



Demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation éventuelle d'une évaluation environnementale

Article R. 122-3-1 du code de l'environnement

Ce formulaire sera publié sur le site internet de l'autorité chargée de l'examen au cas par cas.
Avant de remplir cette demande, lire attentivement la notice explicative.

Ce document est émis par le ministère en charge de l'écologie.

Ce formulaire peut se remplir facilement sur ordinateur. Si vous ne disposez pas du logiciel adapté, vous pouvez télécharger Adobe Acrobat Reader gratuitement [via ce lien](#) 

Cadre réservé à l'autorité chargée de l'examen au cas par cas

Date de réception : / /

Dossier complet le : / /

N° d'enregistrement :

1 Intitulé du projet

Exploitation d'un forage existant pour un usage industriel d'eau brute, dans le but de réduire la consommation en eau potable de l'entreprise et ainsi éviter de sur-solliciter en période estivale les captages d'eau potable du champ captant du Moulin Marin.

2 Identification du (ou des) maître(s) d'ouvrage ou du (ou des) pétitionnaire(s)

2.1 Personne physique

Nom

Prénom(s)

2.2 Personne morale

Dénomination

TRADIVAL

Raison sociale

SICAREV

N° SIRET

3 2 7 6 4 1 3 4 6 0 0 0 4 1

Type de société (SA, SCI...)

SA

Représentant de la personne morale ☐ Madame

Nom

Boireau

☒ Monsieur

Prénom(s)

Damien

3 Catégorie(s) applicable(s) du tableau des seuils et critères annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement et dimensionnement correspondant du projet

N° de catégorie et sous-catégorie	Caractéristiques du projet au regard des seuils et critères de la catégorie (Préciser les éventuelles rubriques issues d'autres nomenclatures (ICPE, IOTA, etc.))
27 a) Forages pour l'approvisionnement en eau d'une profondeur supérieur ou égale à 50 m	Forage d'une profondeur >50 m, exploité pour un usage industriel d'eau brute afin de réduire la consommation en eau potable pour des opérations qui ne nécessitent pas une eau de qualité potable Projet soumis à la nomenclature IOTA - Rubrique 1.1.2.0, déclaration (volume annuel de 54 000 m3) hors zone de répartition des eaux

3.1 Le projet fait-il l'objet d'un examen au cas par cas dans le cadre du dispositif prévu aux I et II de l'article R.122-2-1 du code de l'environnement ? (clause-filet) ?

☐ Oui ☒ Non

3.2 Le projet fait-il l'objet d'une soumission volontaire à examen au cas par cas au titre du III de l'article R.122-2-1 ?

☒ Oui ☐ Non

4 Caractéristiques générales du projet

Doivent être annexées au présent formulaire les pièces énoncées à la rubrique 8.1 du formulaire.

4.1 Nature du projet, y compris les éventuels travaux de démolition

Le forage dit "Tradival" a été réalisé en 1998 lors de la construction de l'abattoir par une entreprise Irlandaise. Aucune donnée bibliographique n'est disponible, le forage est aujourd'hui inexploité.

L'entreprise Tradival a repris le site en 2003 et pérennisé l'activité d'abattage et de découpe de porcs. Elle souhaite exploiter cet ouvrage existant dans le périmètre de son usine afin de satisfaire ses besoins en eau brute nécessaires aux tâches de nettoyage des équipements qui ne sont pas en contact direct avec les produits destinés à la consommation humaine, c'est-à-dire en dehors des process sanitaires et agroalimentaires. Pour ces activités, l'eau proviendra comme aujourd'hui du réseau d'eau publique, avec une qualité eau potable.

L'eau brute pompée dans le forage sera utilisée pour les zones de lavage des camions, de la table d'égouttage de la STEP et de la porcherie y compris laveuse-épaveuse.

4.2 Objectifs du projet

Réduire la consommation en eau potable de l'entreprise Tradival pour les usages qui ne l'exigent pas. La réduction de la demande en eau permettra :

- de répondre aux difficultés du SIVOM Vallée de la Besbre à subvenir quantitativement aux besoins AEP du secteur en période d'étiage. Le SIVOM soutient ce projet qui vise à réduire d'environ 20% la consommation annuelle en eau de l'abattoir (voir Annexe 11). Nous précisons ici que la forage s'adresse à une ressource distincte de celle sollicitée par les ouvrages AEP du champ captant Moulin Marin.

- de répondre à la demande de la DREAL conformément à son rapport d'inspection des installations classées du 18/08/2022. Cette inspection, motivée par le classement du bassin versant de la Besbre en alerte renforcée (arrêté préfectoral n°1647/2022 du 11 août 2022) demande à Tradival de "rédiger un plan rationnelle de l'eau". Le projet s'inscrit dans cette démarche d'exploitation équilibrée et raisonnée de la ressource en eau.

4.3 Décrivez sommairement le projet

4.3.1 Dans sa phase travaux

Le forage est déjà existant, en bon état mécanique et convenablement isolé (voir rapport de diagnostic en Annexe 10). Aucuns travaux structurels ne sont à prévoir.

4.3.2 Dans sa phase d'exploitation et de démantèlement

Besoins quantitatifs : débit moyen de 6 m³/h et débit de pointe de 10 m³/h

pour le lavage des camions : 450 m³/semaine

pour le lavage de la table d'égouttage de la STEP : 80 m³/semaine

pour le lavage de la porcherie : 225 m³/semaine

pour le lavage de la zone sale laveuse-épileuse : 280 m³/semaine

soit un volume hebdomadaire de 1 040 m³ et un volume annuel de l'ordre de 54 000 m³

La mise en exploitation du forage Tradival permettra de réduire d'environ 20% la consommation d'eau potable de l'abattoir.

Devenir de l'eau : l'eau brute pompée sera dirigée vers une installation de stockage. Le réseau d'eau brute sera entièrement indépendant du réseau AEP avec installation d'un disconnecteur adapté qui fera l'objet d'un contrôle par le SIVOM Vallée de la Besbre et sera convenablement entretenu par une société agréée à la fréquence minimale de 1 an. L'objectif recherché est de pouvoir maintenir un système d'interconnexion réseau eau brute/réseau AEP afin de faciliter les opérations de maintenance et de contrôle dans le forage Tradival tout en interdisant toute communication entre les deux ressources.

Matériel d'exploitation : pompe électrique immergée 4", installée vers 55 m/rep et sa colonne d'exhaure en inox à raccords rapides

Suivi de la ressource : en phase d'exploitation le forage Tradival fera l'objet, a minima, d'un suivi hydraulique permanent avec mesure du niveau piézométrique par capteur de pression et du débit/volume exploité par débitmètre électromagnétique

4.4 À quelle(s) procédure(s) administrative(s) d'autorisation le projet a-t-il été ou sera-t-il soumis ?

① La décision de l'autorité chargée de l'examen au cas par cas devra être jointe au(x) dossier(s) d'autorisation(s).

Code Minier : article L411-1 - Ouvrage d'une profondeur > 10 m

Code de l'Environnement : article R.214-1 - IOTA rubrique 1.1.2.0 - Déclaration - Prélèvements permanents issus d'un forage (2° Supérieur à 10 000 m³/an mais inférieur à 200 00 m³/an)

4.5 Dimensions et caractéristiques du projet et superficie globale de l'opération - préciser les unités de mesure utilisées

Grandeurs caractéristiques du projet	Valeurs
Parking goudronné en face de l'entreprise Tradival Désignation cadastrale : section AK, parcelle n°30 Le forage est déjà existant, il occupe une surface au sol limité	Parcelle : 30 706 m ² <1 m ²

4.6 Localisation du projet

Adresse et commune d'implantation

Numéro : V ie :
Lieu-dit :
Localité :
Code postal : BP Cedex :

Coordonnées géographiques^[1]

Long. : ° , " E Lat. : ° , " N

Pour les catégories 5° a), 6° a), b) et c), 7°a), 9°a), 10°,11°a) b),12°,13°, 22°, 32°, 33°, 34°, 35°, 36°, 37°, 38°, 43° a), b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement

Point de départ : Long. : ° , " Lat. : ° , "

Point de d'arrivée : Long. : ° , " Lat. : ° , "

Communes traversées :

Précisez le document d'urbanisme en vigueur et les zonages auxquels le projet est soumis :

PLUi Pays de Lapalisse. Forage Tradival implanté en zone UI - Activité industrielle, commerciales et artisanale (voir Annexe 8)

 Joignez à votre demande les annexes n°2 à 6.

4.7 S'agit-il d'une modification/extension d'une installation ou d'un ouvrage existant ?

☒ Oui ☐ Non

4.7.1 Si oui, cette installation ou cet ouvrage avait-il fait l'objet d'une évaluation environnementale ?

☐ Oui ☒ Non

[1] Pour l'outre-mer, voir notice explicative.

4.7.2 Si oui, décrivez sommairement les différentes composantes de votre projet et indiquez à quelle date il a été autorisé ? En cas de modification du projet, préciser les caractéristiques du projet « avant /après ».

5 Sensibilité environnementale de la zone d’implantation envisagée

① Afin de réunir les informations nécessaires pour remplir le tableau ci-dessous, vous pouvez vous rapprocher des services instructeurs, et vous référer notamment à l’outil de cartographie interactive Géo-IDE, disponible sur le site de chaque direction régionale.

Le site Internet du ministère de l’environnement vous propose, dans la rubrique concernant la demande de cas par cas, la liste des sites internet où trouver les données environnementales par région utiles pour remplir le formulaire.

Le projet se situe-t-il :	Oui	Non	Lequel/Laquelle ?
Dans une zone naturelle d’intérêt écologique, faunistique et floristique de type I ou II (ZNIEFF) ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ZNIEFF de type 1 - Besbre de Trezelles à Lapalisse 830020379 à 150 m au Nord-Est ZNIEFF de type 2 - Sologne Bourbonnaise 830007448 à 9 km au Nord
En zone de montagne ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans une zone couverte par un arrêté de protection de biotope ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sur le territoire d’une commune littorale ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un parc national, un parc naturel marin, une réserve naturelle (nationale ou régionale), une zone de conservation halieutique ou un parc naturel régional ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Le projet se situe-t-il :	Oui	Non	Lequel/Laquelle ?
Sur un territoire couvert par un plan de prévention du bruit, arrêté ou le cas échéant, en cours d'élaboration ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un bien inscrit au patrimoine mondial ou sa zone tampon, un monument historique ou ses abords ou un site patrimonial remarquable ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans une zone humide ayant fait l'objet d'une délimitation ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans une commune couverte par un plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) ou par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT) ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La commune de Lapalisse est couverte par un PPRI, risque inondation de la Besbre Le projet se trouve en dehors des zones à risque (voir Annexe 9)
Si oui, est-il prescrit ou approuvé ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PPRI approuvé en Juillet 1999
Dans un site ou sur des sols pollués ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans une zone de répartition des eaux ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à la consommation humaine ou d'eau minérale naturelle ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le champ captant Moulin-Marin, exploité par le SIVOM Vallée de la Besbre. Les puits alluvionnaires exploités pour un usage AEP se trouvent à environ 750 m au Nord-Est du projet. Le forage Tradival s'adresse à une ressource distincte des puits : FRGG051, réservoir captif à porosité d'interstices des sables et argiles du Bourbonnais
Dans un site inscrit ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Le projet se situe-t-il dans ou à proximité :	Oui	Non	Lequel et à quelle distance ?
D'un site Natura 2000 ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Les sites Natura2000 les plus proches se trouvent à environ 15 km à l'Ouest du forage (voir Annexe 7)
D'un site classé ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

6 Caractéristiques de l'impact potentiel du projet sur l'environnement et la santé humaine au vu des informations disponibles

6.1 Le projet est-il susceptible d'avoir les incidences notables suivantes ?

Veuillez compléter le tableau suivant :

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
Ressources	Engendre-t-il des prélèvements d'eau ? Si oui, dans quel milieu ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Prélèvement d'eau dans le réservoir captif à porosité d'interstices des sables et argiles du Bourbonnais (FRGG051) Masse d'eau en bon état quantitatif (SDAGE 2022-2027) Prélèvement au débit instantané moyen de 6 m3/h (10 m3/h maximum)
	Impliquera-t-il des drainages/ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'exploitation du forage Tradival sera réalisée de façon raisonnable en tenant compte des caractéristiques hydrauliques de l'ouvrage établies lors du diagnostic (voir Annexe 10) Pas d'ouvrage AEP, agricole ou industriel captant le même réservoir dans un rayon de 2 km autour du projet. Les incidences évaluées sont acceptables compte tenu des rabattements induits par la future exploitation et en raison de l'absence d'ouvrage exploité à proximité (voir Annexe 12)
	Est-il excédentaire en matériaux ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il déficitaire en matériaux ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
Ressources	Est-il en adéquation avec les ressources disponibles, les équipements d'alimentation en eau potable/ assainissement ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le forage est en bon état mécanique et correctement isolé de la surface (voir rapport de diagnostic en Annexe 10). Les tests de pompage réalisés en Octobre 2023 montrent que la ressource disponible est en adéquation avec les besoins de l'entreprise Tradival. Le forage capte une ressource distincte des puits alluvionnaires AEP du champ captant Moulin Marin exploité par le SIVOM Vallée de la Besbre environ 750 m au Nord-Est. L'entreprise possède déjà sa propre STEP
	Est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Forage déjà existant, implanté sur la parking goudronné en face de l'abattoir. L'ouvrage se trouve dans une zone industrielle en dehors de tout espace protégé
	Si le projet est situé dans ou à proximité d'un site Natura 2000, est-il susceptible d'avoir un impact sur un habitat / une espèce inscrit(e) au Formulaire Standard de Données du site ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Voir annexe 7
Milieu naturel	Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des risques technologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des risques naturels ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Voir annexe 9
	Engendre-t-il des risques sanitaires ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Exploitation d'eau brute, utilisée en dehors des process sanitaires et agroalimentaires
	Est-il concerné par des risques sanitaires ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Forage équipé d'un tube inox et correctement isolé de la surface (voir Annexe 10)
Risques				

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
Nuisances	Engendre-t-il des déplacements/des trafics ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Abattoir existant depuis 1998
	Est-il source de bruit ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des nuisances sonores ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il des odeurs ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des nuisances olfactives ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il des vibrations ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des vibrations ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il des émissions lumineuses ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des émissions lumineuses ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il des rejets dans l'air ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il des rejets liquides ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Oui, rejet des eaux brutes après utilisation pour les lavages des camions, de la porcherie et de la table d'égouttage de la STEP. Rejet en quantité inchangé par rapport à l'état actuel.
	Si oui, dans quel milieu ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Identique à la situation actuelle. Les eaux brutes "sales" seront dirigées vers la STEP de l'entreprise Tradival avant rejet au milieu naturel. Substitution de l'eau potable par l'eau brute pour les lavages

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
Émissions	Engendre-t-il des effluents ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il la production de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Patrimoine/Cadre de vie/Population	Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il des modifications sur les activités humaines (agriculture, sylviculture, urbanisme, aménagements), notamment l'usage du sol ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Installation existante depuis 1998

6.2 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'être cumulées avec d'autres projets existants ou approuvés ?

☐ Oui ☒ Non

Si oui, décrivez lesquelles :

6.3 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'avoir des effets de nature transfrontière ?

☐ Oui ☒ Non

Si oui, décrivez lesquelles :

6.4 Description des principaux résultats disponibles issus des évaluations pertinentes des incidences sur l'environnement requises au titre d'autres législations applicables

Voir Annexes 10 et 12

6.5 Description, le cas échéant, des mesures et caractéristiques du projet susceptibles d'être retenues ou mises en œuvre pour éviter ou réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine (en y incluant les scénarios alternatifs éventuellement étudiés) et permettant de s'assurer de l'absence d'impacts résiduels notables. Il convient de préciser et de détailler ces mesures (type de mesures, contenu, mise en œuvre, suivi, durée).

Voir Annexe 12

7 Auto-évaluation (facultatif)

① Au regard du formulaire rempli, estimez-vous qu'il est nécessaire que votre projet fasse l'objet d'une évaluation environnementale ou qu'il devrait en être dispensé ? Expliquez pourquoi.

Le forage Tradival est un ouvrage déjà existant. Dans le cadre du projet d'exploitation de cette ressource, Tradival réalise les documents réglementaires de régularisation.

L'objectif principal de l'abattoir est de réduire sa consommation en eau potable notamment pour des activités qui n'en nécessitent pas obligatoirement.

Ce projet répond : à la demande du SIVOM local (voir Annexe 11) mais également à la demande de la DREAL qui dans son rapport d'inspection du 18/08/2022 sollicite Tradival pour la rédaction d'un plan d'utilisation rationnelle de l'eau.

Compte tenu de ces éléments, de la surveillance de la ressource qui sera mise en place, de l'absence d'incidences sur le milieu et le voisinage, il ne paraît pas nécessaire que le projet fasse l'objet d'une évaluation environnementale.

8 Annexes

8.1 Annexes obligatoires

Objet		
1	Document CERFA n°14734 intitulé « informations nominatives relatives au maître d'ouvrage ou pétitionnaire » - non publié .	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Si le projet fait l'objet d'un examen au cas par cas dans le cadre du dispositif prévu aux I et II de l'article R. 122-2-1 du code de l'environnement (clause filet), la décision administrative soumettant le projet au cas par cas.	<input type="checkbox"/>
3	Un plan de situation au 1/25 000 ou, à défaut, à une échelle comprise entre 1/16 000 et 1/64 000 (il peut s'agir d'extraits cartographiques du document d'urbanisme s'il existe).	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Au minimum, 2 photographies datées de la zone d'implantation, avec une localisation cartographique des prises de vue, l'une devant permettre de situer le projet dans l'environnement proche et l'autre de le situer dans le paysage lointain.	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Un plan du projet ou, pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux catégories 5° a), 6° a), b) et c), 7° a), 9° a), 10°, 11° a), b), 12°, 13°, 22°, 32°, 33°, 34°, 35°, 36, 37°, 38°, 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement un projet de tracé ou une enveloppe de tracé	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Sauf pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux 5° a), 6° a), b) et c), 7° a), 9° a), 10°, 11° a), b), 12°, 13°, 22°, 32°, 33°, 34°, 35°, 36, 37°, 38°, 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement : plan des abords du projet (100 mètres au minimum) pouvant prendre la forme de photos aériennes datées et complétées si nécessaire selon les évolutions récentes, à une échelle comprise entre 1/2 000 et 1/5 000. Ce plan devra préciser l'affectation des constructions et terrains avoisinants ainsi que les canaux, plans d'eau et cours d'eau	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Si le projet est situé dans un site Natura 2000, un plan de situation détaillé du projet par rapport à ce site. Dans les autres cas, une carte permettant de localiser le projet par rapport aux sites Natura 2000 sur lesquels le projet est susceptible d'avoir des effets.	<input checked="" type="checkbox"/>

8.2 Autres annexes volontairement transmises par le maître d'ouvrage ou pétitionnaire

 Veuillez compléter le tableau ci-joint en indiquant les annexes jointes au présent formulaire d'évaluation, ainsi que les parties auxquelles elles se rattachent.

Objet		
1	Annexe 8 - Zonage du PLUi du Pays de Lapalisse	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Annexe 9 - Zonage du PPRN Inondation de Lapalisse	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Annexe 10 - Diagnostic du forage Tradival et évaluation de la ressource en eau disponible - Octobre 2023	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Annexe 11 - Avis sur la mise en production d'un forage privé d'eau de service - SIVOM Vallée de la Besbre	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Annexe 12 - Évaluation des incidences	<input checked="" type="checkbox"/>

9 Engagement et signature

Je certifie sur l'honneur avoir pris en compte les principaux résultats disponibles issus des évaluations pertinentes des incidences sur l'environnement requises au titre d'autres législations applicables ☒

Je certifie sur l'honneur l'exactitude des renseignements ci-dessus ☒

Nom

Prénom

Qualité du signataire

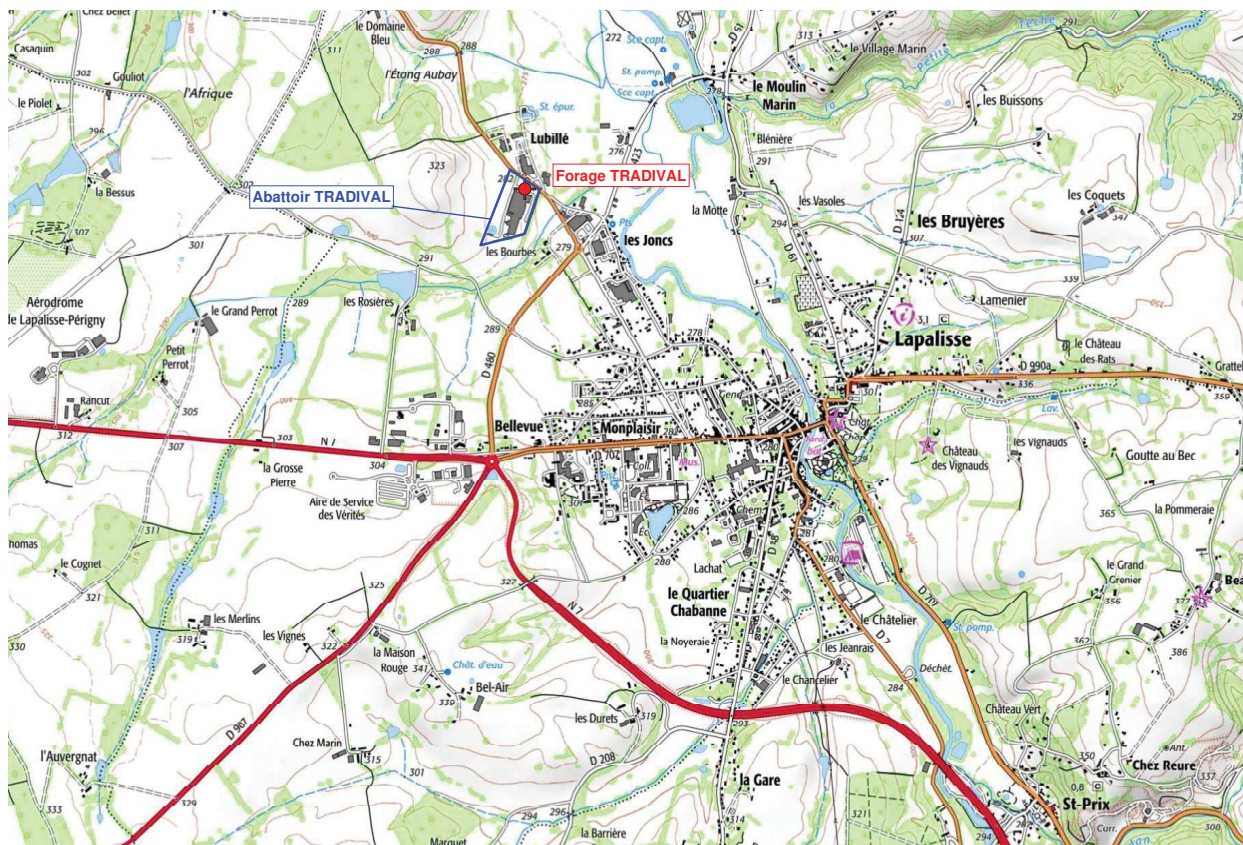
À

Fait le / /

TRADIVAL
Z.I. de Lubille - Route de Daligny
03120 LAPALISSE
Tél. 04 70 99 13 93 - Fax 04 70 99 76 47
RCS Roanne 327 641 346



Signature du des demandeur(s)

Plan IGN
Echelle 1/25 000

Plan cadastral & vue aérienne

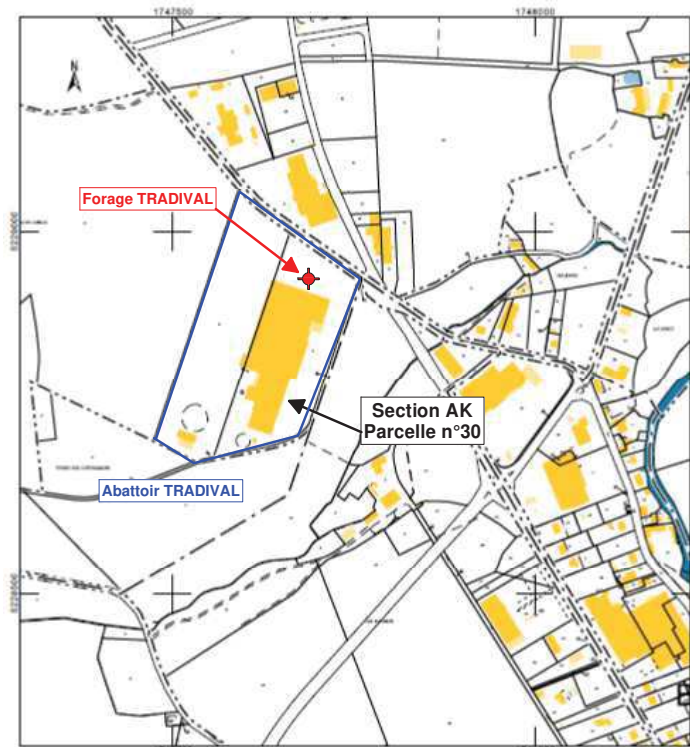




Photo n°1
Parking TRADIVAL
Vue direction Ouest

route D480

Forage TRADIVAL

Abattoir TRADIVAL

Photo n°3
Tête de forage



Échelle 1 : 3 000

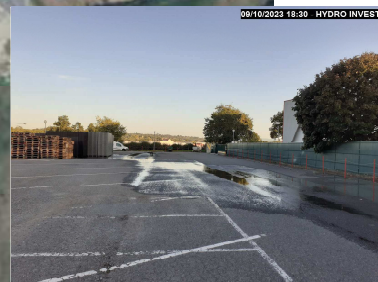
0 100 m

Photo n°2

Photo n°3

Photo n°1

Photo n°2
Parking TRADIVAL
Vue direction Sud-Est

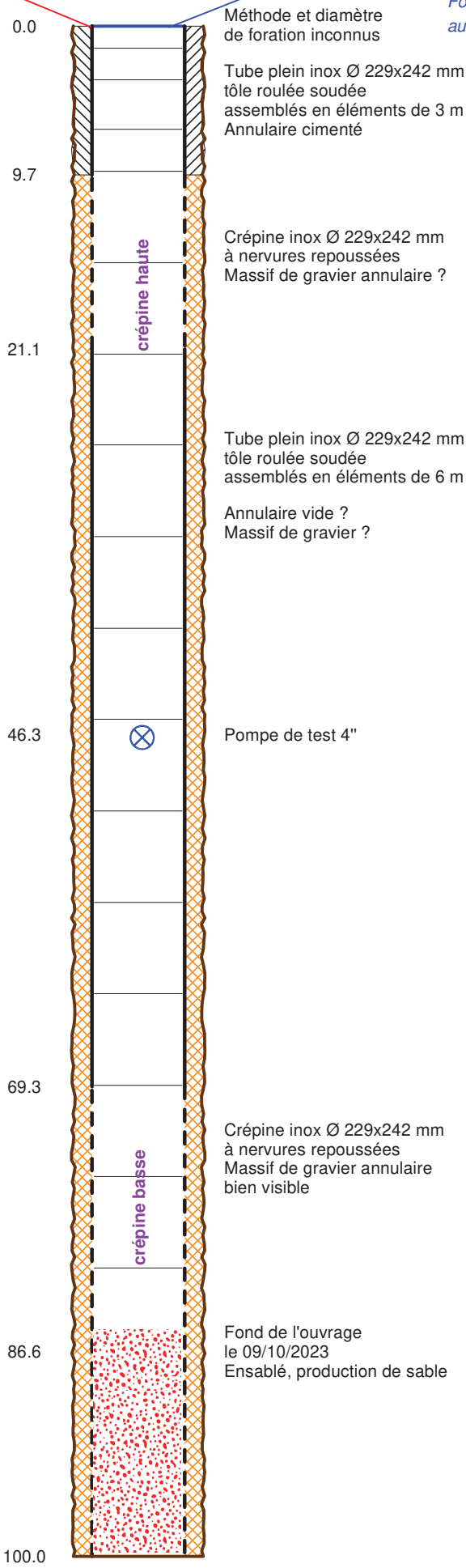


Vers Lapalisse



Repère des mesures
= tube inox Ø 229x242 mm à +0.15 m/sol

Forage artésien
au débit de 3 m³/h le 09/10/2023



Méthode et diamètre
de foration inconnus

Tube plein inox Ø 229x242 mm
tôle roulée soudée
assemblés en éléments de 3 m
Annulaire cimenté

Crépine inox Ø 229x242 mm
à nervures repoussées
Massif de gravier annulaire ?

Tube plein inox Ø 229x242 mm
tôle roulée soudée
assemblés en éléments de 6 m

Annulaire vide ?
Massif de gravier ?

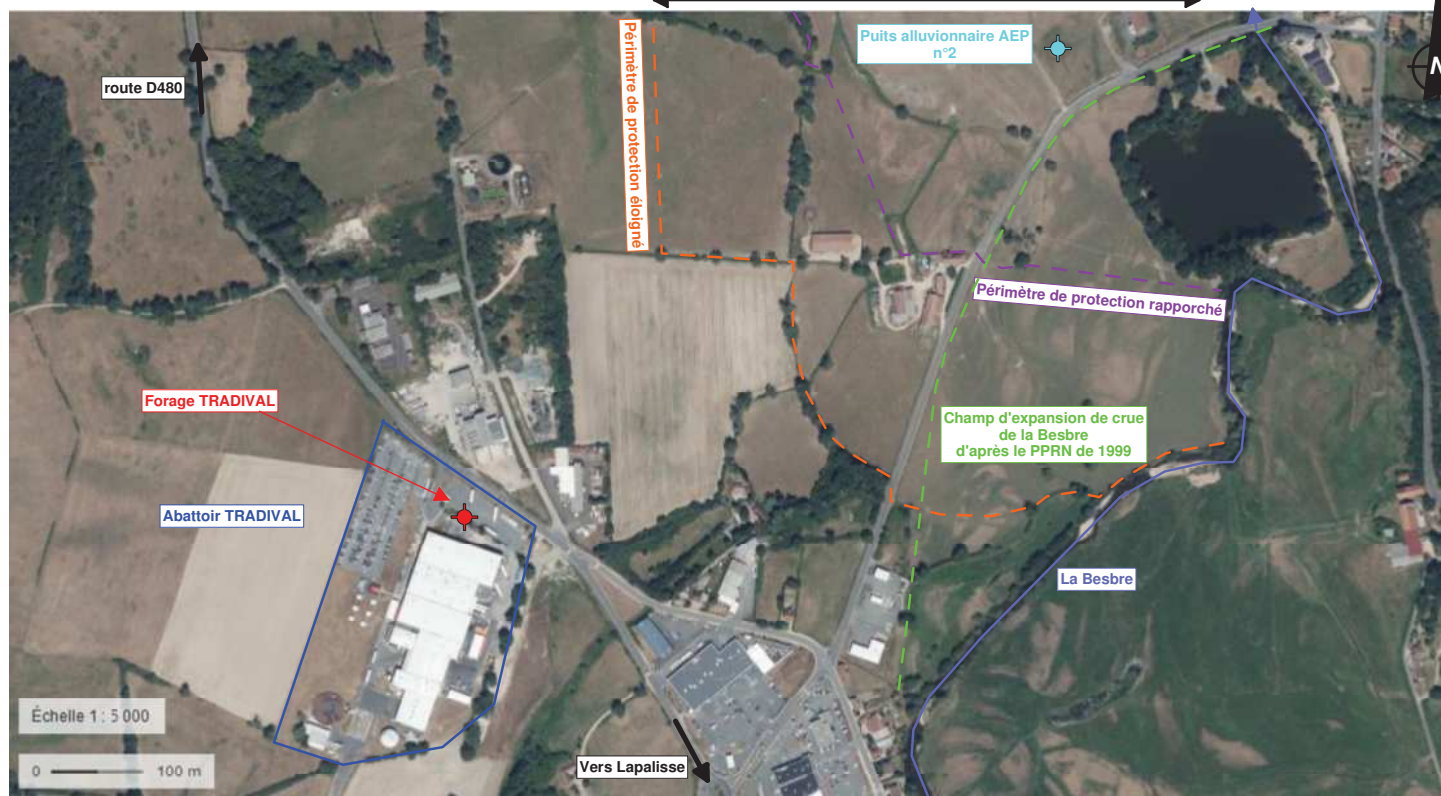
Pompe de test 4"

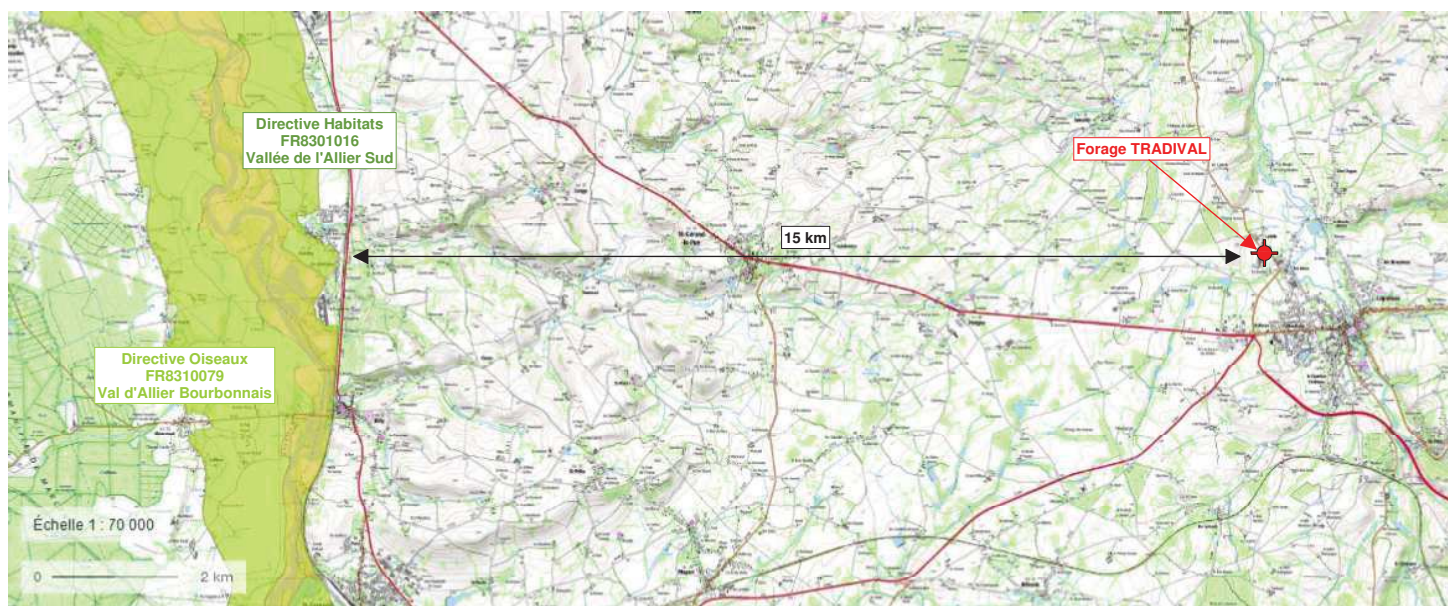
Crépine inox Ø 229x242 mm
à nervures repoussées
Massif de gravier annulaire
bien visible

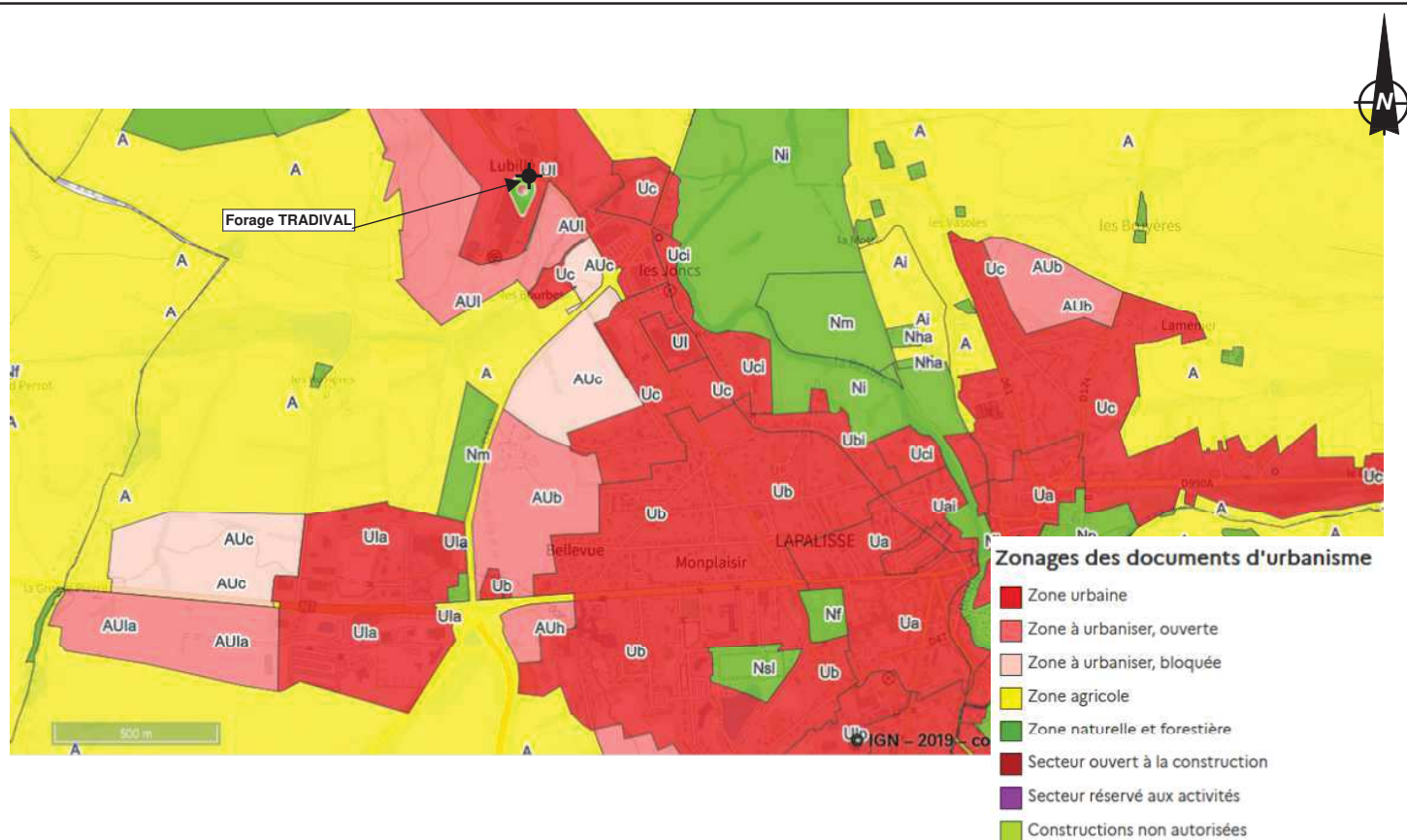
Fond de l'ouvrage
le 09/10/2023
Ensablé, production de sable

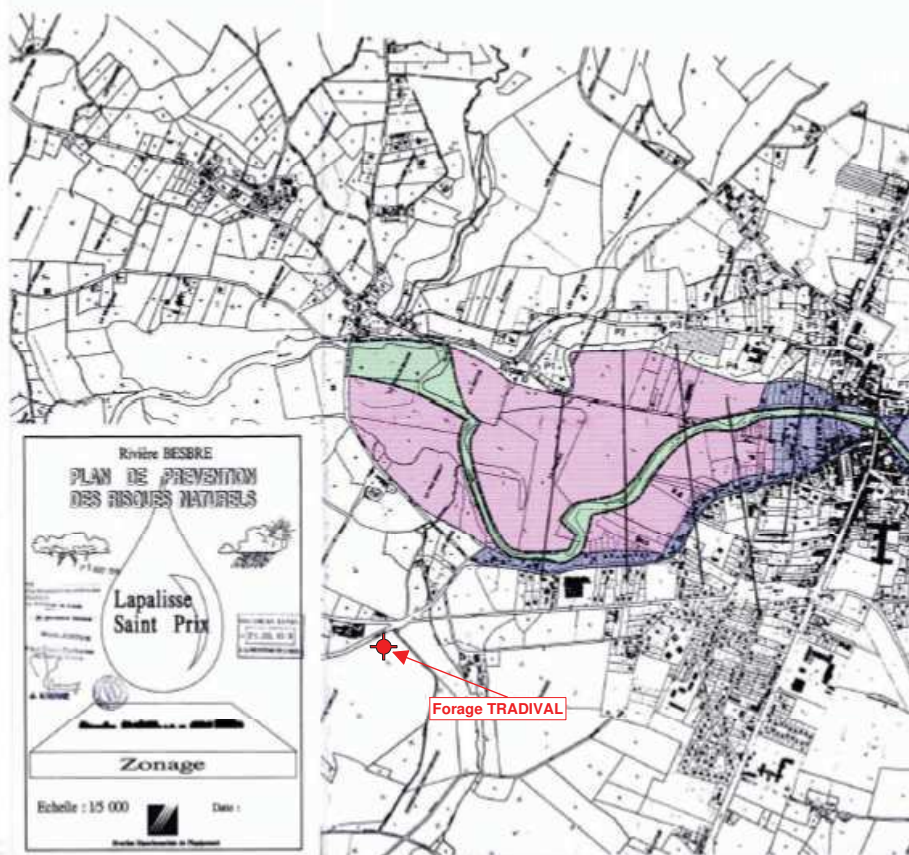
PLAN DES ABORDS DU FORAGE TRADIVAL
(source Géoportail)

Captages AEP de Moulin Marin - SIVOM Vallée de la Besbre - Arrêté préfectoral n°2616/2011









Légende

- Zone 1 - Aléa fort
- Zone 2 - Aléa faible
- Zone 3 - Champ d'expansion



EIFFAGE ENERGIE SYSTEMES pour TRADIVAL

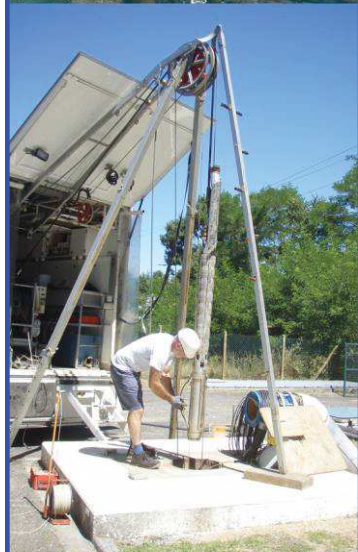


Département de l'Allier (03)

FORAGE TRADIVAL

DIAGNOSTIC DE L'OUVRAGE & EVALUATION DE LA RESSOURCE EN EAU DISPONIBLE

COMMUNE DE LAPALISSE (03)



HI 2023120269 - M 10582
Mission du 09 au 13/10/2023
C. GRIZEAU

SOMMAIRE

1.	HISTORIQUE ET OBJECTIFS.....	3
1.1.	HISTORIQUE DE L'OUVRAGE	3
1.2.	OBJECTIFS ET MOYENS MIS EN OEUVRE.....	3
2.	CONTEXTE.....	5
2.1.	IDENTIFICATION DE L'OUVRAGE (FIG. 1).....	5
2.2.	CONTEXTE GEOLOGIQUE (FIG. 3)	6
2.2.1.	GEOLOGIE LOCAL	6
2.2.2.	DIAGRAPHIE DE RADIOACTIVITE NATURELLE	6
2.3.	AQUIFERE CAPTE.....	7
2.4.	COUPE TECHNIQUE (FIG. 2 & 3)	8
3.	DEROULEMENT DES OPERATIONS	8
4.	LES INSPECTIONS ENDOSCOPIQUES (ANN. 2)	11
5.	CONTROLE DE QUALITE DE LA CIMENTATION (FIG. 2).....	12
6.	LES DIAGRAPHIES DE PRODUCTION (FIG. 3).....	13
6.1.	LES DIAGRAPHIES DE PRODUCTION DANS L'ARTESIANISME (DA)	13
6.2.	LES DIAGRAPHIES DE PRODUCTION EN POMPAGE (DP)	14
6.3.	BILAN DES DIAGRAPHIES DE PRODUCTION	15
7.	LES TESTS HYDRAULIQUES DE BASSES-EAUX	16
7.1.	CONDITIONS DE REALISATION DES TESTS HYDRAULIQUES	16
7.2.	ESSAI DE POMPAGE PAR PALIERS DE DEBIT (FIG. 4 & 5)	17
7.3.	LE POMPAGE LONG A DEBIT CONSTANT	18
7.3.1.	PRODUCTIVITE DE L'OUVRAGE A LONG TERME (FIG. 5 & 6).....	18
7.3.2.	EVALUATION DE LA TRANSMISSIVITE DU RESERVOIR (FIG. 7)	18
7.4.	LE DEBIT EXPLOITABLE.....	18
8.	LA QUALITE DE L'EAU PRODUITE	19
8.1.	LES SUIVIS PHYSICO-CHIMIQUES (FIG. 4 & 6)	19
8.1.1.	LE SUIVI LORS DE L'ESSAI DE POMPAGE PAR PALIERS DE DEBIT	19
8.1.2.	LE SUIVI LORS DU POMPAGE DE LONGUE DUREE	20
8.2.	LA CHIMIE DE L'EAU (FIG. 9 & ANN. 3)	21
9.	BILAN	23
9.1.	RESULTATS DES INVESTIGATIONS.....	23
9.2.	PRECONISATIONS.....	25

FIGURES

- Figure 1 : Localisation du forage Tradival
- Figure 2 : Contrôle de la qualité de la cimentation annulaire par sonde sonique CBL-VDL du 10/10/2023
- Figure 3 : Diagraphies de production dans l'artésianisme (DA) du 09/10/2023 et en pompage (DP à 9 m³/h) du 12/10/2023
- Figure 4 : Suivi hydraulique et physico-chimique de l'essai de pompage par paliers de débit du 10/10/2023
- Figure 5 : Courbe caractéristique en niveau dans les conditions hydrauliques d'octobre 2023 et productivité de l'ouvrage
- Figure 6 : Suivi hydraulique et physico-chimique lors du pompage continu à débit constant du 11 & 12/10/2023
- Figure 7 : Estimation de la transmissivité du réservoir capté par la méthode de Jacob dans le forage Tradival
- Figure 8 : Simulation de l'évolution des niveaux dynamiques pour des pompages continus sur une période d'exploitation de 12 mois à différents débits
- Figure 9 : Chimie de l'eau – Diagrammes de Stiff et Schoeller-Berkaloff

ANNEXES

- Annexe 1 : Planche photographique du chantier
- Annexe 2 : Planche photographique des inspections endoscopiques dans l'ouvrage artésien au débit d'environ 3 m³/h le 09/10/2023 et dans l'ouvrage en pompage au débit d'environ 9 m³/h le 12/10/2023
- Annexe 3 : Bulletin de l'analyse d'eau – 12/10/2023

1. HISTORIQUE ET OBJECTIFS

1.1. HISTORIQUE DE L'OUVRAGE

Le **forage dit « Tradival »** a été réalisé en 1998 lors de la construction de l'abattoir par une entreprise Irlandaise. Implanté sur la commune de Lapalisse dans le département de l'Allier (03), cet ouvrage d'une profondeur théorique d'environ 100 m disposerait d'un débit exploitable d'environ 10 à 12 m³/h.

L'entreprise Irlandaise a fermé l'abattoir en 2002 à la suite de la crise provoquée par la grippe porcine. Le site a repris son activité en 2003. Depuis l'entreprise française Tradival a pérennisé l'activité d'abattage de porcs et de découpe.

Le forage est aujourd'hui inexploité. Aucune donnée bibliographique n'est disponible.

1.2. OBJECTIFS ET MOYENS MIS EN OEUVRE

EIFFAGE Energie Systèmes (EES) qui intervient auprès de l'**abattoir Tradival**, a mandaté **HYDRO INVEST** afin d'établir un programme de travaux visant à étudier la possibilité d'exploiter de nouveau cet ouvrage situé sur le périmètre de son usine.

Ce projet vise notamment à **réduire la consommation d'eau potable de l'abattoir**, comme demandé par le syndicat d'eau potable local, le **SIVOM Vallée de la Besbre**. En effet, ce dernier rencontre des **difficultés à subvenir quantitativement aux besoins AEP du secteur** notamment en période d'étiage sévère.

L'abattoir Tradival souhaite donc solliciter ce forage pour une **production d'eau brute** nécessaire aux tâches de **nettoyage des équipements** qui ne sont pas en contact direct avec les produits destinés à la consommation humaine, c'est-à-dire **en dehors des process sanitaires et agroalimentaires**. Pour ces activités, l'eau proviendra comme aujourd'hui du réseau d'eau publique, avec une eau de qualité eau potable.

L'eau brute prélevée pourra être utilisée pour le lavage des camions, de la table d'égouttage de la STEP et de la porcherie. Les **besoins en eau brute** pour les **opérations de nettoyage** sont estimés ainsi :

- en volume,
 - pour le lavage des camions : 450 m³/semaine,
 - pour le lavage de la table d'égouttage de la STEP : 80 m³/semaine,
 - pour le lavage de la porcherie : 225 m³/semaine,
 - soit un **volume hebdomadaire de 755 m³** et un **volume annuel de l'ordre de 40 000 m³**
- en débit,
 - un **débit moyen de 6 m³/h**,
 - un **débit de pointe à 10 m³/h**.

Dans le but de répondre à la demande de l'industriel et de lui apporter des solutions techniques, les mesures suivantes ont été effectuées :

- **inspection endoscopique** du forage dans l'artésianisme et en pompage,
- **contrôle sonique CBL-VDL de la qualité de la cimentation annulaire** du tube inox,
- **diagraphies de production** : mesure de la physico-chimie et du flux dans l'artésianisme et en pompage
- **essai de pompage par paliers de débit** et construction de la courbe caractéristique dans les conditions hydrauliques d'octobre 2023
- **pompage à débit constant de longue durée** et estimation de la transmissivité du réservoir,
- **prélèvement d'eau pour analyse** et contrôle de la chimie de l'eau produite.

Pour la réalisation de ces mesures et pompages, HYDRO INVEST a mobilisé son unité de diagraphies, accompagnée de ses moyens de levage. Les moyens matériels suivants ont été mis en œuvre :

- **Examen visuel** de l'ouvrage artésien
 - ↳ Caméra couleur haute définition à visées axiale et radiale
- **Diagraphies CBL-VDL** de contrôle de la cimentation annulaire
 - ↳ Sonde sonique CBL-VDL, avec un émetteur TX1 et deux récepteurs RX1 et RX2
- **Diagraphie de radioactivité naturelle**
 - ↳ Sonde Gamma-Ray

- **Diagraphies de production** dans l'ouvrage artésien et en pompage
 - ↪ Sonde multiparamètre GV7P
 - Physico-chimie : température, conductivité à 25°C, potentiel d'oxydoréduction (Eh), oxygène dissous
 - Flux : micromoulinet
- **Pompage** par paliers de débit et pompage de longue durée
 - ↪ Pompe immergée 4",
 - ↪ Débitmètre électromagnétique DN80 et vanne de réglage du débit,
 - ↪ Capteurs de pression 10 bars & 50 mH₂O, sondes de conductivité et de température,
 - ↪ Armoire d'acquisition et d'enregistrement des données,
 - ↪ Bac de décantation et de rejet.
- **Prélèvement d'eau**
 - ↪ Flaconnage PEHD 1L,
 - ↪ Robinet de prélèvement.

2. CONTEXTE

2.1. IDENTIFICATION DE L'OUVRAGE (Fig. 1)

- **Dénomination** : Tradival
- **Commune de situation de l'ouvrage** : Lapalisse (03)
- **Lieu-dit** : Lubillé
- **Référence cadastrale** : section AK, parcelle n°30
- **Coordonnées approximatives du forage (Lambert 93 kilométrique) :**
 $X = 747.64$; $Y = 6\,573.40$; $Z_{sol} = +282.7$ m précision EPD
- **Code BSS** : ?
- **Date de réalisation / Entreprise** : 1998 / ?
- **Profondeur** : profondeur théorique forée de 100 m, profondeur sondé le 09/10/2023 de 86.6 m
- **Repère des mesures** : bride au sommet du tube inox Ø 229x242 mm à +0.15 m/sol
- **Niveau piézométrique** : forage artésien au débit d'environ 3 m³/h le 09/10/2023

2.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE (Fig. 3)

2.2.1. GEOLOGIE LOCAL

D'un point de vue géographique, l'entreprise Tradival se situe :

- dans le département de l'Allier (03) sur le territoire de la commune de Lapalisse,
- à 20 km à l'Est de la ville de Vichy,
- dans la vallée de la Besbre, en rive gauche du cours d'eau.

D'un point de vue géologique, l'entreprise se trouve à **l'Est de la plaine de la Limagne, en bordure Ouest du socle plutonique et métamorphique de la Montagne Bourbonnaise** (terminaison Nord des Monts du Forez).

Le forage Tradival est implanté sur les terrains sédimentaires de remplissage du fossé d'effondrement de la Limagne, globalement d'orientation Nord-Sud. Ce graben présente un remplissage dissymétrique des dépôts sédimentaires (plus épais à l'Ouest qu'à l'Est) d'origine continentaux, essentiellement **fluvio-lacustre**, dont l'épaisseur peut atteindre plusieurs centaines de mètres. Les terrains sont d'âge Tertiaire, **Oligocène et Miocène** dans leur grande majorité, et montrent une succession de **faciès détritiques sableux, sablo-argileux et plus rarement carbonatés**.

2.2.2. DIAGRAPHIE DE RADIOACTIVITE NATURELLE

Une mesure de radioactivité naturelle des terrains a été réalisée le mardi 10 octobre 2023. Les résultats obtenus sont les suivant :

- **entre la surface et 9 m/rep**, une série plutôt radioactive (en moyenne 70 cps/s) qui correspond à un horizon sablo-argileux
⇒ *dans cette partie de l'ouvrage, la mesure de radioactivité naturelle est influencée par le tube plein inox cimenté (voir § 5)*
- **entre 9 et 31 m/rep**, une série fortement radioactive (en moyenne 115 cps/s, avec des pics à 165 cps/s) qui correspond à un horizon franchement argileux. Entre 18 et 28 m/rep, la mesure de radioactivité naturelle varie de +/- 60 cps/s ce qui correspond vraisemblablement à une alternance entre des niveaux argileux francs et des niveaux sablo-argileux d'épaisseur pluridécimétriques
- **entre 31 et 60 m/rep**, une série plutôt radioactive (en moyenne 70 cps/s) qui correspond à un horizon sablo-argileux
- **entre 60 et 62 m/rep**, une série d'épaisseur plurimétrique faiblement radioactive (pic bas à 12 cps/s) qui correspond possiblement à un horizon carbonaté de calcaires lacustres ?

- **entre 62 et 70.0 m/rep**, une série plutôt radioactive (en moyenne 58 cps/s) qui correspond à un horizon sablo-argileux avec une fraction sableuse dominante
- **entre 70.0 et 80.5 m/rep**, une série plutôt radioactive (en moyenne 70 cps/s) qui correspond à un horizon sablo-argileux
- **entre 80.5 m/rep et le fond**, une série radioactive (en moyenne 90 cps/s) qui correspond à un horizon franchement argileux

En résumé, le forage Tradival traverse une série sédimentaire essentiellement détritique et plutôt radioactive en particulier dans la partie haute de l'ouvrage.

En raison de **l'absence de levé géologique de terrain** lors des travaux de forage et du **manque de données bibliographiques** disponibles dans ce secteur (la carte au 1/50 000 du BRGM n'est pas disponible) la détermination de la succession lithologique des terrains reste partielle.

2.3. AQUIFERE CAPTE

Le **contexte hydrogéologique** du secteur reste **mal défini**, notamment en raison de l'hétérogénéité verticale et latérale du remplissage sédimentaire. Les réservoirs aquifères sont multi-couches et discontinus, ce qui rend difficile leur caractérisation.

Le forage Tradival s'adresse au **réservoir captif à porosité d'interstices des sables et argiles du Bourbonnais**. Ce réservoir est rattaché :

- à la **masse d'eau souterraine FRGG051** qui est de type « imperméable, localement aquifère »,
- à l'**entité hydrogéologique BDLISA 104AA13**, « Sables et argiles du Bourbonnais ».

2.4. COUPE TECHNIQUE (Fig. 2 & 3)

D'après les données recueillies lors des inspections endoscopiques des 09 et 12/10/2023

- **Forage** : méthode et diamètre de foration inconnus
- **Les équipements de complétion** :
 - de 0.0 à 9.7 m : tube plein inox Ø 229x242 mm, tôle roulée & soudée en éléments de 3 m de longueur unitaire. Tubes assemblés par soudure bord à bord
 - de 9.7 à 21.1 m : crépine inox à nervures repoussées Ø 229x242 mm, tôle roulée & soudée
 - de 21.1 à 69.3 m : tube plein inox Ø 229x242 mm, tôle roulée & soudée en éléments de 6 m de longueur unitaire. Tubes assemblés par soudure bord à bord
 - de 69.3 à 86.6 m : crépine inox à nervures repoussées Ø 229x242 mm, tôle roulée & soudée
 - ⇒ *le fond de l'ouvrage est sondé à 86.6 m/rep le 09/10/2023, pour un fond théorique foré annoncé à 100 m, impliquant un remblaiement d'environ 14 m (≈0.6 m³ de matériau), dont une partie dans les crépines.*

3. DEROULEMENT DES OPERATIONS

Lundi 09 octobre 2023		<ul style="list-style-type: none">➤ <i>Contrôle de l'artésianisme</i>➤ <i>Inspection endoscopique dans l'artésianisme</i>
14:00	Arrivée sur site de l'unité de diagraphies et du camion grue Mise en station des véhicules	
15:10	Ouverture du forage et installation du dispositif de contrôle de la pression et du débit artésien	
16:15	Lecture de la pression artésienne : 0.978 bar Débit artésien : environ 3 m ³ /h - mesure au débitmètre électromagnétique et contrôle à la capacité	
16:40	Assemblage de la sonde vidéo	
17:10	Début de l'inspection endoscopique dans le forage en écoulement artésien	
18:10	Fin de l'inspection endoscopique, remontée de la sonde vidéo en surface	
18:30	Fermeture du forage et rangement du matériel avant départ du chantier	

Mardi 10 octobre 2023		<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Diagraphie de radioactivité naturelle</i> ➤ <i>Contrôle de la qualité de la cimentation annulaire</i> ➤ <i>Diagraphies de production dans l'artésianisme</i> ➤ <i>Essai de pompage par paliers de débit</i>
08:35	Arrivée sur site	
09:25	Assemblage de la sonde sonique CBL-VDL de contrôle de la qualité de la cimentation annulaire	
10:10	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Problème de fonctionnement de la sonde CBD-VDL</i> Assemblage de la sonde Gamma-Ray	
11:00	Descente de la sonde Gamma-Ray	
11:30	Début de la mesure Gamma-Ray à la remontée	
11:50	Fin de la mesure Gamma-Ray, repli de la sonde. Pause méridienne	
13:20	Assemblage de la sonde sonique CBL-VDL, descente de la sonde et calage de la mesure	
14:10	Début du contrôle de cimentation du tube inox Ø 229x242 mm à la remontée par sonde sonique CBL-VDL	
14:30	Fin du contrôle de cimentation à la remontée. Repli de la sonde CBL-VDL et assemblage de la sonde GV7P de physico-chimie et de flux	
15:30	Début des diagraphies de production dans l'artésianisme (DA)	
16:00	Fin des diagraphies de production. Descente de la sonde vidéo	
16:30	Installation de la pompe de test 4"	
17:30	Fin de l'installation de la pompe de test 4" à 46.3 m/rep	
18:05	Début de l'essai de pompage par paliers de débit. Palier n°1 au débit de 4 m³/h	
20:05	Palier n°2 au débit de 6 m³/h	
22:05	Palier n°3 au débit de 9 m³/h	
00:05	Fin de l'essai de pompage par paliers de débit	
00:15	Repli du matériel, départ du chantier	

Mercredi 11 octobre 2023		➤ <i>Pompage continu à débit constant</i>
08:30	Arrivée sur site	
10:50	➤ <i>Lancement du pompage de longue durée, pas de débit en sortie</i> Démontage de la pompe de test 4", un raccord de la colonne d'exhaure est dévissé	
12:05	Fin du remontage de la pompe de test 4". Lancement du pompage long à débit constant $\approx 8.89 \text{ m}^3/\text{h}$ Pause méridienne	
19:15	Poursuite du suivi à l'exhaure, repli du matériel. Départ du chantier	

Jeudi 12 octobre 2023		➤ <i>Poursuite du pompage long à débit constant</i> ➤ <i>Diagraphies de production en pompage</i> ➤ <i>Inspection endoscopique en pompage</i> ➤ <i>Prélèvement d'eau à l'exhaure</i>
08:45	Arrivée sur site	
10:50	Début des diagraphies de production en pompage au débit d'environ $9 \text{ m}^3/\text{h}$ (DP)	
11:00	Fin des diagraphies de production	
11:10	Début de l'inspection endoscopique en pompage au débit d'environ $9 \text{ m}^3/\text{h}$	
11:20	Fin de l'inspection endoscopique en pompage	
12:00	Pause méridienne et poursuite du suivi du pompage long	
17:05	Prélèvement d'eau à l'exhaure : Température de 16.0°C ; Conductivité à 25°C de $673 \mu\text{S}/\text{cm}$	
17:10	Arrêt du pompage de longue durée. Début du démontage de la pompe de test 4"	
18:00	Fin du démontage de la pompe de test et remontée des sondes vidéo et GV7P Installation du dispositif de fermeture du forage, suivi de la remontée en pression du forage artésien	
18:30	Rangement du matériel, départ du chantier	

Vendredi 13 octobre 2023		➤ <i>Inspection endoscopique après pompage</i> ➤ <i>Repli du matériel</i>
08:30	Arrivée sur site	
09:00	Lecture de la pression artésienne : 0.912 bar	
09:40	Début de l'inspection endoscopique dans l'artésianisme après pompage	
10:00	Fin de l'inspection endoscopique. Repli du matériel	
12:30	Départ du chantier	

4. LES INSPECTIONS ENDOSCOPIQUES (Ann. 2)

Une planche photographique donnée en Annexe 2 présente les clichés sélectionnés et commentés durant les inspections endoscopiques dans l'artésianisme du 09/10/2023 et en pompage du 12/10/2023. Les enregistrements vidéo sont fournis sur support DVD.

Des examens visuels réalisés dans l'ouvrage en écoulement artésien au débit d'environ 3 m³/h et en pompage au débit de 9 m³/h, il ressort que :

- le **tube inox Ø 229x242 mm** qui équipe le forage est en **parfait état mécanique**. Aucun défaut majeur n'est visible (voir photos n°2, 6 & 14). La paroi est **propre** et l'inox est brillant. Quelques traces de frottement et de meulage du tube ont été observés par endroit
- les **soudures ne montrent pas de défaut**. La soudure longitudinale de la tôle roulée & soudée apparaît en bon état. De la même manière, les soudures transversales bord à bord sont en bon état. L'auréole de chauffe du cordon de soudure confère une teinte noirâtre à la paroi au droit de chaque raccord (voir photos n°4, 9, 12, 15 & 21)
- une première crépine, dite **crépine haute**, à nervures repoussées est installée **entre 9.7 et 21.1 m/rep**. Les nervures sont propres et le massif de gravier annulaire n'est pas visible au travers des lumières (voir photos n°6 à 8)
- une seconde crépine, dite **crépine basse**, à nervures repoussées est installée **entre 69.3 et le fond observé à 86.6 m/rep**. Le massif de gravier annulaire est bien en place dans l'annulaire (voir photos 16 & 20). Les nervures sont globalement propres, sauf :
 - entre 74.7 et 75.0 m/rep, un dépôt induré de nature indéterminée (sable ? argile ? carbonates ?) occupe plusieurs nervures (voir photos n°17 & 18),
 - vers 76.2 m/rep, un léger dépôt brun recouvre localement la paroi (voir photo n°19).
- lors de l'inspection **dans l'artésianisme**, la visibilité reste réduite en raison d'une **production modérée de sable fin**. **En pompage**, au-delà du débit de 6 m³/h le forage produit une charge importante de sable fin. Avec le temps de pompage, **l'eau s'éclaircit lentement** et la **production de sable diminue**.
- le **fond de l'ouvrage est sondé à 86.6 m/rep** le 09/10/2023, il est occupé par un dépôt de sable fin qui est mis en mouvement par les niveaux productifs. Seuls les éléments détritiques les plus fins sont emportés par le flux artésien ou le pompage. Après pompage, la charge en sable fin au fond du forage apparaît réduite (voir photos n°22 & 23).

En résumé, l'ouvrage est **propre** et en **parfait état mécanique**. Néanmoins, les différentes arrivées d'eau produisent **un sable fin** en continu, en particulier lorsque le débit d'exploitation dépasse 6 m³/h.

5. CONTROLE DE QUALITE DE LA CIMENTATION (Fig. 2)

Les diagraphies soniques CBL-VDL de contrôle de cimentation des tubes d'isolation d'un forage permettent de s'assurer de la qualité de cette cimentation annulaire, condition nécessaire à la bonne isolation du réservoir capté par rapport aux autres aquifères sus-jacent et par rapport à la surface. Une bonne qualité de cimentation est essentielle pour éviter la pénétration d'eau parasite dans l'ouvrage et ainsi conserver la qualité de l'eau extraite du réservoir profond.

Le contrôle d'adhérence du ciment annulaire repose sur la mesure de l'atténuation d'une onde sonore dans la partie tubée du forage. Un émetteur sonique TX1 est descendu dans le forage accompagné de deux récepteurs, RX1 & RX2. Ainsi, dans cette configuration :

- si le **tubage est parfaitement cimenté**, l'énergie sonore est transmise du tube au ciment puis au terrain.
⇒ *signal de retour atténué et tardif au récepteur, rendant le tube « transparent »*
- si le **tubage n'est pas ou mal cimenté**, l'énergie sonore ne peut pas se propager vers le terrain, faute de milieu de transmission, mais se réfracte sur le tube.
⇒ *signal fort avec un temps de retour proche du temps théorique calculé pour un tube libre (non cimenté)*

Afin d'évaluer la qualité de la cimentation annulaire, il est nécessaire de comparer le **temps de transit du train d'ondes mesuré** avec le **temps de transit du train d'ondes théorique calculé pour un tube libre** (non cimenté)

Dans le cas présent, les temps théoriques de premières arrivées pour le tube inox Ø 229x242 mm sont de 309 µs pour RX1 et 422 µs pour RX2.

Des diagraphies CBL-VDL, il ressort que :

- le tube plein inox n'est **pas cimenté entre 21.1 et 69.3 m/rep**. **L'amplitude du signal est très élevée** avec **en moyenne 40 mV** et le temps de retour du train d'ondes est très proche du temps théorique calculé pour un tube libre. Le signal VDL confirme l'absence de cimentation annulaire avec un dessin caractéristique d'une entrée en résonnance du tubage.
- le tube plein inox est **bien cimenté entre 9.7 m/rep et la surface**. **L'amplitude du signal est faible, moins de 10 mV**, et le temps de retour du train d'ondes avec 360 à 380 µs est bien supérieur au temps théorique. Le signal VDL montre un dessin typique du terrain naturel, ce qui témoigne d'une bonne adhérence du ciment annulaire et donc d'une bonne isolation de l'ouvrage par rapport à la surface.
- dans le détail on observe également :
 - la **position des raccords** soudés bord à bord. Le bourrelet de soudure entraîne l'entrée en vibration de la sonde, ce qui provoque un artéfact de mesure,

- la **position des crépines** haute et basse est clairement identifiable. Elles se comportent comme un tube bien cimenté (faible amplitude du signal).

En résumé, la **bonne cimentation du tube inox Ø 229x242 mm entre la surface et 9.7 m/rep** lui confère une **isolation et une étanchéité suffisantes vis-à-vis de la surface**. De plus, le caractère artésien de la ressource (+0.978 bar le 09/10/2023) protège naturellement le réservoir des pollutions d'origine superficielles au droit du forage, lorsque celui-ci est au repos.

L'absence de cimentation annulaire du tube plein entre 21.1 et 69.3 m/rep n'est pas préjudiciable à l'ouvrage.

6. LES DIAGRAPHIES DE PRODUCTION (Fig. 3)

6.1. LES DIAGRAPHIES DE PRODUCTION DANS L'ARTESIANISME (DA)

Les diagraphies de production dans le forage en écoulement artésien au débit d'environ 3 m³/h (DA) ont été réalisées le mardi 10 octobre 2023. Dans les conditions hydrauliques du jour des mesures, les résultats obtenus sont les suivants :

- **Température** : entre 15.4°C et 15.7°C
 - ⇒ Absence de gradient thermique dans l'ouvrage en écoulement artésien
 - ⇒ Anomalies de température entre 77 et 82.5 m/rep
 - ⇒ Production d'une eau froide, en accord avec la profondeur de la ressource captée
- **Conductivité à 25°C** : comprise entre 663 et 667 µS/cm
 - ⇒ Production d'une eau moyennement minéralisée
- **Oxygène dissous** : moins de 10% jusqu'à 32 m/rep, moins de 4% en-dessous
 - ⇒ Eau très faiblement oxygénée voire quasi-anoxique
- **Potentiel d'oxydoréduction - Eh** : 280 mV en surface, 200 mV au fond
 - ⇒ Eau plutôt oxydante

- **Flux – Micromoulinet** : **absence de flux artésien** significativement mesurable par micromoulinet au droit de la **crépine haute**.

La **crépine basse** produit **100% de débit artésien**. La répartition des arrivées est la suivante :

Arrivées d'eau	Débit cumulé (m³/h)	Pourcentage cumulé (%)	Débit unitaire (m³/h)	Pourcentage unitaire (%)
Au-dessus de 70 m	3	100	0	0
Entre 70 et 71 m	3	100	1	33
Entre 77 et 80 m	2	66	1	33
Le fond à 86 m	1	33	1	33

6.2. LES DIAGRAPHIES DE PRODUCTION EN POMPAGE (DP)

Les diagrammes de production en pompage (DP) ont été réalisés le jeudi 12 octobre 2023, lors du pompage long, au débit à 9 m³/h après environ 207 m³ d'eau pompée. Les résultats acquis sont les suivants :

- **Température** : 15.6°C sous la pompe de test, 15.8°C au fond de l'ouvrage
 - ⇒ *Anomalies de température entre 77 et 82.5 m/rep*
 - ⇒ *Légère hausse de la température de l'eau produite avec le temps de pompage, notamment au fond de l'ouvrage*
- **Conductivité à 25°C** : environ 667 µS/cm sous la pompe de test
 - ⇒ *Production d'une eau moyennement minéralisée*
- **Oxygène dissous** : moins de 2%
 - ⇒ *Production d'une eau quasi-anoxique, conforme au caractère captif de la ressource captée*
- **Potentiel d'oxydoréduction - Eh** : de l'ordre de -100 mV
 - ⇒ *Production d'une eau faiblement réductrice*

- **Flux – Micromoulinet** : au débit de pompage de 9 m³/h, après **dénoyage complet** de la **crépine haute**, aucun bruit de chute d'eau n'est audible dans le forage, ce qui témoigne d'une **absence de production** depuis ce niveau.

La **crépine basse** produit la totalité du débit pompé. La position et la quantification des arrivées d'eau significativement mesurables au micromoulinet sont :

Arrivées d'eau	Débit cumulé (m ³ /h)	Pourcentage cumulé (%)	Débit unitaire (m ³ /h)	Pourcentage unitaire (%)
Au-dessus de 70 m	9	100	0	0
Entre 70 et 71 m	9	100	1	11
Entre 77 et 80 m	8	89	3	33
Le fond à 86 m	5	56	5	56

6.3. BILAN DES DIAGRAPHIES DE PRODUCTION

Dans l'artésianisme :

- La **totalité du flux artésien** de 3 m³/h **est produite par la crépine basse** entre 70 et 86 m
- L'eau produite par l'ouvrage artésien est **froide** (≈15.5°C), **moyennement minéralisée** (≈665 µS/cm) et **quasi-anoxique** en accord avec le contexte hydrogéologique.

En pompage :

- Au débit de 9 m³/h, la **totalité de l'eau** est **produite par la crépine basse** entre 70 et 86 m. **L'arrivée d'eau principale** provient du **fond de l'ouvrage** (56%), elle produit du sable fin.
- L'anomalie de température entre 77 et 82.5 m/rep signale que de l'eau pénètre dans l'ouvrage à ces profondeurs.
- L'eau produite en pompage est similaire à l'eau produite par l'ouvrage artésien, sans évolution significative de la physico-chimie. Elle est **froide** (≈15.6°C), **moyennement minéralisée** (≈667 µS/cm) et **quasi-anoxique** en accord avec les conditions de gisement et d'alimentation du réservoir captif des sables et argiles du Bourbonnais.

7. LES TESTS HYDRAULIQUES DE BASSES-EAUX

7.1. CONDITIONS DE REALISATION DES TESTS HYDRAULIQUES

Dans le but de tester le comportement de l'ouvrage et d'estimer les paramètres hydrauliques du réservoir capté, des essais de pompage ont été réalisés comme suit :

- Essai de pompage par paliers de débit le 10/10/2023. Paliers enchaînés de 2 heures à débits croissants,
- Un pompage de longue durée entre le 11 et le 12/10/2023 à débit constant complété par un suivi de la récupération du réservoir entre le 12 et le 13/10/2023.

Les conditions de réalisation sont les suivantes :

- **Conditions hydrauliques** : réservoir en conditions hydrauliques de **basses-eaux** en octobre 2023, lors d'un étiage sévère après une année 2022 particulièrement sèche. Le niveau piézométrique du forage artésien est mesuré à +9.78 m/rep le 09/10/2023. Aucune précipitation n'a été enregistrée lors des tests de pompage.
- **Conditions de suivi des essais** : dans le forage Tradival, mise en place d'un suivi continu Niveau – Débit – Température – Conductivité avec acquisition cadencée à la minute, enregistré par une armoire de mesure dédiée.
- **Conditions matérielles** :
 - **Pompe de test 4" immergée**, dont l'aspiration est descendue à 46.3 m/rep,
 - **Energie** fournie par l'entreprise Tradival,
 - **Capteur de pression** d'une gamme de 50 mH₂O installé dans le forage,
 - **Sondes de température et de conductivité** en piquage sur la conduite de rejet des eaux pompées,
 - **Débit mesuré** par débitmètre électromagnétique. Régulation du débit par vannage,
 - **Mesures acquises** au pas de temps d'1 minute, affichées en temps réel et enregistrées numériquement,
 - **Rejet des eaux pompées** en direction du réseau d'eau pluviale de l'entreprise.

7.2. ESSAI DE POMPAGE PAR PALIERS DE DEBIT (Fig. 4 & 5)

L'essai de pompage par paliers de débit a été réalisé le 10 octobre 2023 à l'aide d'une pompe de test 4" immergée à 46.3 m/rep. L'essai a été réalisé avec trois paliers de débits croissants enchaînés de 2 heures chacun. Dans les conditions hydrauliques d'octobre 2023, les résultats obtenus sont présentés ci-dessous :

Le 10/10/2023 : niveau piézométrique = +9.78 m/rep le 09/10/2023, forage artésien au débit de 3 m ³ /h, en écoulement naturel depuis environ 9 heures avant l'essai				
Débit moyen Q pompé à 2 heures	Niveau dynamique à 2 heures de pompage	Rabattement s à 2 heures	Pertes de charges quadratiques	Débit spécifique Q/s à 2 heures
2.72 m ³ /h <i>Débit du forage artésien</i>	+1.3 m	8.48 m	9 %	0.32 m ³ /h/m
4.01 m ³ /h	7.19 m	16.97 m	13 %	0.23 m ³ /h/m
6.08 m ³ /h	15.87 m	25.65 m	19 %	0.23 m ³ /h/m
9.25 m ³ /h	32.53 m	42.31 m	26 %	0.22 m ³ /h/m
Courbe caractéristique à 2 heures de la forme $s = BQ + CQ^2$, octobre 2023 : $s = 3,399 Q + 0,129 Q^2$				

De ces résultats, il ressort que :

- le niveau artésien est mesuré à + 9.78 m/rep. Après ouverture du forage, le débit artésien mesuré est de 3 m³/h le 09/10/2023.
- la **productivité** de l'ouvrage est **faible** avec **0.22 m³/h/mètre de rabattement après 2 heures de pompage au débit de 9.25 m³/h**, elle résulte de fortes pertes de charge linéaires (terme BQ) et quadratiques (terme CQ²)
- les **pertes de charge linéaires** sont **largement prépondérantes** sur les pertes de charge quadratiques. Ainsi, au débit de 9.25 m³/h les pertes de charge linéaires représentent 74% des pertes de charges totales.
- aux **débits d'exploitation** souhaités par Tradival, les niveaux dynamiques et rabattements générés auraient atteints à 2 heures de pompage dans les conditions hydrauliques d'octobre 2023 :

Débit	Niveau dynamique à 2 heures	Rabattement à 2 heures
Débit moyen de 6 m ³ /h	15.2 m	25.0 m
Débit de pointe de 10 m ³ /h	37.1 m	46.9 m

7.3. LE POMPAGE LONG A DEBIT CONSTANT

7.3.1. PRODUCTIVITE DE L'OUVRAGE A LONG TERME (Fig. 5 & 6)

Le pompage long a été conduit au débit moyen de 8.89 m³/h pendant une durée totale d'environ 29 heures. Les résultats hydrauliques et la productivité à long terme sont :

Le 11/10/2023 : début du pompage long environ 12 heures après l'essai de pompage par paliers de débit, forage en écoulement artésien depuis plus de 36 heures				
Durée	Débit moyen Q pompé	Niveau dynamique	Rabatement s	Débit spécifique Q/s
A 2 heures	9.2 m ³ /h	32.11 m	41.89 m	0.22 m ³ /h/m
≈29 heures	8.9 m ³ /h	35.54 m	45.32 m	0.19 m ³ /h/m

De cette comparaison, il ressort que la **productivité diminue modérément** avec le temps de pompage. La baisse de productivité après 29 heures de pompage est de **-13%**.

7.3.2. EVALUATION DE LA TRANSMISSIVITE DU RESERVOIR (Fig. 7)

A partir des données de niveau et de débit collectées durant le pompage long à débit constant et après interprétation par la méthode de Jacob, les paramètres hydrauliques locaux du réservoir capté dans le **forage Tradival** peuvent être estimés comme suit :

- Transmissivité jusqu'à 29 heures de pompage $T_p = 1,65.10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$
- Transmissivité en remontée $T_r = 1,53.10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$
- **Transmissivité moyenne** $T_{\text{moy}} = 1,59.10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ jusqu'à 29 heures de pompage

Ces résultats témoignent d'un **réservoir faiblement perméable**, en accord avec la **porosité d'interstices** des **sables plus ou moins argileux** du réservoir capté.

7.4. LE DEBIT EXPLOITABLE

A partir de l'ensemble des résultats acquis dans l'ouvrage lors des essais de pompage d'octobre 2023, une **simulation à long terme de l'évolution du niveau dynamique** à différents débits peut être réalisée en adoptant les hypothèses de travail suivantes :

- **Réservoir homogène et isotrope** : propriétés hydrauliques du réservoir identiques en tous points et dans toutes les directions
- **Pompage continu sur une durée prévisionnelle de 1 an** ou 8 760 heures
- **Niveau piézométrique de départ** pris égal à +9.78 m/rep. Niveau pris en conditions hydrauliques de basses-eaux d'octobre 2023, le 09/10/2023 lors de l'ouverture du forage. Cette valeur d'étiage permet d'intégrer la vidange naturelle du réservoir
- **Régime permanent non atteint** à l'issue de la durée du pompage continu

- **Niveau maximum admissible** fixé à **55 m de profondeur**. La crépine basse qui produit la totalité de la ressource disponible ne devra pas être dénoyée. La future pompe d'exploitation 4" devra être installée au maximum à 65 m de profondeur, dans ce cas il conviendra de maintenir au moins 10 m d'eau au-dessus de la pompe afin de satisfaire à son bon fonctionnement
- **Transmissivité du réservoir** : utilisation de la transmissivité la plus basse calculée à la remontée $T_r = 1,53.10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$

En adoptant ces **hypothèses plutôt pessimistes**, le **calcul théorique** montre que l'ordre de grandeur des niveaux dynamiques pour différents débits atteindra au bout de **12 mois de pompage continu** les valeurs suivantes :

- 22 m au débit de 6 m³/h,
- 35 m au débit de 8 m³/h,
- 49 m au débit de 10 m³/h,
- 64 m au débit de 12 m³/h.

Ainsi, en considérant le **débit d'exploitation souhaité** par l'entreprise Tradival (voir § 1.2) ainsi que le **niveau maximum admissible** dans l'ouvrage, il apparaît que la **ressource hydrauliquement disponible** dans le forage est **en adéquation** avec les besoins industriels. Toutefois, il est conseillé de ne pas dépasser le débit de pointe de 10 m³/h.

8. LA QUALITE DE L'EAU PRODUITE

8.1. LES SUIVIS PHYSICO-CHIMIQUES (Fig. 4 & 6)

8.1.1. LE SUIVI LORS DE L'ESSAI DE POMPAGE PAR PALIERS DE DEBIT

Lors de l'essai de pompage par paliers du 10 octobre 2023, un double suivi physico-chimique a été mis en place avec :

- un **suivi en continu à l'exhaure** de la température et de la conductivité à 25°C,
- un **suivi dans l'ouvrage** de la température, de la conductivité à 25°C, du potentiel rédox Eh et de l'oxygène dissous à l'aide de la sonde GV7P positionnée à 60 m/rep, sous la pompe test 4".

Les données obtenues sont :

- **Température** : 15.7°C sous la pompe de test, entre 15.9 °C et 16.0°C à l'exhaure du pompage
⇒ *Production d'une eau froide, en accord avec la profondeur du réservoir capté*

- **Conductivité à 25°C** : entre 665 et 670 $\mu\text{S/cm}$, stable pendant la durée du pompage
 \Rightarrow *Production d'une eau moyennement minéralisée*
- **Oxygène dissous sous la pompe de test** : moins de 2%, eau quasi-anoxique
- **Potentiel rédox Eh sous la pompe de test** : entre +100 mV et -50 mV

En résumé, le forage Tradival produit une eau froide ($\approx 15.9^\circ\text{C}$) et moyennement minéralisée ($\approx 670 \mu\text{S/cm}$), en accord avec le contexte hydrogéologique local.

Le suivi physico-chimique confirme que la **crépine haute n'est pas productive** puisque :

- **aucun bruit de chute d'eau** n'est audible dans l'ouvrage après dénoyage complet de la crépine,
- **aucun différentiel significatif de la physico-chimie** n'est mesuré entre l'eau pompée sous 60 m/rep et l'eau à l'exhaure du pompage.

L'eau reste **claire et limpide** à l'exhaure du pompage au **débit de 4 m³/h**, sans matière en suspension notable. En revanche, **au-delà de 6 m³/h** le forage produit un **sable fin** qui décante difficilement dans le bac de rejet.

8.1.2. LE SUIVI LORS DU POMPAGE DE LONGUE DUREE

Le suivi physico-chimique pratiqué lors du pompage de longue durée montre que l'eau pompé du forage Tradival :

- dispose d'une température comprise entre 15.9°C et 16.0°C ,
 \Rightarrow *Production d'une eau froide*
- possède une conductivité à 25°C de l'ordre de $670 \mu\text{S/cm}$,
 \Rightarrow *Production d'une eau moyennement minéralisée*

Les **paramètres physico-chimiques** mesurés sont d'une **très grande stabilité**, ce qui rend compte de la **permanence latérale des conditions de gisement** de la ressource. Ces valeurs sont semblables à celles mesurées lors de l'essai de pompage par paliers de débit. Elles sont **en accord avec les conditions de gisement du réservoir captif des sables et argiles du Bourbonnais**.

Lors du pompage de longue durée au débit moyen d'environ $8.9 \text{ m}^3/\text{h}$, le forage produit du **sable fin**. Le **dépôt décanté** au fond du bac de rejet est estimé à environ **25 à 30 L**, mais il ne représente que la fraction la plus grossière. Progressivement, avec le temps de pompage la charge en sable fin a diminué et l'eau s'est éclaircie.

En atelier, après analyse du sable produit, il apparaît :

- qu'il est constitué en grande majorité de **grains de quartz**, rares micas et quelques minéraux lourds. Une **fraction argileuse** est également associée
- que sa granulométrie est 100% >0.5 mm, 60 à 70% >0.25 mm, environ 30% >0.063 mm.



Photo du sable fin produit par le forage Tradival, récolté dans le bac de rejet à l'exhaure du pompage

8.2. LA CHIMIE DE L'EAU (Fig. 9 & Ann. 3)

En fin de pompage de longue durée dans le forage Tradival, un prélèvement d'eau a été effectué à l'exhaure le 12/10/2023 dans les conditions suivantes :

- forage en cours de pompage depuis le 11/10/2023 au débit moyen de 8.9 m³/h,
- prélèvement à l'exhaure du pompage après environ 258 m³ d'eau pompée,
- température de l'eau 16.0°C, conductivité à 25°C de 673 µS/cm.

L'analyse des cations et anions majeurs a été réalisé par le Laboratoire Départemental de la Charente (LDA16).

L'eau prélevée en fin de pompage dans le forage Tradival présente :

- un **faciès chimique bicarbonaté sodique**,
- une absence de Nitrates,
- une minéralisation de l'eau moyenne avec une conductivité à 25°C de 673 µS/cm,
- une eau quasi-anoxique,
- une **eau très douce** 2°f,
- un indice de Ryznar d'environ 8.1 qui indique une **nette tendance à la corrosion**.

Si l'on compare cette eau,

- à celles des **eaux embouteillées de Vichy Célestins et de Saint-Yorre**, situées à environ 20 km au Sud-Ouest
 - les faciès chimiques bicarbonaté sodique sont quasi-identiques. Toutefois, ces eaux présentent une minéralisation excessive avec une conductivité à 25°C de 5 000 à 7 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$,
 - ⇒ *ce résultat confirme que la chimie de l'eau pompée dans le forage Tradival est en accord avec le contexte hydrogéologique local.*
 - une absence de Nitrates comme dans l'eau du forage Tradival.
- à celles des eaux AEP des **puits alluvionnaires de la vallée de la Besbre P3 et P4** au lieu-dit le Moulin Marlin, exploités par le SIVOM Vallée de la Bresbe, situés environ 1 km au Nord-Est
 - les faciès chimiques sont bicarbonaté calcique et sodique,
 - l'eau est faiblement minéralisée avec une conductivité à 25°C faible, comprise entre 130 et 140 $\mu\text{S}/\text{cm}$,
 - une présence de Nitrate, entre 5 et 11 mg/L.
 - ⇒ *ces résultats montrent que la ressource captée par les puits alluvionnaires se distingue nettement de l'eau délivrée par le forage Tradival. Elle est caractéristique **d'une eau de nappe alluviale superficielle.***

9. BILAN

9.1. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

Au terme des investigations menées dans le forage Tradival entre le 09 et le 13 octobre 2023 pour le compte de **EIFFAGE Energie Systèmes** qui intervient auprès de l'**abattoir Tradival**, il apparaît que :

- Etat de l'ouvrage, examen visuel dans l'artésianisme et pompage

- Le **tube inox Ø 229x242 mm** qui équipe l'ouvrage ainsi que **les soudures** sont en bon état mécanique. La paroi des équipements est propre.
- L'ouvrage dispose de deux tronçons de **crépine** à nervures repoussées. Une **crépine haute** entre 9.7 et 31.1 m/rep et une **crépine basse** entre 69.3 et 86.6 m/rep. Les nervures repoussées sont globalement propres, le **massif de gravier annulaire** est bien visible au travers des fentes de la crépine basse.
- L'ouvrage en écoulement artésien et en pompage **produit du sable fin**, notamment au-delà du débit de 6 m³/h. La charge en sable fin diminue avec le temps de pompage.
- Le **fond de l'ouvrage** est sondé à **86.6 m/rep**. Il est productif comme le montre la production de sable fin.

- La diagraphie de radioactivité naturelle :

- Le forage Tradival traverse une **série sédimentaire détritique** d'âge **Miocène à Oligocène**. Les terrains sont plutôt radioactifs, ce qui montre que la fraction argileuse n'est pas négligeable, notamment entre 9 et 31 m de profondeur. Cet horizon confère vraisemblablement au réservoir captée son caractère captif

- Le contrôle de cimentation CBL-VDL :

- Le tube plein inox Ø 229x242 mm est **correctement cimenté** entre la **surface et 9.7 m/rep**. L'amplitude du signal est faible avec moins de 10 mV et le temps de retour du train d'ondes est bien supérieur au temps théorique calculé pour un tube libre
- **Entre 21.1 et 69.3 m/rep** le tube plein inox Ø 229x242 mm n'est **pas cimenté**. L'amplitude du signal est élevée avec 40 mV et le temps de retour du train d'ondes est très proche du temps théorique calculé pour un tube libre
- Malgré une cimentation annulaire partielle, **l'isolation du réservoir captif** vis-à-vis de la surface est **satisfaisante**

- **Les caractéristiques hydrauliques de la ressource captée**

- **Réservoir captif à porosité d'interstices** des sables et argiles du Bourbonnais
- **Niveau piézométrique** : situé vers +9.78 m au-dessus du repère dans les conditions hydrauliques de basses-eaux d'octobre 2023 ; débit artésien mesuré à 3 m³/h le 09/10/2023
- **Productivité du forage** : faible avec 0.22 m³/h/mètre de rabattement après 2 heures de pompage à 9.25 m³/h
- **Paramètres hydrauliques du réservoir** : calculés dans le forage Tradival selon la méthode de Jacob
 - Transmissivité jusqu'à 29 heures de pompage $T_p = 1,65.10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$
 - Transmissivité en remontée $T_r = 1,53.10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$
- **Position et répartition des niveaux productifs** :
 - la crépine haute n'est pas productive. La crépine basse produit la totalité du débit,
 - 3 arrivées d'eau ont été identifiées entre 70 m et le fond sondé à 86 m qui est lui-même productif.

- **La qualité de l'eau produite**

- **Physico-chimie** : le forage Tradival produit une eau froide ($\approx 15.9^\circ\text{C}$), moyennement minéralisée ($\approx 670 \mu\text{S}/\text{cm}$) et quasi-anoxique.
- **Faciès chimique** : bicarbonaté sodique, sans Nitrates, très douce et plutôt corrosive
- La chimie ainsi que la physico-chimie de l'eau sont en accord avec le contexte hydrogéologique local.
- Le forage en écoulement artésien et en pompage produit du **sable fin**. La production de sable diminue avec la baisse du débit et l'augmentation du temps de pompage.

En résumé, le forage Tradival est en **parfait état mécanique**. L'ouvrage ne présente **pas de dégradation** et il est propre. D'un point de vue **quantitatif** (productivité, débit exploitable) l'ouvrage répond aux attentes de l'industriel (débit moyen de 6 m³/h et un débit de pointe de 10 m³/h). Enfin, la **physico-chimie de l'eau** délivrée par le forage est **conforme au contexte hydrogéologique local**.

Toutefois, plusieurs points sont à retenir :

- l'eau délivrée par le forage est **plutôt corrosive**,
- le forage **produit en continu un sable fin** qui **peut se révéler problématique pour sa mise en exploitation**, que ce soit pour la pompe d'exploitation, pour le dispositif de stockage de l'eau ou pour le matériel de nettoyage haute pression.

9.2. PRECONISATIONS

En se basant sur ces résultats, il peut être envisagé :

- de mettre en œuvre des équipements d'exploitation résistants au phénomène de corrosion,
- de **réduire la charge en sable fin** produite par le forage. Dans ce but, plusieurs propositions sont formulées ci-dessous :
 - **développer l'ouvrage** par sur-pompage avant mise en exploitation, en alternant les phases de marche/arrêt à fort débit,
 - réduire le débit d'exploitation afin de limiter la remobilisation du sable fin : pompage au débit moyen de 4.5 m³/h, 24/24 heures, 7/7 jours avec capacité de stockage afin d'atteindre le volume hebdomadaire de 755 m³,
 - installer un séparateur centrifuge (filtre cyclonique) afin d'éliminer la majeure partie du sable fin produit avant son stockage et son utilisation à des fins de lavage.

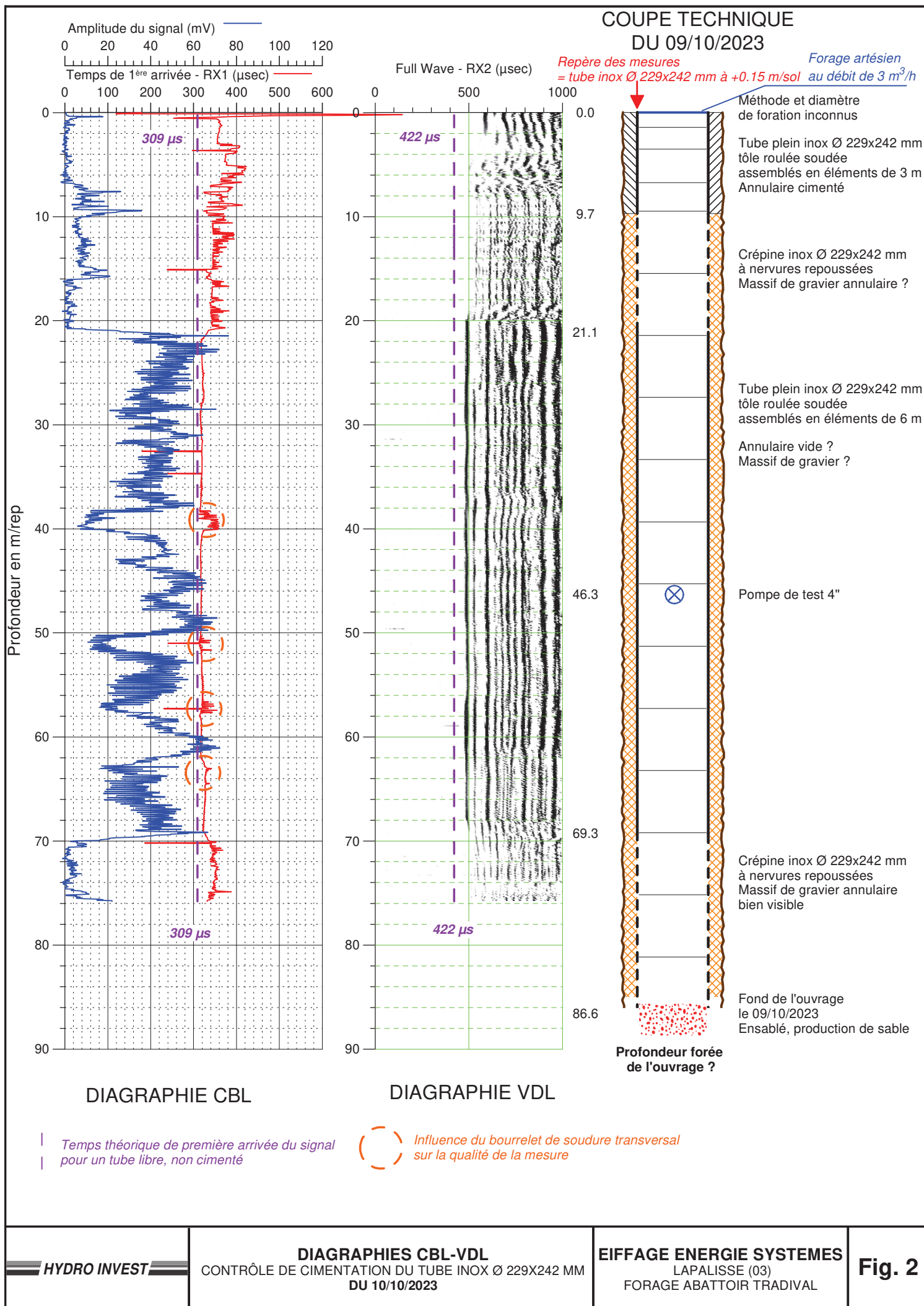
Angoulême, le 14/12/2023

Clément GRIZEAU
Ingénieur Hydrogéologue

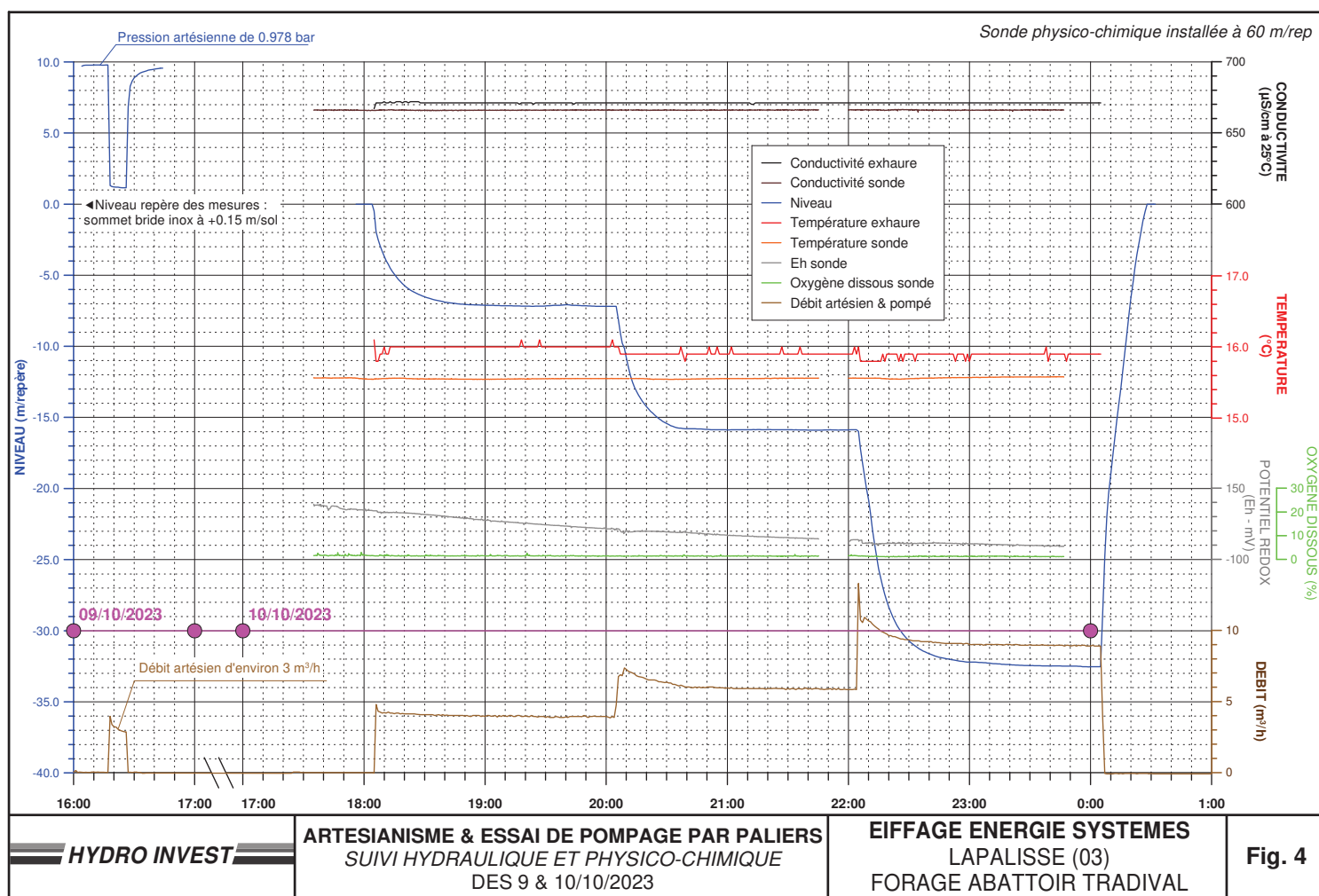
Le Responsable du Département Hydrogéologie
Stéphane RENIÉ
Ingénieur Hydrogéologue

FIGURES



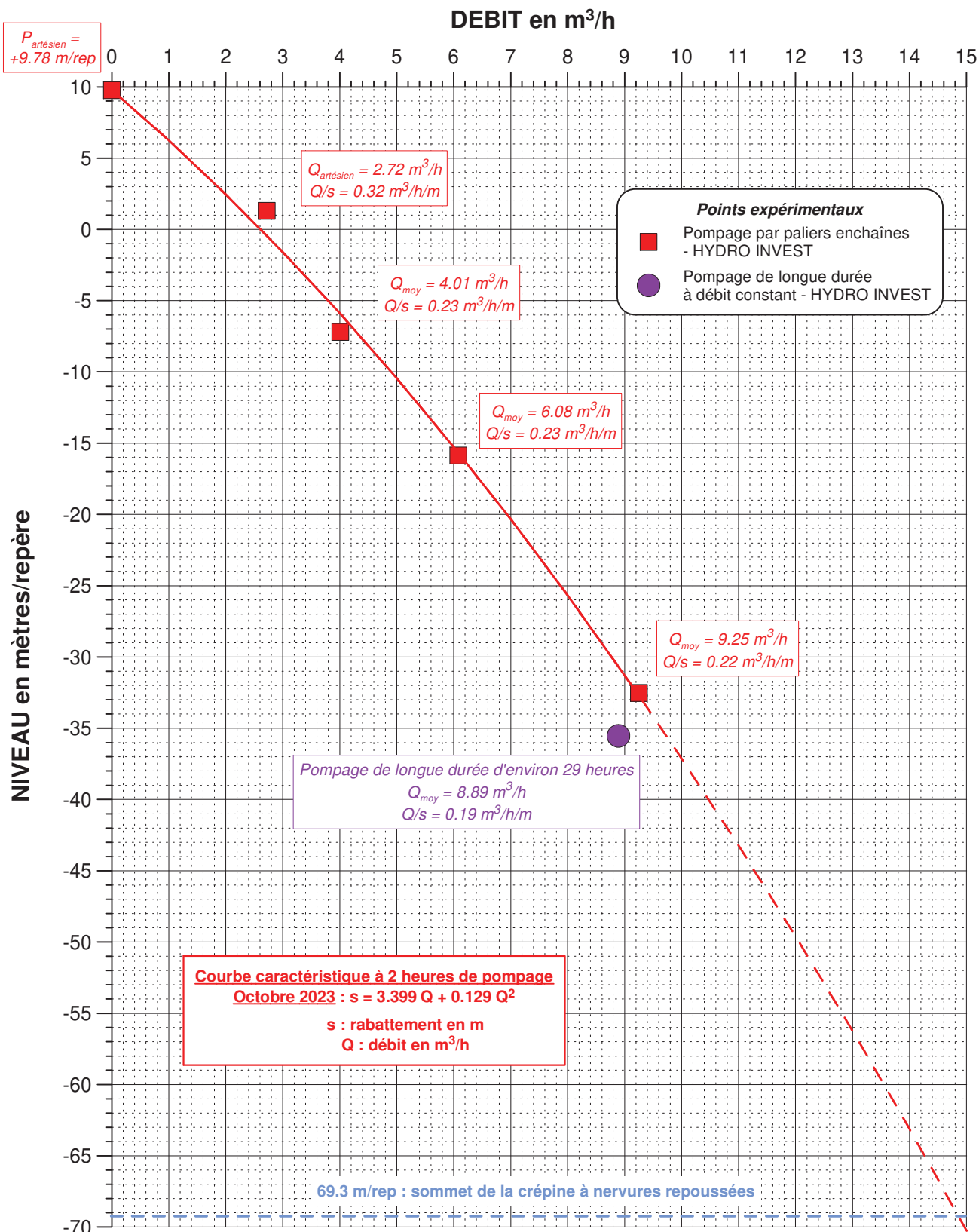


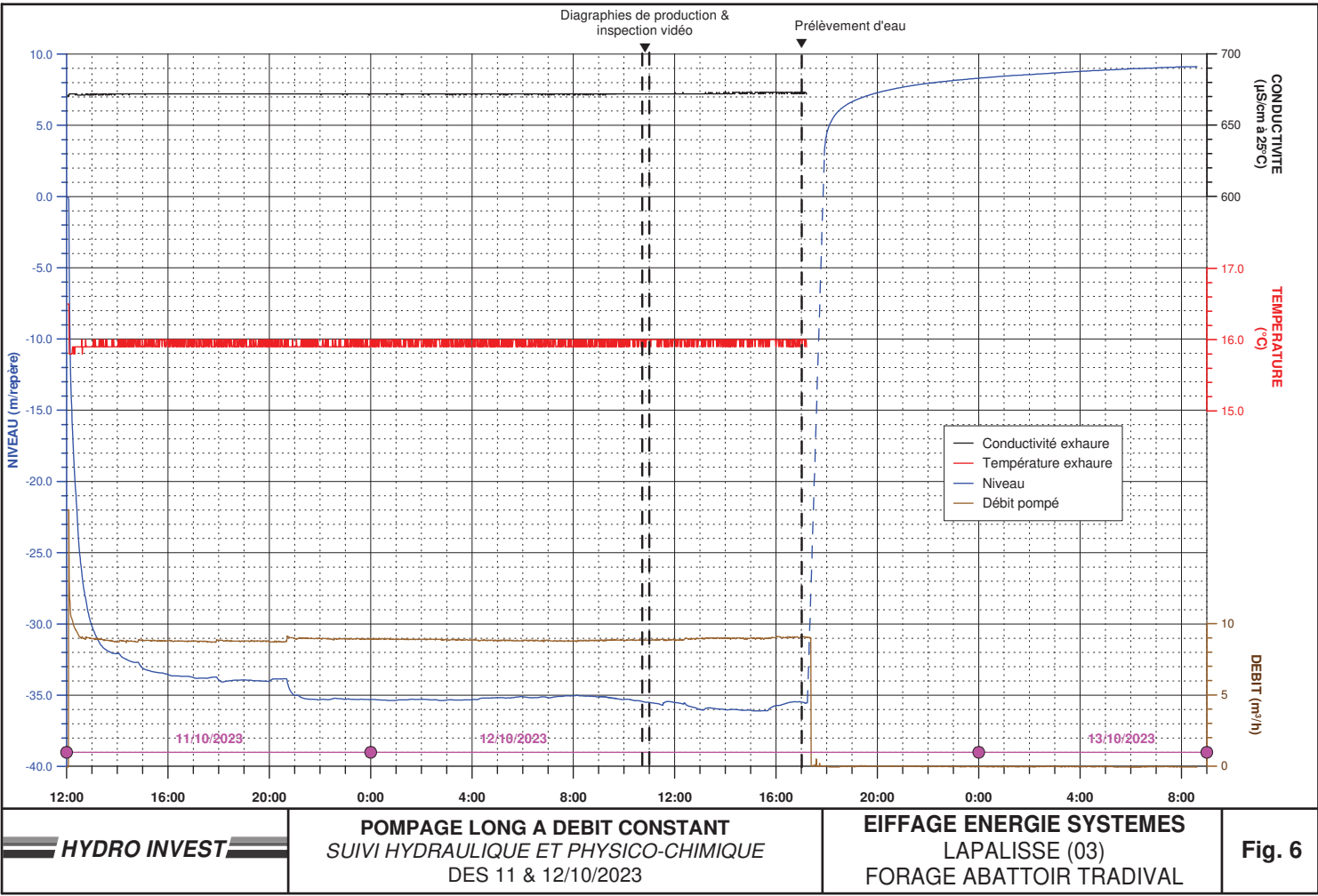
Série radioactive
en moyenne 90 cps/s
Formation franchement argileuse

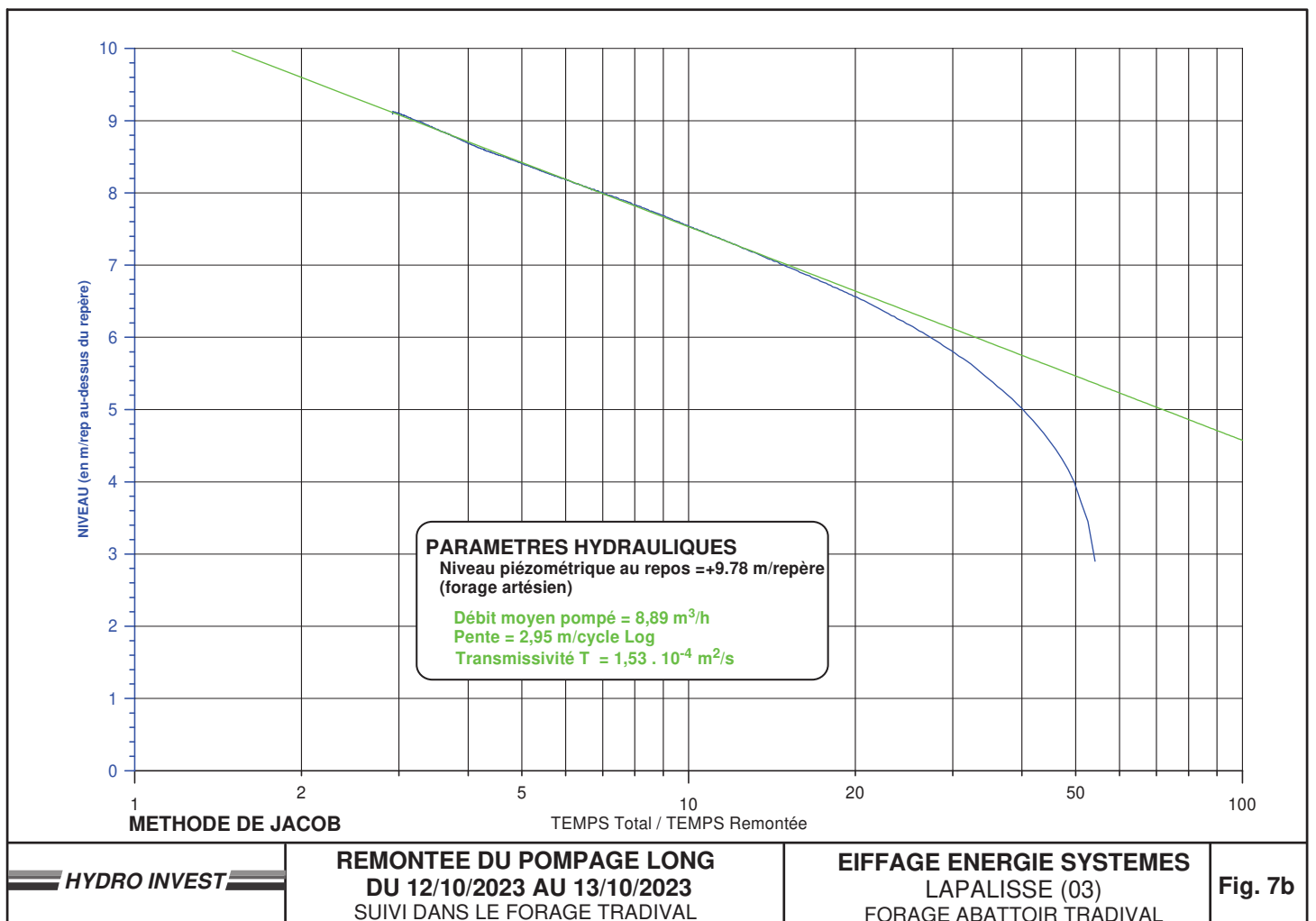
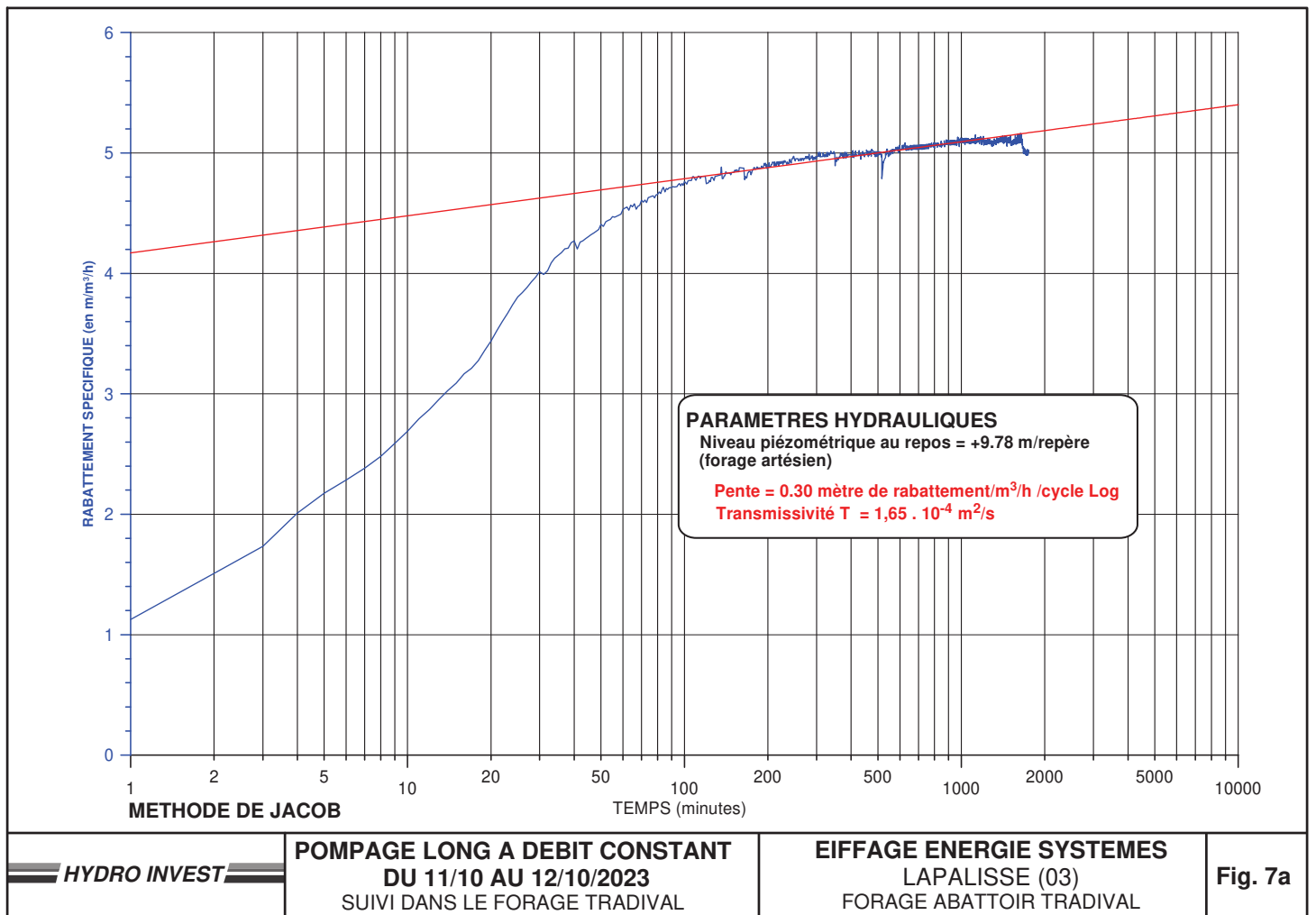


COURBE CARACTERISTIQUE à 2 HEURES DE POMPAGE

Repère : bride inox à +0.15 m/sol







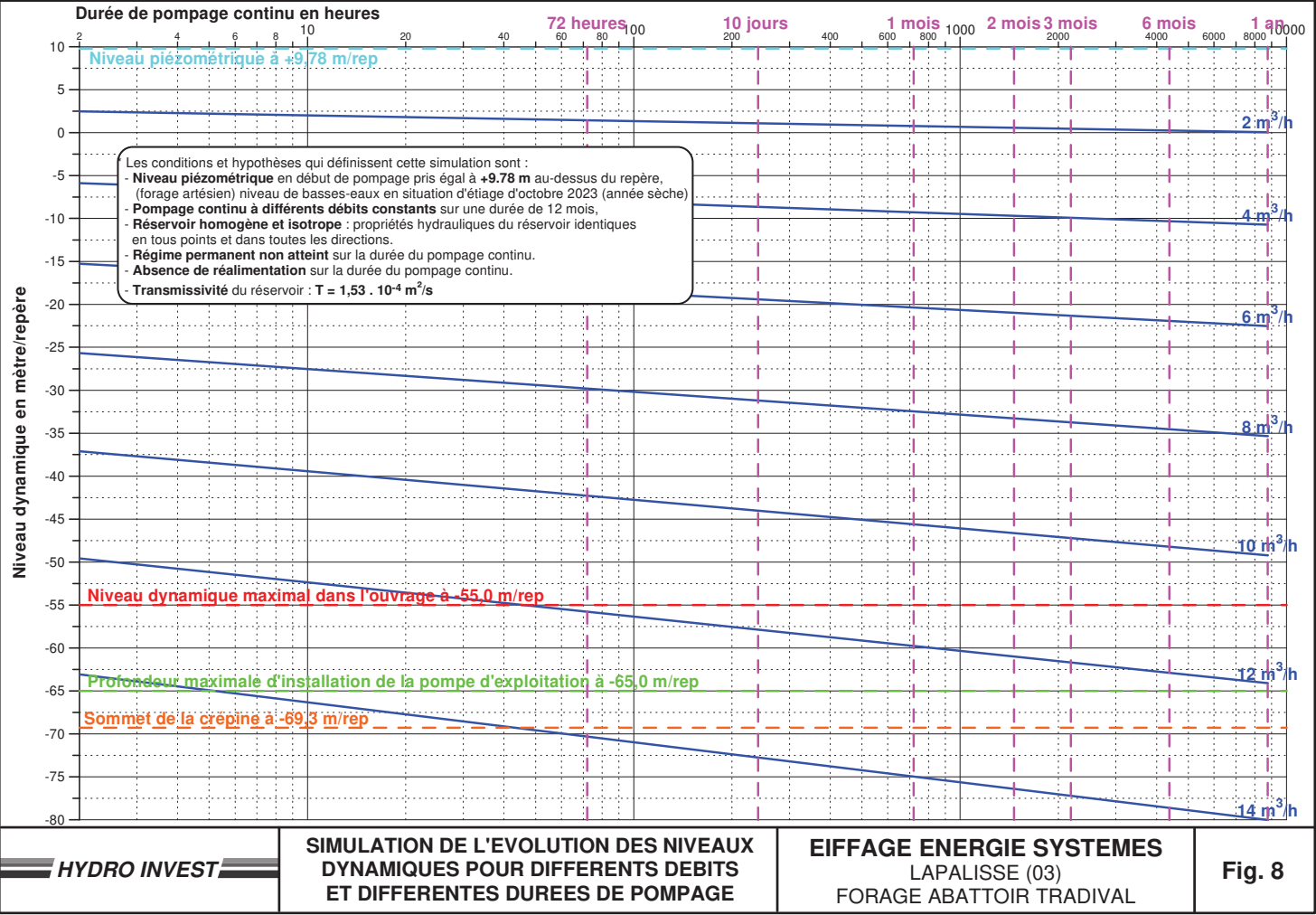


DIAGRAMME DE STIFF

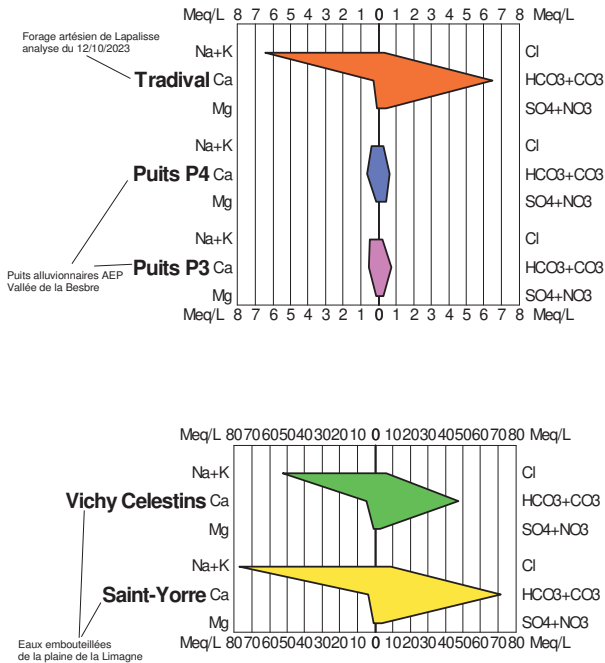
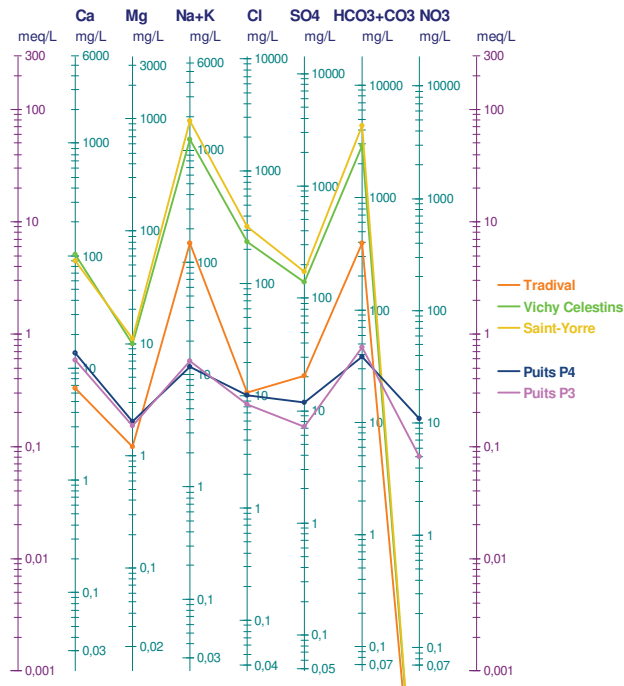


DIAGRAMME DE SCHOELLER-BERKALOFF



ANNEXE 1

Planche photographique du chantier



Photo N° 1
 Forage en écoulement artésien lors de son ouverture au débit d'environ 3 m³/h. Repère des mesures de profondeur = sommet de la bride inox à +0.15 m/sol (point rouge)



Photo N° 2
 Dispositif EIFFAGE ENERGIE installé sur la tête de forage et instrumentation HYDRO INVEST pour contrôle de l'artésianisme



Photo N° 3
 Eau claire lors de l'essai de pompage par paliers de débit. Ici au débit de 4 m³/h, très faible production de sable fin



Photo N° 4
 Eau trouble lors du palier de pompage au débit d'environ 10 m³/h, production de sable fin



Photo N° 5
 Ecoulement de l'eau artésienne sur le parking, en direction du réseau d'eau pluviale



Photo N° 6
 Eau trouble, production de sable fin au début du pompage de longue durée au débit d'environ 9 m³/h



Photo N° 7
En fin de pompage de longue durée, eau légèrement turbide, la production de sable fin à nettement diminuée



Photo N° 8
Fermeture étanche du forage artésien avant départ du chantier

ANNEXE 2

**Planche photographique des
inspections endoscopiques dans
l'ouvrage artésien et en pompage**



Photo N° 1 – Prof. : 0.0 m/rep – Artésianisme
Forage Tradival en écoulement artésien au débit d'environ 3 m³/h le 09/10/2023. Repère des mesures de profondeur = sommet de la bride du tube inox



Photo N° 2 – Prof. : 0.0 m/rep – Artésianisme
Tube plein en inox Ø 229x242 mm, tôle roulée soudée en parfait état mécanique. Soudure longitudinale en spirale également en bon état



Photo N° 3 – Prof. : 1.4 m/rep – Artésianisme
Soudure transversale entre tube (soudure bord à bord) visuellement en bon état. Auréole de chauffe du cordon de soudure bien visible









Photo N° 4 – Prof. : 3.5 m/rep – Artésianisme
Idem photo n°4. L'aurole de chauffe de la soudure donne une teinte noirâtre au tube inox














Photo N° 5 – Prof. : 6.1 m/rep – Artésianisme
Tube plein inox en parfait état mécanique, quelques traces noirâtres sur la paroi. Eau légèrement trouble, production de sable fin



Photo N° 6 – Prof. : 9.3 m/rep – Artésianisme
Sommet de la première crépine à nervures repoussées à 9.7 m/rep. La tôle roulée soudée forme une crépine en spirale. Eau toujours légèrement trouble

	
<p>Photo N° 7 – Prof. : 13.3 m/rep – Artésianisme Crépine à nervures repoussées en bon état mécanique et propre.</p>	<p>Photo N° 8 – Prof. : 20.3 m/rep – Artésianisme Idem photo n°7. Pas de massif de gravier annulaire visible</p>
	
<p>Photo N° 9 – Prof. : 27.4 m/rep – Artésianisme Tube plein inox Ø 229x242 mm en bon état mécanique. Soudure transversale sans défaut visible</p>	<p>Photo N° 10 – Prof. : 39.3 m/rep – Artésianisme Idem photo n°9. Soudures transversale et longitudinale en bon état. Légères traces de frottement et de meulage sur la paroi</p>
	
<p>Photo N° 11 – Prof. : 49.9 m/rep – Artésianisme Soudure longitudinale en bon état mécanique. Auréole de chauffe du cordon de soudure bien visible</p>	<p>Photo N° 12 – Prof. : 51.3 m/rep – Artésianisme Soudure transversale en bon état, trace noirâtre de l'aurole de chauffe du cordon de soudure. Flux ascendant artésien bien visible en vidéo, production de sable fin</p>

	
<p>Photo N° 13 – Prof. : 52.0 m/rep – Pompage Eau trouble, production de sable fin en pompage au débit d'environ 6 m³/h</p>	<p>Photo N° 14 – Prof. : 52.0 m/rep – Pompage Meilleure visibilité, eau plus claire et limpide après environ 23 heures de pompage au débit de 9 m³/h</p>
	
<p>Photo N° 15 – Prof. : 57.3 m/rep – Artésianisme Soudures transversale et longitudinale en bon état mécanique</p>	<p>Photo N° 16 – Prof. : 69.3 m/rep – Artésianisme Sommet de la seconde crépine à nervures repoussées. Nervures propres, massif de gravier annulaire bien visible au travers des fentes</p>
	
<p>Photo N° 17 – Prof. : 74.8 m/rep – Artésianisme Dépôt induré dans les nervures repoussées. Mélange de sable, carbonates et d'argile ? Visibilité réduite, production de sable fin par l'ouvrage en écoulement artésien</p>	<p>Photo N° 18 – Prof. : 75.0 m/rep – Pompage Idem photo n°17. Dépôt induré de carbonates ? La visibilité est bien meilleure en raison de la diminution de la production de sable fin après environ 23 heures de pompage au débit de 9 m³/h</p>

	
<p>Photo N° 19 – Prof. : 76.2 m/rep – Artésianisme Léger dépôt brun sur la paroi et dans les nervures repoussées</p>	<p>Photo N° 20 – Prof. : 78.6 m/rep – Artésianisme Nervures propres, massif de gravier annulaire bien visible</p>
	
<p>Photo N° 21 – Prof. : 81.2 m/rep – Artésianisme Soudure transversale, bord à bord, visuellement en bon état mécanique</p>	<p>Photo N° 22 – Prof. : 85.6 m/rep – Artésianisme Flux artésien turbulent, abondante production de sable fin sous 85 m/rep, visibilité réduite</p>
	
<p>Photo N° 23 – Prof. : 86.0 m/rep – Artésianisme Après les pompages, le forage en écoulement artésien produit toujours un sable fin. Le fond de l'ouvrage est productif, la charge en sable est abondante sous 86 m/rep</p>	

ANNEXE 3

**Bulletin de l'analyse chimique du
12/10/2023**

CHARENTE
LE DÉPARTEMENT**LABORATOIRE DEPARTEMENTAL D'ANALYSES ET DE RECHERCHE DE LA CHARENTE**

Agréé par les Ministères de l'Agriculture, de la Santé, de l'Environnement

RAPPORT D'ANALYSES

Angoulême le : 23/10/2023

HYDRO INVEST : Balance ionique**SARL HYDRO INVEST****2 Rue des Molines
16000 ANGOULEME****Echantillon n° 173199****Dossier : 231016 016321 01****Client : HYDRO INVEST****Site : 1 HYDRO INVEST****Payeur : HYDRO INVEST**

Selon proposition commerciale : 2023000210

Référence commande : BALANCE IONIQUE - EAU SOUTERRAINE

Les informations ci dessous sont fournies par la personne ayant réalisé le prélèvement.

Date de reception : 16/10/23
Date de prélèvement : 12/10/23
Heure de prélèvement : 17:06
Prélèvement réalisé par : LE CLIENT
Type d'eau : EAU SOUTER
Analyse demandée : HYDRO INVEST : Balance ionique

Localisation : TROIVAL P2 LOPALISSE (03)

Autre(s) renseignement(s) :

Type d'utilisation : AUTRE

Numéro de prél :

Dans le cas de prélèvements non réalisés par le LDAR16, les informations associées à l'échantillon ne sont pas de la responsabilité du laboratoire. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

PARAMETRES	METHODE	RESULTAT	Unité	Pour information Limite et/ou Référence de qualité*
Date de début d'analyse chimique	16/10/23			
Date de début d'analyse microbiologique				
MESURES TERRAIN				
Conductivité à 25°C (Insitu)	NF EN 27888	673	µS/cm	
Température de l'eau		16	°C	
PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES				
Titre Alcalimétrique (TA)	NF EN ISO 9963-1	<1	°F	
Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	Méthode interne MOP/CE/067	32.4	°F	
PARAMETRES CONCERNANT LES SUBSTANCES INDESIRABLES				
Nitrates (NO3-)	NF ISO 15923-1	<0.2	mg/l NO3	
ANIONS				
☒ Chlorures	NF ISO 15923-1	10.8	mg/l Cl	250
Hydrogénocarbonates ou Bicarbonates (HCO3)	Calcul	395.3	mg/l HCO3	
☒ Sulfates	NF ISO 15923-1	20.3	mg/l SO4	250
CATIONS				
☒ Calcium	NF EN ISO 14911	6.6	mg/l Ca	
☒ Magnésium	NF EN ISO 14911	1.2	mg/l Mg	
☒ Potassium (K)	NF EN ISO 14911	3.1	mg/l K	0
☒ Sodium	NF EN ISO 14911	146.4	mg/l Na	200

☒ = paramètre accrédité (e.c.) = en cours d'analyse CFC : Se référer aux courbes d'enregistrements jointes au rapport

ST signifie que le résultat du paramètre est issu de sous traitance

PS signifie que le résultat est issu d'une prestation de service

Microbiologie : Résultats : <1 signifie que le germe est non détecté ou indécélable- entre 1 et 2, organisme présent dans la quantité étudiée - entre 3 et 10, résultat fourni en tant qu'estimation (Ne).
UFC : Unité Formant Colonies - NPP : Nombre les plus probable

* Décret 2022-1720 du 29 décembre 2022 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles, Ou limites spécifiques du client. Décret 2003-461, 2003-462 relatifs aux dispositions réglementaires du mode de la santé publique. Arrêté du 10 janvier 2023 modifiant l'arrêté du 14 mars 2007 relatif aux critères de qualité des eaux conditionnées (minérales ou de sources) - Décret 2021-1238 du 27 septembre 2021 modifiant le Décret 2021-656 du 26 Mai 2021 relatif à la sécurité sanitaire des eaux de piscine. Baignade : Valeurs limites proposées par l'Agence Française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail selon une étude de sept 2007. Arrêté du 30 décembre 2022 modifiant celui du 1 février 2010 relatif à la surveillance des légionelles dans les

Les analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement sont réalisées dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011.

La filtration des métaux dissous est réalisée in situ.

Pôle Infrastructures & Aménagement du Territoire**Laboratoire Départemental d'Analyses et de Recherche de la Charente** - 496, route de Bordeaux -16021 Angoulême
Tél. 05 16 09 50 12 - Télécopie : 05 16 09 51 63 - Email : Lda16@lacharente.fr - (accès par la rue Louis Pergaud)

CHARENTE
LE DÉPARTEMENT**LABORATOIRE DEPARTEMENTAL D'ANALYSES ET DE RECHERCHE DE LA CHARENTE**

Agréé par les Ministères de l'Agriculture, de la Santé, de l'Environnement

RAPPORT D'ANALYSES

Angoulême le : 23/10/2023

HYDRO INVEST : Balance ionique**SARL HYDRO INVEST****2 Rue des Molines
16000 ANGOULEME****Echantillon n° 173199****Dossier : 231016 016321 01****Client : HYDRO INVEST****Site : 1 HYDRO INVEST****Payeur : HYDRO INVEST**

PARAMETRES	METHODE	RESULTAT	Unité	Pour information Limite et/ou Référence de qualité*
------------	---------	----------	-------	---

Les paramètres Insitu Conductivité à 25°C et Conductivité à 25°C Eau Résiduaire sont obtenus après compensation de température par rapport à la température de mesure.

cofrac**ESSAIS**
Accréditation
N° 1-1182Portée disponible
sous www.cofrac.fr

Responsable Adjointe Chimie des Eaux

Marie JEANNOT

Marie JEANNOT

Responsable Adjointe Chimie des Eaux

Les incertitudes de mesure ou les facteurs de risque liés à votre résultat peuvent vous être communiqués sur demande.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du LDAR16 pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole :

Ce rapport et les conclusions qui y sont portées ne concernent que les échantillons soumis à l'analyse. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation de la direction.

Pôle Infrastructures & Aménagement du Territoire**Laboratoire Départemental d'Analyses et de Recherche de la Charente** - 496, route de Bordeaux - 16021 Angoulême
Tél. 05 16 09 50 12 - Télécopie : 05 16 09 51 63 - Email : Lda16@lacharente.fr - (accès par la rue Louis Pergaud)

LDAR16_CS-V13-CCH-Avril 2023

Page 2/2

Mise en valeur des aquifères

Protection et gestion des ressources en eau

Ingénierie des forages - Suivis de chantier, diagnostics et réhabilitations

Sites pollués - Diagnostic - Traitement

Télégestion et surveillance de sites

Traitement de données - Modélisation

Fabrication et fourniture de matériel de mesures

HYDRO INVEST

2 rue des Molines 16000 ANGOULEME

Téléphone : 05 45 37 10 22 Télécopie : 05 45 37 00 03 secretariat@hydroinvest.com web : www.hydroinvest.com

SAS au capital de : 218 500 €uros SIRET : 307 276 345 00047 TVA Intracommunautaire : FR 23 307 276 345



A Lapalisse le 29 février 2024

Monsieur le Directeur
TRADIVAL
ZI du Lubillé – BP 66
Route de Jaligny
03120 LAPALISSE



Objet : Avis sur mise en production d'un forage privé d'eau de service

Monsieur Le Directeur,

Vous avez sollicité notre avis, par écrit du 28 février 2024, concernant la mise en production de votre forage d'eau afin d'alimenter un réseau de type « eau de service » (lavage bétailière, station d'épuration et porcherie).

Je tiens à vous rappeler que dans ce cas, le réseau « eau de service » devra être strictement indépendant du réseau « eau potable ». Ainsi, dans le cas où un secours serait nécessaire par le réseau « eau potable », l'interconnexion devra obligatoirement être réalisée à l'aide d'un disconnecteur adapté, validé par nos services, et devra faire l'objet d'un entretien par une société agréée à la fréquence minimale d'un an.

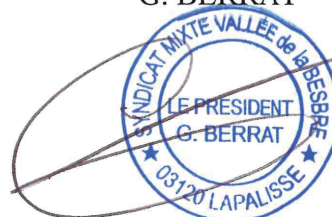
Considérant que:

- Ce forage, d'une profondeur de 86,6 mètres, de type artésien, n'est pas en lien avec la nappe alluviale de la Besbre (secteur du Moulin Marin) qui alimente nos puits de captages,
- La production estimée à partir de ce forage de 700 m³ hebdomadaire soit environ 15 à 20 % de votre consommation actuelle permettrait de réduire nos prélèvements en eau brute pour la production d'eau potable,
- Notre système actuel de production (usine et champ captant du Moulin Marin) est sur-sollicité en période estivale, réduisant la sécurisation de notre capacité à produire,

J'émet un avis favorable sur la mise en production de ce forage pour un usage d'eau de service.

Je vous prie d'agréer, Monsieur Le Directeur, l'expression de mes salutations distinguées.

Le Président,
G. BERRAT



Mise en valeur des aquifères

Protection et gestion de la ressource

Ingénierie des forages

Hydrogéologie des ouvrages de Génie Civil

Télégestion et surveillance de site

Traitement de données - Modélisation

Mesures et fourniture de matériel

Sites pollués - Diagnostic - Traitement

TRADIVAL – Annexe 12

FORAGE DE TRADIVAL COMMUNE DE LAPALISSE - 03

MISE EN EXPLOITATION D'UN FORAGE D'EAU POUR UN USAGE INDUSTRIEL D'EAU BRUTE

NOTE SUR LES INCIDENCES DU FUTUR PRELEVEMENT

C. Grizeau – 18/03/2024

TRADIVAL
FORAGE DE TRADIVAL
COMMUNE DE LAPALISSE - 03

**MISE EN EXPLOITATION D'UN FORAGE D'EAU POUR UN USAGE
INDUSTRIEL D'EAU BRUTE**
NOTE SUR LES INCIDENCES DU FUTUR PRELEVEMENT

SOMMAIRE

LE CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL.....	2
1. LOCALISATION DU FORAGE ET ETAT DE LA PARCELLE.....	2
2. CONTEXTE DU SITE.....	2
2.1. PROCHE ENVIRONNEMENT DU SITE	2
2.2. CONTEXTE HYDROLOGIQUE	3
2.3. CONTEXTE GEOLOGIQUE	4
2.4. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE	4
2.5. LES OUVRAGES DU VOISINAGE	4
2.5.1. Les captages AEP	4
2.5.2. Les autres ouvrages du voisinage	5
2.6. INVENTAIRES PATRIMONIAUX.....	6
2.7. GESTION DES RISQUES SUR LA COMMUNE DE LAPALISSE	6
2.8. DOCUMENT D'URBANISME DE LA COMMUNE DE LAPALISSE	7
LE FORAGE TRADIVAL.....	7
3. LES RENSEIGNEMENTS HYDRAULIQUES ACQUIS EN OCTOBRE 2023.....	7
4. LE DEBIT EXPLOITABLE	8
4.1. SIMULATIONS D'EXPLOITATION EN CONTINU	8
4.2. ESTIMATION DES INCIDENCES SUR LE VOISINAGE.....	9
4.2.1. Rayons d'influences.....	9
4.2.2. Rabattements induits par l'exploitation en continu du forage	10
5. LES INCIDENCES DE LA FUTURE EXPLOITATION SUR LE MILIEU.....	10
5.1. SUR LES EAUX SOUTERRAINES.....	10
5.1.1. Incidences quantitatives	10
5.1.2. Incidences qualitatives.....	11
5.2. SUR LES EAUX SUPERFICIELLES	11
5.3. INCIDENCE AU REGARD DES OBJECTIFS DE PROTECTION DES ZONES NATURA 2000 - MESURES COMPENSATOIRES ENVISAGEES	12
5.3.1. Examen des incidences sur le site Natura2000	12
5.3.2. Bilan des incidences sur le site Natura2000	12

LE CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

1. LOCALISATION DU FORAGE ET ETAT DE LA PARCELLE

- **Commune de situation de l'ouvrage** : Lapalisse (03120)
- **Lieu-dit** : Lubillé
- **Désignation cadastrale de la parcelle** : section AK, parcelle n°30 (30 706 m²)
- **Coordonnées approximatives de l'ouvrage (Lambert 93 kilométrique)** :
X = 747.64 ; Y = 6 573.40 ; Z sol = +282.7 m précision EPD
- **Dénomination de l'ouvrage** : forage Tradival
- **Référence Banque du Sous-Sol (BSS)** : *déclaration en cours, n° de dossier 904223*
- **Date de réalisation / Entreprise** : 1998 / ?
- **Aquifère concerné** :
 - Nappe captée : aquifère captif des sables et argiles du Bourbonnais
 - Code de la masse d'eau : FRGG051
 - Entité hydrogéologique BDLisa : 104AA13
- **Situation géographique de la parcelle** :
 - à 1.7 km au Nord du bourg de Lapalisse,
 - en rive gauche de la Besbre, à environ 500 m à l'Ouest du cours d'eau,
 - à environ 35 m à l'Ouest de la route départementale D480.
- **Occupation des sols et situation morphologique** :
 - abattoir Tradival implanté à l'Est de la plaine de la Limagne au cœur d'une zone agricole,
 - parcelle localisée au sein d'une zone industrielle et artisanale entre les lieux-dits Lubillé et Les Joncs (source : CORINE Land Cover),
 - forage situé sur le parking goudronné, en face de l'abattoir Tradival.

2. CONTEXTE DU SITE

2.1. PROCHE ENVIRONNEMENT DU SITE

- Existe-t-il des sources ou des ouvrages de prélèvement en nappe souterraine dans un rayon de 500 mètres autour du projet ?
D'après la Banque du sous-sol (site Infoterre du BRGM), **il n'existe pas de source ou d'ouvrage de prélèvement en nappe souterraine déclarés** dans un **rayon de 500 mètres** autour du projet.

Toutefois, deux sondages sont répertoriés à 125 m au Sud-Est (BSS004AUQP, 107 m de profondeur) et à 325 m au Nord-Ouest (BSS004AUQM, 98 m de profondeur) du projet. Ces ouvrages ne sont pas exploités.

- En zone inondable : **Non**, d'après le PPRN de Lapalisse/Saint Prix approuvé en Juillet 1999
- Dans un périmètre de protection d'un captage d'eau potable : **Non**, d'après l'arrêté préfectoral n°2616/2011 des captages de Moulin Marin. Les puits AEP alluvionnaires sont exploités par le SIVOM Vallée de la Besbre à environ 750 m au Nord-Est du forage Tradival. Ils s'adressent à la nappe alluviale superficielle, une ressource distincte de celle captée par le forage Tradival
- Sur un ancien site industriel : **Non**.
- Au-dessus d'un stockage souterrain de gaz : **Non**.
- Dans une zone où des eaux de ruissellement peuvent s'accumuler : **Non**. Le forage Tradival est implanté sur le parking goudronné à l'entrée de l'abattoir.
- Dans une zone de répartition des eaux : **Non**. Le forage Tradival ne se trouve pas dans une zone de répartition des eaux (ZRE).
- Distance à des installations susceptibles d'altérer la qualité des eaux souterraines

Distance du lieu d'implantation prévu par rapport à :	Minimum réglementaire	Distance
Décharge ou stockage de déchets	200 m	> 200 m
Ouvrages d'assainissement collectif ou non collectif	35 m	> 35 m
Canalisations d'eaux usées ou transport de matières susceptibles d'altérer la qualité des eaux souterraines	35 m	> 35 m
Stockage d'hydrocarbure	35 m	> 35 m
Bâtiment d'élevage et annexe	35 m	> 35 m
Epandage de déjections animales et effluents d'élevage issu d'ICPE	50 m	> 50 m
Epandage des boues de station de traitement des eaux usées urbaines ou industrielles	Si pente < 7% : 35 m Si pente > 7% : 100 m	Néant

2.2. CONTEXTE HYDROLOGIQUE

- **Région hydrographique** : La Loire de sa source à la Vienne
- **Masse d'eau "Cours d'eau"** : La Besbre depuis la confluence du Barbenan jusqu'à la confluence avec la Loire – FRGR0209
- **Etat de la masse d'eau** (Besbre à Dompierre-sur-besbre ; code station 04023000):
 - **Objectif et échéance** : bon état ou bon potentiel 2027
 - **Dernier état observé** : bon état écologique en 2017 ; bon état chimique en 2018

- **Vie piscicole** : le cours d'eau la Besbre, au droit de la commune de Lapalisse, se trouve à la jonction des 2 catégories de milieu. Contexte cyprinicole et carnassier à l'aval du Pont de Lapalisse et salmonidés à l'amont. Indice poisson rivière bon en 2017
- **Classement de protection de la continuité écologique** des cours d'eau (liste 1) : Oui
- **Classement de restauration de la continuité écologique** des cours d'eau (liste 2) : Oui
- **Zone vulnérable aux nitrates** : Non

2.3. CONTEXTE GEOLOGIQUE

D'un point de vue géologique, l'entreprise se trouve à **l'Est de la plaine de la Limagne, en bordure Ouest du socle plutonique et métamorphique de la Montagne Bourbonnaise** (terminaison Nord des Monts du Forez).

Le forage Tradival est implanté sur les terrains sédimentaires de remplissage du fossé d'effondrement de la Limagne, globalement d'orientation Nord-Sud. Ce graben présente un remplissage dissymétrique des dépôts sédimentaires (plus épais à l'Ouest qu'à l'Est) d'origine continentaux, essentiellement **fluvio-lacustre**, dont l'épaisseur peut atteindre plusieurs centaines de mètres. Les terrains sont d'âge Tertiaire, **Oligocène et Miocène** dans leur grande majorité, et montrent une succession de **faciès détritiques sableux, sablo-argileux et plus rarement carbonatés**.

2.4. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

Le **contexte hydrogéologique** du secteur reste **mal défini** notamment en raison de l'hétérogénéité verticale et latérale du remplissage sédimentaire. Les réservoirs aquifères sont **multicouches** et **discontinus** ce qui rend difficile leur caractérisation.

Le forage Tradival s'adresse au **réservoir captif à porosité d'interstices des sables et argiles du Bourbonnais**. Ce réservoir est rattaché :

- à la **masse d'eau souterraine FRGG051** qui est de type « imperméable, localement aquifère »,
 - **Etat quantitatif (2022)** : bon état. La pression des prélèvements dans ce réservoir est jugée comme faible
 - **Etat chimique (2022)** : médiocre
- à l'entité hydrogéologique **BDLISA 104AA13**, « Sables et argiles du Bourbonnais ».

2.5. LES OUVRAGES DU VOISINAGE

2.5.1. LES CAPTAGES AEP

Aucun ouvrage AEP ne capte l'aquifère des sables et argiles du Bourbonnais à moins de 3 kilomètres du forage Tradival.

Les plus proches captages AEP en service sont situés à environ 900 m au Nord-Est. Il s'agit du **champ captant Moulin-Marin**, exploité par le SIVOM Vallée de la Besbre. Conformément à l'arrêté préfectoral n°2616/2011, les ouvrages sont sollicités ainsi :

Nom	Code BSS	Commune	Débit AEP cumulé autorisé	Distance / forage
Puits P1	BSS001PWNX	Lapalisse	310 m³/h 7 440 m³/jour	750 m
Puits P2	BSS001PWNY			940 m
Puits P3	BSS001PWNZ			950 m
Puits P4	BSS001PWPA			980 m
Puits P5	BSS001PWPB			1 000 m

Ces puits, de faible profondeur, s'adressent à la **nappe alluviale superficielle** contenue dans les alluvions de la Besbre.

2.5.2. LES AUTRES OUVRAGES DU VOISINAGE

Les ouvrages référencés dans la Banque du Sous-Sol (BSS) dans un rayon d'1 km autour du forage Tradival sont les suivants :

Type d'ouvrage	Code BSS	Commune	Profondeur (m)	Distance (m) / projet	Usage/ utilisation
Sondage	BSS003QGYK	Lapalisse	10.3	700	Remblai.
Sondage	BSS004AUQN	Isserpent	35	550	
Sondage	BSS004AUQP	Isserpent	107	130	
Sondage	BSS004JNXZ	Lapalisse	8.5	550	
Excavation à ciel ouvert	BSS001PWNP	Lapalisse	-	1 000	Accès., exploité
Forage	BSS001RCLZ	Lapalisse	7.5	680	Construction
Sondage	BSS004AUQK	Isserpent	127	1 000	
Sondage	BSS004AUQL	Isserpent	143	650	
Sondage	BSS004AUQM	Isserpent	98	325	

La quasi-totalité des ouvrages répertoriés dans le voisinage de Tradival sont des **sondages inexploités**.

2.6. INVENTAIRES PATRIMONIAUX

- **ZNIEFF de type 1 : Non**, ZNIEFF de type 1 la plus proche à 150 m au Nord-Est (Besbre de Trezelles à Lapalisse - 830020379)
- **ZNIEFF de type 2 : Non**, ZNIEFF de type 2 la plus proche à 9 km au Nord (Sologne Bourbonnaise - 830007448)
- **Réserve naturelle** (nationale ou régionale) : **Non**
- **Arrêté préfectorale Biotopie : Non**
- **Zone Natura 2000 :**
 - Directive Oiseaux (ZPS) : **Non**, la plus proche est à 15 km à l'Ouest du site (FR8310079 : Val d'Allier Bourbonnais)
 - Directive Habitat (SIC) : **Non**, la plus proche est à 15 km à l'Ouest du site (FR8301016 : Vallée de l'Allier Sud)
- **Zone humide : Non**

2.7. GESTION DES RISQUES SUR LA COMMUNE DE LAPALISSE

- **Plan de Prévention des Risques (PPR) et des risques inondation (PPRI) : Oui**, site Tradival situé en dehors des zones à risques
- **Commune soumise à un Territoire à Risque important d'Inondation (TRI) : Non**
- **Commune faisant l'objet d'un programme de prévention (PAPI) : Non**
- **Arrêtés portant reconnaissance de catastrophes naturelles** depuis 1982 : **8 arrêtés** pour inondation et/ou coulées de boue, **1 arrêté** pour mouvement de terrain et **4 arrêtés** pour sécheresse
- **Sites et sols pollués (BASOL) : 1 site pollué ou potentiellement pollué** à moins de 1 km du forage (SSP000558801 sur le site d'une ancienne serrurerie industrielle)
- **Autres activités industrielles et de services (BASIAS) : 3 anciens sites industriels ou activités de service à moins de 500 m :**

Identifiant	Nom	Etat	Activité	Distance/forage
AUV0300619	Fonderie l'HULLIER	En activité	Fonderie de fonte	100 m au Nord-Est
AUV0300642	Station d'épuration des eaux usées Urbaines	En activité	Collecte et traitement des Eaux usées	380 m au Nord
AUV0300643	Anc. Serrurerie industrielle	En arrêt	Traitement et revêtement des métaux	350 m au Nord-Ouest

- **ICPE sur la commune (Géorisques) :**

Nom	Régime	Statut SEVESO	Nature	Distance/forage
Charondiere	Autres régimes	Non Seveso	Industrie	1 500 m
CREGUT Etablissement	Autres régimes	Non Seveso	Industrie	350
Dupereau	Autres régimes	Non Seveso	Industrie	2 500 m
EARL Gaille	Enregistrement	Non Seveso	Industrie	5 300 m
Huilerie de Lapalisse SARL	Autres régimes	Non Seveso	Industrie	2 000 m
L'entreprise électrique	Autres régimes	Non Seveso	Industrie	1 500 m
L'Huillier SARL	Autres régimes	Non Seveso	Industrie	100 m
Malet	Enregistrement	Non Seveso	Industrie	1 800 m
Minet Pascal	Enregistrement	Non Seveso	Industrie	5 000 m

2.8. DOCUMENT D'URBANISME DE LA COMMUNE DE LAPALISSE

- La Communauté de Communes « Pays de Lapalisse » est dotée d'un Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) approuvé en Juillet 2021
- L'abattoir Tradival est implanté en **zone UI – Activité industrielle, commerciales et artisanale**. La réglementation de ce zonage ne va pas à l'encontre de l'exploitation d'un forage pour un usage industriel d'eau brute. La sollicitation de cet ouvrage permettra de pérenniser son activité en réduisant la consommation d'eau potable de l'entreprise.

LE FORAGE TRADIVAL

3. LES RENSEIGNEMENTS HYDRAULIQUES ACQUIS EN OCTOBRE 2023

Le forage Tradival réalisé en 1998 atteint une profondeur de moins de 87 m (fond actuel sondé, le fond théorique atteint 100 m). D'après les données recueillies lors des inspections endoscopiques des 09 et 12/10/2023, la coupe technique de l'ouvrage est la suivante :

- **Forage :** méthode et diamètre de foration inconnus
- **Les équipements de complétion :**
 - de 0.0 à 9.7 m : tube plein inox Ø 229x242 mm, tôle roulée & soudée en éléments de 3 m de longueur unitaire. Tubes assemblés par soudure bord à bord
 - de 9.7 à 21.1 m : crépine inox à nervures repoussées Ø 229x242 mm, tôle roulée & soudée
 - de 21.1 à 69.3 m : tube plein inox Ø 229x242 mm, tôle roulée & soudée en éléments de 6 m de longueur unitaire. Tubes assemblés par soudure bord à bord

- de 69.3 à 86.6 m : crépine inox à nervures repoussées Ø 229x242 mm, tôle roulée & soudée

⇒ *le fond de l'ouvrage est sondé à 86.6 m/rep le 09/10/2023, pour un fond théorique foré annoncé à 100 m, impliquant un remblaiement d'environ 14 m ($\approx 0.6 \text{ m}^3$ de matériau), dont une partie dans les crépines.*

Les principaux résultats hydrauliques acquis dans l'ouvrage par diagraphies de production et tests de pompage en Octobre 2023 sont les suivants :

- **Niveau piézométrique** : à +9.78 m/rep le 09/10/2023 en condition hydraulique de basses-eaux (repère des mesures = sommet du tube inox à +0.15 m/sol). Débit artésien de $3 \text{ m}^3/\text{h}$
- **Niveaux productifs** : la totalité de l'eau est produite par la crépine basse, entre 70 et 86 m
- **La productivité de l'ouvrage** : productivité faible avec $0.22 \text{ m}^3/\text{h/mètre}$ de rabattement après 2 heures de pompage au débit de $9.2 \text{ m}^3/\text{h}$. Mais stable dans le temps, avec encore $0.19 \text{ m}^3/\text{h/mètre}$ de rabattement après 29 heures de pompage au débit moyen de $8.9 \text{ m}^3/\text{h}$
- **La transmissivité** : transmissivité évaluée à $1,53.10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$
- **La physico-chimie de l'eau produite** : production d'une eau froide ($\approx 16.0^\circ\text{C}$) et moyennement minéralisée ($\approx 670 \text{ }\mu\text{S/cm}$)

4. LE DEBIT EXPLOITABLE

4.1. SIMULATIONS D'EXPLOITATION EN CONTINU

A partir de l'ensemble des résultats acquis dans l'ouvrage lors des essais de pompage d'octobre 2023, une **simulation à long terme de l'évolution du niveau dynamique** à différents débits peut être réalisée en adoptant les hypothèses de travail suivantes :

- **Réservoir homogène et isotrope** : propriétés hydrauliques du réservoir identiques en tous points et dans toutes les directions
- **Pompage continu sur une durée prévisionnelle de 1 an** ou 8 760 heures
- **Niveau piézométrique de départ** pris égal à +9.78 m/rep. Niveau pris en conditions hydrauliques de basses-eaux d'octobre 2023, le 09/10/2023 lors de l'ouverture du forage. Cette valeur d'étiage permet d'intégrer la vidange naturelle du réservoir
- **Régime permanent non atteint** à l'issue de la durée du pompage continu
- **Niveau maximum admissible** fixé à **55 m de profondeur**. La crépine basse qui produit la totalité de la ressource disponible ne devra pas être dénoyée. La future pompe d'exploitation 4" devra être installée au maximum à 65 m de profondeur, dans ce cas il conviendra de maintenir au moins 10 m d'eau au-dessus de la pompe afin de satisfaire à son bon fonctionnement

- **Transmissivité du réservoir** : utilisation de la transmissivité la plus basse calculée à la remontée $T_r = 1,53.10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$

En adoptant ces **hypothèses plutôt pessimistes** qui permettent de **sécuriser l'ordre de grandeur de la ressource exploitable**, le **calcul théorique** montre que les niveaux dynamiques pour différents débits atteindront au bout de **12 mois de pompage continu** les valeurs suivantes :

- 22 m au débit de $6 \text{ m}^3/\text{h}$,
- 35 m au débit de $8 \text{ m}^3/\text{h}$,
- 49 m au débit de $10 \text{ m}^3/\text{h}$,
- 64 m au débit de $12 \text{ m}^3/\text{h}$.

Ainsi, en considérant le **débit d'exploitation souhaité** par l'entreprise Tradival ainsi que le **niveau maximum admissible** dans l'ouvrage, il apparaît que la **ressource hydrauliquement disponible** dans le forage est **en adéquation** avec les besoins industriels exprimés.

Toutefois, il est conseillé de ne pas dépasser le débit de pointe de $10 \text{ m}^3/\text{h}$.

- ⇒ La simulation présentée ci-dessus est **plutôt pessimiste** puisque,
- lors des 12 mois de pompage, **la recharge du réservoir se produira nécessairement**,
 - le pompage d'exploitation sera discontinu et cyclique, par conséquent les pompes alterneront avec des **phases de récupération du réservoir**.

4.2. ESTIMATION DES INCIDENCES SUR LE VOISINAGE

4.2.1. RAYONS D'INFLUENCES

A partir de la méthode de Jacob, il est possible d'établir le rayon théorique d'influence du pompage d'exploitation dans le forage Tradival sur la base des hypothèses de calcul déjà utilisés dans la simulation, tout en intégrant une valeur de coefficient d'emménagement que l'on estime à 1.10^{-4} dans ce contexte captif.

Les rayons d'influences calculés sont :

Durée d'exploitation	Rayon d'influence
20 heures (durée d'exploitation cyclique envisagée)	498 m
7 jours	1 443 m
10 jours	1 725 m

D'après ces résultats, il apparaît que :

- **aucun ouvrage AEP** captant le même réservoir **ne sera impacté** par l'exploitation du forage Tradival
- **aucun ouvrage du voisinage** ne devrait être affecté puisqu'il n'existe pas d'ouvrage qui exploite le même réservoir.

4.2.2. RABATTEMENTS INDUITS PAR L'EXPLOITATION EN CONTINU DU FORAGE

A l'aide des hypothèses de calcul formulé précédemment, il est possible de déterminer les rabattements induits au bout de **6 mois de pompage continu** :

Débit d'exploitation	4 m ³ /h	6 m ³ /h (débit moyen)	10 m ³ /h (débit de pointe)	15 m ³ /h
Distance du forage	Ordre de grandeur du rabattement induit à 6 mois de pompage			
100 m	5.0 m	7.5 m	12.4 m	18.6 m
500 m	3.1 m	4.7 m	7.8 m	11.6 m
1 000 m	2.3 m	3.5 m	5.8 m	8.6 m
2 000 m	1.5 m	2.3	3.8 m	5.6 m

Considérant ces résultats obtenus à partir des hypothèses de calcul exposées précédemment, plutôt pessimistes (pompage continu), on observe que le rabattement induit est :

- **acceptable à une distance de 100 m** du forage,
- **très faible au-delà de 2 km**, avec un rabattement estimé inférieur à 4 mètres,
- largement surestimé car le **mode d'exploitation sera discontinu** avec des périodes de **récupération du réservoir** entre chaque cycle de pompage,
- **sans impact sur son voisinage** puisqu'il n'existe pas d'ouvrage captant le même réservoir exploité à proximité immédiate du forage Tradival.

5. LES INCIDENCES DE LA FUTURE EXPLOITATION SUR LE MILIEU

5.1. SUR LES EAUX SOUTERRAINES

5.1.1. INCIDENCES QUANTITATIVES

- **dans le forage Tradival**, l'exploitation de l'ouvrage à un débit moyen de 6 m³/h environ 20 heures par jour est en adéquation avec les caractéristiques hydrauliques de l'ouvrage et du réservoir, que ce soit en termes de productivité ou de transmissivité calculée. Pour rappel, le niveau maximum admissible dans l'ouvrage est fixé à 55 m/rep afin de ne pas dénoyer le réservoir captif.

Le forage Tradival fera l'objet d'un suivi hydraulique (niveau & débit) lors de son exploitation afin **d'améliorer les connaissances sur la ressource captée**.

⇒ *A ce jour, il existe peu de donnée disponible dans la bibliographie sur le contexte hydrogéologique local de la nappe des sables et argiles du Bourbonnais. Le suivi de ce point d'eau permettra d'acquérir des renseignements utiles sur ce réservoir.*

- **dans les ouvrages du voisinage,**

- le rythme d'exploitation envisagé de 20 heures par jour va générer un rayon d'influence de l'ordre de 500 m. **Aucun ouvrage souterrain** exploité ne se trouve dans cette zone.
- **aucun ouvrage AEP** captant le même réservoir n'est implanté à moins de 3 km du forage Tradival.
- les rabattements induits lors d'un pompage continu de 6 mois, hypothèse pessimiste et mode d'exploitation non envisagé par Tradival, sont largement acceptable avec moins de 5 m de rabattement au débit de 6 m³/h à 500 m du forage Tradival.

⇒ ***Pas d'incidence quantitative significative attendue sur les eaux souterraines.***

5.1.2. INCIDENCES QUALITATIVES

- le forage Tradival est équipé d'un **tube inox Ø 229x242 mm** en **parfait état mécanique**. Selon les résultats des diagraphies CBL-VDL du 10/10/2023, le **tube inox** est **bien cimenté entre la surface et 9.7 m/rep**. Ainsi, la cimentation annulaire est suffisante pour conférer une bonne isolation et étanchéité vis-à-vis de la surface.
- La **tête de forage** est aujourd'hui **cimentée et fermée par une plaque inox boulonnée**. Dans le cadre de la future exploitation, la tête de forage sera modifiée et mise en conformité avec la réglementation.

⇒ ***Aucune incidence qualitative attendue sur les eaux souterraines.***

5.2. SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

- **Aucun pompage** dans les eaux superficielles (La Besbre est située à environ 500 m à l'Est) lors de l'exploitation du forage Tradival.
- Les eaux brutes pompées dans le forage Tradival qui seront utilisées pour les lavages (camions, table d'égouttage, porcherie) transiteront comme les eaux usées industrielles et les eaux sanitaires issues du réseau AEP par la **STEP de l'abattoir Tradival**. Les moyens de traitement seront identiques afin de respecter les valeurs de limites de concentration fixées au chapitre 3.4 de l'arrêté préfectoral n°324/2024.

⇒ ***Aucune nouvelle incidence quantitative et qualitative attendue sur les eaux superficielles. La situation restera identique à celle d'aujourd'hui.***

5.3. INCIDENCE AU REGARD DES OBJECTIFS DE PROTECTION DES ZONES

NATURA 2000 - MESURES COMPENSATOIRES ENVISAGEES

Le forage Tradival n'est pas inclus dans une zone classé Natura2000. Les espaces protégés les plus proches sont la Vallée de l'Allier – FR8301016, site inscrit au titre de la directive Habitats, et Val d'Allier Bourbonnais – FR8310079, site inscrit au titre de la directive Oiseaux, à environ 15 km à l'Ouest du forage. L'analyse des incidences est présentée ci-dessous.

5.3.1. EXAMEN DES INCIDENCES SUR LE SITE NATURA2000

- **Destruction d'habitat ou d'espèces d'intérêt communautaire** : Non, zone non située dans un périmètre Natura2000
- **Poussière** : **Non**, l'exploitation du forage n'émet pas de poussière
- **Bruit** : **Non**, la pompe électrique immergée utilisée pour l'exploitation est silencieuse
- **Lumière** : **Non**, aucune nuisance lumineuse générée par l'exploitation du forage
- **Elimination d'arbres et d'arbustes ou d'arbres morts** : **Non**
- **Rupture de corridors écologiques** : **Non**, le forage est déjà existant
- **Assèchement d'une zone** : **Non**
- **Modification de l'écoulement local** : **Non**
- **Modification du tracé du cours d'eau** : **Non**
- **Modification du débit d'écoulement du cours d'eau** : **Non**, débit de rejet via la STEP inchangé
- **Régilage de sédiments dans le cours d'eau** : **Non**
- **Extraction de sédiments du cours d'eau** : **Non**

5.3.2. BILAN DES INCIDENCES SUR LE SITE NATURA2000

En se basant sur l'analyse des incidences ci-dessus, le demandeur estime que l'exploitation du forage Tradival et ses conséquences ne sont pas susceptibles d'affecter les habitats et espèces d'intérêt communautaire de la zone Natura 2000 la plus proche. Par conséquence, il n'est pas proposé de mesures compensatoires spécifiques.