'emmagasinement en %

t = temps exprimé en secondes

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 = transmissivité en m²/s

S = coefficient d'emmagasinement en %

t = temps égal exprimé en secondes

Le calcul réalisé à l'aide de ces formules est valide pour un milieu homogène, isotrope, et en l'absence d'alimentation de la nappe. Celle-ci est supposée plane et de dimension infinie dans les 4 directions de l'espace. Il s'agit par conséquent d'un calcul théorique.

Les trois forages sont proches. Le contexte géologique, hydrogéologique, et leur position topographique sont identiques. La simulation réalisée convient pour les trois forages.

Les résultats sont présentés en pages suivantes.

La faible perméabilité du milieu (sable fin) est partiellement compensée par la grande épaisseur de la nappe. L'aquifère présente une transmissivité médiocre, en conséquence la dépression est marquée autour du forage et se propage à une distance assez faible.

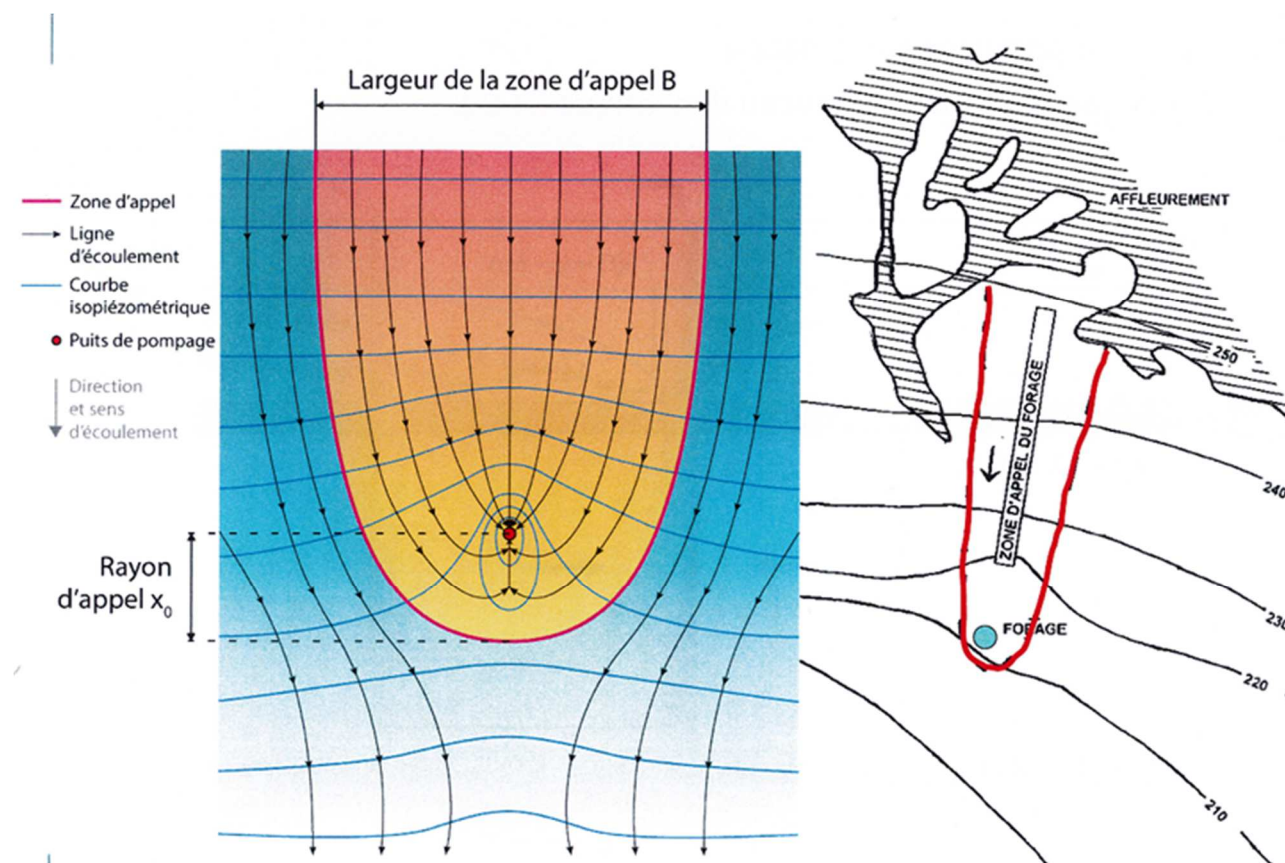
Les valeurs de rayon d'action obtenues approchent bien la réalité sur le plateau où le gradient hydraulique de la nappe est faible. En revanche vers la vallée du ru de Baybelle, les résultats ne sont pas à prendre en considération, les distances sont surestimées car le gradient hydraulique augmente sensiblement. En direction du plateau, la portée du forage est de 150 m après 20 heures de pompage et de 420 m à la fin d'un tour d'eau de 7 jours. Dans des conditions sévères d'utilisation du forage, correspondant à l'enchaînement de 6 tours d'eau de 7 jours sans interruption, la portée du forage atteindrait 1,1 km.

5.2.3.2.5- Détermination de l'aire d'alimentation du forage

La zone théorique d'alimentation du forage peut être estimée au moyen de la formule de Wyssling. Celle-ci permet de caractériser la largeur du front d'appel (B) et le rayon d'appel (x_0), d'après les relations suivantes :

$$B = Q / (K.e.i) \quad x_0 = Q / (2\pi.K.e.i)$$

Figure 21 : Représentation en plan de la zone d'appel d'un pompage en nappe (BRGM)



Les trois forages sont proches. Le contexte géologique, hydrogéologique, et leur position topographique sont identiques. La simulation réalisée convient pour les trois forages.

Les résultats sont présentés en pages suivantes.

En direction du plateau, vers l'amont de la nappe, la largeur du front d'appel est de l'ordre de 1800 m. Le front est large car la nappe est peu pentue. L'influence du forage s'étale de part et d'autre des arrivées d'eau amont. Vers la vallée, la zone d'appel s'éteint rapidement sur le rebord du plateau car le gradient hydraulique s'accroît. La zone dépressionnaire s'avance de 150 à 200 m en direction de la vallée.

5.2.3.2.6- Interprétation graphique des résultats

La combinaison de ces résultats permet de proposer une représentation spatiale des aires d'influence du forage et de l'aire d'alimentation du forage, en pages ci-après.

5.2.3.2.7- Effet sur les prélèvements d'eau existants

Le prélèvement d'eau de l'EARL Nuyttens se situe au sein de l'aire d'alimentation du futur forage. Le forage de Nuyttens se situe respectivement à 890 m, 1 180 m et 2 200 m des forages F1, F2 et F3.

Le prélèvement d'eau au sein du **forage F1** est susceptible d'avoir un effet sur le forage de Nuyttens au bout de 35 jours de pompage en continu. La baisse du niveau d'eau sera de 40 cm au bout de 42 jours de pompage en continu (temps maximal de pompage).

Le prélèvement d'eau au sein du **forage F2** a un effet quasi nul sur le forage de Nuyttens. La baisse du niveau d'eau sera de 1 cm au bout de 42 jours de pompage en continu (temps maximal de pompage).

Le prélèvement d'eau au sein du **forage F3** est sans effet sur le forage de Nuyttens.

Le forage de Nuyttens se situe sur ne grosse fracture. Les arrivées d'eau sont très importantes. Le débit est important pour un faible rabattement. Les modalités de pompage de l'EARL Nuyttens exploite très partiellement les capacités du puits. La marge disponible sur le rabattement est de plus de 10 mètres. Une baisse supplémentaire de 40 cm du niveau d'eau n'occasionnera aucune perte d'exploitation sur l'installation de pompage de l'EARL de Nuyttens.

Le forage de Nuyttens pompe durant des phases nocturnes exclusivement. L'aire d'influence piézométrique de ce forage est de l'ordre de 200 m (rapport Blue Gold). Ce forage est sans incidence directe sur les forages F1, F2 et F3.

Pour constater les incidences de pompage, il serait nécessaire d'organiser un pompage en continue de 40 jours. Cette situation est susceptible d'être rencontrée une fois tous les 10 ans, à condition qu'aucune mesures de restrictions de prélèvement soit prises. Or les années les plus sèches font fréquemment l'objet de restrictions de prélèvement d'eau. La probabilité que cette situation se produise est très faible. Un suivi piézométrique sur le forage de l'EARL Nuyttens au cours d'un essai de pompage de quelques jours est inutile. L'équipement sur une saison complète d'irrigation n'est pas non plus réalisable car cela supposerait que l'EARL de Nuyttens n'utilise pas son puits durant toute la durée de la campagne d'irrigation et que cette mesure soit reconduite autant d'années que nécessaire jusqu'à obtention des conditions de pompage voulues.

Forage de Mr de Bertier

CALCUL DES RABATTEMENTS INDUITS PAR LE POMPAGE AU SEIN DES SABLES DE CUISE

>> Modélisation mathématique : Approximation de Jacob

Paramètres hydrogéologiques

Q (m ³ /s)	0,0208	< 1 jour	75 m ³ /h
Q (m ³ /s)	0,0174	> 1 jour	62,5 m ³ /h équivalent
S (%)	0,016		
K (m/s)	4,4E-05		
e (m)	55		
T mini (m ² /s)	2,4E-03		
Coeff. (m)	0,691		

>> Formule de Weissling

sur le plateau

i (m/m)	0,004	gradient hydraulique
B	1808	
x0	288	

en bas de versant

i (m/m)	0,017	gradient hydraulique
B	426	
x0	68	

		rabattement de la nappe (m)											
	durée (jour)		2	3	4	5	6	7	14	21	28	35	42
	durée (heure)	20	48	72	96	120	144	168	336	504	672	840	1008
distance du forage (m)	50	1,57	1,81	2,04	2,21	2,34	2,44	2,53	2,93	3,16	3,33	3,46	3,56
	100	0,61	1,01	1,25	1,41	1,54	1,65	1,73	2,13	2,37	2,53	2,66	2,76
	150	0,05	0,55	0,78	0,95	1,07	1,18	1,27	1,67	1,90	2,06	2,19	2,30
	155	0,01	0,51	0,74	0,91	1,04	1,14	1,23	1,63	1,86	2,03	2,16	2,26
	200		0,22	0,45	0,62	0,74	0,85	0,94	1,34	1,57	1,73	1,86	1,97
	250			0,19	0,36	0,49	0,59	0,68	1,08	1,31	1,48	1,61	1,71
	300				0,15	0,28	0,38	0,47	0,87	1,10	1,27	1,40	1,50
	350					0,10	0,20	0,29	0,69	0,93	1,09	1,22	1,32
	400						0,05	0,14	0,54	0,77	0,94	1,07	1,17
	450							0,00	0,40	0,64	0,80	0,93	1,03
	500								0,28	0,52	0,68	0,81	0,91
	600								0,07	0,31	0,47	0,60	0,70
	700									0,13	0,29	0,42	0,53
	800										0,14	0,27	0,37
	900										0,00	0,13	0,24
	1000											0,01	0,12
	1100												0,01
rayon action (m)		156	241	296	342	382	418	452	639	783	904	1010	1107

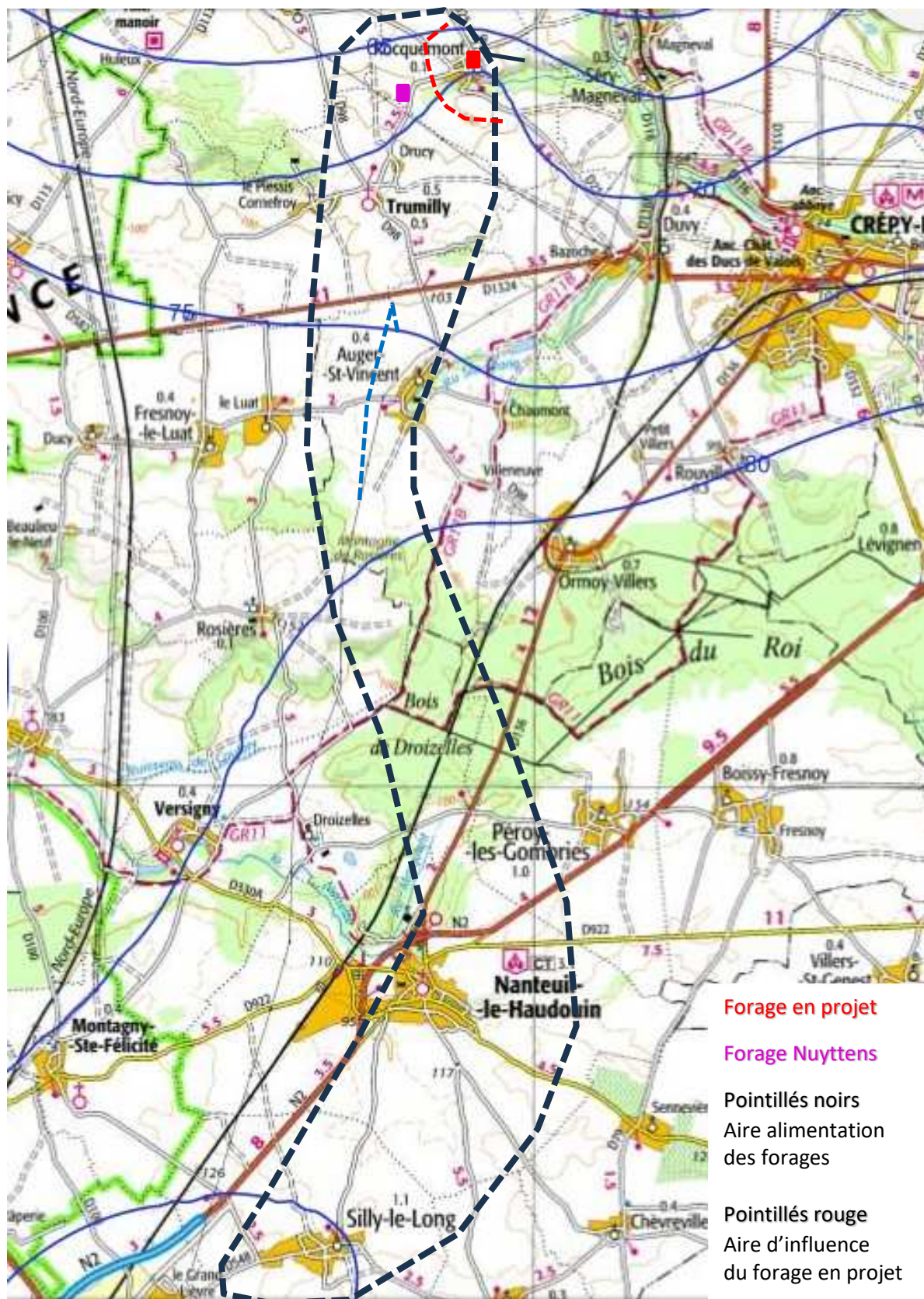
Légende :

Q : débit de pompage, S : coefficient d'emménagement, K : perméabilité, e : épaisseur de l'aquifère exploitée, T : transmissivité, durée : durée de pompage

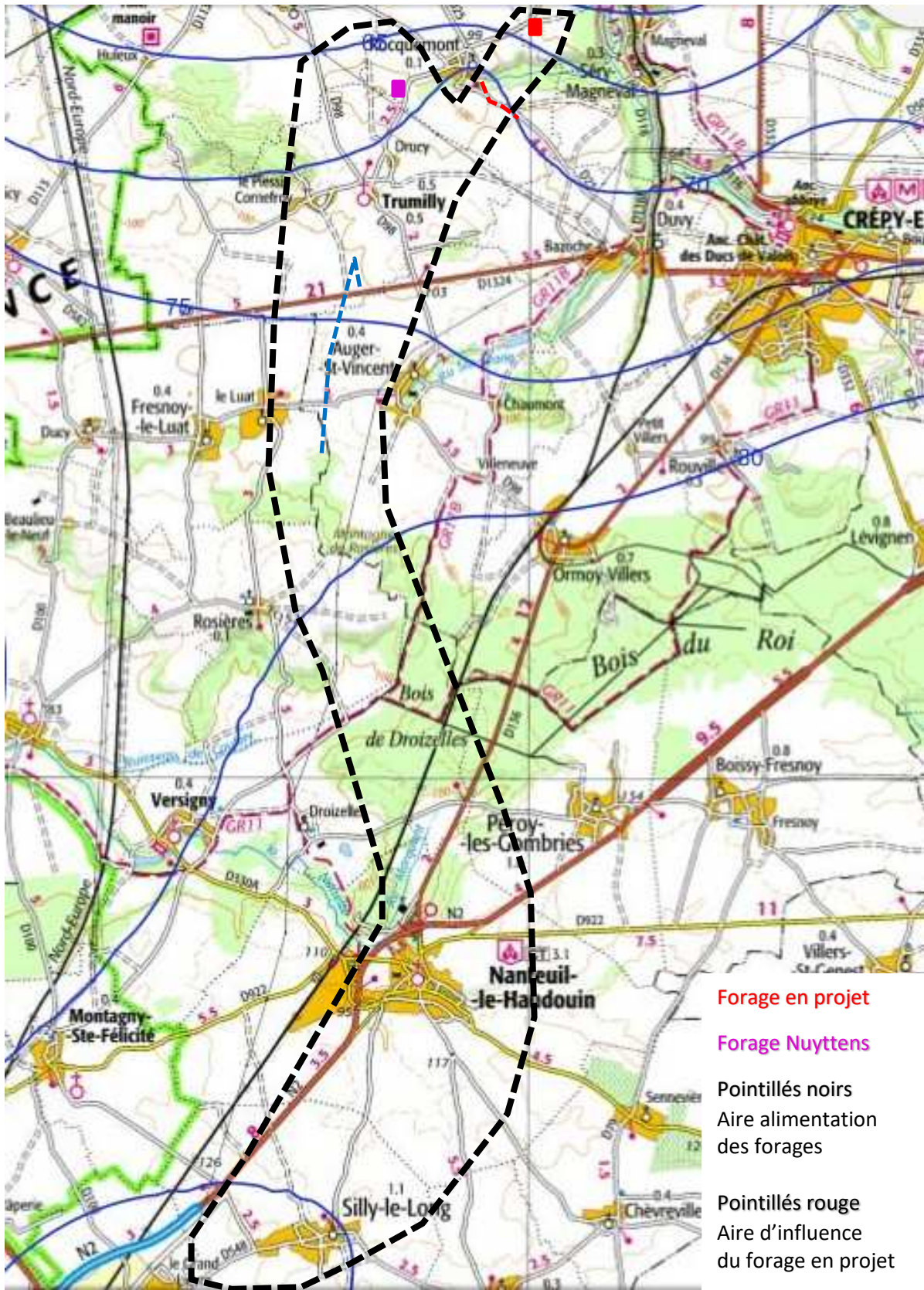
Les écoulements d'eau de la nappe souterraine des sables de Cuise interceptés par le forage F1 et celui de l'EARL Nuyttens – Aire d'alimentation de F1



Les écoulements d'eau de la nappe souterraine des sables de Cuise interceptés par le forage F1 et celui de l'EARL Nuyttens – Aire d'alimentation de F2



Les écoulements d'eau de la nappe souterraine des sables de Cuise interceptés par le forage F1 et celui de l'EARL Nuyttens – Aire d'alimentation de F3



5.2.3.2.7- Détermination du bilan hydrologique

Le bilan hydrologique est réalisé par calcul de l'indicateur du taux de prélèvement, dit BEQESO, sur une unité hydrologique donnée. Il a été établi à plusieurs échelles d'unité hydrologique :

- Celles de chaque emplacement de forage (F1, F2, F3) ;
- Celles des bassins versants du ru de Baybelle, et du cours d'eau Sainte Marie.

Règle de calcul

- L'indicateur du taux de prélèvement BEQESO (%) :

$BEQESO = V_c (m^3) / V_r (m^3) \times 100$ avec V_c = le volume d'eau prélevé

- Le volume d'eau rechargeant annuellement la nappe souterraine (V_r) est calculé comme suit :

$V_r (m^3) = \text{Pluie efficace (m)} \times \text{Unité hydrologique du forage (m}^2\text{)}$ avec pluies efficaces correspondant au bilan cumulé P-ETP de décembre à mars

Pluies efficaces = bilan hydrique P-ETP ; au 1^{er} décembre, la réserve en eau des sols est reconstituée.

Données mensuelles	Dec.	Janv.	Févr.	Mars	Cumul
Hauteur de pluie (mm)	65	60	50	50	225
ETP (mm)	10	8	7	20	45
Peff = Bilan P-ETP (mm)	55	52	43	30	180

Météo France 1991-2021, station de Crépy-en-Valois (60)

Le bilan cumulé P-ETP de décembre à mars est de 180 mm (1800 m³/ha).

Application aux unités hydrologiques correspondant à l'aire d'alimentation des forages F1, F2 et F3

Volume rechargeant la nappe (V_r)

Volume d'eau entrant annuellement dans la nappe durant la période de recharge hivernale :

forage	F1	F2	F3
Superficie de l'unité hydrologique (ha)	4 300	4 300	4 370
V_r : recharge hivernale de la nappe (m ³)	7 740 000	7 740 000	7 866 000
15 % V_r	1 161 000	1 161 000	1 179 900

Aucun autre prélèvement n'a lieu dans la nappe au sein des aires d'alimentation des forages.

La consommation maximale d'eau envisagée est de 79 000 m³.

forage	F1	F2	F3
Taux de prélèvement BEQESO	6,8 %	6,8 %	6,7 %

Le taux est inférieur à 15%. Le cycle annuel de la nappe n'est pas perturbé de façon significative. L'équilibre de la ressource en eau souterraine est respecté.

5.2.4- Incidence sur les eaux superficielles

Les forages F1 et F2 sont respectivement situés à 520 et 415 m de la tête de bassin du ru de Baybelle où émerge la nappe des sables de Cuise. Les aires influencées des forages ont été déterminées au moyen d'une modélisation rigoureuse. Les cônes de rabattement de ces forages n'atteindront pas l'emplacement des sources, y compris pour des conditions d'exploitation sévères (42 jours de pompage sans interruption). La pression dans la nappe sera donc inchangée et suffisante pour faire sortir l'eau dans le réseau de fossés de la tête de bassin versant.

Effet sur la nappe alluviale du ru de Baybelle :

- niveau d'eau inchangé avec ou sans pompage,
- débit d'eau de la nappe est plus faible car la vitesse de l'eau est plus faible.

Effet sur les sources du ru de Baybelle :

- débit d'eau plus faible de la source en situation de pompage.

Effet sur le ru de Baybelle :

- débit d'eau plus faible
- hauteur d'eau plus faible

La hauteur d'eau et le débit d'eau du ru de Baybelle suivent une relation logarithmique car l'augmentation de la section hydraulique et des profils de vitesse de l'eau évolue de façon non linéaire.

Les effets cumulés des pompages dans les forages du plateau, à savoir ce forage en projet et le forage existant de l'EARL Nuyttens à Trumilly, sur la zone sourceuse, seront d'ordre débitmétrique. Les forages intercepteront une partie des écoulements souterrains naturels d'eau allant vers la zone sourceuse et le ru de Baybelle. Cet effet se produira lors de la mise en fonction des forages et s'interrompra 1 à 2 jours après l'arrêt des pompages, lorsque le cône de rabattement des forages se sera résorbé par les arrivées latérales d'eau de la nappe.

L'impact sur l'écoulement est quantifié au prorata des superficies couvertes par les cônes de rabattement des forages.

Le rapport hydrogéologique de l'EARL Nuyttens précise que le forage fonctionnera par demi-journée car les irrigations seront nocturnes, et que le cône de rabattement sera un cercle de 200 m autour du puits, soit une surface de 1,25 ha. L'activité courante du forage en projet de la SCEA des Merisiers sera un pompage quotidien à raison de 20 h/j sur une période de 1 à 3 semaines. Dans cette configuration le cône de rabattement des forages F1 ou F2 couvrira une superficie de 80 ha pour 21 jours de fonctionnement en continu. L'aire d'alimentation de la source s'étend sur 840 ha. La perte de débit de la source sera au maximum de 9,5 %. Dans les conditions d'exploitations les plus sévères (42 jours de fonctionnement continu), le cône de rabattement couvrira 140 ha ; la perte de débit de la source sera au maximum de 17 %.

Les assècs du ru de Baybelle ne seront pas allongés car les sources du ru de Baybelle sont alimentées par dépressurisation de la nappe et non par un simple écoulement d'eau à la surface piézométrique du toit de la nappe.

Le forage F3 se situe à l'écart de la tête du bassin versant à 1,2 km en aval de la zone sourceuse, qui n'est pas localisée dans l'aire d'alimentation du forage F3. L'aire d'alimentation de F3 n'intercepte pas l'aire d'alimentation de la zone sourceuse. De ce fait l'incidence du pompage sur le débit de la source est nulle.

5.2.5- Impact sur les milieux naturels

5.2.5.1- Effet des pompages en nappe sur les zones humides

Le fond de la vallée est occupé par des plantations forestières denses. Il s'agit de plantations de peupliers en alignement. Un sous-bois touffu se développe en pied des alignements d'arbres. Le sol est frais et riche en matière organique en surface. La nappe d'eau est présente vers 1,5 m de profondeur. Deux petites excavations de terre ont été aménagées en mares forestières dans le fond de la vallée.

Photographie des alignements de peupliers et du sous-bois dense



Photographie d'une mare forestière



Figure 22 : carte des zones humides du secteur d'étude



Les milieux humides du fond de la vallée de Baybelle seront très peu impactés par les prélèvements d'eau du forage. En effet, la baisse de hauteur piézométrique de la nappe souterraine sous la vallée de Baybelle sera au maximum de quelques centimètres pour le forage F2 lors de durées de pompage en continu de 30 jours et plus.

Seul le forage F2, le plus proche de la vallée, pourra occasionner sur la tête de la vallée, une baisse piézomètre de 10 cm durant quelques jours (12 jours). Cette situation se produira rarement. Elle pourra avoir lieu les années très sèches, mais il est probable que des restrictions horaires de pompage soit prises par la Préfecture ces années-là. Le front de rabattement de la nappe ne parviendra pas à se propager jusqu'à la vallée.

5.2.5.2- Site NATURA 2000

Le site d'intérêt communautaire Natura2000 FR2200566 - Coteaux de la vallée de l'Automne est situé respectivement à 400, 450 et 765 m des forages F3, F2 et F1.

This topographic map shows the Rocquemont area in the Jura region. The D16 road runs vertically through the center. Three red dots are marked: F1 near Herneuse, F2 near Rocquemont, and F3 near Dessus de Baybelle. The map includes contour lines, roads, and place names like le Plessis Châtelain, la Borne Rouge, and le Martelet.

FR2200566	SIC directive habitat : Coteaux de la vallée de l'Automne
-----------	---

Description du site Natura 2000

Les falaises de la vallée du ru de Baybelle appartiennent à l'ensemble des coteaux du bassin de l'Automne associé au lit majeur de l'Automne et ses affluents, constituant une entité exemplaire de vallée tertiaire au nord de Paris, avec des allures de canyon disséquant le plateau calcaire lutétien, et jouant un rôle important de corridor écologique est/ouest entre la forêt de Retz, le massif de Compiègne et la vallée de l'Oise. Par son orientation favorisant les expositions nord et sud, sa fonction de couloir de migration, la vallée de l'Automne est traversée d'influences méridionales remontées par le cours de l'Oise, d'influences médioeuropéennes et submontagnardes en liaison avec le massif forestier de Retz. Elle donne ainsi une représentation diversifiée des habitats potentiels du Valois et constitue une importante limite biogéographique pour le système calcicole xéro-thermophile méditerranéo-montagnard proche du Quercion pubescenti-petraeae, en particulier pour la pelouse endémique francilienne du Fumano procumbentis-Caricetum humilis (limite nord du Xerobromion), pour les ourlets du Geranion sanguinei...

La vallée offre de superbes séquences caténales d'habitats, le long de transects nord/sud avec opposition de versants, diversité lithologique du système calcicole avec notamment une guildes remarquable de pelouses sablo-calcaires à calcaires, pelouses-ourlets, ourlets, rochers, dalles et parois calcaires du Lutétien, système alluvial diversifié (prairies humides, roselières, saulaies et aulnaies,

étangs)...

La présence de cavités souterraines permet l'hibernation de nombreuses espèces de chauves-souris (Petit et Grand Rhinolophe, Vespertilion de Bechstein et à oreilles échancrées et Grand Murin).

Vulnérabilité du site

L'état de conservation des coteaux calcaires est satisfaisant à ce jour. Les risques de dégradations identifiés sont les suivants :

- la disparition des pelouses calcaires qui s'embroussaillent suite à l'abandon du pâturage et à la chute des effectifs des populations de lapin ;
- le vieillissement des pré-bois encore riches en éléments des pelouses et ourlets calcicoles ;
- les pressions anthropiques (urbanisation, activités de loisirs, carrières, décharges, boisements...) ;
- le risque de descentes de nutriments et d'eutrophisations de contact.

De notre point de vue, le projet de forage et de prélèvement d'eau souterraine ne fait pas peser une menace supplémentaire sur le site, car les habitats protégés (falaise et pelouse calcicole, lisière boisée) ne sont pas inféodés à la présence de la nappe souterraine. Il s'agit de milieux secs dont la présence est liée à la topographie, à l'exposition nord et sud et la présence excessive de calcaire. Le projet ne constitue pas non plus une menace pour les populations de chauve-souris qui s'abritent dans les cavités de la falaise rocheuse calcaire.

L'irrigation supplémentaire de deux nouvelles parcelles sur le plateau, dont l'une sera cultivée en pomme de terre, n'augmentera pas le risque érosif vers la vallée, ni le niveau de fertilisation ni la pression phytosanitaire sur les eaux pouvant rejoindre la vallée par ruissellement ou circulation souterraine. Sur les 1380 ha que compte le sous-bassin hydrographique du ru de Baybelle, l'irrigation concernera 105 ha (EARL Nuyttens + SCEA des Merisiers), soit 8 % de sa superficie. Sur les 105 ha irrigués, 35 ha le seront peu s'agissant d'une production de lin. Les cultures légumières occuperont 70 ha, soit 5 % de la superficie du bassin. La moitié de la superficie irriguée sera cultivée en agriculture biologique (EARL Nuyttens).

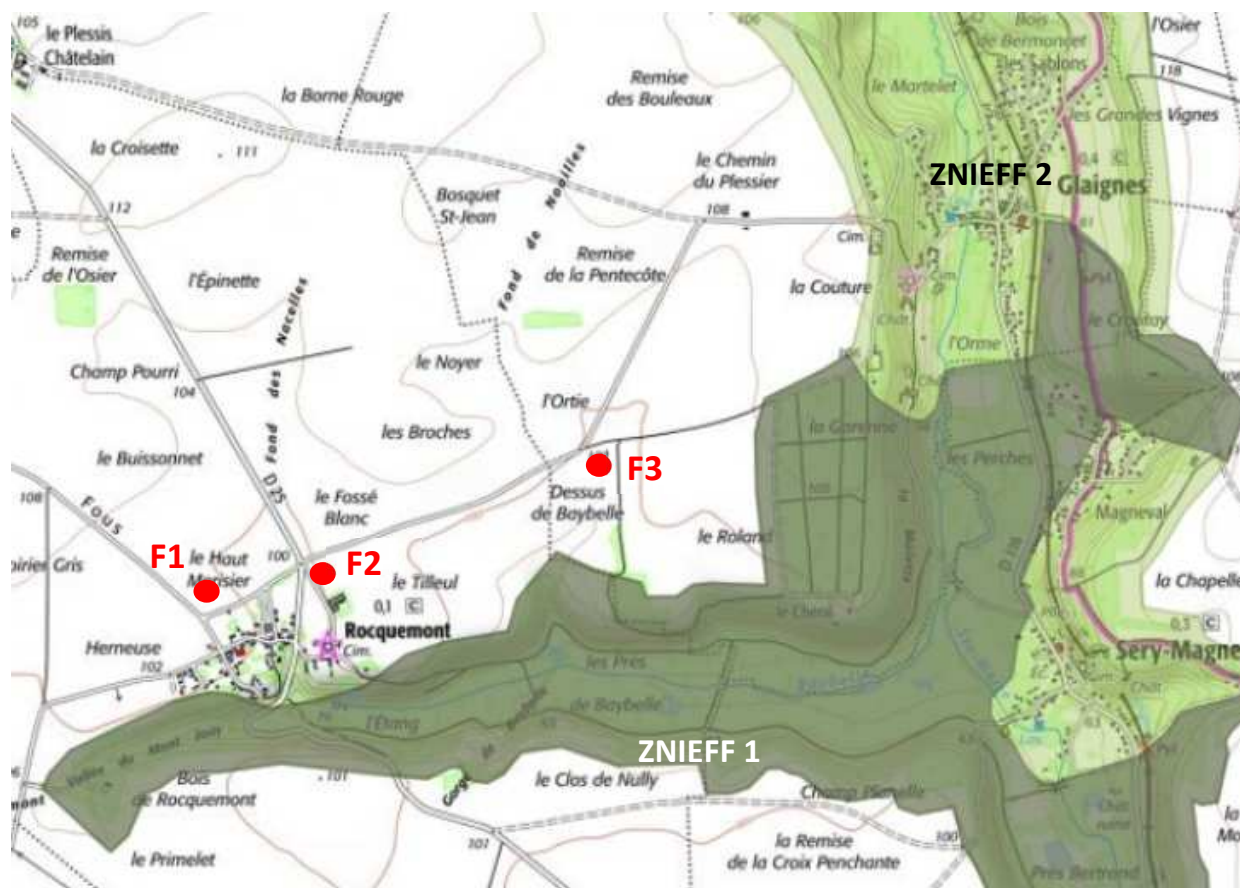
5.2.4.3- Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique

La ZNIEFF de type 1 « Haute vallée du ru Sainte Marie, de Glaignes à Auger-Saint-Vincent » concerne la moitié supérieure de la vallée du ru de Sainte-Marie. Elle englobe des milieux diversifiés comme les falaises calcaires, les lisières de bois, la forêt (peupleraie, hêtraie, chênaie, saulaie) et les milieux humides.

La ZNIEFF de type 2 « Vallée de l'Automne » englobe l'ensemble des gorges de l'Automne et de ses affluents. Aux milieux précédents, s'ajoutent des prairies de fond de vallée, des roselières.

Les forages F1, F2 et F3 se situent respectivement à 280, 370 et 370 mètres des ZNIEFF 1 et 2.

Figure 24 : carte de situation des ZNIEFF



Carte	Type	Numéro	Nom
	1	220013839	Haute vallée du Ru Sainte Marie, de Glaignes à Auger-Saint-Vincent
	2	220420015	Vallée de l'Automne

La menace principale pour ces zones naturelles est la fermeture des milieux humides et des pelouses calcaïques, ce qui conduirait à une uniformisation du milieu.

Le projet de forage et de prélèvement d'eau ne crée pas une menace supplémentaire sur ces zones naturelles. Comme pour la zone Natura 2000, le risque d'eutrophisation des pelouses oligotrophes calcaires par l'arrivée d'eau de ruissellement ou de percolation ne sera pas plus important après qu'avant le projet. L'irrigation et la production légumière ne représentera respectivement que 8 % et 5 % de la superficie du sous-bassin hydrographique du ru de Baybelle.

5.2.4.4- Espaces naturels sensibles

Les sites « le coteau et le marais de Baybelle » et « le marais et les petits Monts », entretenus par le Conservatoire des Espaces Naturels sensibles (CEN), sont situés en dehors des aires influencée et d'alimentation en eau des forages.

5.2.4.5- Réservoirs de biodiversité et corridors écologiques (SRADDET)

Le Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) fixe les objectifs de protection et de restauration de la biodiversité. Celui-ci inclut la politique nationale « Trame verte et bleue » qui identifie les continuités écologiques (réservoirs de biodiversité et corridors écologiques).

La vallée du ru de Baybelle, au sud du projet, correspond à un corridor écologique de la trame verte et bleue. Le forage et son fonctionnement ne dégraderont pas ces corridors écologiques.

5.2.4.5- Incidences sur les espèces inféodées aux milieux humides

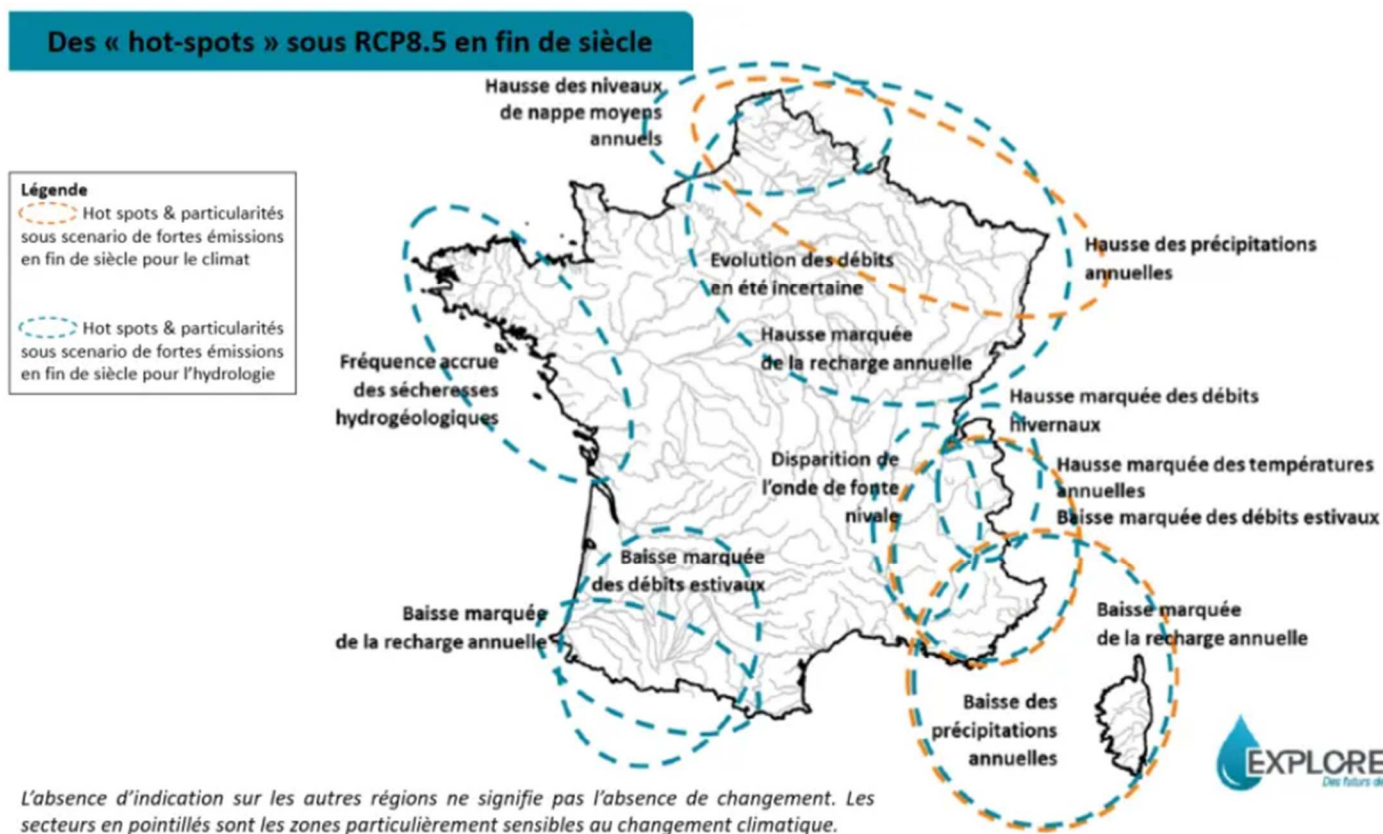
Analyse des incidences par espèces du fond de la vallée du ru de Baybelle

Espèces et milieux	Analyse des incidences écologiques
Martin pêcheur	Le niveau d'eau des trous d'eau est en lien avec la piézométrie de la nappe alluviale du ru de Baybelle. Or le futur pompage n'influe pas sur la piézométrie de la nappe alluviale du fond de la vallée du ru de Baybelle. La hauteur des plans d'eau sera identique avec ou sans pompage. L'écologie des trous d'eau sera inchangée.
Bergeronnette des ruisseaux	Cette espèce fréquente les roseraies et les clairières tourbeuses. Le futur pompage n'influe pas sur la piézométrie de la nappe. Le fonctionnement écologique des zones humides sera inchangé en présence du nouveau forage.
Triton ponctué, grenouille verte, grenouille rousse, grenouille agile, crapaud commun, salamandre tachetée	Ces espèces fréquentent les mares forestières. Le futur pompage n'influe pas sur la piézométrie de la nappe. La mise en eau des mares forestières sera inchangée en présence du nouveau forage. Le cycle de vie (reproduction, développement juvénile, ressource trophique) de ces espèces ne sera pas impacté.
Peupleraie, clairière à Laiche, roseraie	Ces milieux floristiques caractéristiques des zones humides des espaces boisés sont inféodés au niveau piézométrique de la nappe. Or le futur pompage n'influe pas sur la piézométrie de la nappe alluviale du fond de la vallée du ru de Baybelle. Les conditions édaphiques de ces milieux remarquables seront donc intégralement préservées.

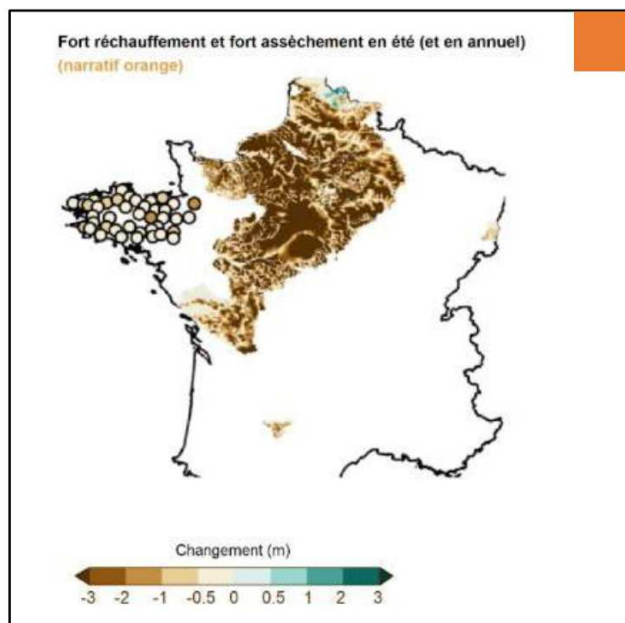
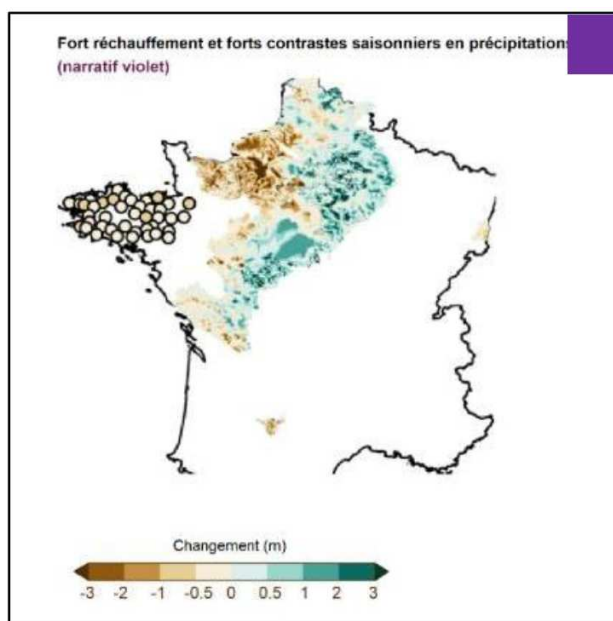
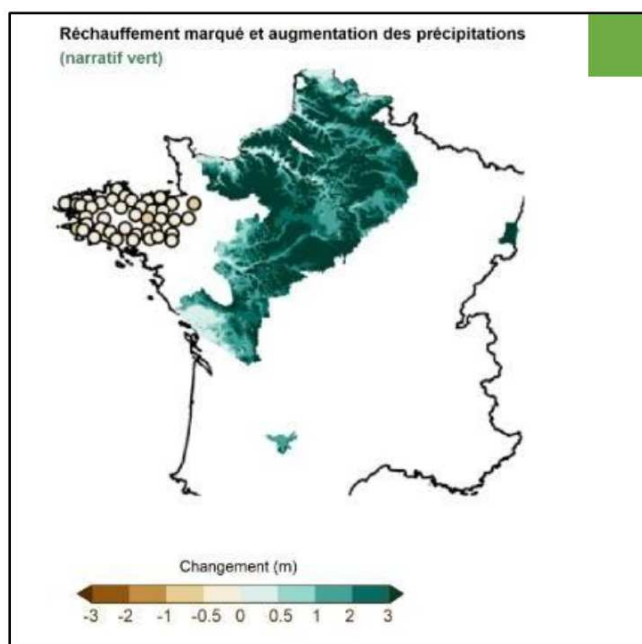
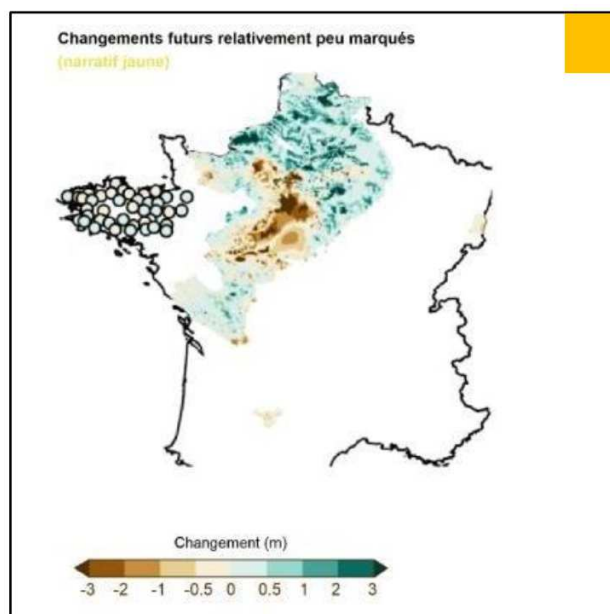
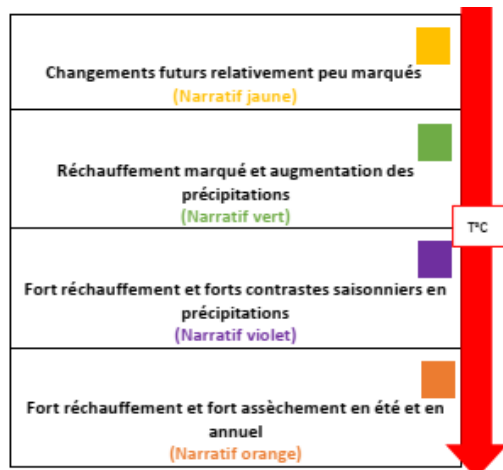
Voir note généraliste sur les enjeux de biodiversité du Valois, joint en complément du rapport.

5.2.6- Effet du changement climatique

Les travaux nationaux Explore2 mettent à disposition des projections hydrologiques des eaux de surface et souterraines, en fin de siècle. Les résultats montrent que le département de l'Oise correspond à une zone particulièrement sensible au changement climatique sous scénario de fortes émissions pour le climat et pour l'hydrologie : hausse des précipitations annuelles, hausse marquée de la recharge annuelle, évolution des débits en été incertaine.



L'évolution du niveau des nappes est illustrée par les cartes ci-après. Elles montrent les changements projetés pour la hauteur de nappe moyenne annuelle pour 4 futurs contrastés (les 4 narratifs d'Explore2) sous le scénario de fortes émissions de GES (RCP 8.5) en fin de siècle (2070-2100).



- Les niveaux de nappe augmentent sur le Bassin parisien, la Basse-Normandie, la région Hauts-de-France et le nord du bassin de la Loire ;
- Ils diminuent en Bretagne, en Poitou-Charentes, dans le département du Tarn-et-Garonne

La figure suivante présente l’évolution piézométrique réelle de la nappe du Lutétien/Yprésien sur ces 10 dernières années, à partir des données mesurées aux piézomètres BSS000JYPY de Fresnoy-le-Luat et BSS000LMDY de Lagny-le-Sec, respectivement situés à 8 et 21 kilomètres du projet.

Figure 25 : évolution de la piézométrie de la nappe du Lutétien/Yprésien sur l'ouvrage BSS000LMDY de Lagny-le-Sec

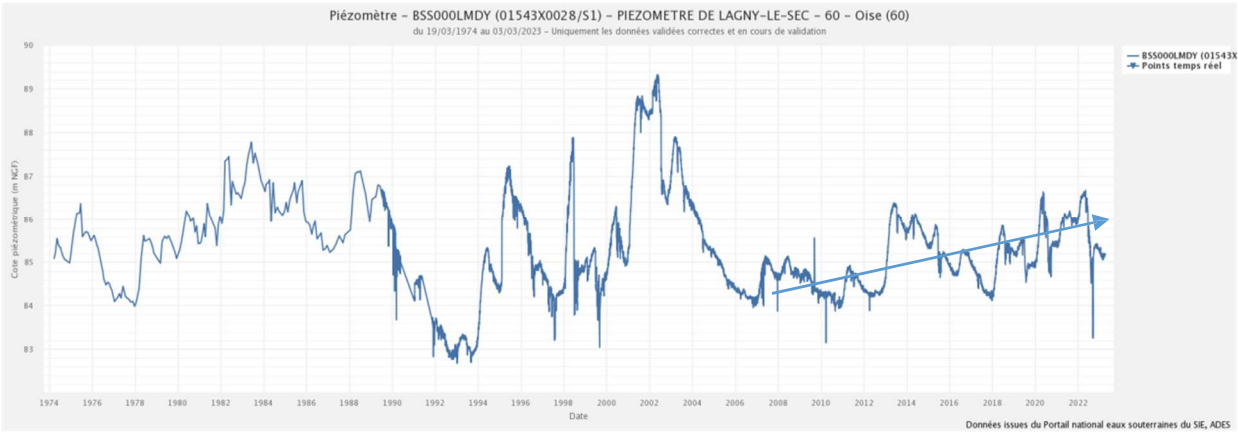
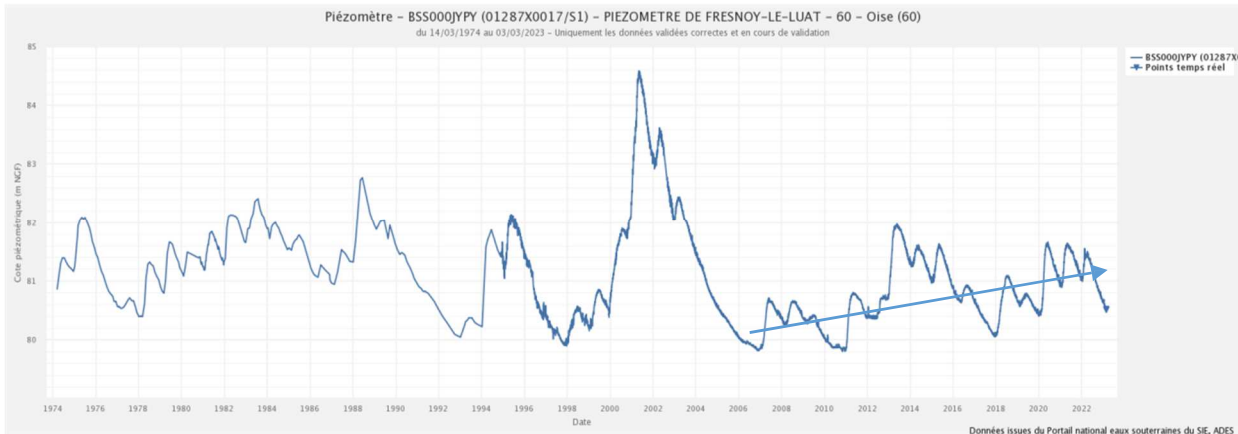


Figure 26 : évolution de la piézométrie de la nappe du Lutétien/Yprésien sur l'ouvrage BSS000JYPY de Fresnoy-le-Luat



6 - COMPATIBILITÉ AVEC LES DOCUMENTS REGLEMENTAIRES

6.1- AVEC LE SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE) DU BASSIN DE LA SEINE ET DES COURS D'EAU COTIERS NORMANDS

6.1.1- Généralités

Le projet de captage d'eau souterraine par forage est concerné par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE), du bassin Seine-Normandie 2022-2027, approuvé par le comité de bassin le 23 mars 2022.

Le SDAGE vise à protéger les milieux aquatiques et les zones humides des pollutions et des situations d'étiage sévères. Deux orientations fondamentales (OF) sont en lien avec le projet :

OF1 : Pour un territoire vivant et résilient : des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée.

OF4 : Assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face au changement climatique.

- **Orientation 1.2 : Préserver le lit majeur des rivières et étendre les milieux associés nécessaires au bon fonctionnement hydromorphologique et à l'atteinte du bon état.**

Disposition 1.2.5 du SDAGE : Limiter les prélèvements dans les nappes et rivières contribuant au fonctionnement des milieux humides. Les prélèvements tiennent compte de l'effet cumulé avec l'existant et ne doivent pas porter atteinte aux milieux humides ou aux débits des rivières, ce qui conduirait à une dégradation de l'état de ces milieux.

L'étude des prélèvements cumulés conclut à l'absence d'incidence sur les boisements humides, les mares forestières et la ripisylve de la vallée du ru de Baybelle. La réduction du débit de la source de quelques pourcents durant les jours de pompage n'entraînera pas de désordres écologiques. Le projet est compatible avec la disposition 1.2.5 du SDAGE.

- **Orientation 4.3. : Adapter les pratiques pour réduire les demandes en eau.** Cette sobriété passe par une sensibilisation de l'ensemble des acteurs : les collectivités territoriales et leurs groupements, les acteurs économiques, les agriculteurs irrigants et les citoyens afin qu'ils modifient leurs comportements, leurs pratiques et leurs modèles économiques.

Disposition 4.3.4 du SDAGE : Réduire la consommation pour l'irrigation en accompagnant les exploitants vers la transition de leurs systèmes et pratiques vers l'agroécologie pour améliorer leur résilience en condition de sécheresse et dans l'objectif de limiter le recours à l'irrigation et en favorisant une utilisation économe de l'eau d'irrigation (pilotage, changement de technique...).

L'exploitant utilisera des capteurs d'humidité du sol et un bilan hydrique pour réduire les apports d'eau au strict besoin des plantes. Les cultures seront irriguées au moyen d'une rampe pour une meilleure répartition de l'eau dans la parcelle et pour limiter ses consommations d'eau. L'exploitant apporte régulièrement de la matière organique aux sols (fumier de champignonnière). Il plante des couverts qui favorisent l'infiltration de l'eau dans le sol et sa rétention. L'exploitant a planté 650 m de haies il y a une dizaine d'années et 150 m de haie en bordure du village l'année passée. Les haies contribuent à réduire le dessèchement de la surface du sol par l'effet du vent. La SCEA des Merisiers limitera l'irrigation à 2 parcelles ; 90 % de l'eau d'irrigation servira à l'arrosage de cultures destinées à l'alimentation humaine (pomme de terre). Le projet est compatible avec la disposition 4.3.4 du SDAGE.

- **Orientation 4.4. : Garantir un équilibre pérenne entre ressources en eau et demandes.**

Disposition 4.4.3 du SDAGE : Renforcer la connaissance du volume prélevable pour établir un diagnostic du territoire

Les services de l'État veillent à ce que l'étude en cours des volumes prélevables comprenne l'ensemble des éléments suivants :

- une analyse hydrologique et hydrogéologique de l'hydrosystème, identifiant les relations entre nappes et cours d'eau et permettant de quantifier les ressources en eau disponibles sur le territoire ;
- un inventaire des prélèvements, transferts et rejets existants (volumes, répartition spatiale et temporelle) ;
- une caractérisation de l'hydrologie et de l'hydrogéologie permettant de quantifier l'impact sur les milieux aquatiques de l'ensemble des prélèvements.

Cette étude répond aux objectifs de connaissance en apportant de la connaissance sur les milieux souterrains et le fonctionnement de la nappe des sables de Cuise : relevé géologique, interprétation des essais de pompage, mesure débitmétrique...

Disposition 4.4.7 du SDAGE : Renforcer la connaissance des ouvrages de prélèvements.

Les collectivités territoriales ou services de l'État collectent les informations relatives aux ouvrages de prélèvement issues des dossiers ou formulaires de déclaration ou d'autorisation afin d'alimenter les bases nationales. Il s'agit, pour l'ensemble des ouvrages de prélèvement, de la localisation, du débit de prélèvement et du volume annuel prélevé, pour les puits ou forages, de la profondeur et de l'identité de la nappe captée par l'ouvrage de prélèvement et pour les prélèvements de surface, du cours d'eau concerné.

Pour ce projet, le rapport de fin de travaux fournira la coupe technique, le relevé géologique et les caractéristiques de la nappe au travers de l'interprétation de l'essai de pompage.

Le projet est compatible avec les dispositions 4.4.3 et 4.4.7 du SDAGE.

Pour finir, le bilan hydrologique quantitatif démontre que les équilibres hydrogéologiques à l'échelle locale du projet ainsi qu'aux échelles supérieures ne sont pas remis en cause, malgré ce prélèvement d'eau supplémentaire. Le taux de prélèvement cumulé est de 9,6 % à l'échelle du bassin versant de la Sainte-Marie (cf. chapitre sur l'incidence sur les eaux souterraines). Le projet est compatible avec l'orientation 4.4 du SDAGE.

- **Orientation 4.6 : Assurer une gestion spécifique dans les zones de répartition des eaux**

Disposition 4.6.2 du SDAGE : Modalités de gestion de la l'Albien-néocomien captif.

Le projet captera le Cuisien-Yprésien et n'atteindra donc pas l'Albien. Le projet est compatible avec la disposition 4.6.2 du SDAGE.

- **Orientation 4.7 : Protéger les ressources stratégiques à réserver pour l'alimentation en eau potable future.**

La masse d'eau de l'Eocène du Valois est classée nappe stratégique pour l'eau potable (NAEP) uniquement dans sa partie captive, située au nord de la Seine et de la marne, en l'Île-de-France. Seule la nappe de l'Albien est classée NAEP au droit du projet. Elle est située à une profondeur bien supérieure à la nappe du Cuisien-Yprésien captée par le projet de forage. Le projet n'est donc pas concerné par cette NAEP. Le projet est compatible avec l'orientation 4.7 du SDAGE.

Conclusion : Le présent projet de forage et de prélèvement d'eau d'irrigation agricole est compatible avec le SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands.

6.1.2- Avec les Zones de Répartition des Eaux (ZRE)

La masse d'eau de l'Eocène du Valois n'est pas classée zone de répartition des eaux (ZRE). Seule la nappe de l'Albien est classée en ZRE au droit du projet. Elle est située à une profondeur bien supérieure à la nappe captée. Le forage projeté capte le Cuisien-Yprésien. Le projet n'est donc pas concerné par cette ZRE.

6.2- AVEC LE SCHEMA D'AMENAGEMENT DES GESTIONS DES EAUX (SAGE)

La commune de Rocquemont fait partie du périmètre du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux « Automne » (SAGE 03003). La Commission locale sur l'Eau a défini 7 enjeux prioritaires sur son territoire :

Traiter le phosphore des eaux usées	Sans objet
Compenser la dégradation des zones humides	Le prélèvement d'eau souterraine envisagé n'interférera pas avec les zones humides de la vallée de ru de Baybelle. Le niveau piézométrique de la nappe du fond de la vallée sera inchangé, y compris durant les périodes de pompage. Les conditions édaphiques pour la faune et la flore seront donc conservées.

Préserver le lit mineur des cours d'eau	Le projet de forage n'est pas situé à proximité du réseau hydrographique. Le profil du lit et les berges du cours d'eau ne seront pas modifiés. Aucune dégradation n'est à redouter au cours de la période de travaux (embâcle, atterrissement de terre, pollution chimique). Le prélèvement d'eau souterraine n'impactera pas les débits des hautes eaux du ruisseau de Baybelle ou de la rivière Sainte-Marie, potentiellement morphogène. En effet, les forts débits sont générés principalement par l'arrivée d'eau de ruissellement, car le débit de la source est assez constant tout au long de l'année. Il est peu réactif aux épisodes pluvieux car il s'agit d'une nappe de sable fin à porosité d'interstices, de perméabilité latérale modérée.
Préserver les berges des cours d'eau	
Protéger les cours d'eau de nouveaux plans d'eau	Cette alternative de nouveau plan d'eau n'a pas été retenue.
Limiter les effets des plans d'eau existants	
Préserver la continuité écologique des cours d'eau	Le projet de forage et d'irrigation des parcelles se déroule en dehors de la vallée. Aucune artificialisation d'un tronçon du cours du ru de Baybelle ou de la rivière Sainte-Marie n'est nécessaire. La faune et la flore de bordure des cours d'eau sont préservées. Le prélèvement d'eau souterraine n'entraînera pas d'assec sur le ru de Baybelle ou de la rivière Sainte-Marie. La continuité hydraulique et écologique des cours d'eau est préservée.

Conclusion : le projet de forage et de prélèvement d'eau est compatible avec le SAGE hydrographique de l'Automne.

6.3- AVEC LE DOCUMENT D'URBANISME

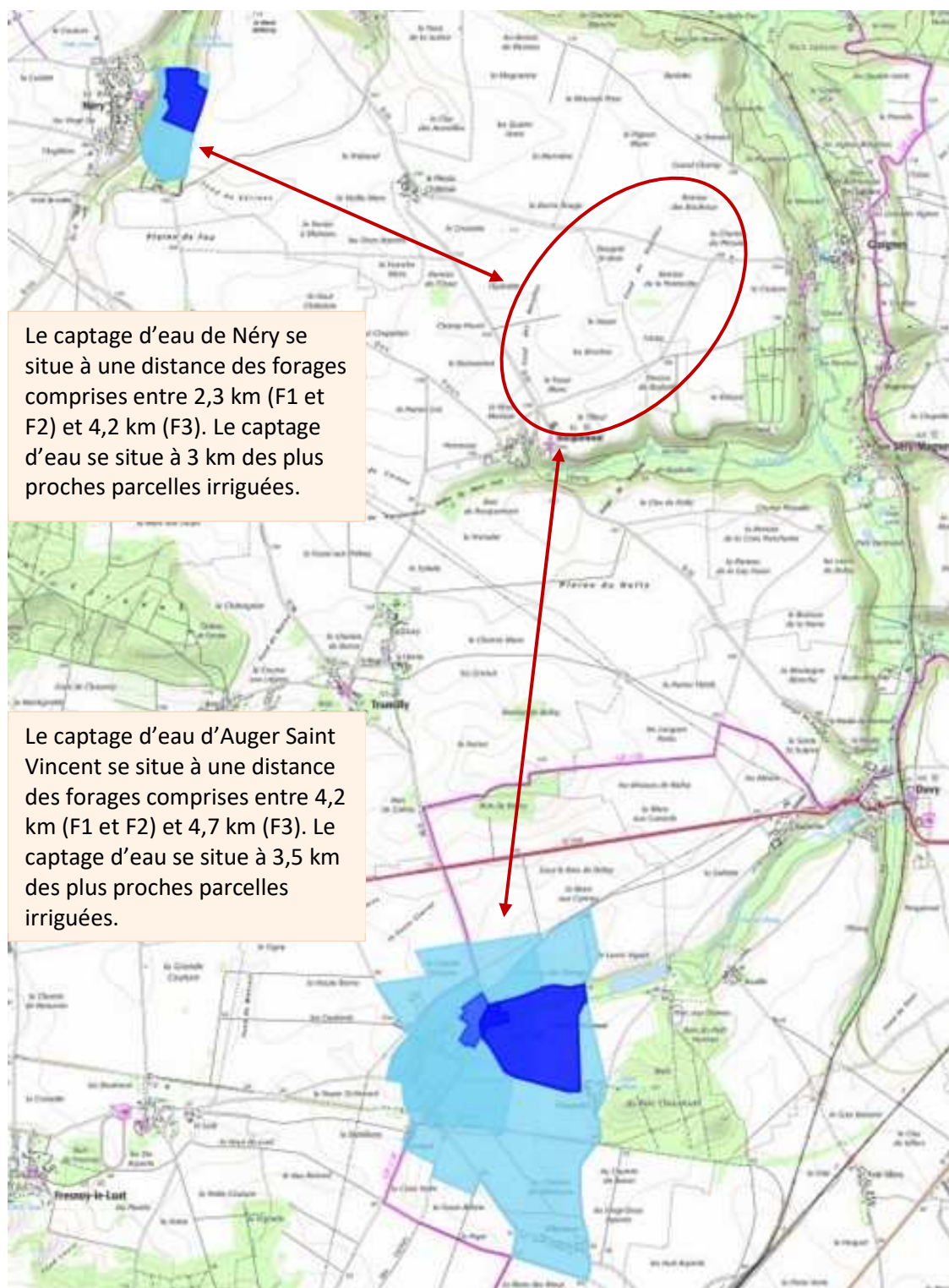
La commune de Rocquemont est couverte par le règlement national d'urbanisme (RNU) qui n'évoque pas la création et l'exploitation de forages d'irrigation agricole.

Dans le PLU de la commune de Glaignes, le projet est situé en Zone A, zone agricole. Aucune prescription concernant les forages d'eau n'y figure.

6.4- AVEC LES PERIMETRES DE PROTECTION DES CAPTAGES

Les forages se situent hors de tout périmètre de protection de captage d'eau potable. Les aires d'alimentation des forages et des captages AEP les plus proches ne se recoupent pas.

Figure 27 : périmètres de protection

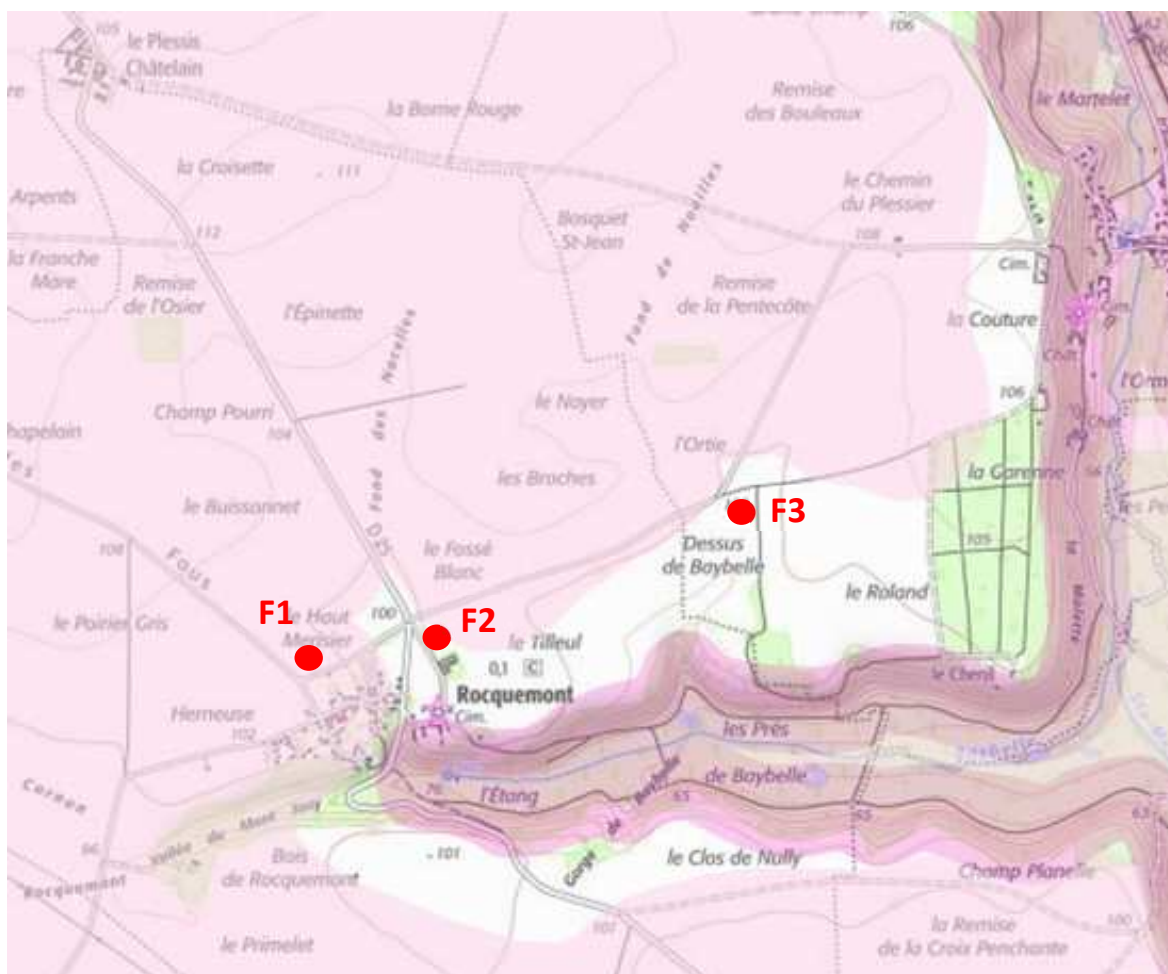


6.5- AVEC LES PLANS DE PREVENTION DES RISQUES

6.5.1- Retrait gonflement des argiles

La carte indique que le forage F1 se situe au sein d'une zone à faible risque de gonflement-retrait des argiles. Pour les emplacements des forages F2 et F3, le risque est considéré nul car ils sont susceptibles de se trouver dans une zone de colluvionnement par leur position topographique en légère dépression.

Figure 28 : l'aléas retrait-gonflement des argiles



Légende : blanc : risque très faible
rose clair : risque faible
rose : risque modéré
rose foncé : risque élevé

6.5.2- Risques naturels et industriels

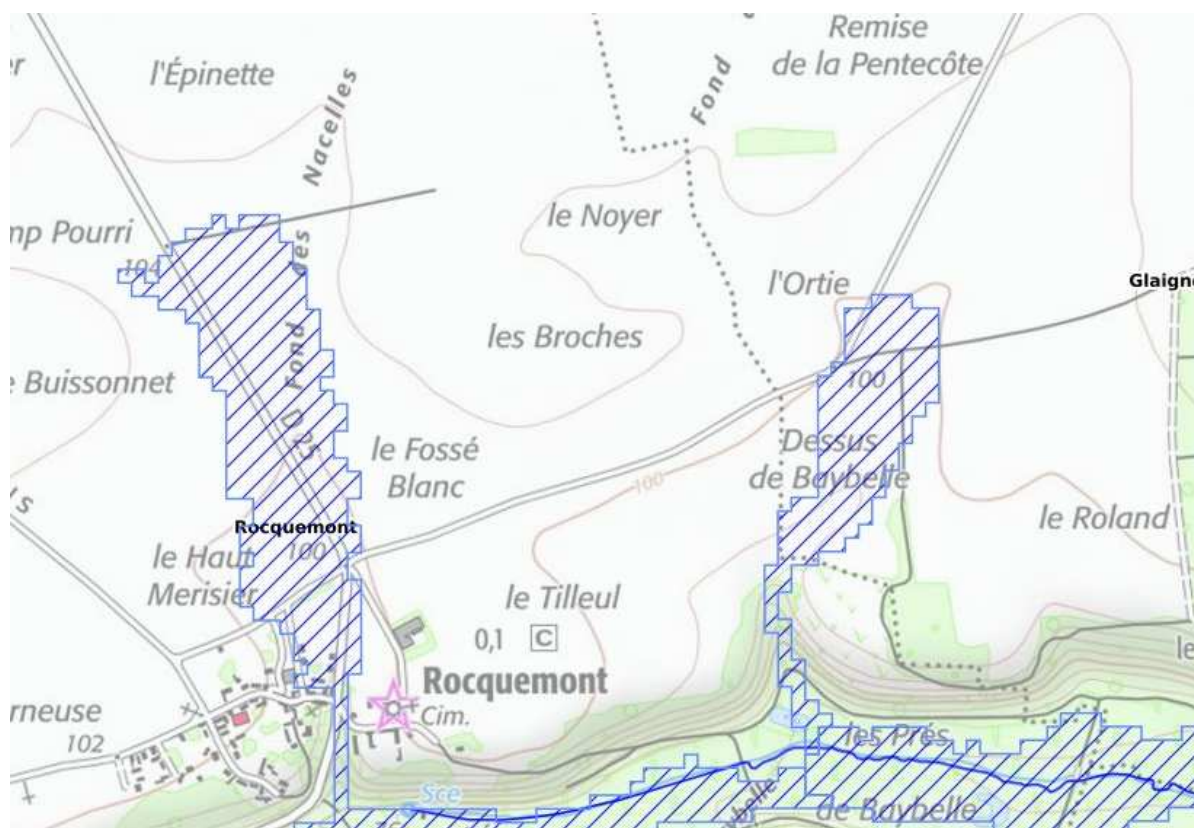
Le site est concerné par des plans des plans de prévention, dont les risques sont de niveau faible par rapport aux enjeux de la route.

Tableau 9 : plans de prévention des risques

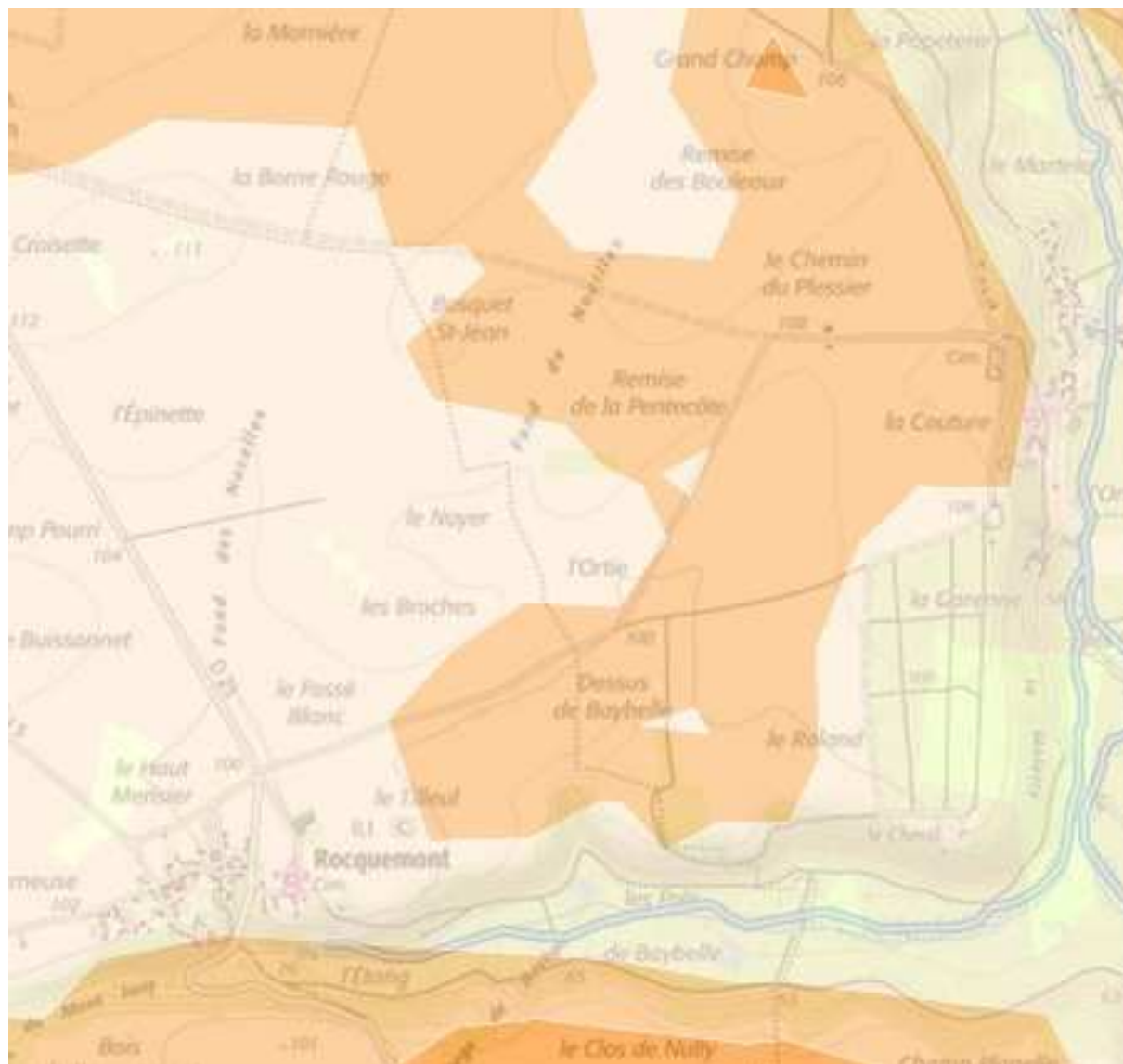
Prévention des risques naturels	Projet concerné	Degré d'exposition au risque
PPRN Cavités souterraines	Oui	Absence de cavités
PPRN Inondations	Oui	hors zone inondable
PPRN ruissellement	Oui	Aléa nul pour F1 et F2 Aléa modéré pour F3
PPRT Installations industrielles	Non	
PPRN Mouvements de terrain	Oui	Aléa nul
PPRN Retrait gonflement des sols argileux	Oui	Aléa faible
PPRN Séismes	Oui	Aléa nul
Pollution des sols	Non	Aucun site dans un rayon de 500 m
Canalisations transport dangereuses	Non	Aucun site dans un rayon de 500 m
BASIAS	Non	Aucun site dans un rayon de 500 m
BASOL	Non	Aucun site dans un rayon de 500 m

6.5.3- Risque ruissellement

Les forages F1 et F2 ne sont pas situés sur des axes de ruissellements, contrairement au forage F3.



Le risque de dépôt sédimentaire lors de phénomène érosif est faible aux emplacements des forages F1 et F2 et modéré à l'emplacement du forage F3.



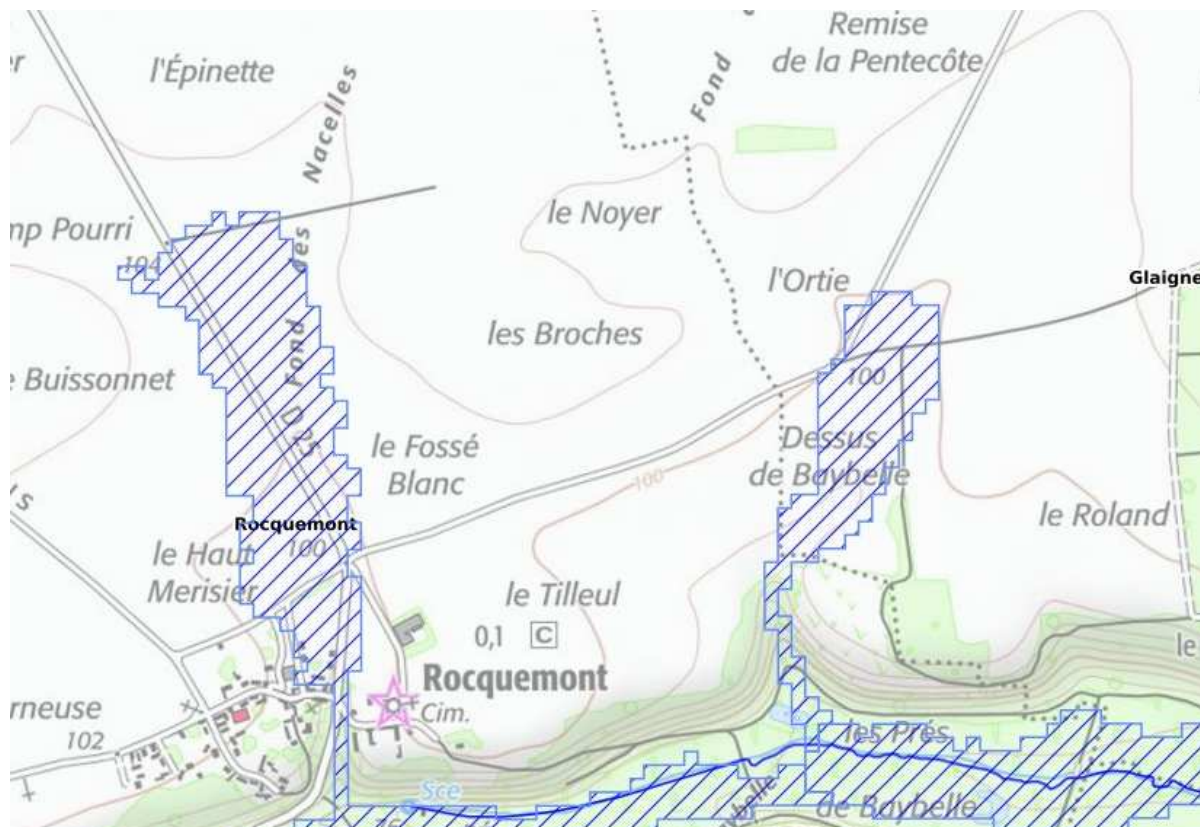
Des tronçons de haie seront positionnés en rebord des parcelles au niveau de l'axe du vallon perpendiculairement au sens de l'écoulement de l'eau. La longueur du linéaire de haie sera de 260 m en amont du vallon et de 365 m au niveau du forage. La longueur totale de haie plantée sera de 625 mètres.

6.5.3 - Plan de gestion des risques inondations

Les sites des forages F1, F2 et F3 sont situés sur un plateau à une altitude de +102 m NGF, loin des zones inondables des cours d'eau.

La commune de Rocquemont n'est pas concernée par un PPRI.

Les forages F1



7 - EVITER OU REDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

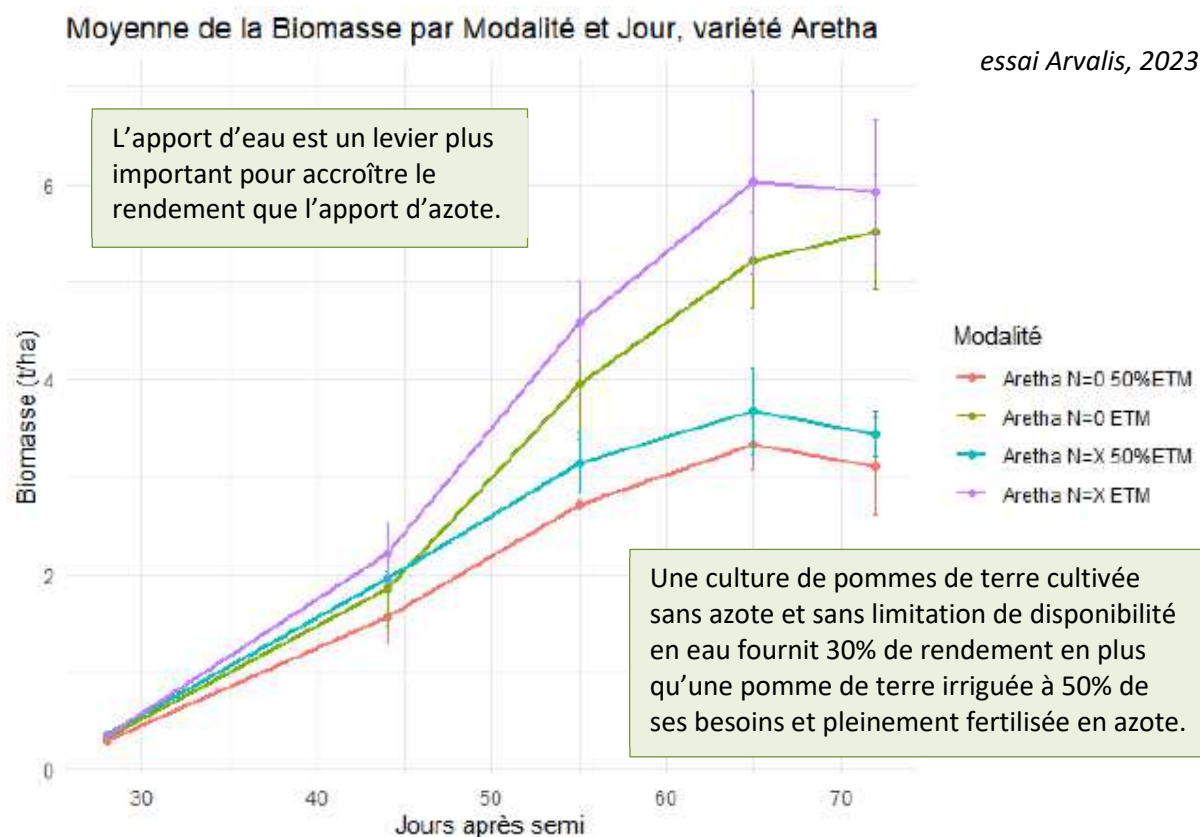
Les mesures ERC sont obligatoires au titre de la nomenclature « eau » et elles sont à adapter proportionnellement selon l'importance du prélèvement dans le cadre d'une ICPE. Le déclarant présente ici les mesures d'évitement et de réduction propres à son projet de pompage.

7.1- Mesures pour Eviter

La production de pommes de terre nécessite le recours à l'irrigation. A défaut, les effets du stress hydrique sont préjudiciables à la qualité de la production, condition d'obtention du contrat pour l'agriculteur et exigence des consommateurs finaux qui souhaitent disposer d'une alimentation de qualité. Dans le cadre de la démarche ERC, le volume de prélèvement a été réfléchi pour répondre au strict besoin agronomique.

7.1.1- Les effets du stress hydrique sur la culture de la pomme de terre

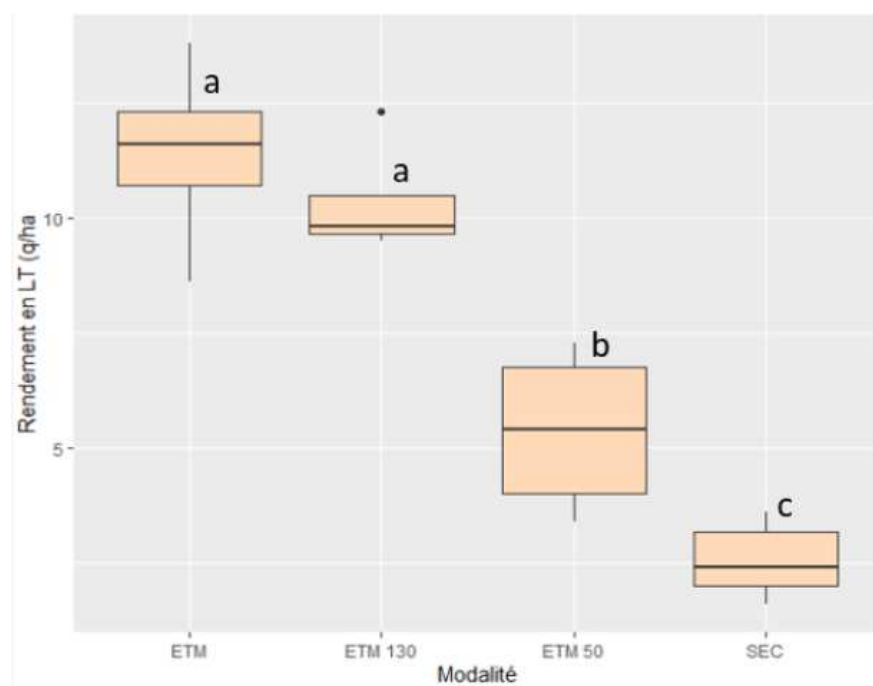
Un déficit hydrique dans les 20 premiers centimètres du sol au cours de la phase d'initiation des tubercules limite leur nombre. Un stress hydrique temporaire au cours de la phase de croissance des tubercules provoque leur bourgeonnement. Les pommes de terre avec des excroissances ne sont pas transformables ni commercialisables. Des stress hydriques d'intensité modérée mais répétitifs au cours de la phase de croissance limitent le développement des tubercules qui sont de plus petits calibres et le rendement est réduit.



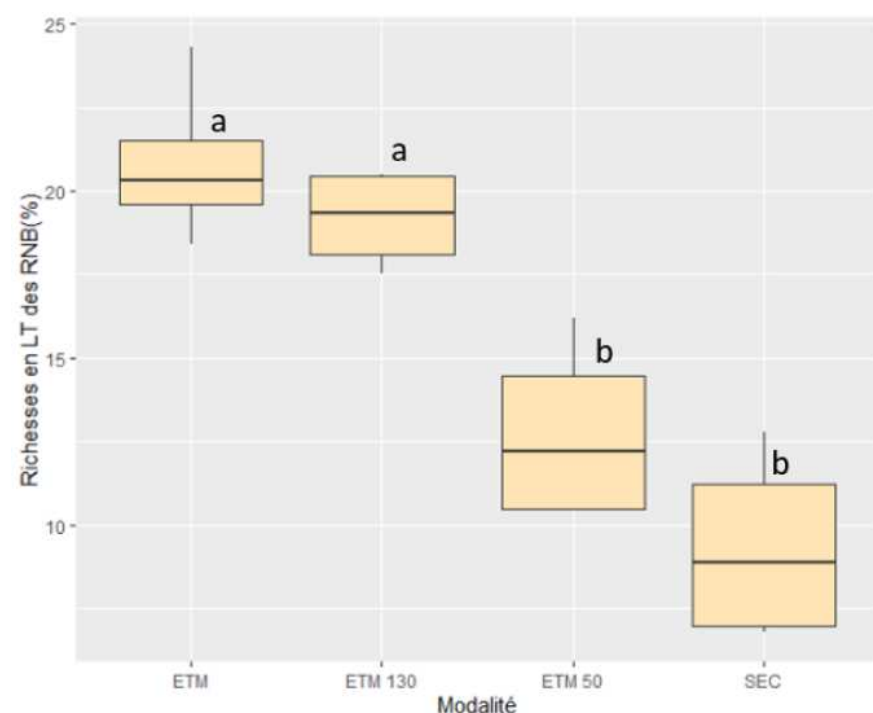
7.1.2- Les effets du stress hydrique sur le lin

Un déficit hydrique fin mai ou courant juin entraine une réduction de rendement fibre ou graine et une baisse de la teneur en huile linoïque.

L'essai d'Arvalis-Institut du végétal, conduit à Saint-Christophe dans l'Aisne (2022), met en évidence le doublement du rendement entre une culture de lin irriguée à l'optimum agronomique et une culture irriguée à demi-dose.



Ce même essai met en évidence le doublement de la teneur en huile linoïque entre une culture de lin irriguée à l'optimum agronomique et une culture irriguée à demi-dose.



7.2- Mesures pour Réduire

La SCEA des Merisiers continuera à prendre soin des sols des parcelles, en apportant des matières organiques et en produisant des couverts durant les périodes d'intercultures longues.

Dans la mesure où le choix lui est possible, l'exploitant privilégiera des variétés plus résistantes au stress hydrique.

Il consultera les bulletins d'irrigation, procédera à des mesures de l'humidité du sol, établira à un bilan hydrique par culture et par type de sol.

En situation de déficit hydrologique, la SCEA des Merisiers est tenue de mettre en œuvre les restrictions de prélèvement définies au sein de l'arrêté cadre sécheresse.

L'exploitant fait le choix de ne pas apporter la dose optimale d'eau les années de sécheresse.

7.3- Mesures pour Compenser

L'étude conclut à l'absence d'incidences environnementales notoires. La quantité d'eau prélevée ne remet pas en cause l'équilibre quantitatif de la nappe. Les proportions d'eau prélevées seront insuffisantes pour perturber de façon significative le cycle de la nappe. Le prélèvement d'eau n'a pas d'impact sur les zones humides ni les habitats semi-naturels. Néanmoins, l'impact ne peut être considéré comme totalement nul.

Une mesure compensatoire est proposée, consistant à l'implantation de 625 m de haies sur le plateau. Elles auront une double fonctionnalité, écologique et de maîtrise du ruissellement.



8- CONCLUSION

Le projet d'irrigation de la SCEA des Merisiers consiste à créer un forage d'eau à Rocquemont (Oise, Valois) pour irriguer 35 ha de pommes de terre, voire de lin selon les années climatiques. Ces productions nécessitent l'irrigation sur une période dont la durée cumulée est variable, environ de mi-mai à fin août, hors passage éventuel pour l'arrachage des pommes de terre mi-septembre (ces derniers sont peu fréquents). Le besoin en eau est évalué à 79 000 m³ en année sèche. Le débit nécessaire est de 75 m³/h. Aux emplacements envisagés pour le forage (F1, F2 ou F3), la nappe d'eau souterraine des sables de Cuise semble pouvoir fournir ce débit. L'ouvrage devra être profond de 95 m environ pour permettre un rabattement du niveau d'eau suffisant au sein de l'ouvrage.

Les spécificités techniques du forage sont les suivantes :

- La profondeur de l'ouvrage est de l'ordre de 95 m.
- Les diamètres du forage et des tubages permettront d'installer une pompe de 8 pouces.
- L'espace annulaire sera étanchéifié de la surface du sol jusqu'à 20 m de profondeur.
- La margelle sera rehaussée de 0,5 m au-dessus du terrain naturel.

L'essai de pompage comprendra :

- 4 paliers non enchainés de débit croissant (par exemple 45, 60, 75 et 90 m³/h)
- un essai longue durée au débit d'exploitation de 75 m³/h, de 48 h en F1 et F2 et de 30 h en F3.

L'étude d'incidence du prélèvement d'eau d'irrigation conclut :

- L'absence d'incidence, directe ou différée, sur la hauteur d'eau du ru de Baybelle.
- L'absence d'incidence sur le débit d'écoulement du ru de Baybelle.
- L'absence d'incidence sur les milieux humides du fond de vallée du ru de Baybelle.
- L'absence de menace sur les milieux naturels.
- L'absence d'incidence sur d'autres captages d'eau en activité : AEP à Néry, Auger St Vincent ; EARL Nuyttens à Trumilly.

Le projet est compatible avec les zonages réglementaires, notamment le SDAGE Seine-Normandie, SAGE de l'Automne et les Plans de Prévention des Risques.

L'exploitant mettra en œuvre des mesures adaptées pour éviter, réduire et compenser cette nouvelle activité de prélèvement en eau d'irrigation agricole. 625 m de haie sera implanté.