



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère chargé de
l'environnement

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

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



N° 14734*03

*Ce formulaire sera publié sur le site internet de l'autorité environnementale
Avant de remplir cette demande, lire attentivement la notice explicative*

Cadre réservé à l'autorité environnementale

Date de réception :
13/05/2019

Dossier complet le :
13/05/2019

N° d'enregistrement :
2019-ARA-KKP-1982

1. Intitulé du projet

Création d'une ferme Aquaponique à Serrières en Chautagne

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

2.1 Personne physique

Nom _____ Prénom _____

2.2 Personne morale

Dénomination ou raison sociale Aquaponic Management Project

Nom, prénom et qualité de la personne
habilitée à représenter la personne morale Pascal Goumain
président

RCS / SIRET 8 0 2 3 4 5 7 0 2 0 0 0 1 2 Forme juridique SAS

Joignez à votre demande l'annexe obligatoire n°1

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 <i>(Préciser les éventuelles rubriques issues d'autres nomenclatures (ICPE, IOTA, etc.))</i> |
|-----------------------------------|--|
| 1°a) Examen au cas par cas | <ul style="list-style-type: none"> - rubrique 1.2.1.0.- 2. prélèvement d'une capacité totale maximale comprise entre 400 et 1 000 m3/heure ... (D), - rubrique 2.1.3.0-1. pisciculture produisant plus de 20 tonnes par an (A) serre > 1ha - rubrique 2.1.5.0 Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles. (D) - rubrique 2.2.2.1 préparation de produits alimentaires, production > 500 kg/j (D) |

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

Création d'une exploitation agricole en aquaponie comprenant 6 serres de 2500 m², chacune équipée d'une zone d'élevage piscicole de 500 m² et d'une zone de culture maraîchère de 2000m².

L'aquaponie consiste en une production conjointe des poissons (aquaculture) et des végétaux (hydroponie), ce mode de production permet le recyclage de l'eau, et donc une faible consommation d'eau et peu de rejets.

La production piscicole nette prévue est de 135 tonnes/an et la production de légumes visée est de 280 tonnes/an.

Un bâtiment de 250 m² comprenant les locaux de stockages et ateliers d'abattage et conditionnement des productions sera créé dans la zone d'activité, à proximité immédiate de la cuisine centrale Leztroy.

4.2 Objectifs du projet

Le projet prend place sur la Zone d'Activité activée par l'association Naturopole3D.

L'association "Naturopole3D Alimentation Santé" s'est impliquée dans le développement économique durable de cette aire géographique en choisissant des acteurs innovants du secteur agronomique et agroalimentaire. La nécessité d'apporter des productions piscicoles et végétales locales et produites durablement a été identifiée.

Les objectifs de ce projet pour "Aquaponic Management Project" sont donc de :

- Développer une activité agronomique pour fournir localement des fruits et légumes et poissons sains
- S'intégrer dans un tissu local : livraison des produits à la cuisine centrale Leztroy pour fournir les cantines locales ; complémentarité de l'offre avec les producteurs maraîchers locaux ; dynamisme de la zone d'activité et création d'emploi
- Développer un mode de production innovant en aquaponie, respectueux de l'environnement et répondant aux politiques d'optimisation des ressources (ressources en eau, ressources en intrants...)
- Permettre l'accès à la formation à des nouveaux métiers de l'agriculture.

4.3 Décrivez sommairement le projet

4.3.1 dans sa phase travaux

Construction de serres et aménagement pour la production piscicole en circuit fermé.

- défrichage et terrassement léger (le relief naturel permettant des transferts d'eau gravitaires faciles entre les plantes et les bassins de poissons.
- fondations en plots béton, montage des structures des serres.
- aménagements intérieurs : bassins et circuits piscicoles, bacs et circuit pour l'hydroponie.
- création sur une parcelle voisine d'un hangar de stockage, et d'un petit bâtiment à destination de bureau et atelier de préparation des produits avant vente.
- création d'un point de captage : l'approvisionnement en eau de l'exploitation sera assuré par un puits dans la nappe du Rhône, pour un débit inférieur à 10m³/h en temps normal. Par ailleurs, la majorité de l'eau pluviale sera récoltée et stockée pour utilisation dans la production.

4.3.2 dans sa phase d'exploitation

Le projet consiste en une ferme en aquaponie : les activités sont celles de l'aquaculture de la truite et celles de la production végétale maraîchère sous serre.

Pour l'aquaculture : l'espèce choisie est la truite arc-en-ciel, la production piscicole reposera des cycles courts, le poisson commercialisable localement à partir d'alevins ou de truitelles provenant de piscicultures régionales.

Les produits piscicoles seront des truites portions (environ 300 g / unité) et des grandes truites (plus de 2 kg / unité)

En plus des opérations de nourrissage et pêche sur site, les principales activités générées seront les livraisons de poissons en camion-vivier (4 à 6 fois par an) et la livraison des aliments (1 livraison par mois par transporteur en sacs de 25 kg).

Les récoltes et l'expédition du poisson ne devraient pas engendrer de mouvements importants, car il est prévu une récolte régulière de petites quantités directement utilisées dans la cuisine centrale située à proximité immédiate du site (cuisine Leztroy sur la zone artisanale).

En matière de production végétale, les incidences ne devraient pas être plus importantes malgré le volume plus élevé de production, une grande partie des productions étant également livrées sur place à la cuisine centrale.

L'ensemble devrait contribuer à créer un dizaine d'emplois.

Les principaux rejets sont constitués des boues d'élevage piscicole. Une première évaluation estime 1m³ de boue pelletable par tonne d'aliment distribué, ces boues sont susceptibles d'être employées dans les activités de maraîchage locales, différents procédés de compostage sont en cours d'évaluation.

Les rejets d'eau (lavage des filtres, vidange de bassin) seront restitués au milieu naturel après passage par un lagunage en zone humide artificielle créée sur le site.

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

La décision de l'autorité environnementale devra être jointe au(x) dossier(s) d'autorisation(s).

Différentes procédures administratives seront à réaliser :

- Permis de construire R.421-1 du code de l'urbanisme - Serre hauteur > 1,80 m et surface au sol > 2000 m²
- un agrément zoosanitaire sera nécessaire pour la commercialisation des produits,
- un agrément sanitaire sera nécessaire pour l'atelier d'abattage.

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

| Grandeurs caractéristiques | Valeur(s) |
|--|--|
| Surface totale du site : 2,93 ha surfaces construites : 6 serres de 2500 m ² | 2,93 ha 6 serres de 2500 m ² |
| Locaux divers : local stockage 100 m ² + zone d'abattage 100 m ² + espaces dédiés à la pédagogie + espace bureau et vestiaires. soit 2,1 ha d'occupation de l'espace. production piscicole nette visée = 135 tonnes/an production de légumes visée = 280 tonnes/an. | |

4.6 Localisation du projet

Adresse et commune(s)
d'implantation

Zone Industrielle de Motz/Serrières,
73310 Serrières-en-Chautagne

parcelle ZH36

PLU zone UEzr : Zone urbaine,
secteur destiné aux activités
économiques et artisanales.

Coordonnées géographiques¹

Long. 4° 5' 53" 56" 9 Lat. 0° 5' 49" 59" 6

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

Point de départ :

Long. ___° ___' ___" ___ Lat. ___° ___' ___" ___

Point d'arrivée :

Long. ___° ___' ___" ___ Lat. ___° ___' ___" ___

Communes traversées :

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 a-t-il fait l'objet d'une évaluation environnementale ?

Oui

Non

4.7.2 Si oui, décrivez sommairement les différentes composantes de votre projet et indiquez à quelle date il a été autorisé ?

¹ Pour l'outre-mer, voir notice explicative

5. Sensibilité environnementale de la zone d'implantation envisagée

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 CARMEN, disponible sur le site de chaque direction régionale.

Le site Internet du ministère en charge 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"/> | Le projet se situe à proximité immédiate de plusieurs zones : ZNIEFF type 1 n°01240002 : Cours du Rhône majeur du Seyssel à l'île des Brotteaux ZNIEFF type 2 n° 0124 : Haut Rhône à l'aval du barrage de Seyssel ZNIEFF type 1 n° 73040003 Marais de chautagne et mollard de Chatillon ZICO Lac et Marais du Bourget RA13 |
| En zone de montagne ? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Loi Montagne du 9 janvier 1985 sur l'ensemble du territoire communal |
| Dans une zone couverte par un arrêté de protection de biotope ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Zone d'APPB n°73286 : Ile de Chautagne - Malourdie en bordure du site, à priori non impacté par le projet |
| 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"/> | |
| 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 checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Site à proximité immédiate de l' « étangs des Versières (73CPNS1125) », elle sera conservée et une zone humide artificielle sera créée pour affiner les processus d'épurations des eaux de rejet. La zone humide voisine "Bois humide des Versières (73CPNS1126)" fait l'objet d'une demande de modification. Deux autres zones humides sont situées à proximité « Marais de Chautagne n° 73CPNS1122 » ainsi que « Complexe Rhône-Malourdie n°73C |

| | | | |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| Dans une commune couverte par un plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) ou par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT) ? Si oui, est-il prescrit ou approuvé ? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | PPRI de CHAUTAGNE Construction hors des zones Rd, construction des serres dans la zone R, avec aménagement spécifique contre le risque d'inondation. PPRI prescrit le 07/02/2001 approuvé 27/02/2004, révisé le 23/01/2012, révision prescrite le 28/08/2015 |
| Dans un site ou sur des sols pollués ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Un ancienne décharge sur le site sera laissée hors des aménagements, aucun aménagement n'est prévu sur l'emprise. la CC a décidé de ne pas poursuivre de réhabilitation, suite aux analyses de suivi de qualité des eaux 2103-2014.. |
| 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 site ne se situe pas dans un périmètre défini pour le captage du "Puits des îles", voir plan en annexe. Il se situerait à cheval entre le périmètre de protection rapprochée B et le périmètre de protection éloignée du projet de création d'un puits d'eau potable à Serrières-en-Chautagne. |
| 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 checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | "Ensemble du lac du Bourget-Chautagne-Rhône" - SIC : FR8201771 - ZPS : FR8212004 "Ile de Chautagne-Malourdie" |
| D'un site classé ? | <input type="checkbox"/> | <input 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 envisagé est-il susceptible d'avoir les incidences notables suivantes ?

Veillez compléter le tableau suivant :

| Incidences potentielles | | Oui | Non | De quelle nature ? De quelle importance ? <i>Appréciez sommairement l'impact potentiel</i> |
|-------------------------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|---|
| Ressources | Engendre-t-il des prélèvements d'eau ? Si oui, dans quel milieu ? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Puits dans la nappe alluviale, étude réalisée par Ginger Burgeap. forage Ø250 sur 31 m de profondeur pour un débit nécessaire de 10 m3/h. Son influence ne serait que très faible du fait des 10 m3/h prévus par rapport à la capacité potentielle de 1 000 m3/h pour le puits prévus pour Serrières. Etude en annexe " " |
| | Impliquera-t-il des drainages / ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| | Est-il excédentaire en matériaux ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| | Est-il déficitaire en matériaux ? Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Milieu naturel | 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"/> | Les activités sont installées sous serre : il s'agit de culture hors sol n'influençant donc pas la structure du sol. De plus le mode de production en aquaponie implique la non utilisation stricte d'intrants de synthèse ou de traitement phytosanitaire, le projet n'introduit donc pas de polluants dans l'environnement. L'exploitation vise à augmenter la biodiversité en utilisant la "protection et lutte biologique intégrée" : utilisation de plantes et d'insectes auxiliaires pour limiter la présence d'insectes ravageurs. |
| | 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"/> | Proximité du site Natura 2000, qui dépend essentiellement d'habitats en lien avec l'eau superficielle, et vu le débit du puits envisagé pour l'exploitation, il n'y aura pas d'impacts sur les écoulements du Rhône donc sur les habitats visés. Les activités de l'exploitation sont installées sous serre et avec un mode de production excluant tout traitement phytosanitaires, elles auront donc un impact très faible sur le milieu environnant. |

| | | | | |
|------------------|--|--|--|---|
| | Est-il susceptible d'avoir des incidences sur les autres zones à sensibilité particulière énumérées au 5.2 du présent formulaire ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| | Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | La surface sur laquelle il est prévu d'implanter le projet n'est actuellement pas exploitée, une zone boisée s'est constituée sur la partie sud et ouest du terrain, un défrichage de 1,2 ha devra être réalisé pour implanter les modules de serres. Zone PLU non définie en espace boisé naturel. |
| Risques | Est-il concerné par des risques technologiques ? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| | Est-il concerné par des risques naturels ? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Le projet se situe sur une zone à risque d'inondation identifié par le PPRI Chautagne. Pour nous adapter à ce risque nous avons réalisé une étude pour l'installation d'une serre qui limite les obstacles lors d'inondation. L'ensemble de l'aménagement du site sera aussi pris en considération par rapport à ce risque. |
| | Engendre-t-il des risques sanitaires ? Est-il concerné par des risques sanitaires ? | <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | Les poissons et les végétaux introduits sont issus d'établissements agréés, il n'y a pas de contact avec le milieu extérieur car toutes les activités se déroulent sous serre. Les autres intrants naturels (eau, principalement) proviennent de la pluie ou d'un forage et sont peu exposés à des risques sanitaires. |
| Nuisances | Engendre-t-il des déplacements/des trafics | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Faible nuisances estimées, quelques transports : Entrées : livraison - Alevins 4 à 6 fois par an. - Aliment 1 à 2 par mois maximum. Sorties : transports des produits internes à la zone en direction du bâtiment abattage-conditionnement, ou vente locale |
| | Est-il source de bruit ? Est-il concerné par des nuisances sonores ? | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> | |

| | | | | |
|------------------|---|--|--|---|
| | <p>Engendre-t-il des odeurs ?</p> <p>Est-il concerné par des nuisances olfactives ?</p> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> | <p>les boues extraites par le filtre mécanique sont déséchées et régulièrement évacuée chez les horticulteurs présents pour épandage.</p> |
| | <p>Engendre-t-il des vibrations ?</p> <p>Est-il concerné par des vibrations ?</p> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> | |
| | <p>Engendre-t-il des émissions lumineuses ?</p> <p>Est-il concerné par des émissions lumineuses ?</p> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> | <p>Il n'est pas prévu d'éclairage durant la nuit.</p> |
| Emissions | <p>Engendre-t-il des rejets dans l'air ?</p> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| | <p>Engendre-t-il des rejets liquides ?</p> <p>Si oui, dans quel milieu ?</p> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <p>La production de poisson génère des effluents dissous dans l'eau d'élevage. le principe de l'aquaponie est d'épurer l'eau d'élevage des poissons par les végétaux, après avoir extrait les matières solides et effectué une nitrification de l'azote de rejets dissous. Il n'y a donc pas de rejets liquides directement évacués; les rejets sont traités de façon interne au système.</p> |
| | <p>Engendre-t-il des effluents ?</p> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <p>Les seuls effluents du système sont les rejets solides de la pisciculture sous forme de boue pelletable, ces boues, ainsi que les déchets végétaux (feuilles ou racines non consommées) seront recyclées, transformées en compost et réemployées par les horticulteurs locaux.</p> |
| | <p>Engendre-t-il la production de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?</p> | <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"/> | Transformation en zone de production agricole, dans le cadre du PLU. |

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 lesquels :

6.4 Description, le cas échéant, des mesures et des caractéristiques du projet destinées à éviter ou réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine (pour plus de précision, il vous est possible de joindre une annexe traitant de ces éléments) :

L'aquaponie vise à produire conjointement, de façon circulaire une production piscicole et une production maraîchère, ainsi cela nous permet d'améliorer naturellement les rendements du maraîchage en réduisant les déchets de la pisciculture. Dans la continuité de ce principe notre démarche vise à ce que l'installation réduise ses impacts sur l'environnement.

Ainsi nous nous situons sur des structure de production hors sol ce qui permet de réduire l'impact sur la qualité des sols;

Nous réduisons nos consommations en eau, le prélèvement en eau sera ainsi négligeable par rapport à la capacité de la nappe ;

Nous n'utilisons pas de traitements phytosanitaire sur les cultures ni d'antibiotique sur l'élevage ;

Nous dynamisons la biodiversité par l'utilisation de plantes et d'insectes auxiliaires ;

Nous nous intégrons dans le paysage et dans les restrictions du PPRI en utilisant uniquement des structures de type serre avec une installation de bavettes permettant de ne pas faire obstacles aux eaux en cas d'inondations; ;

Nous n'utilisons pas de lumière artificielles ;

Nous nous fournissons en alevins du secteur géographique et livrons nos productions à la cuisine centrale de la zone pour réduire l'impact du trafic ;

Nous retraitons nos déchets solides, par compostage pour une réutilisation locales par les maraîchers de plein champs

7. Auto-évaluation (facultatif)

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.

A la différence d'autres projets de pisciculture, ou d'horticulture, les intrants dans l'exploitation sont très limités (alevins, graines ou jeunes plants, eau et aliments piscicoles).

Le système de production associant la pisciculture et le recyclage et l'épuration de l'eau par la production végétale entraîne une très faible émission de rejet (moins de 200 m3 de boue pelletable).

Les déchets "verts" de la partie végétale seront liés au choix des espèces produite, mais il est prévu que ces éléments puissent être compostés avec les boues issues de la pisciculture pour servir d'amendement aux maraîchers locaux.

Toute l'activité se jouant en serre l'impact sur l'environnement devrait être minime.

Les interactions avec l'environnement sont donc limitée et raisonnée.

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 | 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"/> |
| 3 | 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"/> |
| 4 | Un plan du projet <u>ou</u> , pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux catégories 5° a), 6°a), b) et c), 7°a), b), 9°a), b), c), d), 10°, 11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32, 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"/> |
| 5 | Sauf pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux 5° a), 6°a), b) et c), 7° a), b), 9°a), b), c), d), 10°, 11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32, 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 type="checkbox"/> |
| 6 | 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

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

| Objet |
|---|
| Annexe 7 " Présentation de la structure Aquaponic Management Project " - liée à la partie 2. Identification du (ou des) maître(s) d'ouvrage ou du (ou des) pétitionnaire(s) |
| Annexe 8 "Etude du captage d'eau " - liée à la partie 5 concernant le captage des eaux. |

9. Engagement et signature

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



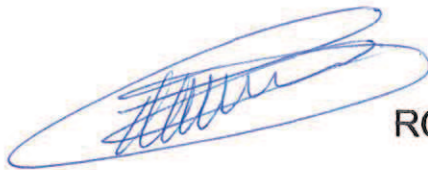
Fait à

PARIS

le.

30 / 06 / 13

Signature



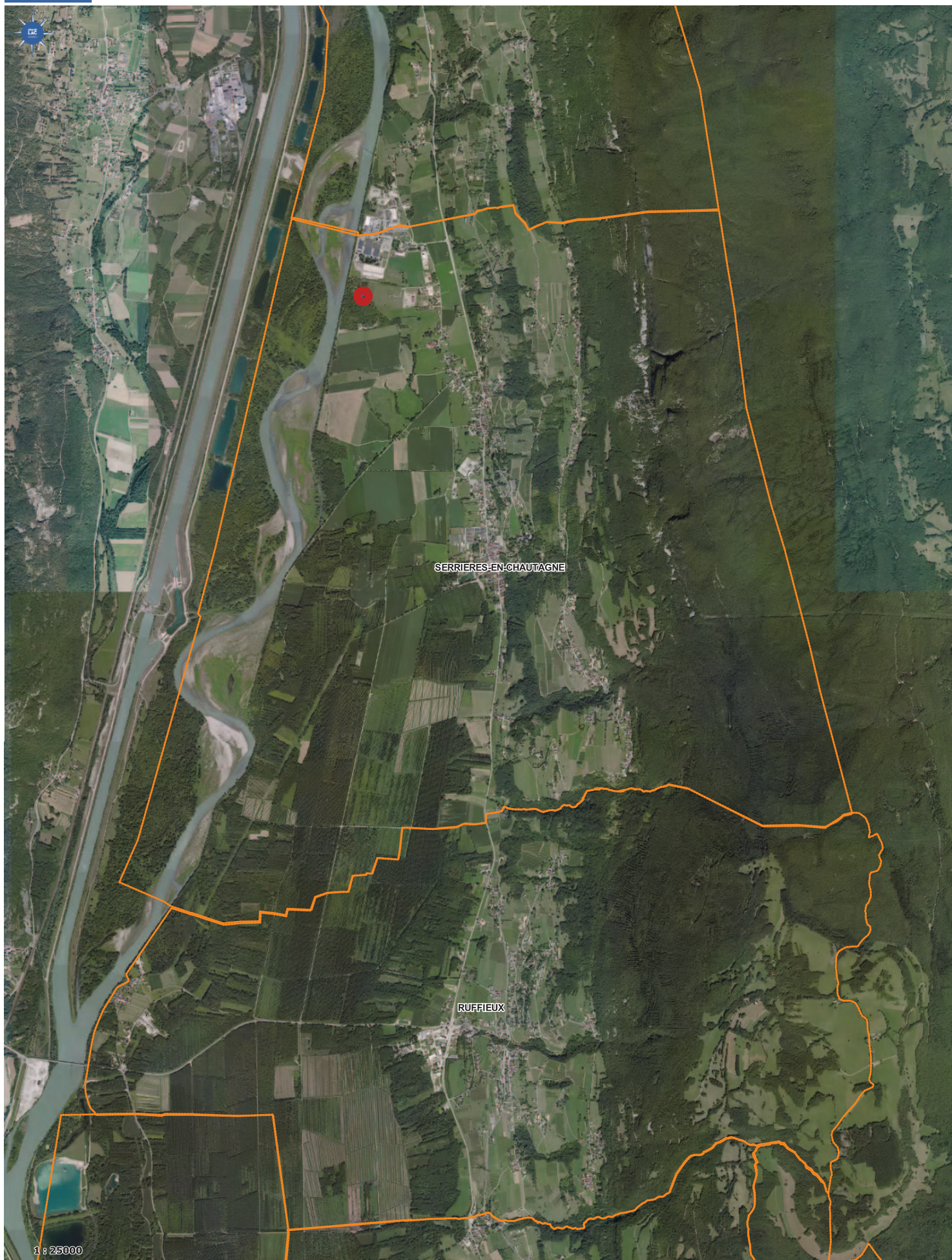
A.M.P.
139 Bd Magenta
75010 Paris
RCS PARIS B802345702

Annexe 2

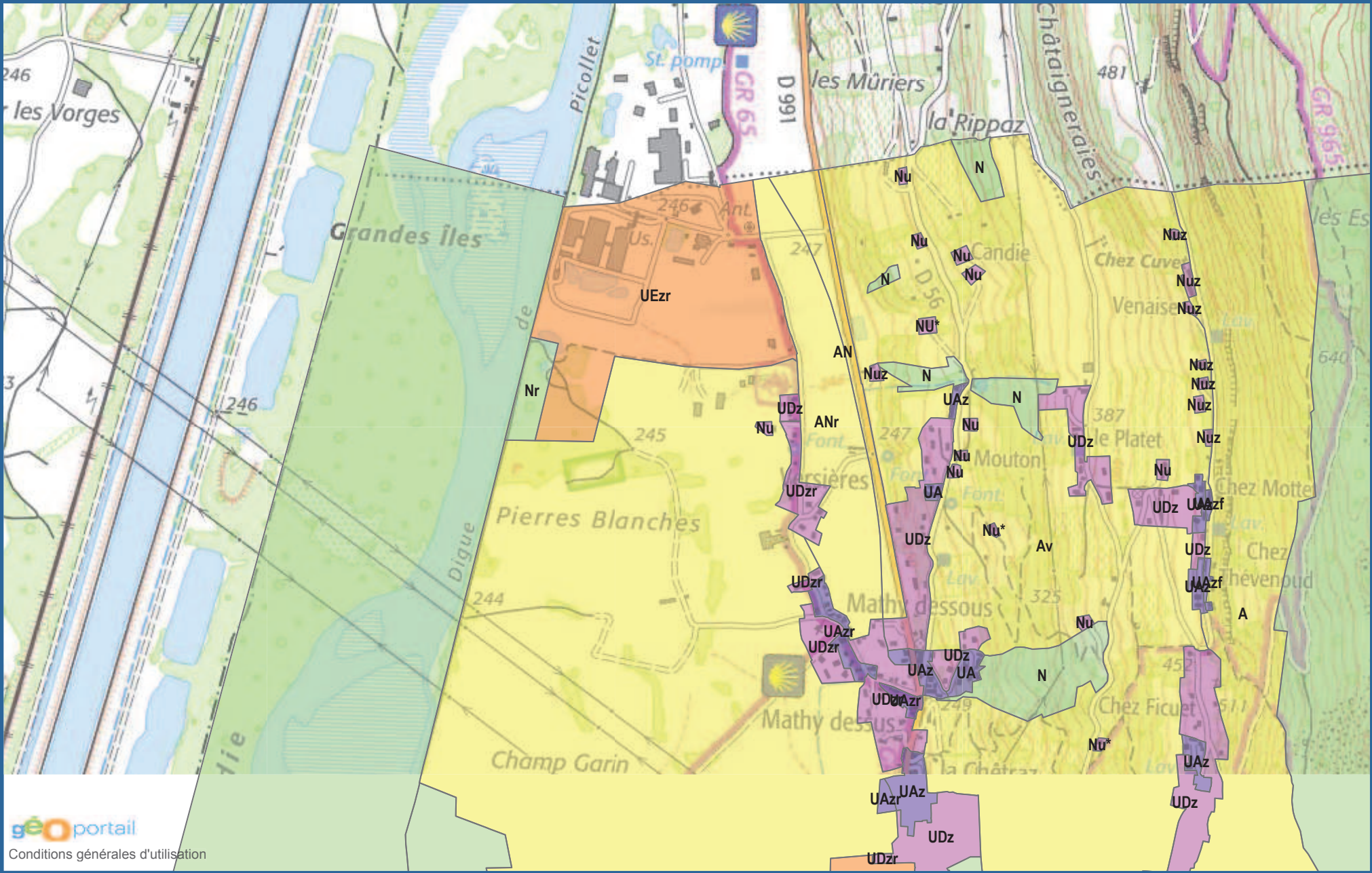
- Obligatoire-

Plan de situation au 1/25 000

plans de situation



Vos notes ou commentaires



Annexe 3

- Obligatoire-

Photographies datées de la zone d'implantation

Annexe 3 – Photos

Localisation des photos – La zone du projet est délimitée en vert clair.



Numéro 1



Chemin de Picollet

Chemin de Picollet



Est

Ouest

AVRIL 2019

Numéro 2



AVRIL 2019

Numéro 3



AVRIL 2019

Numéro 4



Ouest

SUD

MAI 2018

Numéro 5



AVRIL 2019

Photographie – Paysage Lointain

EMPLACEMENT
PROJET



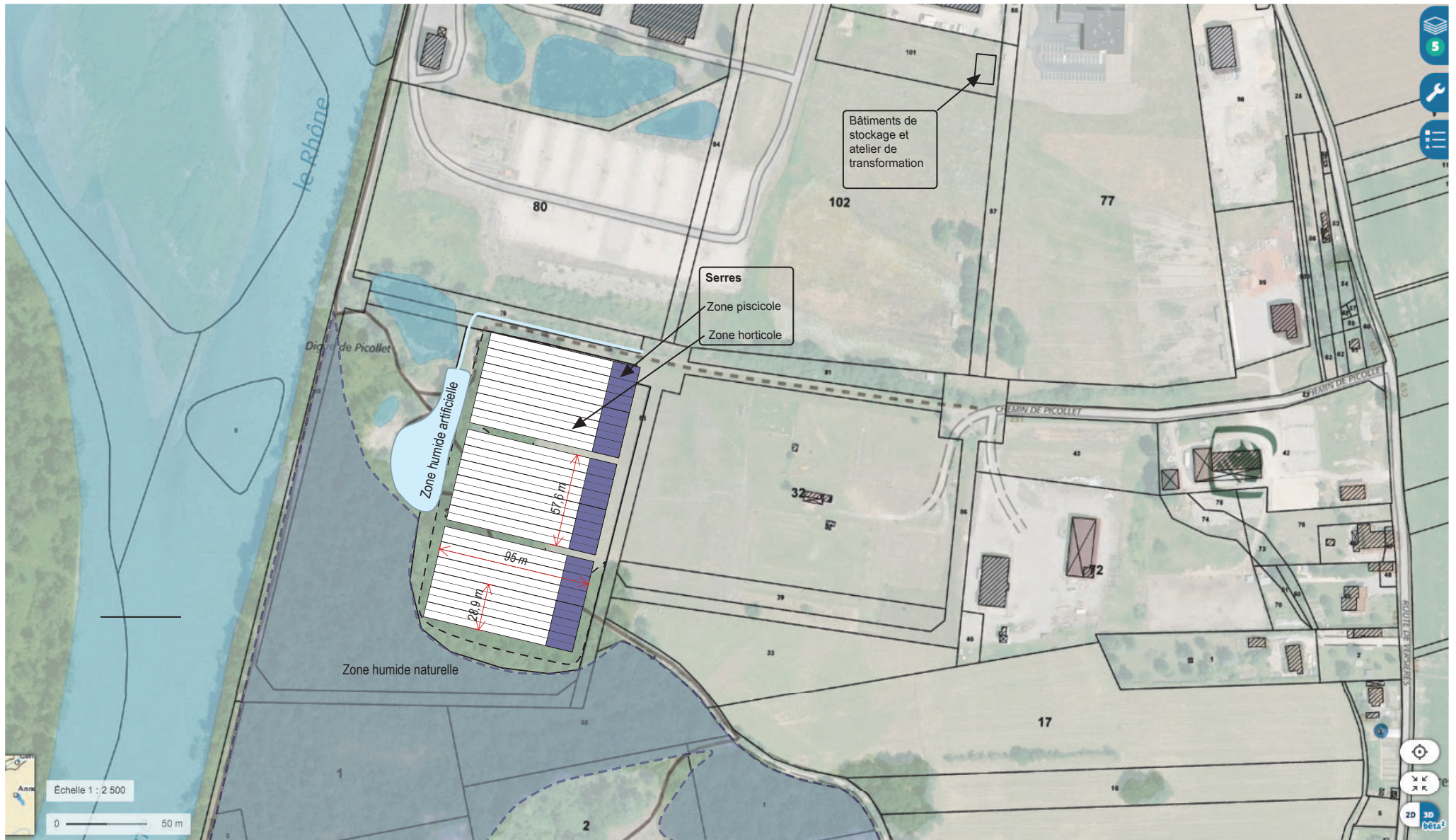
Avril 2019

Annexe 4

- Obligatoire-

Plan du projet

Annexe 4 Plan du Projet



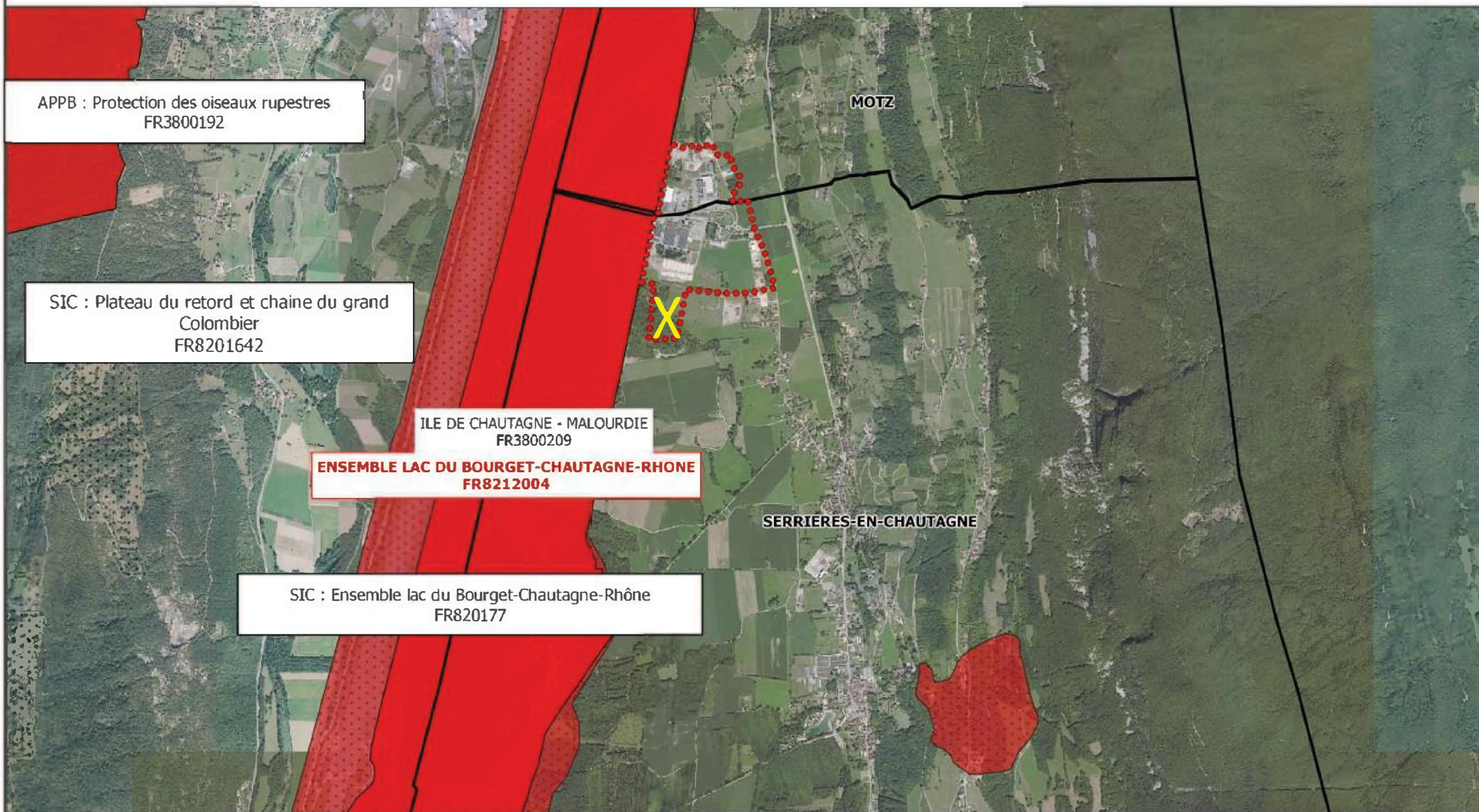
Annexe 5

Plan des abords du projet
(non disponible à cette date)

Annexe 6

Plan de situations des zones Natura 2000 à proximité

Annexe 6 : Carte des zones Natura 2000



LEGENDE

COMMUNES

Zone UeZr

Arrêté préfectoral de protection de biotope

Natura 2000 SIC

Natura 2000 ZPS

Emplacement du projet

0 250 500 m



18042 - Expertise zone humide Grand Lac

épode
Territoires et Aménagement

Date : 06-09-2018
Sources : IGN BDOrtho,
DREAL

Annexe 7

Présentation de la Structure Aquaponic Management Project

Ferme péri-urbaine :
l'aquaponie pour des productions
piscicoles et végétales innovantes
et respectueuses de
l'environnement



QUI SOMMES-NOUS ?

Société :

AMP – Aquaponic Management Project
Siège social : 139 Bd Magenta 75010 Paris
RCS (Ville et numéro) : Paris 443 736 871
www.amp-aquaculture.com

Contact :

Pascal Goumain
Qualité : Président /CEO
Tel : 06 80 14 80 76
@ : mthsarl@gmail.com



Figure 1 : Ferme aquaponique pilote à la Ferme Aquacole d'Anjou

Aquaponic Management Project (AMP) est une **entreprise de production aquacole** fondée sur les techniques d'aquaculture durable dont l'aquaponie. AMP réalise un chiffre d'affaires de plus de 2 M€ et se positionne comme acteur majeur de l'aquaculture durable et responsable en développant des technologies de production respectueuses de l'environnement.

En effet, AMP exploite depuis 2014 une serre aquaponique pilote en Anjou et s'est vu décerner plusieurs prix en 2015, Trophée de l'innovation du Salon Paysalia, et 2016, Grand prix de l'innovation du Salon

International du Végétal d'Angers.

En 2017, en collaboration avec l'entreprise Marionnet à Soings en Sologne, premier sélectionneur de plants de fraisières de France, AMP a mis en place un nouvel outil de R&D répliquable qui permet aujourd'hui de développer des propositions pour le milieu urbain.

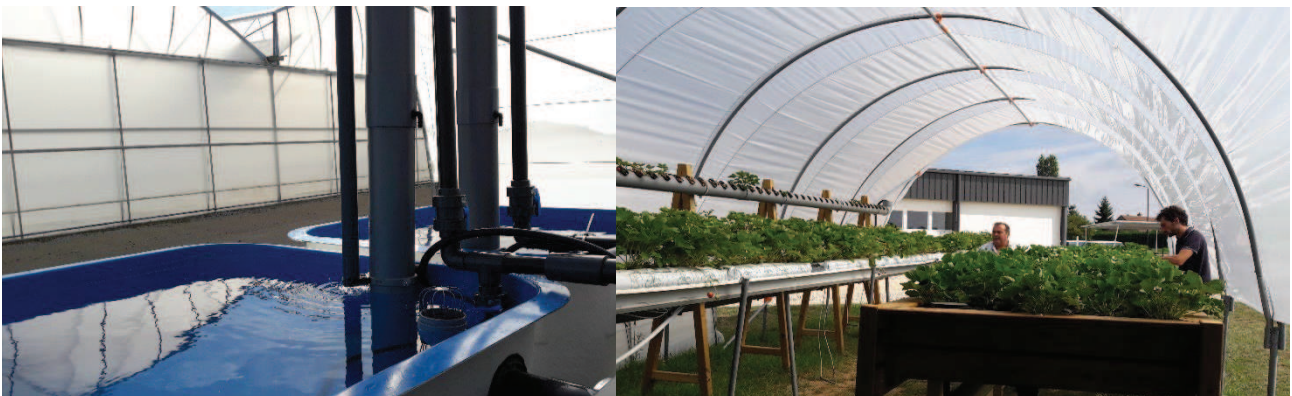


Figure 2 : outil de R&D dans l'entreprise Marionnet

S'appuyant sur son savoir-faire, AMP commercialise également un outil d'aquaponie domestique : le Bassin-Potager Géraldine. Basé sur le principe d'une mini-ferme destinée aux particuliers, le Bassin Potager se décline sous différents formats pouvant répondre aux usages d'un particulier sur un balcon, d'une collectivité dans une cour d'immeuble ou à un usage pédagogique pour un établissement scolaire.

AMP se positionne sur l'agriculture urbaine à différentes échelles et a notamment remporté plusieurs appels à projet dans le cadre de « Réinventer la Seine » et de « Réinventer la Métropole du Grand Paris ».

Les projets d'aquaponie d'AMP se déclinent donc sous 3 dimensions : l'aquaponie domestique, urbaine et industrielle.

Figure 3 : Exemple de Bassin Potager - modèle 'aquaponie pour particuliers



L'équipe d'AMP est pluridisciplinaire, experte en pisciculture marine et d'eau douce, marketing et finance, elle réalise à la fois la conception et l'exploitation des projets d'installations aquaponiques.

En 2016, le groupe Aquaponic Management Project (AMP) a annoncé l'arrivée dans son capital de LOG Investment, fonds entrepreneurial détenu par L'Occitane. LOG Investment vient renforcer l'actionnariat d'AMP qui reste contrôlé par ses fondateurs Pascal Goumain, Thierry Scordel, Bertrand Lanoiselée, Valérie et Pierre Zimmerman, Carole Bris et plusieurs business angels.

En plus des activités d'aquaponie, le groupe AMP représente également un acteur majeur de la pisciculture marine française.



Figure 4: Ferme marine Saumon de France, 15 ha au large de Cherbourg © AMP

La société GMG-Saumon de France filiale du groupe AMP, est la plus grande ferme marine française et l'unique élevage français de saumon en mer. Le Saumon de France se distingue par ses qualités techniques et gustatives (faible taux de graisse, poisson musclé, richesse en oméga-3) liées à de très faibles densités d'élevage (moins de 12 kg /m³), à l'absence de traitements (antibiotiques et pesticides), à une alimentation spécifique et aux conditions environnementales exceptionnelles.



Figure 5: Boutique Saumon de France © AMP

Le site dispose également d'une usine de transformation située sur le port de Cherbourg qui permet de réaliser dans la même journée la pêche et la première transformation du poisson, pour conserver une qualité maximale. Depuis 2017, un atelier de fumaison artisanale nous permet de développer notre propre gamme de produits fumés. Le Saumon de France fumé a été reconnu de qualité par le Collège Culinaire de France. Ne négligeant aucun circuit de distribution, Saumon de France dispose déjà d'une boutique et d'un site de vente en e-commerce ouvert en début d'année 2017.

En avril 2017, l'entreprise a également procédé à l'achat de 2 salmonicultures de truites arc en ciel en Normandie. Ces structures permettront ainsi la fourniture en alevins nécessaires aux fermes urbaines en cours de déploiement.

En aout 2018, la société AMP a réalisé sa première installation aquaponique à destination du grand public : Les Jardins du Saumonier à Cherbourg. La serre aquaponie Les Jardins du Saumonier prend place au sein de l'entreprise Le Saumonier de Cherbourg. L'objectif est de permettre l'accueil de groupes, en expliquant toute la chaîne de production, de l'élevage à la transformation. Pour cela nous avons proposé l'aquaponie comme mode de production innovant et adapté au secteur urbain. Cette première serre d'aquaponie de 80 m² est avant tout un outil de démonstration qui préfigure un outil de production de plus grande envergure en voie d'installation.

Saumon de France présente
**LES JARDINS
 DU SAUMONIER**
 La première ferme aquaponique* de la Manche

OUVERTURE PROCHAINE
 Visite Découverte Dégustation

ZA Produimer - Rue Port des Flamands,
 Tourlaville 50110 Cherbourg-en-Cotentin
 Entre le Terre-plein des Mielles et le Port des Flamands
 Tel : 02.33.20.46.43 - www.saumonfrance.fr

*Aquaponie : production conjointe de poissons, fruits et légumes.

A ce stade du projet la proposition touristique de l'entreprise le Saumonier de Cherbourg intègre ainsi une offre complète :

- Découverte d'un procédé d'aquaculture innovant ;
- Film explicatif de la ferme marine Saumon de France ;
- Observation de l'usine de première transformation (saumon frais) ;
- Explication de l'atelier de fumaison ;
- Dégustation de produit.

La serre a été conçue pour l'accueil du public et pour favoriser la pédagogie (différents outils de culture, visibilité des process, espace d'accueil ...).

En janvier 2019, la Société AMP a installé sa première structure d'aquaponie en souterrain, commandée par l'association SCAUT pour le développement de technologie souterraine. Au sein de la galerie de tests de Hagerbach en association avec le groupe Amberg, Biomim Innovation, Pacelum, Relux Informatik et Upcycle, AMP a ainsi créé la première unité mondiale d'aquaponie souterraine.



En 2019, AMP continue son développement en agriculture urbaine avec une installation indoor d'aquaponie à Asnières-sur-Seine.



Annexe 8

Etude du captage d'eau

Liée à la partie 5 Captage des eaux



GRAND LAC COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION

Site d'aquaponie et de maraîchage de Serrières-
en-Chautagne

Implantation et dimensionnement de deux puits d'irrigation

Rapport

Réf : CEAUCE181316 / REAUCE03264-01

GUR / SGE. / ATR.




12/07/2018



GRAND LAC COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION

Site d'aquaponie et de maraîchage de Serrières-en-Chautagne
 Implantation et dimensionnement de deux puits d'irrigation

Ce rapport a été rédigé avec la collaboration de :

| Objet de l'indice | Date | Indice | Rédaction Nom / signature | Vérification Nom / signature | Validation Nom / signature |
|-------------------|------------|--------|---|--|---|
| Rapport | 12/07/2018 | 01 | G.ROUSSEAU <i>po</i>  | S.GRANGE  | A.TRIGANON <i>po</i>  |
| | | | | | |

| | |
|----------------------------------|---|
| Numéro de contrat / de rapport : | Réf : CEAUCE181316 / REAUCE03264-01 |
| Numéro d'affaire : | A45824 |
| Domaine technique : | ES02 |
| Mots clé du thésaurus | DIMENSIONNEMENT HYDROGEOLOGIE PUITS IRRIGATION |

BURGEAP Agence Centre-Est • Bâtiment A "Hermès" - 2, rue du Tour de l'eau – 38400
 Saint-Martin-D'Herès

Tél : 04.76.00.75.50 • Fax : 04.76.00.75.69 • burgeap.grenoble@groupeginger.com

SOMMAIRE

| | |
|--|-----------|
| Introduction | 5 |
| 1. Contexte général de la demande | 5 |
| 2. Analyses du contexte général | 6 |
| 2.1 Localisation, contexte général | 6 |
| 2.2 Contexte géologique et hydrogéologique général | 6 |
| 2.2.1 Contexte géologique | 6 |
| 2.2.2 Contexte hydrogéologique | 9 |
| 3. Analyses des contraintes sur chacun des sites envisagés | 13 |
| 3.1 Site de l'aquaponie | 13 |
| 3.1.1 Contexte local | 13 |
| 3.1.2 Contraintes réglementaires | 17 |
| 3.1.3 Contraintes environnementales | 18 |
| 3.1.4 Coupe géologique et hydrogéologique prévisionnelle | 19 |
| 3.1.5 Implantation et influence du futur puits | 20 |
| 3.2 Site de maraîchage | 21 |
| 3.2.1 Contexte local | 21 |
| 3.2.2 Contraintes réglementaires | 22 |
| 3.2.3 Contraintes environnementales | 23 |
| 3.2.4 Coupe géologique et hydrogéologique prévisionnelle | 24 |
| 3.2.5 Implantation et influence du futur puits | 25 |
| 4. Prédimensionnement, recommandations techniques et chiffrages sommaires | 26 |
| 4.1 Site de l'aquaponie | 26 |
| 4.1.1 Procédures administratives | 26 |
| 4.1.2 Prédimensionnement de l'ouvrage | 26 |
| 4.1.3 Recommandations techniques | 28 |
| 4.1.4 Chiffrage sommaire | 29 |
| 4.2 Site de maraîchage | 30 |
| 4.2.1 Procédures administratives | 30 |
| 4.2.2 Prédimensionnement de l'ouvrage | 30 |
| 4.2.3 Recommandations techniques | 32 |
| 4.2.4 Chiffrage sommaire | 33 |
| 5. BIBLIOGRAPHIE | 34 |

TABLEAUX

| | |
|--|----|
| Tableau 1 : Récapitulatif des hypothèses du dimensionnement du puits de l'aquaponie..... | 27 |
| Tableau 2 : Estimatif du coût du forage de l'aquaponie (prix HT) | 29 |
| Tableau 3 : Récapitulatif des hypothèses du dimensionnement du puits du maraîchage | 31 |
| Tableau 4 : Estimatif du coût du forage du maraîchage (prix HT) | 33 |

FIGURES

| | |
|--|----|
| Figure 1 : Contexte et localisation des sites d'études | 5 |
| Figure 2 : Coupe géologique est-ouest (extrait de PIOLAT F. 2002 – annoté)..... | 6 |
| Figure 3 : Carte de la couverture pédologique dans la partie nord de la plaine de Chautagne..... | 7 |
| Figure 4 : Carte des profondeurs du substratum des alluvions..... | 8 |
| Figure 5 : Epaisseur de l'aquifère des alluvions au droit des sites d'étude..... | 9 |
| Figure 6 : Carte piézométrique simulée (Burgeap, 2002) | 10 |
| Figure 7 : Carte des isotransmissivités (données issues de Burgeap 2013) | 11 |
| Figure 8 : Evolution des concentrations en fer total au droit du puits d'eau potable de Motz..... | 12 |
| Figure 9 : Schéma d'implantation du projet d'aquaponie (donnée client) | 13 |
| Figure 10 : Photographie de la partie Est de la parcelle. Les locaux techniques et le puits d'irrigation seront placés au fond de ce terrain (photo prise le 4/05/2018)..... | 13 |
| Figure 11 : Photographie du trou d'eau au nord du site (photo prise le 4/05/2018)..... | 14 |
| Figure 12 : Photographie de l'ancienne décharge de Pierre Blanche (photo prise le 4/05/2018)..... | 15 |
| Figure 13 : Photographie du piézomètre aval Pz4 (photo prise le 4/05/2018)..... | 15 |
| Figure 14 : Localisation et contexte du site pour l'aquaponie | 16 |
| Figure 15 : Les périmètres de protection autour de la zone d'étude | 17 |
| Figure 16 : Carte des zones à forte valeur écologique autour du site d'étude | 18 |
| Figure 17 : Implantation prévisionnelle du puits et zone d'appel..... | 20 |
| Figure 18 : Photographie de la parcelle où implanter le puits pour le maraîchage (photo prise le 4/05/2018)..... | 21 |
| Figure 19 : Localisation et contexte du site pour le maraîchage..... | 21 |
| Figure 20 : Les périmètres de protection et forages existants autour de la zone d'étude..... | 22 |
| Figure 21 : Carte des zones à forte valeur écologique autour du site d'étude | 23 |
| Figure 22 : Implantation prévisionnelle du puits et de sa zone d'appel pour 80 m ³ /h | 25 |
| Figure 23 : Coupes géologique et technique prévisionnelles du puits pour l'aquaponie | 27 |
| Figure 24 : Coupes géologique et technique prévisionnelles du puits pour le maraîchage..... | 31 |

Introduction

La société AQUAPONIC MANAGEMENT PROJECT (AMP) souhaite réaliser un puits dans la nappe de Chautagne pour les besoins de son futur site en Aquaponie situé au lieu-dit Pierre Blanche sur la commune de Serrières-en-Chautagne. La communauté d'agglomération Grand Lac souhaite également réaliser un puits d'irrigation pour du maraîchage à Serrières-en-Chautagne.

Dans ce contexte BURGEAP a été missionné par GRAND LAC pour réaliser, pour les deux puits, une étude de l'implantation, un pré-dimensionnement et un chiffrage indicatif des travaux.

1. Contexte général de la demande

Pour les besoins de son futur site en Aquaponie, la société AQUAPONIC MANAGEMENT PROJECT (AMP) souhaite réaliser un puits dans la nappe de Chautagne situé au lieu-dit Pierre Blanche sur la commune de Serrières-en-Chautagne. **Le débit recherché est de 10 m³/h.**

La communauté d'agglomération Grand Lac souhaite également réaliser un puits d'irrigation pour du maraîchage à Serrières-en-Chautagne. **Le débit recherché est de 80 m³/h et 9 bars de pression.**

La localisation des sites d'étude est présentée en Figure 1.

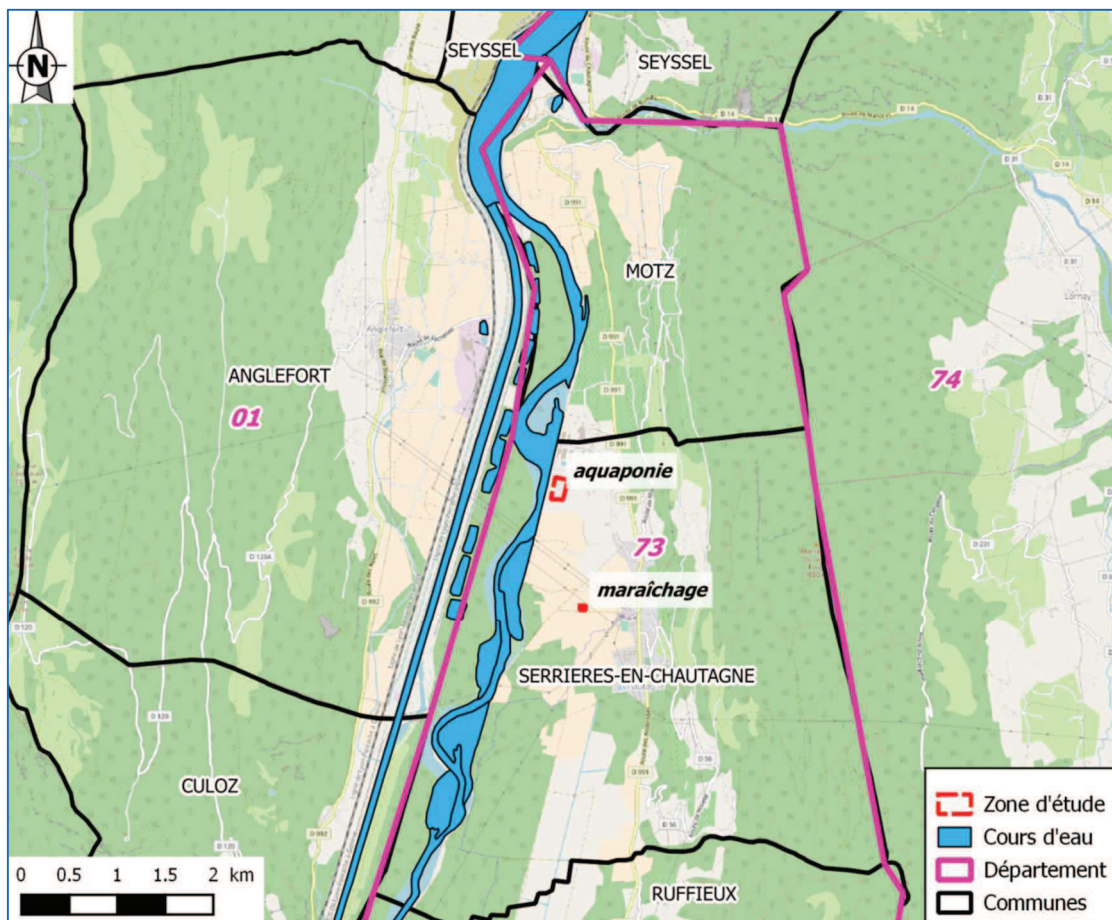


Figure 1 : Contexte et localisation des sites d'études

2. Analyses du contexte général

2.1 Localisation, contexte général

Les deux sites d'étude sont situés dans la plaine de Chautagne sur la commune de Serrières-en-Chautagne. Ce grand replat topographique correspond à une grande plaine alluviale formée à l'issue de la fonte des glaciers quaternaires.

Notre zone d'étude est située entre le massif du Bugey à l'ouest (Grand Colombier) et la montagne du Gros Foug à l'est, au sud de la confluence du Rhône et du Fier et au nord des marais de Chautagne.

2.2 Contexte géologique et hydrogéologique général

2.2.1 Contexte géologique

La plaine de Chautagne correspond au nord de la dépression synclinale molassique « du lac du Bourget » coincée entre les reliefs jurassiens du Grand Colombier à l'ouest et du Gros Foug à l'est (Figure 2).

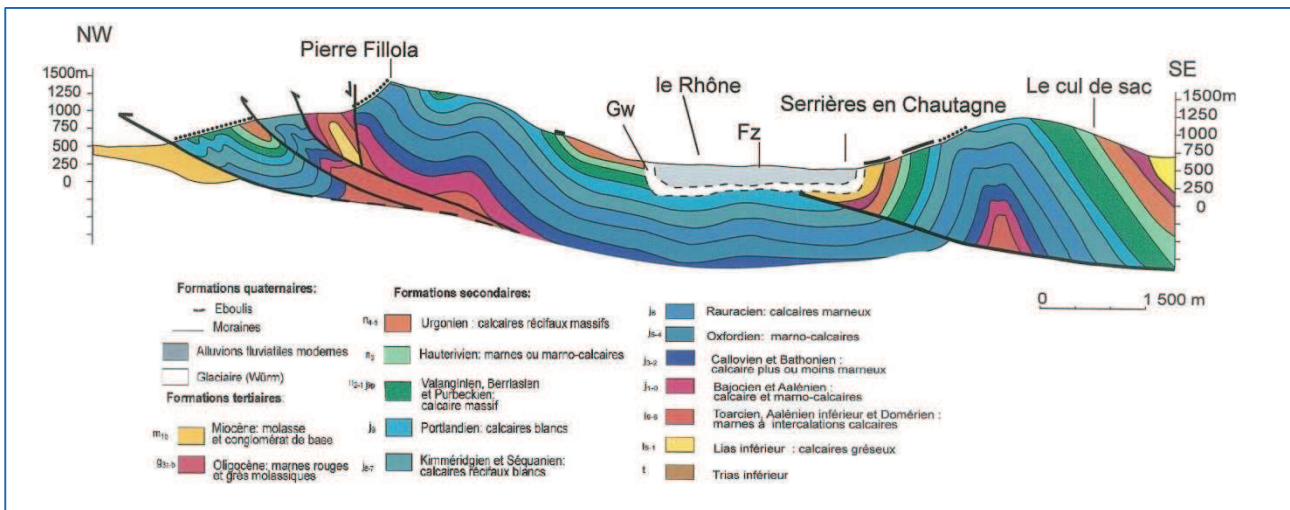


Figure 2 : Coupe géologique est-ouest (extrait de PIOLAT F. 2002 – annoté)

Lors de la dernière glaciation, la plaine de Chautagne se trouvait à la confluence des glaciers du Rhône et de l'Isère. Lors de la fonte de ces derniers, l'ensemble de la zone d'étude a été ennoyé par un grand lac du Bourget. La cote de ce lac était calée sur le seul point dur possible qui était le seuil rocheux du défilé de la Balme, soit à une altitude d'environ 223 m (NB : cette cote est inférieure de 8 m au niveau actuel du lac du Bourget). Le comblement de ce paléo-lac s'est effectué à partir des matériaux apportés par le Rhône, mais également le Fier. La traversée des gorges pour le Fier et le resserrement de la vallée alluviale entre la confluence avec le Rhône et Angletfort a déporté la sédimentation plus à l'aval, fusionnant les cônes de déjection des deux cours d'eau dans la plaine de Chautagne. En descendant le lit du Rhône, vers le sud, il existe donc un grano-classement des matériaux correspondant à la progradation du delta dans l'ancien lac.

Les divagations du lit du Rhône avec un probable exhaussement du niveau de base des écoulements ont rehaussé les niveaux d'eau de la nappe d'accompagnement et favorisé la mise en place d'une végétation aquatique s'autorégénérant sur place. Ainsi est née la tourbière de Chautagne (et de manière relativement similaire la tourbière de Lavours). Les variations climatiques holocènes influencent la quantité de matériaux transportés et déposés par le fleuve. La dernière avancée glaciaire dans les hauts bassins versants, le petit âge glaciaire, amène des crues exceptionnelles qui recouvrent partiellement les tourbières de matériaux fins (argile, limon). Ces événements marquent également le début de l'aménagement hydraulique de la plaine (création de la digue de Chautagne).

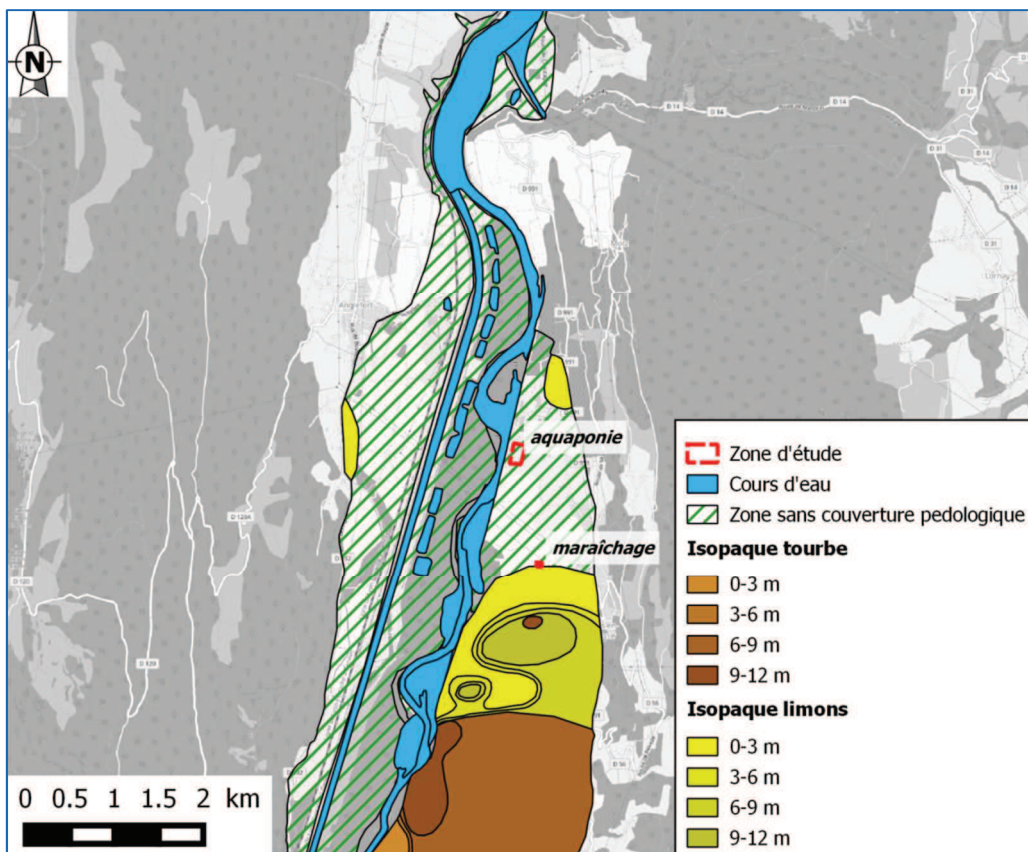
2.2.1.1 Nature des matériaux de remplissage de la plaine de Chautagne

Les très nombreux forages réalisés en plaine de Chautagne permettent d'avoir une assez bonne connaissance des matériaux de comblement lacustre.

La coupe géologique schématique de la vallée s'établit de la façon suivante :

- Une couverture pédologique plus ou moins développée (Figure 3), pouvant atteindre plus de 10 m d'épaisseur et de nature hétérogène (limons, argiles, tourbes). La partie nord de la plaine (où se situe notre zone d'étude, au nord de Serrières-en-Chautagne) et la rive droite du Rhône pratiquement jusqu'à Culoz sont dépourvues de ce premier horizon ;
- Un horizon de matériaux alluviaux à granulométrie hétérogène (sables plus ou moins grossiers, graviers, galets et blocs). Les variations lithologiques s'expliquent par le mode de dépôt (progradation du delta du Rhône et du Fier depuis le nord dans le paléo-lac du Bourget) ;
- Un horizon de matériaux fins d'origine lacustre en continuité de l'horizon précédent. Ces matériaux correspondent aux zones de dépôts les plus éloignées de l'ancien delta du Rhône (partie distale au sud). Ils ne sont pas toujours atteints, relevés ou différenciés dans les descriptions lithologiques des forages disponibles. Dans notre secteur (partie amont de la plaine), il est aussi possible que cet horizon n'existe pas. La profondeur de ces matériaux par rapport au niveau du sol de la plaine diminue du nord vers le sud ;
- Le substratum rocheux, rarement atteint lors des forages (profondeur mal déterminée – cf paragraphe 2.2.1.2), peut-être de différentes natures. En limite est de la zone d'étude, les forages atteignent systématiquement des matériaux gréseux interprétés comme de la Molasse. Théoriquement, une couche de matériaux glaciaires devrait s'intercaler entre la molasse et les alluvions fluvio-glaciaires décrites précédemment (cf. Figure 2). Dans notre zone d'étude, un décapage complet de cette couche, voire également de la molasse, est possible (proximité du surcreusement du secteur d'Anglefort), ce qui mettrait en contact directement les alluvions fluvio-glaciaires décrites précédemment avec des niveaux calcaires ou marneux jurassiques. En l'absence d'observations fines du substratum rocheux par forage, cette hypothèse ne peut être vérifiée.

Figure 3 : Carte de la couverture pédologique dans la partie nord de la plaine de Chautagne



2.2.1.2 Profondeur du mur des alluvions

Les sondages atteignent rarement le mur des alluvions au centre de la zone d'étude et donc sa profondeur doit être appréhendée avec un nombre limité de forages profonds.

Le forage profond d'Anglefort réalisé par l'Université de Savoie pour ELF Aquitaine dans le cadre de la recherche pétrolière en 1990 n'atteint toujours pas le substratum à 150 m de profondeur. L'extension de ce surcreusement d'origine glaciaire est assez mal délimitée. En effet, des sondages atteignent le substratum au nord du secteur, en amont, mais aucun sondage au centre de la plaine de Chautagne ne l'atteint à proximité d'Anglefort, ni même en rive gauche du Rhône où le sondage de reconnaissance « F2 » réalisé dans le cadre de la recherche en eau du Conseil Général de la Savoie s'arrête à 60 m de profondeur, dans les alluvions.

Les isopaques de la profondeur du mur des alluvions proposées en Figure 4 ont alors été tracées à partir des profondeurs des forages, des quelques sondages atteignant le substratum et des isopaques tracées dans l'étude BURGEAP (phase II, 2001) à partir de l'interprétation d'une étude de géophysique (CGG, 1949) en l'absence d'observations directes par forage. Cette campagne de géophysique reconnaît également un surcreusement dans le secteur d'Anglefort qui permet d'estimer son emprise, mais pas sa profondeur.

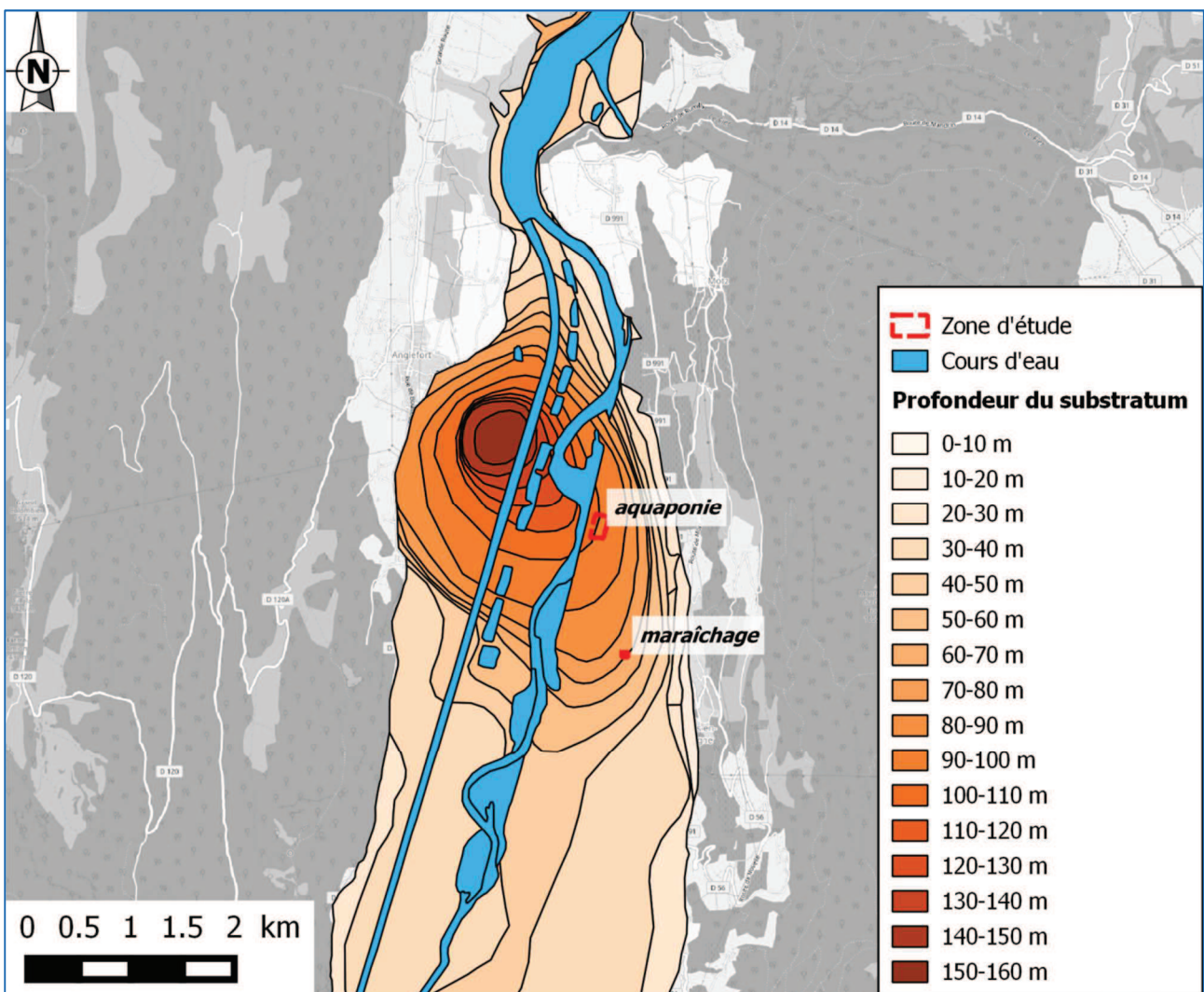


Figure 4 : Carte des profondeurs du substratum des alluvions

2.2.2 Contexte hydrogéologique

En Chautagne, une nappe généralisée circule dans les alluvions fluviales du Rhône. Une seconde nappe, d'extension plus limitée, circule dans les horizons tourbeux des marais de Chautagne, du fait du contraste de perméabilité entre ces deux formations.

Vu la localisation du projet dans une zone dépourvue d'horizons pédologiques superficiels, nous nous intéresserons seulement à la nappe inférieure des alluvions fluviales du Rhône.

2.2.2.1 Géométrie des formations

Le réservoir aquifère est constitué des alluvions du paléo-delta du Rhône. Dans la plaine de Chautagne, leur épaisseur diminue du nord vers le sud, zone la plus éloignée de la source d'apports (donc la productivité de la nappe inférieure chute avant le lac du Bourget). En amont du barrage de Motz, la plaine alluviale du Rhône est assez peu développée. Seule la rive droite du Fier (rive gauche du Rhône) entre Seyssel et la confluence des deux cours d'eau est exploitée pour la production d'eau potable de Seyssel.

Dans la partie amont de la plaine de Chautagne et en rive droite du Rhône jusqu'aux environs de Culoz, il n'existe aucune couverture des alluvions aquifères. La zone non saturée est donc de la même nature que l'aquifère. A partir de Serrières-en-Chautagne, les matériaux aquifères sont recouverts par un horizon peu perméable de type limono-argilo-tourbeux (Figure 3).

Le mur de l'aquifère est constitué par la molasse Miocène (reconnue du côté du Gros Foug) ou par des formations glaciaires argileuses en profondeur. Dans tous les cas ces formations sont imperméables.

En soustrayant l'épaisseur de la couverture superficielle (Figure 3) à la profondeur du mur des alluvions (Figure 4), une épaisseur aquifère peut être calculée (Figure 5).

Une surépaisseur de matériaux aquifères dans le secteur d'Anglefort correspond au surcreusement glaciaire. Dans cette zone, l'épaisseur aquifère calculée ne correspond pas à l'épaisseur aquifère maximale, mais à une estimation. En limite de la zone d'étude, au pied des versants, les épaisseurs aquifères sont limitées par la remontée rapide du substratum rocheux.

Dans ce contexte, on estime l'épaisseur d'alluvions entre 90 et 100 m au droit du site d'aquaponie et entre 70 et 80 m au droit du site de maraîchage.

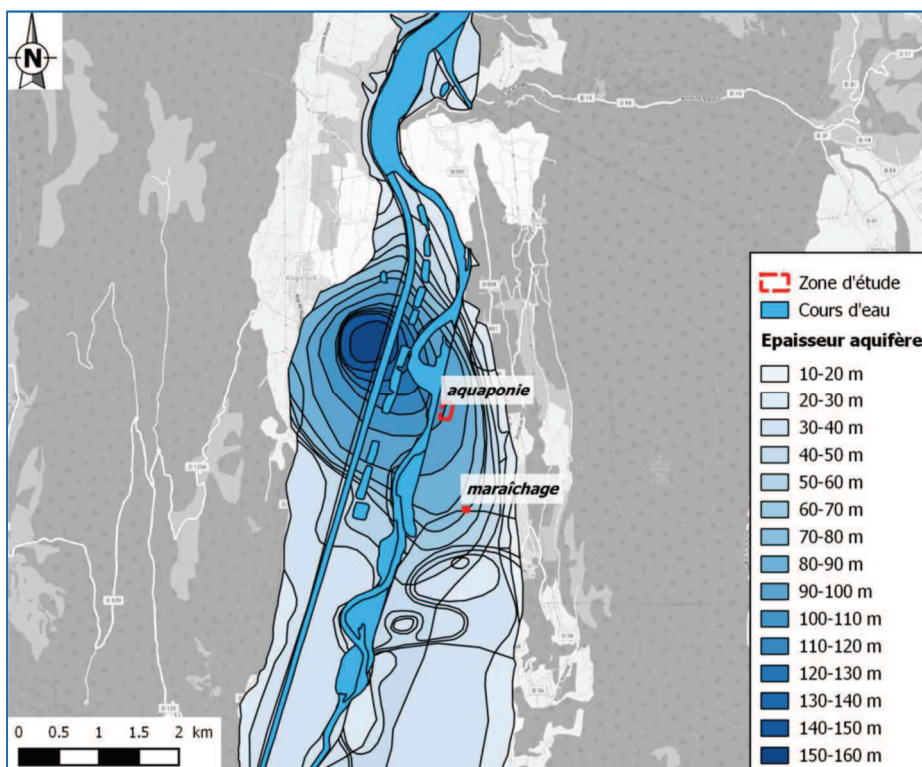


Figure 5 : Epaisseur de l'aquifère des alluvions au droit des sites d'étude

2.2.2.2 Piézométrie

L'alimentation de l'aquifère provient des apports de versants (rive droite du Rhône) et des cours d'eau (notamment le Rhône). Grâce à l'absence de couverture imperméable en surface dans la partie amont de la plaine, les précipitations s'infiltrent directement à la surface du sol.

Le lac du Bourget semble réalimenter ou être un exutoire en fonction des niveaux piézométriques des nappes, mais les échanges directs avec la nappe de Chautagne sont très limités.

La carte piézométrique (Figure 6) obtenue à l'aide du modèle BURGEAP développé en 2002 (rapport de phase III) et calculée en régime permanent montre un écoulement des eaux souterraines dirigé vers le sud, conformément au sens d'écoulement du Rhône.

Les relations entre le Rhône et l'aquifère varient le long de la plaine et entre la rive gauche et la rive droite. Le site d'étude est situé en rive gauche, où, à partir du barrage de Motz, le canal du Rhône (code masse d'eau FRDR2001) est en position d'alimentation alors que le Vieux Rhône (code masse d'eau FRDR2001a) fonctionne en drain. Cette configuration influence fortement les écoulements souterrains dans la plaine de Serrières-en-Chautagne qui s'orientent alors vers le sud-ouest.

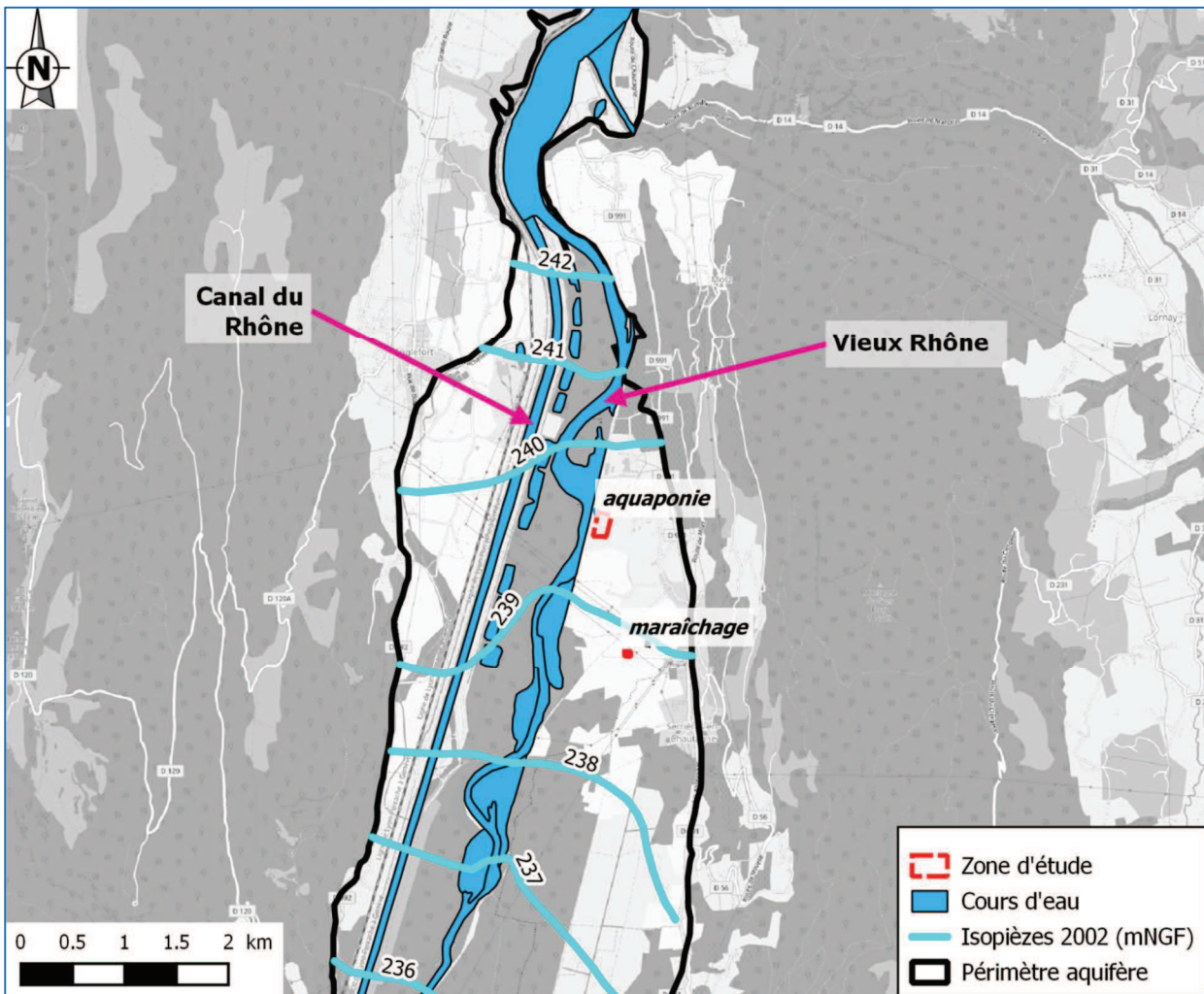


Figure 6 : Carte piézométrique simulée (Burgeap, 2002)

2.2.2.3 Paramètres hydrodynamiques

Les courbes d'isotransmissivité sont reportées sur Figure 7. Tracées à partir des courbes de l'étude BURGEAP pour l'EID (BURGEAP 2001) et actualisées avec les données plus récentes en 2013, elles traduisent bien la baisse de productivité de la nappe du nord vers le sud due à la diminution de la granulométrie et de l'épaisseur aquifère. La zone la plus transmissive se situe dans la partie amont de la plaine de Chautagne et descend jusqu'à Culoz en rive droite et Vions en rive gauche.

Pour les deux sites d'étude, on attend des transmissivités très élevées, proches de $1 \text{ à } 10^{-1} \text{ m}^2/\text{s}$.

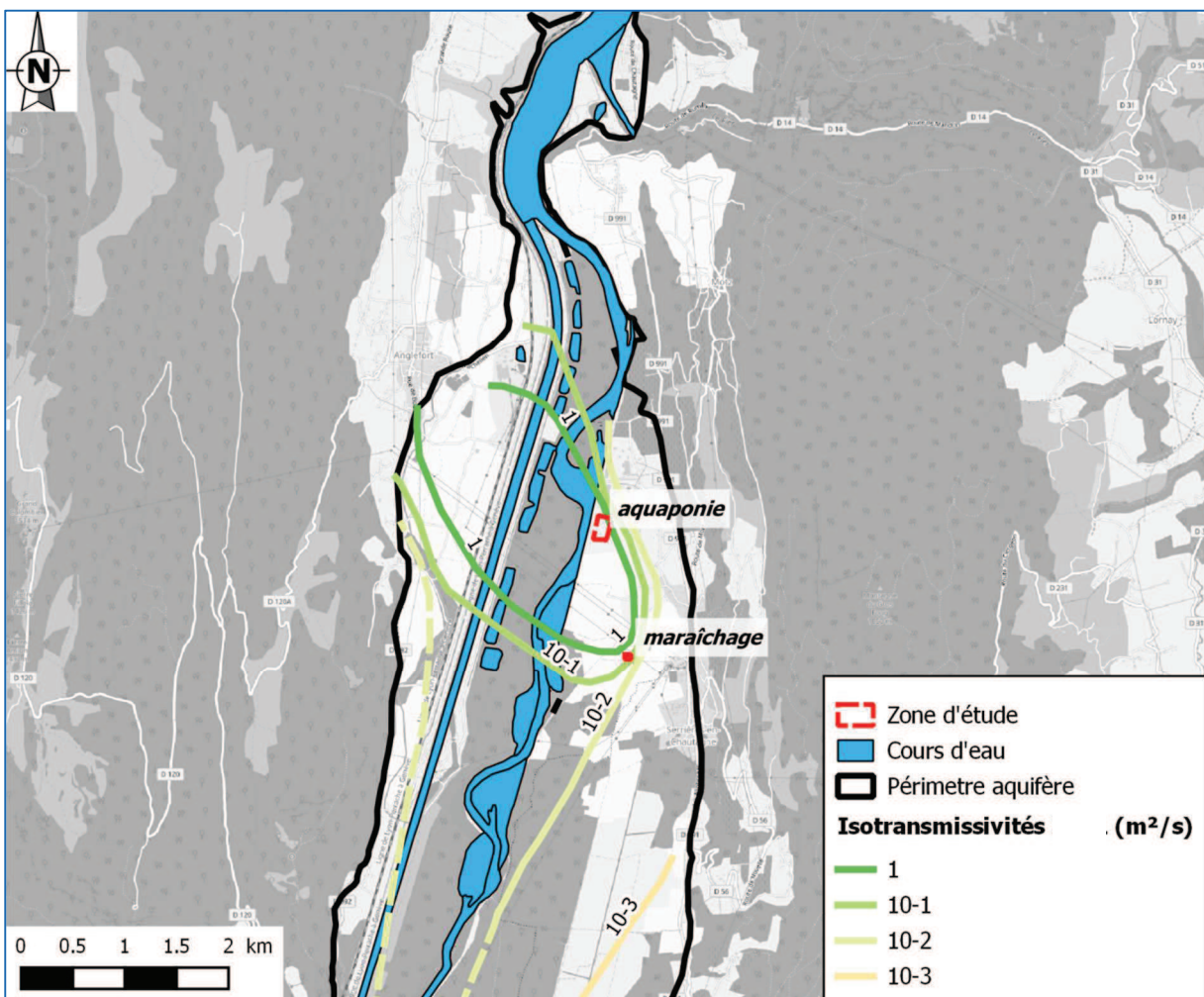


Figure 7 : Carte des isotransmissivités (données issues de Burgeap 2013)

2.2.2.4 Qualité de l'eau

► Base de données qualité

Les points de données qualité sont ceux extraits de la base ADES (Accès aux données des Eaux Souterraines) qui prennent pour l'essentiel les données du contrôle sanitaire imposé par l'ARS. Tous les paramètres du contrôle sanitaire ne sont pas systématiquement recherchés en même temps ou avec la même fréquence.

Ici, nous avons étudié la qualité au captage du Puits des îles à Motz, en amont du site d'étude

► Synthèse et résultats

L'analyse de ces données montre :

- Une eau moyennement minéralisée (conductivité électrique variant entre 320 et 450 $\mu\text{S}/\text{cm}$) et plutôt plutôt dure (valeurs entre 25 et 27 degrés Français) ;
- Des concentrations en fer globalement faibles à l'exception d'un dépassement de la valeur de référence eau distribuée en 1998 (Figure 8) . Ce dépassement s'explique par la présence au droit du puits d'une couche de limons de 3 m d'épaisseur et donc un contexte de mise en charge de la nappe favorable à la présence de fer mobilisé lors du pompage.
- Des teneurs en nitrates faibles toujours inférieures à 10 mg/L (limite des eaux brutes et distribuées à 50 mg/L),

→ Pour conclure, on note une eau de bonne qualité (conforme aux critères de qualité des eaux destinées à la consommation humaine) avec des concentrations déclassantes ponctuelles (cas du fer) sur le puits d'alimentation en eau potable de Motz. La présence d'une couverture limoneuse pouvant localement mettre en charge la nappe peut induire la présence de fer (et de manganèse) lors de pompage en nappe, avec pour conséquence un colmatage prématuré des crépines d'un forage.

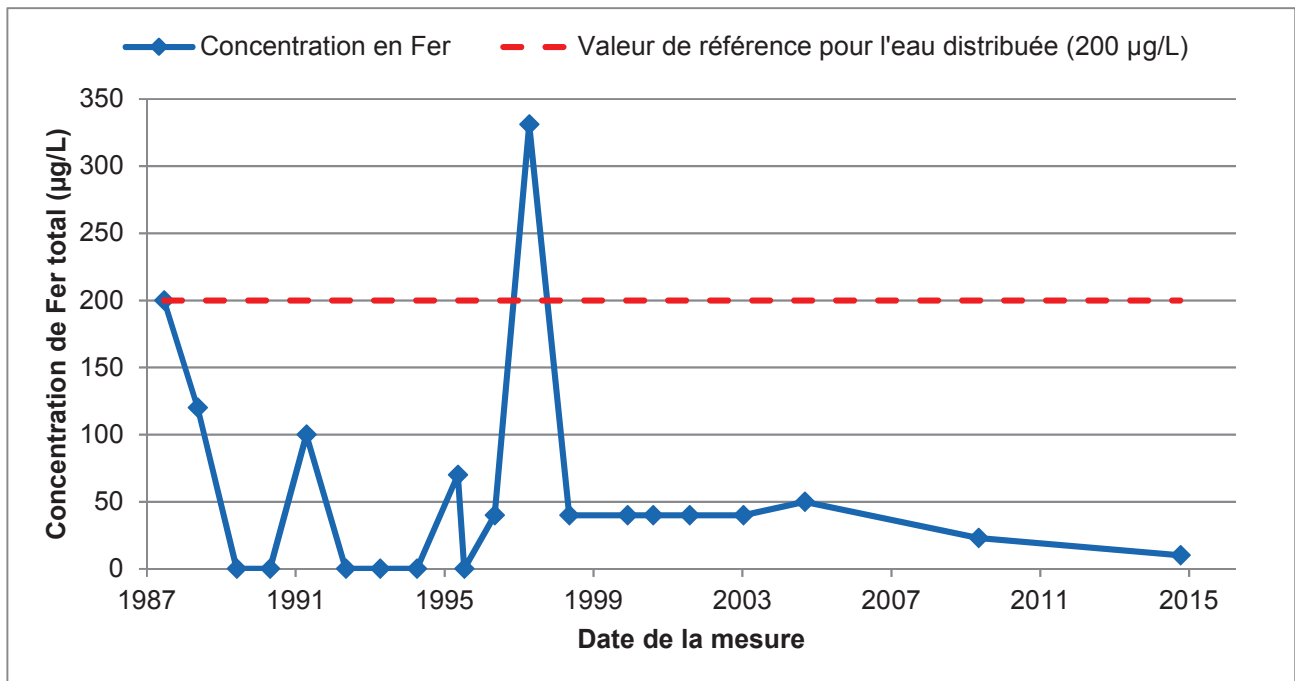


Figure 8 : Evolution des concentrations en fer total au droit du puits d'eau potable de Motz

3. Analyses des contraintes sur chacun des sites envisagés

3.1 Site de l'aquaponie

3.1.1 Contexte local

Le site de l'aquaponie est implanté sur la parcelle n°ZH36 de la commune de Serrière-en-Chautagne. Le schéma d'implantation du site d'aquaponie est présenté en Figure 9. Le client souhaite installer le puits de pompage à proximité des locaux techniques (Figure 10).

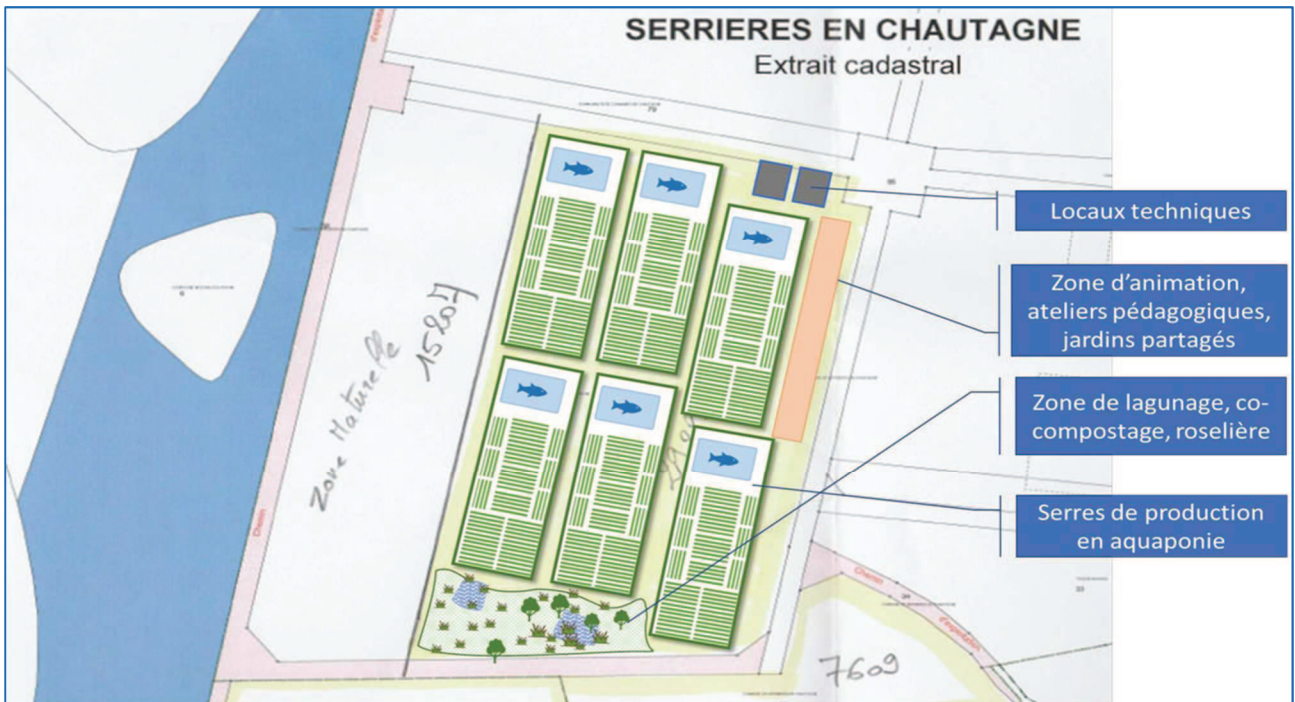


Figure 9 : Schéma d'implantation du projet d'aquaponie (donnée client)



Figure 10 : Photographie de la partie Est de la parcelle. Les locaux techniques et le puits d'irrigation seront placés au fond de ce terrain (photo prise le 4/05/2018)

Au nord du site se trouve un trou d'eau d'environ 1600 m² (Figure 14, Figure 11).



Figure 11 : Photographie du trou d'eau au nord du site (photo prise le 4/05/2018)

Sur la partie Ouest du site se trouve l'ancienne décharge communale de Serrières-en-Chautagne « Pierre Blanche » (Figure 14, Figure 12). Une dépression (probablement une ancienne gravière d'après la communauté de communes de Chautagne) a été comblée par des déchets de toutes natures. Deux piézomètres ont été installés en amont (Pz1, 6,15 m de profondeur) et en aval (Pz2, 5,42 m de profondeur, Figure 13) du site et ont permis d'effectuer des prélèvements d'eau souterraine pour analyse. Les résultats sont comparés aux seuils des valeurs guide « usage non sensible » du BRGM « *Gestion des sites potentiellement pollués – Version 2 – BRGM Edition – mise à jour du 09 décembre 2002* ». Les résultats montrent :

- la présence de pesticides utilisés en agriculture. L'écart de concentration de ces pesticides entre amont et aval est très faible. La décharge ne semble pas être source de pesticides, leur présence semble plutôt être le signe de pollutions diffuses agricoles.
- des composés organiques halogénés volatils (COHV) : le Tétrachloroéthylène (perchloroéthylène PCE) est retrouvé uniquement à l'aval de la décharge à des concentrations entre 1,6 et 2,4 µg/l. Il semblerait donc que la décharge soit à l'origine de la présence de ce composé, que l'on retrouve uniquement à l'aval du site.
- des métaux : tous les métaux recherchés sont présents dans les eaux, avec globalement une hausse de concentration amont/aval. La décharge est donc source de métaux, notamment en Manganèse et Plomb. Les concentrations demeurent néanmoins en dessous des seuils des valeurs guide « usage non sensible ».
- des concentrations en ammonium NH₄⁺ : Il est un indicateur soit de la pollution de l'eau par des rejets organiques, soit d'un milieu réducteur. Les concentrations présentent une légère hausse de l'amont à l'aval. La décharge peut représenter une légère source de polluants organiques.

Dans son rapport « *Résultats Des Analyses De Suivi Des Décharges Année 2013 / 2014* », la communauté de commune de Chautagne précise que : « *La décharge de Pierre Blanche a un impact avéré sur la nappe mais qui reste « acceptable », dans la mesure où seule une campagne d'analyse a présenté une valeur déclassante* ».

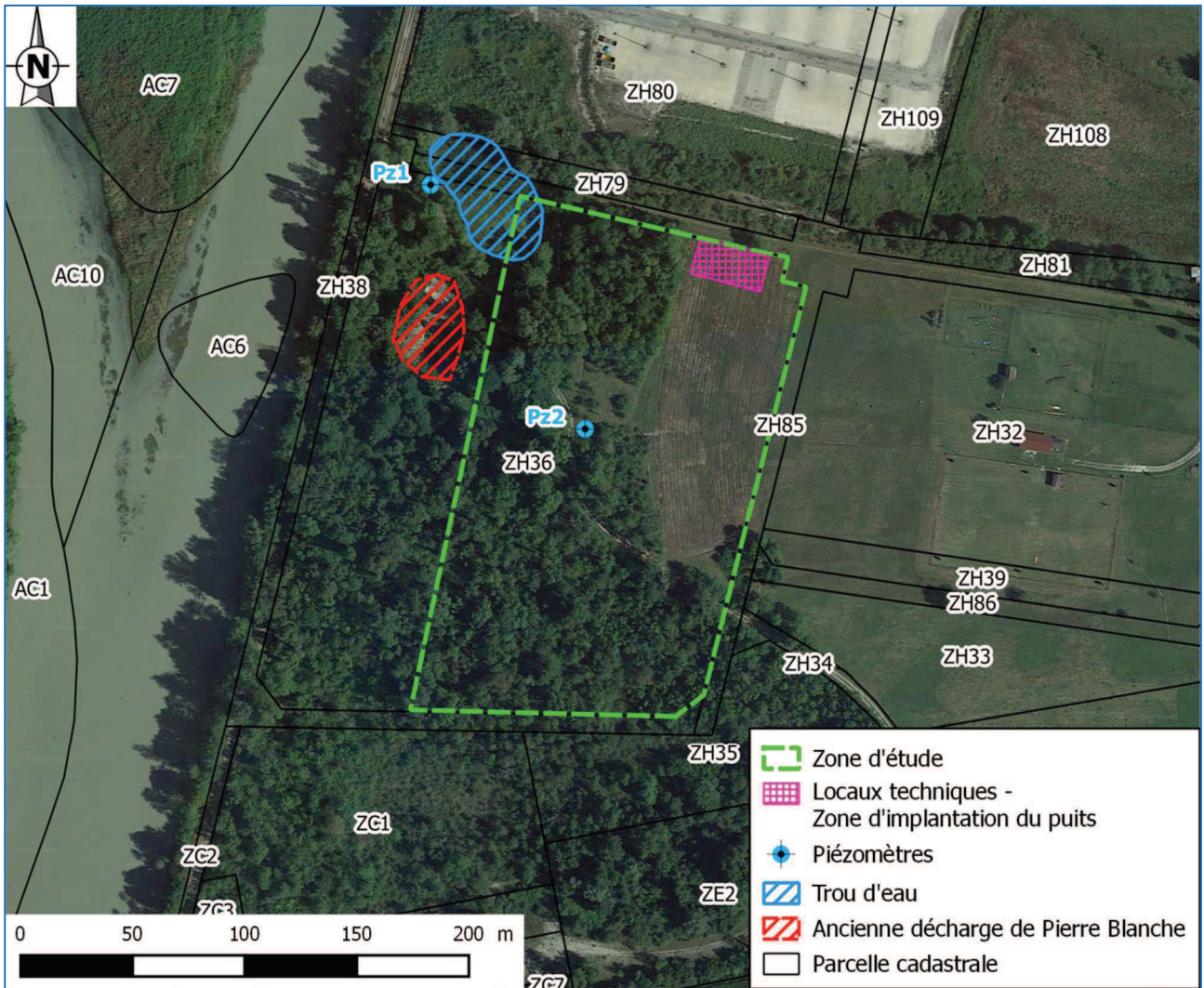
Au regard des travaux nécessaires à la réhabilitation de ce site – qui pour être complets nécessiteraient une excavation des déchets déposés – il est proposé de ne pas poursuivre de réhabilitation. ».



Figure 12 : Photographie de l'ancienne décharge de Pierre Blanche (photo prise le 4/05/2018)



Figure 13 : Photographie du piézomètre aval Pz4 (photo prise le 4/05/2018)



3.1.2 Contraintes réglementaires

Le site ne se situe pas dans les périmètres de protection du captage du puits des îles, mais il se situe à cheval entre le périmètre de protection rapprochée B et le périmètre de protection éloignée du projet de création d'un puits d'eau potable à Serrières-en-Chautagne (Figure 15). Bien que les périmètres de protection ont été défini par l'hydrogéologue agrré (Rapport Philippe Rousset de février 2014). En zone B du périmètre de protection rapprochée, la création de nouveaux forages et prélèvements en nappe ne sont pas interdits, bien que le rapport mentionne de manière générale que « *sont interdits tous travaux activités, ouvrages, aménagement ou occupation des sols susceptibles de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité et/ou à la quantité des eaux captées* ». Le débit recherché (10 m³/h) est très inférieur au débit de pompage envisagé au captage AEP (1000 m³/h) et à la ressource disponible.

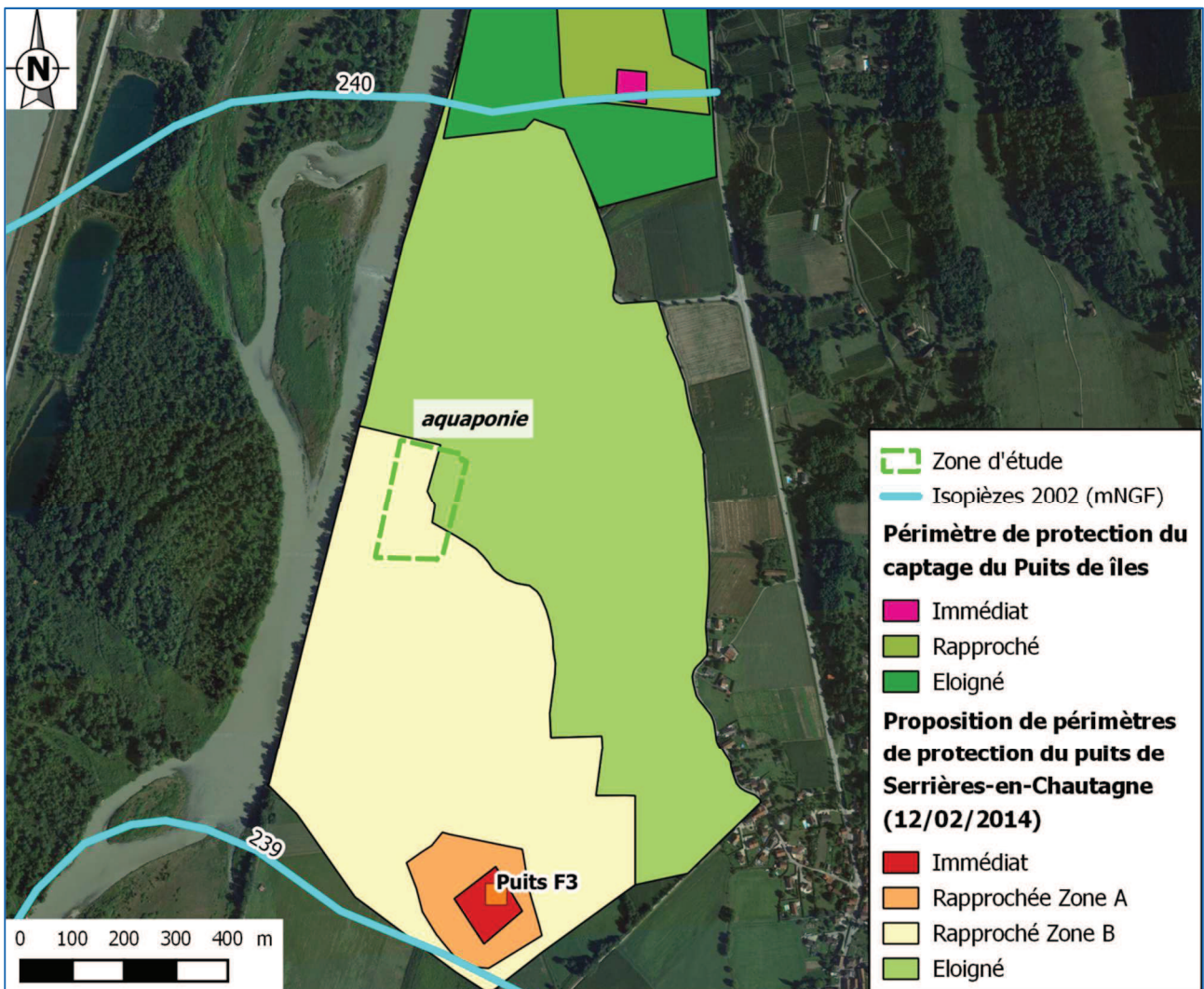


Figure 15 : Les périmètres de protection autour de la zone d'étude

3.1.3 Contraintes environnementales

A proximité immédiate du site d'étude se trouvent le Rhône et ses îles qui forment un milieu naturel écologique riche et intéressant. Cette zone est protégée par un Arrêté de protection biotope, une double zone Natura2000 (directive habitats et directive oiseaux) et a fait l'objet d'inventaires ZNIEFF1 et ZNIEFF 2 (Figure 16).

Le site d'étude ne se situe pas directement dans ces zones d'intérêts et ne devrait pas avoir d'impact sur ces zones. En effet, ces milieux écologiquement intéressants dépendent essentiellement d'habitats en lien avec l'eau superficielle or, vu le débit du captage qui va être implanté, il n'y aura pas d'impacts sur les écoulements du Rhône.

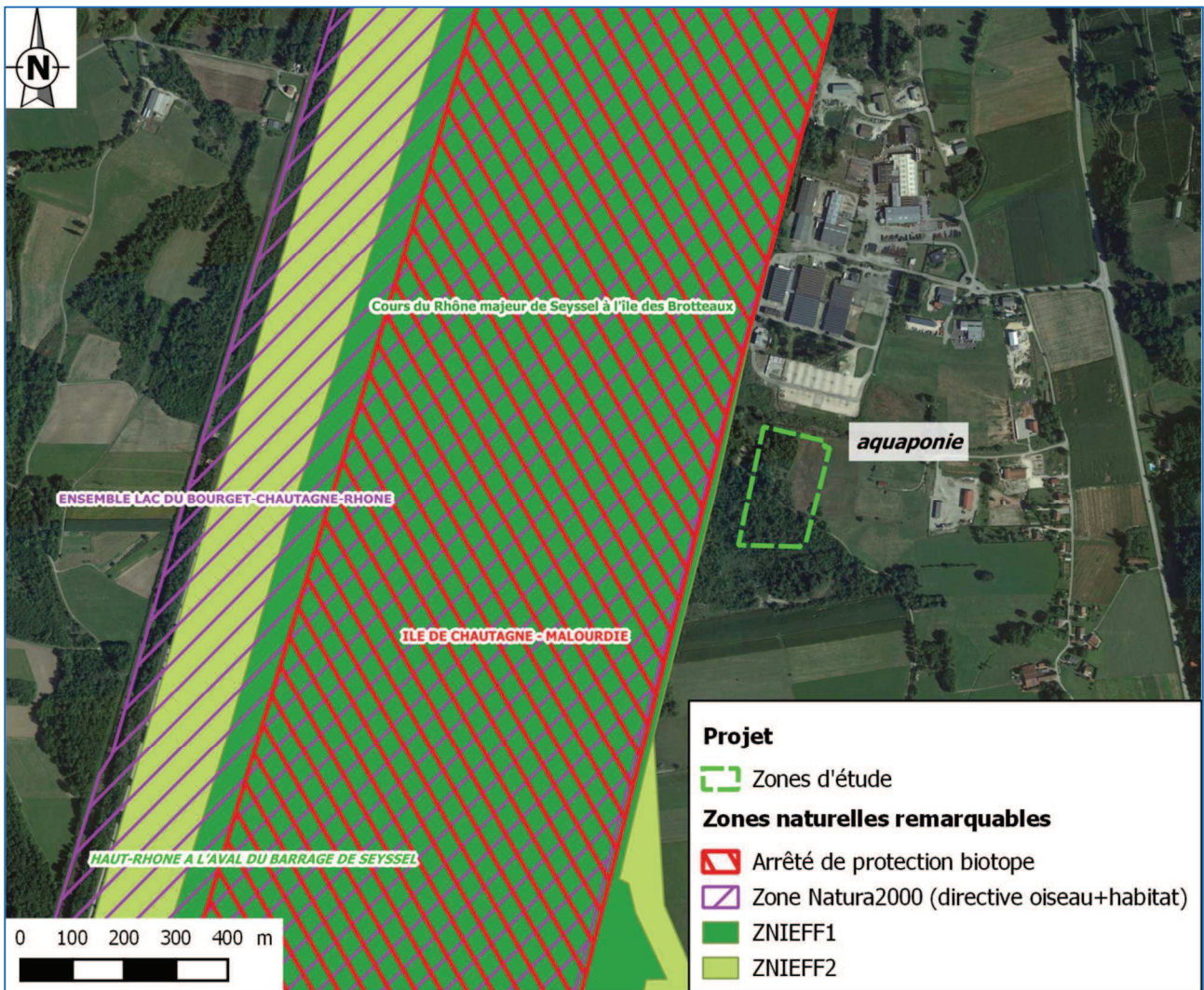


Figure 16 : Carte des zones à forte valeur écologique autour du site d'étude

3.1.4 Coupe géologique et hydrogéologique prévisionnelle

3.1.4.1 Contexte géologique local

Les alluvions de la zone sont grossières à très grossières (prédominance de graviers et galets). La nature des matériaux est assez bien connue en surface grâce aux deux piézomètres de surveillance de la décharge. Au droit du site, on peut estimer l'épaisseur de l'aquifère entre 90 et 100 m.

La zone d'étude se trouve dans un secteur où il n'y a pas de couverture superficielle limoneuse ou tourbeuse (Figure 3).

3.1.4.2 Contexte hydrogéologique local

Les alluvions caillouteuses sont aquifères et très productives. Les importantes épaisseurs mouillées rendent l'aquifère très transmissif, de l'ordre de $1 \text{ m}^2/\text{s}$ au droit du puits F3 de Serrières-en-Chautagne. La perméabilité a été calculée à 2.10^{-2} m/s , le coefficient d'emmagasinement à 1% et le gradient hydraulique est environ de 0.07%. Plus localement, un essai de pompage a été réalisé en 1977 sur un puits de 9 mètres de profondeur à 100 mètres au nord du site d'étude. L'essai a donné 8 cm de rabattement pour un débit de $80 \text{ m}^3/\text{h}$, soit une transmissivité de l'ordre de $0,3 \text{ m}^2/\text{s}$.

La nappe est alimentée par le Vieux Rhône dans la partie amont de la plaine, au niveau de la commune de Motz. Les apports de versant et les précipitations directes contribuent dans une moindre mesure à l'alimentation de la nappe. Plus en aval en plaine de Chautagne, le Rhône est en position drainante et constitue un des exutoires de la nappe.

Les écoulements souterrains se font donc du Nord vers le Sud et sont influencés par le Rhône en zone d'alimentation (direction Nord-Ouest / Sud-Est) ou localement par les apports de versant.

3.1.4.3 Coupe géologique et hydrogéologique prévisionnelle

A partir des données disponibles, on peut estimer trouver :

- de 0 à 0,5 m : terre végétale/remblais ;
- de 0,5 à 3 m : un niveau localement plus sableux. Sa profondeur peut varier de 1 à 2 mètres ;
- De 3 jusqu'à environ 90 m : graviers sableux ou sables graveleux, présence de galets possible = alluvions fluviales.

D'après les relevés piézométriques locaux, le niveau statique est attendu entre 1,7 et 5 mètres de profondeur selon la période (hautes eaux / basses eaux). Le battement de la nappe est de l'ordre de 3 mètres au cours d'une année.

3.1.5 Implantation et influence du futur puits

Pour éviter au maximum l'impact de la décharge et en tenant compte de la demande du client de mettre le captage à proximité des locaux techniques, nous proposons d'implanter le puits à l'extrémité Nord-Est de la parcelle (Figure 17).

La zone d'appel du puits peut être estimée à partir de la formule de Grubb. Vu le contexte hydrogéologique et le débit souhaité, on trouve qu'en fonctionnement le puits appellera de l'eau jusqu'à 2 m en aval hydraulique et sur une largeur de 13 m en amont. Cette zone d'appel est illustrée en (Figure 17). Le sens précis d'écoulement de la nappe et donc l'orientation de la zone d'appel n'est pas bien connu, mais les faibles valeurs obtenues nous confortent dans l'idée que la zone d'appel et d'influence du puits sera faible et la décharge hors de portée du captage.

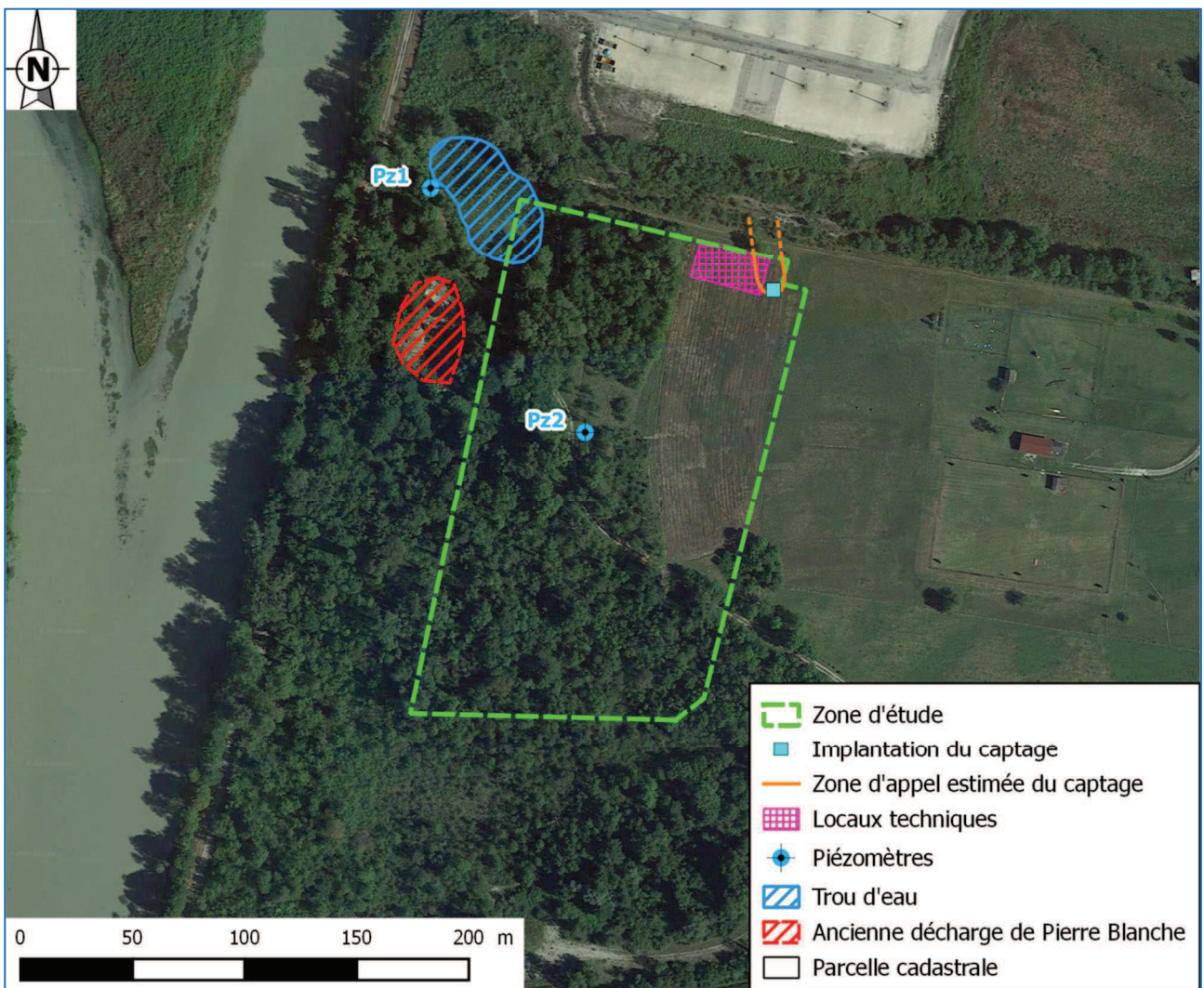


Figure 17 : Implantation prévisionnelle du puits et zone d'appel

3.2 Site de maraîchage

3.2.1 Contexte local

Le site de maraîchage est implanté sur la parcelle n°ZB45 de la commune de Serrière-en-Chautagne. Il s'agit d'une petite parcelle de 2900 m² sur laquelle le client souhaite installer le puits de pompage (Figure 18). Le site est entouré de parcelles agricoles et longé par un chemin carrossable au sud (Figure 19).



Figure 18 :
Photographie de la parcelle où implanter le puits pour le maraîchage (photo prise le 4/05/2018)

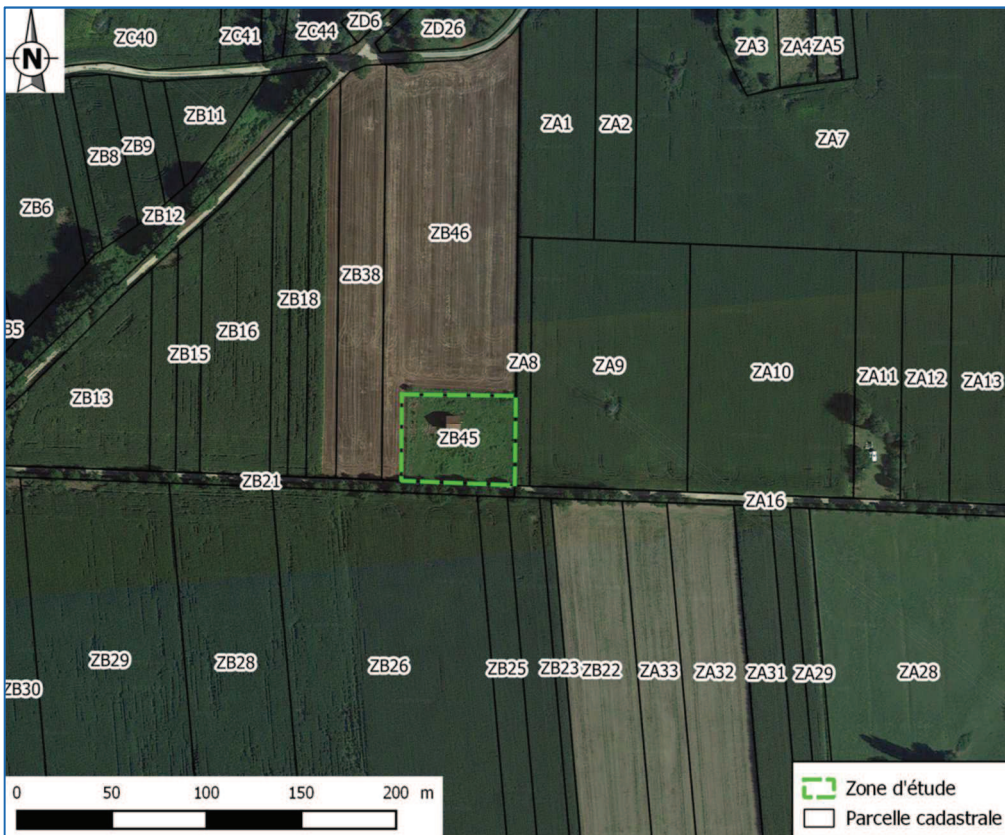


Figure 19 :
Localisation et contexte du site pour le maraîchage

3.2.2 Contraintes réglementaires

Le site ne se situe pas dans aucun périmètre de protection de captage existant, ni même dans les périmètres du projet de création d'un puits d'eau potable à Serrières-en-Chautagne du 12/02/2014 (Figure 15). De plus, le site est en aval du Puits F3 mais décalé par rapport à la direction d'écoulement.

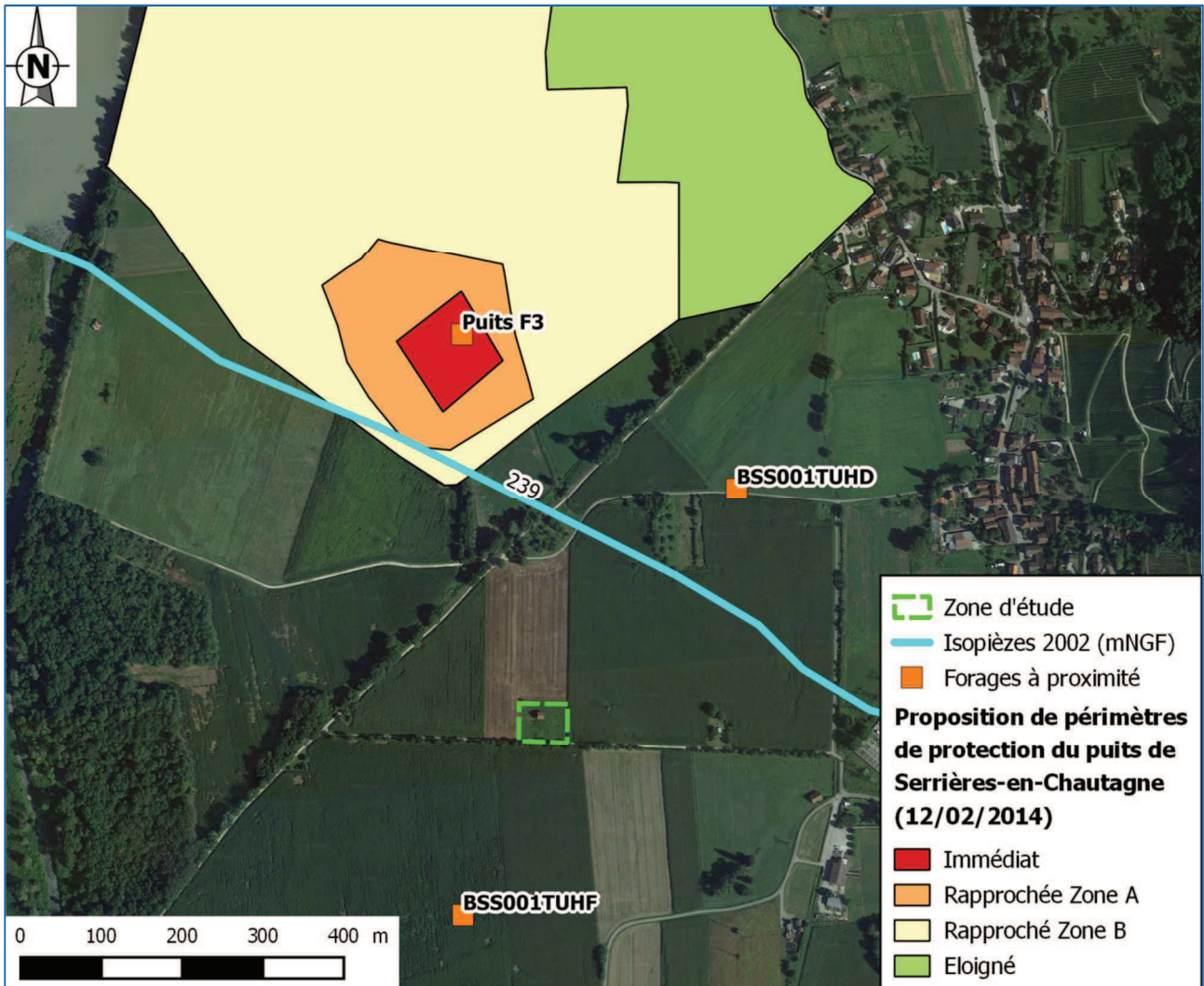


Figure 20 : Les périmètres de protection et forages existants autour de la zone d'étude

3.2.3 Contraintes environnementales

A un kilomètre au Sud-Est du site d'étude se trouve une zone humide RAMSAR d'importance internationale (les Marais de Chautagne). A une centaine de mètres à l'Ouest se trouvent le Rhône et ses îles qui forment un milieu naturel écologique riche et intéressant. Cette zone est protégée par un Arrêté de protection biotope, une double zone Natura2000 (directive habitats et directive oiseaux) et a fait l'objet d'inventaires ZNIEFF1 et ZNIEFF 2 (Figure 16).

Le site d'étude ne se situe pas directement dans ces zones d'intérêts et ne devrait pas avoir d'impact sur ces zones. En effet, ces milieux écologiquement intéressants dépendent essentiellement d'habitats en lien avec l'eau superficielle. Or, le débit de pompage envisagé est très faible par rapport au débit du Rhône, donc le captage n'aura pas d'impact sur les écoulements du Rhône ou le marais de Chautagne.

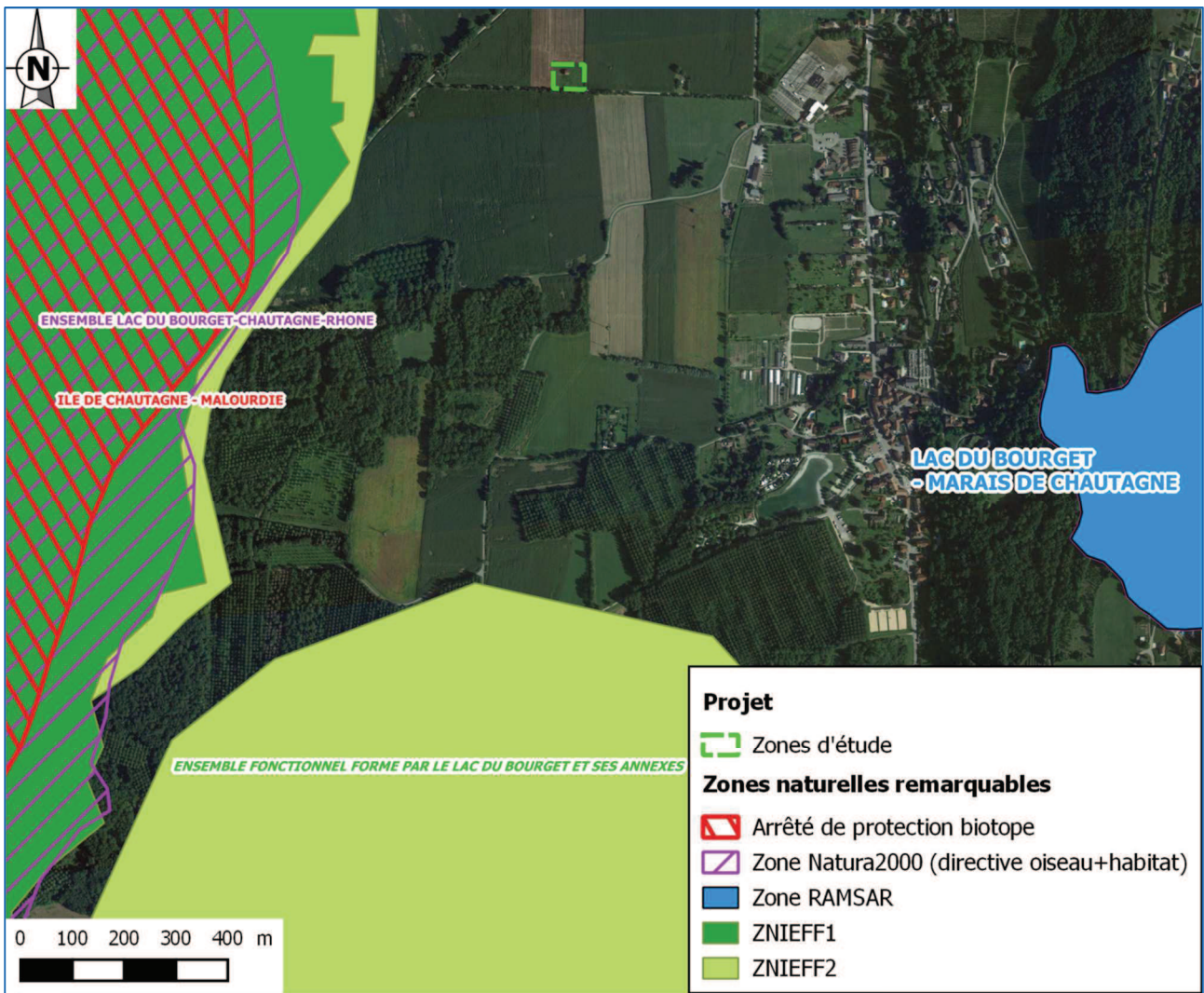


Figure 21 : Carte des zones à forte valeur écologique autour du site d'étude

3.2.4 Coupe géologique et hydrogéologique prévisionnelle

Le contexte est globalement similaire à la zone d'implantation de l'aquaponie.

3.2.4.1 Contexte géologique local

Les alluvions de la zone sont grossières à très grossières (prédominance de graviers et galets). La nature des matériaux des premiers 25 m est assez bien connue grâce aux forages à proximité (BSS001TUHD et BSS001TUHF, Figure 20). Au droit du site, on peut estimer l'épaisseur de l'aquifère à environ 70 m (Figure 4).

La zone d'étude se trouve dans un secteur où on peut commencer à trouver une couverture superficielle limoneuse (Figure 3).

3.2.4.2 Contexte hydrogéologique local

Les alluvions caillouteuses sont aquifères et très productives. Les importantes épaisseurs mouillées rendent l'aquifère très transmissif, de l'ordre de $1 \text{ m}^2/\text{s}$ au droit du puits F3 de Serrières-en-Chautagne (Figure 20). La perméabilité a été calculée à $2 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}$, le coefficient d'emménagement à 1% et le gradient hydraulique est environ de 0,07%.

La nappe est alimentée par le Vieux Rhône dans la partie amont de la plaine, au niveau de la commune de Motz. Les apports de versant et les précipitations directes contribuent dans une moindre mesure à l'alimentation de la nappe. Plus en aval en plaine de Chautagne, le Rhône est en position drainante et constitue un des exutoires de la nappe.

Les écoulements souterrains se font donc du Nord vers le Sud et sont influencés par le Rhône en zone d'alimentation (direction Nord-Ouest / Sud-Est) ou localement par les apports de versant.

3.2.4.3 Coupe géologique et hydrogéologique prévisionnelle

A partir des données disponibles, on peut estimer trouver :

- de 0 à 1/1,5 m : terre végétale, possible niveau limono-argileux ;
- De 1/1,5 m à plus de 60 m : graviers sableux ou sables graveleux, présence de galets possible = alluvions fluviales.

Il y a peu de données piézométriques locales. A partir de la carte piézométrique, on peut estimer trouver de l'eau entre 1,5 et 5 mètres de profondeur.

3.2.5 Implantation et influence du futur puits

Pour éviter au maximum l'impact d'éventuelles pollutions extérieures à la parcelle, nous proposons d'implanter le puits au centre de la parcelle, à proximité du bâtiment existant (Figure 22).

La zone d'appel du puits peut être estimée à partir de la formule de Grubb.

Vu le contexte hydrogéologique et le débit souhaité, on trouve qu'en fonctionnement le puits appellera de l'eau jusqu'à 17 m en aval hydraulique et sur une largeur de 105 m en amont. Cette zone d'appel est illustrée en Figure 22. On note qu'il n'y aura pas d'impact de ce pompage sur l'éventuel captage AEP de Serrières-en-Chautagne qui pourrait être créé à l'emplacement du puits F3.

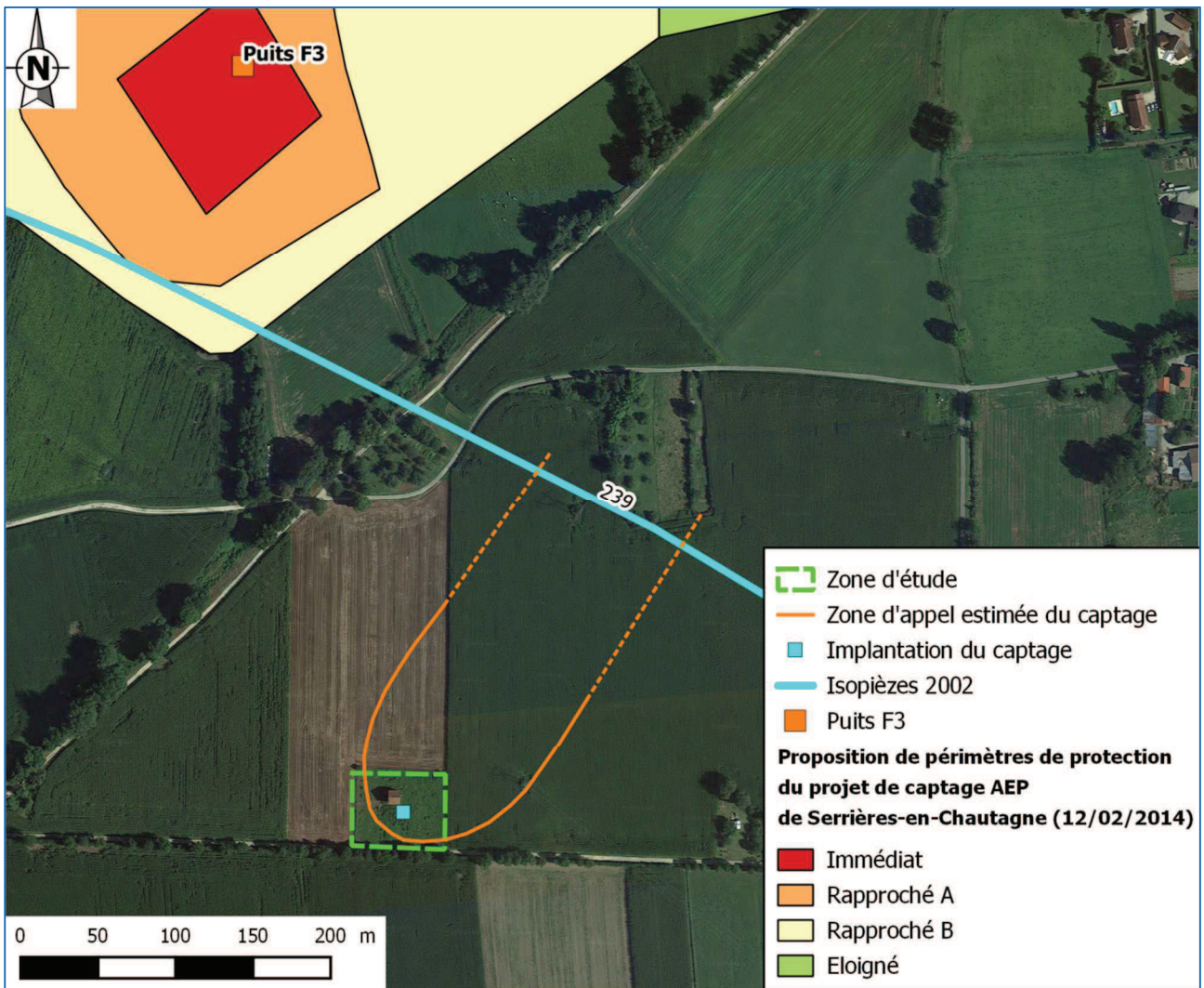


Figure 22 : Implantation prévisionnelle du puits et de sa zone d'appel pour 80 m³/h

4. Prédimensionnement, recommandations techniques et chiffrages sommaires

4.1 Site de l'aquaponie

4.1.1 Procédures administratives

La réalisation d'un forage, hors usage domestique, doit faire l'objet d'une déclaration préalable au titre du Code de l'Environnement (Loi sur l'Eau) pour les rubriques suivantes :

- La réalisation du forage et des essais de pompage soumis à déclaration (rubrique 1.1.1.0.) ;
- Le prélèvement en nappe (rubrique 1.2.1.0) avec :
 - Soit un débit de prélèvement compris entre 400 et 1 000 m³/h ou entre 2 et 5 % du débit du cours d'eau soumis à déclaration ;
 - Soit un débit de prélèvement supérieur à 1 000 m³/h ou à 5% du débit du cours d'eau soumis à autorisation.

Compte tenu du débit envisagé (10 m³/h maximum), le prélèvement en nappe ne sera pas soumis à déclaration.

Un dossier contenant une déclaration pour la réalisation du forage et des essais envisagés sera envoyé à la Préfecture (pour instruction par la DDT). Une fois réalisés, les résultats des forages et essais seront transmis à la Préfecture et au BRGM.

Note : le prélèvement en nappe est également susceptible d'être redevable aux taxes de l'Agence de l'Eau.

4.1.2 Prédimensionnement de l'ouvrage

Pour le site de l'aquaponie, le débit visé est de l'ordre de 10 m³/h. Nous proposons alors de réaliser un puits avec les caractéristiques suivantes (Figure 23, Tableau 1) :

- Forage en 250 mm (10 pouces) minimum et équipement en 150 mm (6 pouces) de diamètre intérieur. Il faut obligatoirement **au minimum 2 pouces d'annulaire de chaque côté de l'équipement** ;
- 22 m de profondeur ;
- Tube plein inox 304 L décapé passivé, de 0 à -7 m ;
- 14 m de crépines de -7 à -21 mètres
- Crépines en inox 304L décapé passivé, nervures repoussées, slot de 1 mm ;
- 1 m de bouchon de fond de -21 à -22 m en tube plein
- Au moins 2 centreurs diélectriques.

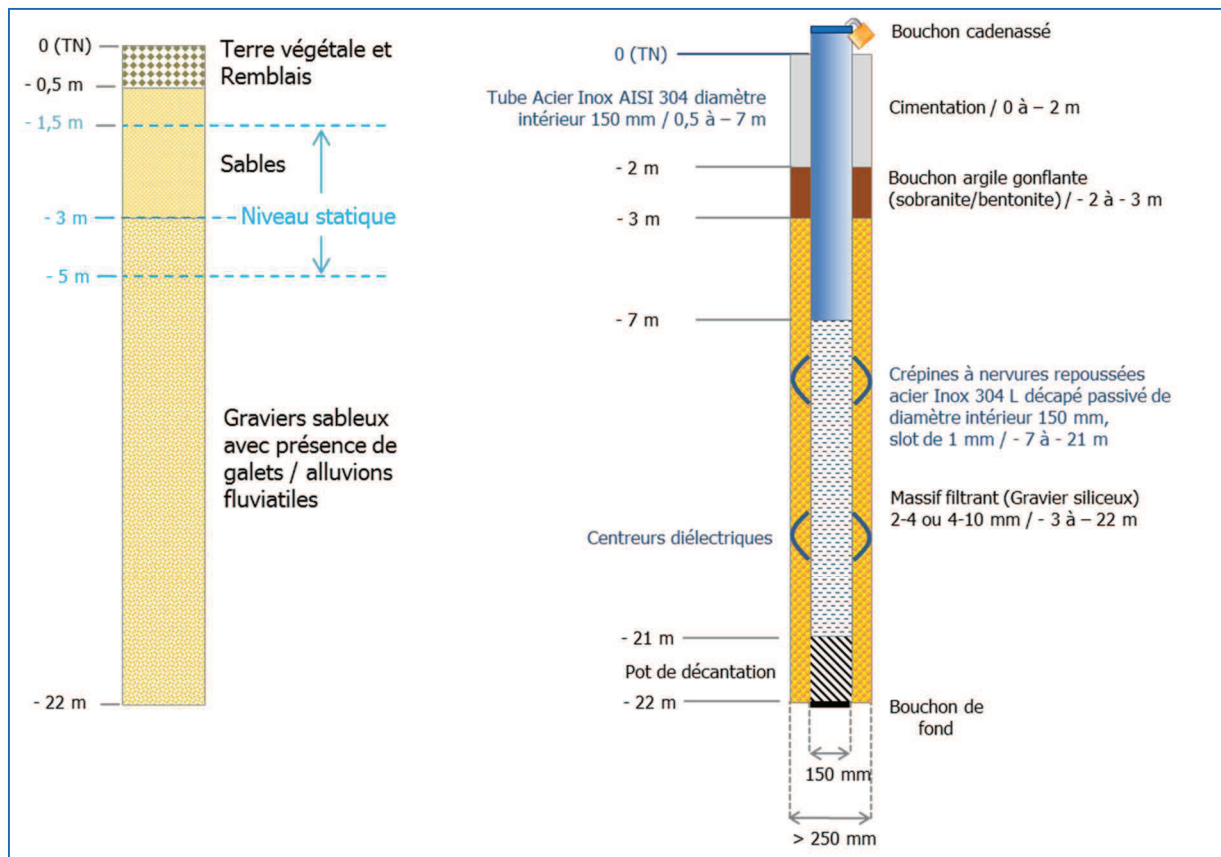


Figure 23 : Coupes géologique et technique prévisionnelles du puits pour l'aquaponie

| Site | Aquaponie |
|--|--|
| Hypothèses de travail | 90 à 100 m d'aquifère sablo-graveleux saturé ($T=0.3 \text{ m}^2/\text{s}$) |
| Diamètre foration | Minimum 250 mm pour avoir au minimum 2 pouces d'annulaire de chaque côté de l'équipement |
| Massif filtrant | 2/4 mm ou 4/10 mm |
| Nature des équipements | Inox AISI 304 L décapé passivé à nervures repoussées slot 1 mm (10% d'ouverture) |
| Diamètre intérieur équipement | 150 mm |
| Longueur crépinée | 14 m |
| Rabattement dans le puits (estimation $s=Q/T$) | 2 cm (pour $10 \text{ m}^3/\text{h}$) |
| Rabattement dû aux pertes de charge quadratiques liées à l'ouvrage (estimation) | 2 cm |
| Rabattement total dans le puits | 4 cm |
| Débit théorique admissible dans les crépines (limité à 2 cm/s) | $48 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| Débit critique admissible (conditions de SICHARDT, risque d'entraînement de fines) | $< 541 \text{ m}^3/\text{h}$ |

Tableau 1 : Récapitulatif des hypothèses du dimensionnement du puits de l'aquaponie

4.1.3 Recommandations techniques

4.1.3.1 Equipements de forages :

- Équipement en inox 304 L décapé passivé pour la pérennité de l'ouvrage (résistance à la corrosion notamment) et pour la qualité de l'eau pompée.
- Crépines à nervures repoussées pour optimiser la productivité de l'ouvrage, limiter son ensablement en optimisant le cout des crépines ;
- Au minimum 2 centreurs diélectriques ;
- Mise en place du massif filtrant (gravier siliceux, calibré et lavé). Ce massif sera dimensionné en fonction de l'ouverture des crépines et de la granulométrie du terrain (2/4 mm ou 4/10 mm).

4.1.3.2 Développement du forage, essai de puits

- Développement par airlift double-colonne et/ou par pompage par à-coups sur une durée de 4 à 6 h minimum jusqu'à obtention d'une eau claire (absence de particules fines) ;
- Essai par paliers : pompage par paliers successif de débit constants pour définir la courbe caractéristique du puits et son débit critique Nous vous recommandons les paliers suivants qui encadrent le débit recherché : 3, 8, 15 et 20 m³/h. Tous les paliers doivent impérativement être de même durée (2 heures par palier) ;
- Suivi piézométrique durant l'essai pendant toute la durée du pompage.

4.1.3.3 Essai longue durée, analyse en laboratoire

- Pompage longue durée de 24 heures minimum au débit souhaité (10 m³/h) ou à un débit plus important mais toujours inférieur au débit critique de l'ouvrage. L'essai de vérifier les conditions d'exploitation en grandeur réelle, les propriétés hydrodynamiques de la nappe ;
- Suivi des rabattements dans le puits sur toute la durée de l'essai ;
- Prélèvement pour analyse en laboratoire en fin d'essai (avant l'arrêt des pompes) des paramètres suivants :
 - Ions majeurs : Ca, Mg, Na, K, Cl, HCO₃⁻, CO₃²⁻, SO₄, NO₃, NO₂, NH₄ , ;
 - Polluants organiques (COHV, HCT, PCB, BTEX) ;
 - Métaux : Fe, Mn, Al, As, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb, Zn ;
 - Produits phytosanitaires (à minima Atrazine, Déséthylatrazine, Glyphosate et AMPA) ;
- Suivi de la remontée sur une durée de 6 heures

4.1.4 Chiffrage sommaire

Une estimation du coût du forage est proposée sur le Tableau 2 qui suit.

| Prix estimatif HT du puits de l'aquaponie <i>Ce prix inclus : le forage, l'équipement, la complétion de l'annulaire, le développement, le pompage par paliers et le pompage longue durée avec analyse de l'eau.</i> <i>Ce prix n'inclus pas : les prestations d'ingénierie (suivi de chantier, dossiers réglementaires, interprétation des résultats), la création d'une chambre de captage et l'équipement hydraulique du puits</i> | | | | | |
|---|--|---------|----------|-----------------|------------------|
| N° Prix | Descriptif | Unité | Quantité | Prix unitaire | Prix total |
| | | | | en € | en € |
| 1 | Amené-repli de l'atelier de forage - Installation de chantier | | | | |
| 1.1 | Amené-repli de l'atelier de forage | Forfait | 1 | 3 500,00 | 3 500,00 |
| 1.2 | Installation du chantier | Forfait | 1 | 650,00 | 650,00 |
| 2 | Réalisation du forage | | | | |
| 2.1 | Foration au marteau fond de trou tubage à l'avancement Ø 250 mm minimum (impératif de 2 pouces d'annulaire de chaque côté de l'équipement) de 0 à 22 m | ml | 22 | 200,00 | 4 400,00 |
| 3 | Complétion de l'ouvrage | | | | |
| 3.1 | Fourniture et pose de la colonne de captage | | | | |
| 3.1.1 | Tube crépiné 150 mm intérieur en acier 304 L nervures repoussées 1 mm | ml | 14 | 150,00 | 2 100,00 |
| 3.1.2 | Tube de décantation avec bouchon de fond soudé | ml | 1 | 200,00 | 200,00 |
| 3.1.3 | Tube plein 150 mm intérieur en acier 304 L | ml | 7,5 | 150,00 | 1 125,00 |
| 3.1.4 | Centreur diélectrique | unité | 2 | 2 500,00 | 5 000,00 |
| 3.2 | Fourniture et mise en place des graviers de calage siliceux 2calibrés 2/4 ou 4/10 mm dans l'espace annulaire (-22 à -3 m) avec phase d'air lift | ml | 19 | 50,00 | 950,00 |
| 3.3 | Fourniture et mise en place de l'argile dans l'espace annulaire (-3 à -2 m) | ml | 1 | 100,00 | 100,00 |
| 3.4 | Cimentation sous pression de -2 à 0 m | ml | 2 | 250,00 | 500,00 |
| 4 | Nettoyage et développement | | | | |
| 4.1 | Mise en place et retrait de l'émulseur ou de la pompe et du tuyau d'exhaure | Forfait | 1 | 300,00 | 300,00 |
| 4.2 | Développement à l'émulseur double colonne ou par pompage (4h minimum, 6h idéal) | Heure | 6 | 200,00 | 1 200,00 |
| 5 | Pompage par paliers successifs | | | | |
| 5.1 | Mise en place et retrait de la pompe et groupe électrogène | Forfait | 1 | 1 200,00 | 1 200,00 |
| 5.2 | Pompage 8 h à 2, 5, 10 et 20 m ³ /h et mesures de débit et niveau | Heure | 8 | 200,00 | 1 600,00 |
| 6 | Pompage longue durée | | | | |
| 6.1 | Pompage 24 h à 10 m ³ /h et 6 h remontée et mesures de débit et niveau | Heure | 30 | 70,00 | 2 100,00 |
| 6.2 | Prélèvement et analyses physico-chimiques | Forfait | 1 | 700,00 | 700,00 |
| 7 | Divers et imprévus | | | | |
| 7.1 | Divers et imprévus (10 à 15 % montant total) | Forfait | 1 | 3 375,00 | 3 375,00 |
| | | | | Total HT | 29 000,00 |

Tableau 2 : Estimatif du coût du forage de l'aquaponie (prix HT)

Il faudra également compter la prestation de rédaction des dossiers réglementaires, et les suivis des travaux, par un bureau d'étude spécialisé en hydrogéologie, **comprise entre 5 et 7k€ HT.**

4.2 Site de maraîchage

4.2.1 Procédures administratives

La réalisation d'un forage, hors usage domestique, doit faire l'objet d'une déclaration préalable au titre du Code de l'Environnement (Loi sur l'Eau) pour les rubriques suivantes :

- La réalisation du forage et des essais de pompage soumis à déclaration (rubrique 1.1.1.0.) ;
- Le prélèvement en nappe (rubrique 1.2.1.0) avec :
 - Soit un débit de prélèvement compris entre 400 et 1 000 m³/h ou entre 2 et 5 % du débit du cours d'eau soumis à déclaration ;
 - Soit un débit de prélèvement supérieur à 1 000 m³/h ou à 5% du débit du cours d'eau soumis à autorisation.

Compte tenu du débit envisagé (80 m³/h maximum), le prélèvement en nappe ne sera pas soumis à déclaration.

Un dossier contenant une déclaration pour la réalisation du forage et des essais envisagés sera envoyé à la Préfecture (pour instruction par la DDT). Une fois réalisés, les résultats des forages et essais seront transmis à la Préfecture et au BRGM.

Note : le prélèvement en nappe est également susceptible d'être redevable aux taxes de l'Agence de l'Eau.

4.2.2 Prédimensionnement de l'ouvrage

Pour le site de maraîchage, le débit visé est de l'ordre de 80 m³/h. Nous proposons alors de réaliser un puits avec les caractéristiques suivantes (Figure 24 et Tableau 3) :

- Forage en 350 mm (14 pouces) au minimum et équipement en 250 mm (10 pouces) de diamètre intérieur. **Il faut obligatoirement 2 pouces d'annulaire de chaque côté de l'équipement ;**
- 31 m de profondeur ;
- Tube plein inox 304 L décapé passivé, de 0 à -7 m ;
- 23 m de crépines de -7 à -30 mètres ;
- Crépines en inox 304L décapé passivé, nervures repoussées, slot de 1 mm ;
- 1 m de bouchon de fond de -30 à -31 m en tube plein ;
- Au moins 3 centreurs diélectriques.

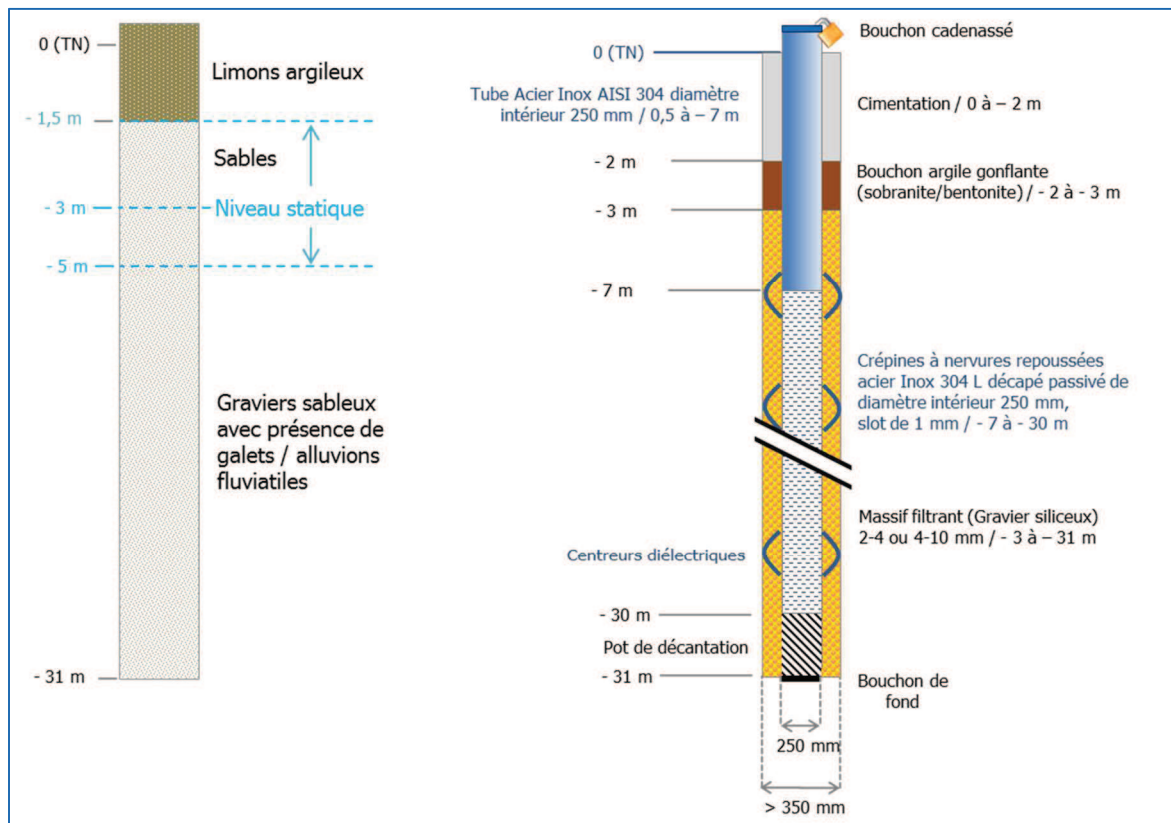


Figure 24 : Coupes géologique et technique prévisionnelles du puits pour le maraîchage

| Site | Maraîchage |
|--|--|
| Hypothèses de travail | 80 m d'aquifère sablo-graveleux saturé ($T=0,3 \text{ m}^2/\text{s}$) |
| Diamètre foration | Minimum 350 mm pour avoir au minimum 2 pouces d'annulaire de chaque coté de l'équipement |
| Massif filtrant | 2/4 mm ou 4/10 mm |
| Nature des équipements | Inox AISI 304 L décapé passivé à nervures repoussées slot 1 mm (10% d'ouverture) |
| Diamètre intérieur équipement | 250 mm |
| Longueur crépinée | 23 m |
| Rabattement dans le puits (estimation $s=Q/T$) | 7 cm (pour $80 \text{ m}^3/\text{h}$) |
| Rabattement dû aux pertes de charge quadratiques liées à l'ouvrage (estimation) | 4 cm |
| Rabattement total dans le puits | 11 cm |
| Débit théorique admissible dans les crépines (limité à 2 cm/s) | $130 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| Débit critique admissible (conditions de SICHARDT, risque d'entraînement de fines) | $< 858 \text{ m}^3/\text{h}$ |

Tableau 3 : Récapitulatif des hypothèses du dimensionnement du puits du maraîchage

4.2.3 Recommandations techniques

4.2.3.1 Equipements de forages :

- Équipement en inox 304 L décapé passivé pour la pérennité de l'ouvrage (résistance à la corrosion notamment) et pour la qualité de l'eau pompée.
- Crépines à nervures repoussées pour optimiser la productivité de l'ouvrage, limiter son ensablement en optimisant le cout des crépines ;
- Au minimum 3 centreurs diélectriques ;
- Mise en place du massif filtrant (gravier siliceux, calibré et lavé). Ce massif sera dimensionné en fonction de l'ouverture des crépines et de la nature granulométrie du terrain (2/4 mm ou 4/10 mm).

4.2.3.2 Développement du forage, essai de puits

- Développement par airlift double-colonne et/ou par pompage par à-coups sur une durée de 4 à 6 h minimum jusqu'à obtention d'une eau claire (absence de particules fines) ;
- Essai par paliers : pompage par paliers successif de débit constants pour définir la courbe caractéristique du puits et son débit critique Nous vous recommandons les paliers suivants qui encadrant le débit recherché : 25, 50, 80 et 110 m³/h. Tous les paliers doivent impérativement être de même durée (2 heures par palier) ;
- Suivi piézométrique durant l'essai pendant toute la durée du pompage.

4.2.3.3 Essai longue durée, analyse en laboratoire

- Pompage longue durée de 24 heures minimum au débit souhaité (80 m³/h) ou à un débit plus important mais toujours inférieur au débit critique de l'ouvrage. L'essai permet de vérifier les conditions d'exploitation en grandeur réelle, les propriétés hydrodynamiques de la nappe
- Suivi des rabattements dans le puits sur toute la durée de l'essai ;
- Prélèvement pour analyse en laboratoire en fin d'essai (avant l'arrêt des pompes des paramètres suivants :
 - Ions majeurs : Ca, Mg, Na, K, Cl, HCO₃⁻, CO₃²⁻, SO₄, NO₃, NO₂, NH₄ ; ;
 - Polluants organiques (COHV, HCT, PCB, BTEX) ;
 - Métaux : Fe, Mn, Al, As, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb, Zn ;
 - Produits phytosanitaires (à minima Atrazine, Déséthylatrazine, Glyphosate et AMPA) ;
- Suivi de la remontée sur une durée de 6 heures

4.2.4 Chiffrage sommaire

Une estimation du coût du forage est proposée dans le Tableau 4 qui suit.

| Prix estimatif du puits de maraîchage | | | | | |
|---|--|---------|----------|-----------------------|--------------------|
| <i><u>Ce prix inclus</u> : le forage, l'équipement, la complétion de l'annulaire, le développement, le pompage par paliers et le pompage longue durée avec analyse de l'eau.</i> | | | | | |
| <i><u>Ce prix n'inclus pas</u> : les prestations d'ingénierie (suivi de chantier, dossiers réglementaires, interprétation des résultats), la création d'une chambre de captage et l'équipement hydraulique du puits</i> | | | | | |
| N° Prix | Descriptif | Unité | Quantité | Prix unitaire en € | Prix total en € |
| 1 | Amené-repli de l'atelier de forage - Installation de chantier | | | | |
| 1.1 | Amené-repli de l'atelier de forage | Forfait | 1 | 5 000,00 | 5 000,00 |
| 1.2 | Installation du chantier | Forfait | 1 | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 2 | Réalisation du forage | | | | |
| 2.1 | Foration au marteau fond de trou tubage à l'avancement Ø 350 mm minimum (impératif de 2 pouces d'annulaire de chaque côté de l'équipement) de 0 à 31 m | ml | 31 | 400,00 | 12 400,00 |
| 3 | Complétion de l'ouvrage | | | | |
| 3.1 | Fourniture et pose de la colonne de captage | | | | |
| 3.1.1 | Tube crépiné 250 mm intérieur en acier 304 L nervures repoussées 1 mm | ml | 23 | 200,00 | 4 600,00 |
| 3.1.2 | Tube de décantation avec bouchon de fond soudé | ml | 1 | 350,00 | 350,00 |
| 3.1.3 | Tube plein 250 mm intérieur en acier 304 L | ml | 7,5 | 250,00 | 1 875,00 |
| 3.1.4 | Centreur diélectrique | unité | 3 | 2 500,00 | 7 500,00 |
| 3.2 | Fourniture et mise en place des graviers de calage siliceux 2/4 ou 4/10 mm dans l'espace annulaire (-31 à -3 m) avec phase d'air lift | ml | 28 | 50,00 | 1 400,00 |
| 3.3 | Fourniture et mise en place de l'argile dans l'espace annulaire (-3 à -2 m) | ml | 1 | 100,00 | 100,00 |
| 3.4 | Cimentation sous pression de -2 à 0 m | ml | 2 | 250,00 | 500,00 |
| 4 | Nettoyage et développement | | | | |
| 4.1 | Mise en place et retrait de l'émulseur ou de la pompe et du tuyau d'exhaure | Forfait | 1 | 600,00 | 600,00 |
| 4.2 | Développement à l'émulseur double colonne ou par pompage (4 à 6 h au minimum) | Heure | 6 | 300,00 | 1 800,00 |
| 5 | Pompage par paliers successifs | | | | |
| 5.1 | Mise en place et retrait de la pompe et groupe électrogène | Forfait | 1 | 1 500,00 | 1 500,00 |
| 5.2 | Pompage 24 h à 25, 50, 80 et 110 m ³ /h et mesures de débit et niveau | Heure | 8 | 100,00 | 800,00 |
| 6 | Pompage longue durée | | | | |
| 6.1 | Pompage 24 h à 80 m ³ /h et 6 h remontée et mesures de débit et niveau | Heure | 30 | 100,00 | 3 000,00 |
| 6.2 | Prélèvement et analyses physico-chimiques | Forfait | 1 | 500,00 | 500,00 |
| 7 | Divers et imprévus | | | | |
| 7.1 | Divers et imprévus (10 à 15 % montant total) | Forfait | 1 | 6 075,00 | 6 075,00 |
| | | | | Total HT | 49 000,00 |

Tableau 4 : Estimatif du coût du forage du maraîchage (prix HT)

Il faudra également compter la prestation de rédaction des dossiers réglementaires, et les suivis des travaux, par un bureau d'étude spécialisé en hydrogéologie, **comprise entre 8 et 12 k€ HT.**

5. BIBLIOGRAPHIE

**Agence de l'Eau Rhône
Méditerranée
(2014)**

IDENTIFICATION ET PRESERVATION DES RESSOURCES
MAJEURES EN EAU SOUTERRAINE POUR L'ALIMENTATION
EN EAU POTABLE – Rapport final de phase I

**Agence de l'Eau Rhône
Méditerranée Corse – Rapport
BURGEAP (2014)**

IDENTIFICATION ET PRESERVATION DES RESSOURCES
MAJEURES EN EAU SOUTERRAINE POUR L'ALIMENTATION
EN EAU POTABLE – Rapport final de phase II

**Communauté de Communes de
Chautagne (2014)**

RESULTATS DES ANALYSES DE SUIVI DES DECHARGES
ANNEE 2013 / 2014