

*AGENCE DE L'ENVIRONNEMENT
ET DE LA MAITRISE DE L'ENERGIE*

CONSEIL GENERAL DE LA HAUTE SAONE

ETUDE DE FAISABILITE MICRO-CENTRALE HYDRO-ELECTRIQUE

**COMMUNE DE VREGILLE
DEPARTEMENT DE LA HAUTE SAONE**



Barrage du site de Vrégille

*Année 2011
Nourry Géo-Environnement
20 rue du Chasnot, 25000 Besançon*

*AGENCE DE L'ENVIRONNEMENT
ET DE LA MAITRISE DE L'ENERGIE*

CONSEIL GENERAL DE HAUTE SAONE

**ETUDE DE FAISABILITE
MICRO-CENTRALE
HYDRO-ELECTRIQUE**

**COMMUNE DE VREGILLE
DEPARTEMENT DE HAUTE SAONE**

Ce dossier a été établi par l'investisseur dans le cadre des études de faisabilité
ADEME – CONSEIL GENERAL 70.

Il comprend :

- **ASPECTS TECHNIQUES**
- **ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX**
- **ASPECTS FINANCIERS**
- **ASPECTS ADMINISTRATIFS**
- **DEFINITION DU PROGRAMME**
- **PROPOSITION DE MAITRISE D'OEUVRE**

0 - PREAMBULE.

Monsieur Christian Tromson souhaite aménager une microcentrale hydroélectrique sur la commune de Vrégille dans le département de la Haute Saône sur la rivière l'Ognon pour produire de l'électricité sur le réseau ERDF.

La première étape du projet a été une recherche historique permettant de déterminer le plus précisément possible la date de construction du moulin et des forges de Moncley (sur l'autre rive) et si des modifications significatives ont été réalisées au cours du temps. La deuxième étape a consisté en une estimation de la puissance maximale brute fondé en titre correspondant au site. Le Syndicat Mixte d'Aménagement de la Basse Vallée de l'Ognon a souhaité abandonner le droit d'eau correspondant aux anciennes forges de Moncley. Le moulin n'étant pas la propriété du Syndicat aucune démarche d'abandon n'a été engagé sur celui-ci. Un dossier de demande d'abandon du droit d'eau correspondant aux anciennes forges de Moncley est en cours de préparation et doit être transmis à la DDT du Doubs par le Syndicat Mixte d'Aménagement de la Basse Vallée de l'Ognon.

Le moulin et les forges sont fondés en titre car antérieurs à la révolution française. Les premiers documents retrouvés relatifs au moulin et forges de Moncley date de la fin du XVI^{ème} siècle. La consistance légale du site des forges de Moncley a été estimée à 247 kW ce qui correspond à une hauteur de chute brute de 2,00 m et un débit de 12,58 m³/s.

Pour mémoire la consistance légale du site du moulin de Moncley a été estimée à 60 kW ce qui correspond à une hauteur de chute brute de 1,96 m et un débit de 3,14 m³/s.

Le présent dossier est une étude de faisabilité établie suivant le cahier des charges ADEME, dans le cadre de la création d'une microcentrale hydroélectrique pour produire de électricité sur le réseau ERDF.

Ce dossier comprend six chapitres :

- ✚ Aspects techniques.
- ✚ Aspects environnementaux.
- ✚ Aspects financiers.
- ✚ Aspects administratifs.
- ✚ Définition du programme.
- ✚ Proposition de maîtrise d'œuvre.

Le présent dossier a été réalisé par le bureau d'étude Nourry Géo-Environnement de Besançon, chargé d'étude monsieur Nourry denis.

SOMMAIRE.

1 - ASPECTS TECHNIQUES.....	5
2 - ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX.	34
3. - ASPECTS FINANCIERS.....	71
4. - ASPECTS ADMINISTRATIFS.	79
5. – DEFINITION DU PROGRAMME	85
6. – PROPOSITION DE MAITRISE D'OEUVRE.....	90

1 - ASPECTS TECHNIQUES.

1 - ASPECTS TECHNIQUES.

1.1. - LE SITE, L'OUVRAGE ET SON ENVIRONNEMENT.

1.1.1. – SITUATION GEOGRAPHIQUE.

La commune de Vrégille est située dans le département de la Haute Saône en Franche Comté dans la vallée de l'Ognon entre Etuz et Marnay. Elle fait partie du canton de Marnay qui compte 21 communes. La commune se trouve un peu à l'écart de la RD 15 qui relie une grande partie des villages en rive droite de la vallée de l'Ognon. Elle se situe dans un large méandre de la rivière l'Ognon.

Le projet est situé en bordure de la vallée de l'Ognon, dans un méandre de la rivière dominée par le château de Moncley (sur l'autre rive).

La commune de Moncley est située dans le département du Doubs. On y trouve un ancien moulin et d'anciennes forges en rive gauche de la rivière l'Ognon sur un canal de dérivation. Ces anciennes installations dépendent du même barrage que le projet.

1.1.2. – SITUATION CADASTRALE.

Le Syndicat Mixte d'Aménagement de la Moyenne Vallée de L'Ognon est propriétaire des parcelles suivantes sur la commune de Moncley :

Section	Parcelle	Surface cadastrale	Remarques
D	236		Moitié du barrage (Partie sur Moncley)
D	226		2 ^{ème} moitié du canal d'amenée
D	425		Anciennes installations hydroélectriques
D	456		Premiers mètres du canal de fuite

Il faut noter une différence au niveau de la position de la sortie des anciennes installations hydroélectriques entre le plan cadastral et la réalité géométrique de terrain. La sortie des eaux est située sur la parcelle n° 456 et non n° 422.

Monsieur Tromson a signé un compromis de vente avec le propriétaire de la parcelle ZH n°25 sur la commune de Vrégille, monsieur Max Thomas.

Figure 1 : Plan au 1/25 000.

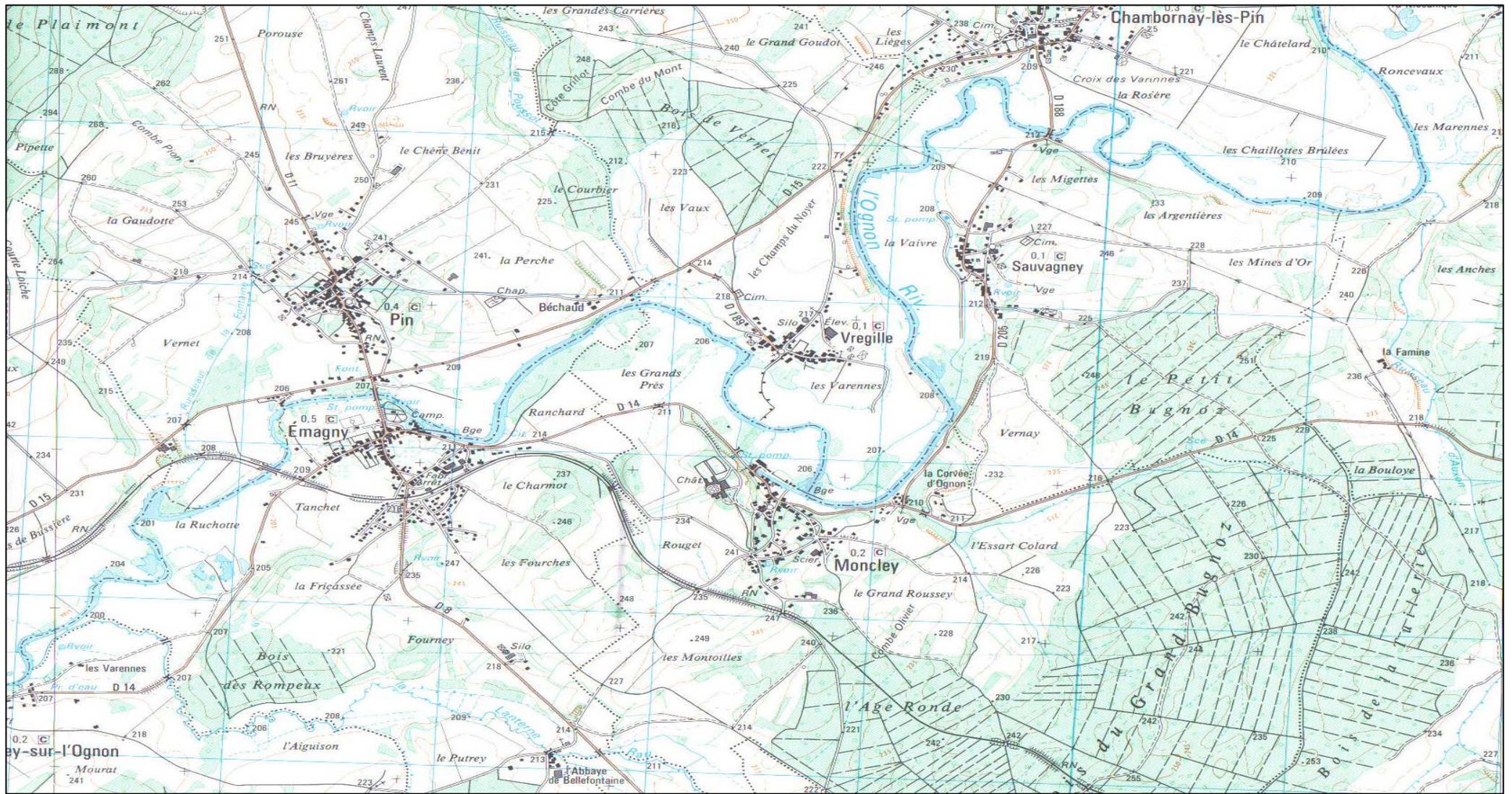


Figure 3 : Plan cadastral de Vrégille



1.1.3. – HISTORIQUE DU SITE DE MONCLEY EN RIVE GAUCHE DE L'OGNON.

Le moulin et les forges de Moncley (ou Montcley) existent depuis fort longtemps. La première mention de ces forges date de 1584. Le village est détenu au XVI^{ème} siècle par la famille de la Tour qui y crée des forges et un moulin (Louis de la Tour Saint Quentin – côte 7E3172 et suivantes aux AD du Doubs).

En 1731, suite à un conflit entre le seigneur de Montcley (monsieur claudes ferdinand Belot) et les habitants de la commune de Sauvagny (entre autres), un règlement contractuel est instauré. Il fixe en particulier la longueur du barrage et sa hauteur. Ce document a été retrouvé chez un particulier, une copie conforme de 1884 est disponible également aux archives départementales du Doubs (côte 7S69 aux AD du Doubs).

Avant la révolution, le maître de forge est le marquis Terrier de Santans, il fait construire le superbe château néo-classique qui domine la vallée de l'Ognon. Ce château ainsi que ces dépendances sont classés aux monuments historiques. Le site des forges de Moncley comprend à l'époque "deux feux de forge, un laminage, un gros marteau et un haut fourneau". Il s'agit donc d'un site industriel d'une certaine envergure.

Une ordonnance royale du 3 juillet 1822 détail l'autorisation de la poursuite de l'activité de l'usine à fer de Moncley et la rénovation du haut fourneau.

Pendant la période 1883-1887, suite à un nouveau conflit avec les habitants de Sauvagny, un projet de règlement d'eau est élaboré. Ce projet comprend en particulier des plans détaillés des ouvrages hydrauliques (côte 7S69 aux AD du Doubs). La procédure n'aboutit pas car le moulin et les forges étant fondé en titre, il n'y avait pas lieu d'établir un règlement d'eau.

Au XX^{ème} siècle, le site des forges de Moncley est utilisé quelques temps pour la production d'électricité. L'usine qui remplace les anciennes forges alimente entre autre la commune de Noironte. On retrouve aux archives départementales du Doubs le débit moyen annuel [9 m³/s] et la chute nette [1,60 m] par exemple pour l'année 1921. Il faut cependant noter que la définition du fondé en titre que nous entendons actuellement ne correspond pas à ces données.

Copies des différents documents en annexe.

CartedeCassini



1.1.4. – ETAT ACTUEL DU SITE.

La configuration géométrique du site n'a pas sensiblement évolué au cours du temps. Les différents canaux n'ont pas subi de modifications significatives au cours des derniers siècles. Le barrage a été entièrement rénové dans les dernières années, les vannes de décharge ont également été entièrement rénovées. Devant les anciennes forges, les anciens vannages ont été remplacés par un clapet et une vanne de décharge. Au niveau de l'ancien moulin il n'y a pas eu de modification significative au cours des dernières années. Le but de projet est de mettre en place une turbine destinée à la production d'électricité sur la commune de Vrégille, en rive droite de l'Ognon, au niveau du barrage existant.

Les travaux à envisager sont :

-  Construction d'une microcentrale hydroélectrique en rive droite de l'Ognon.
-  Mise en place d'une passe à poisson.

1.1.5. – SITUATION ADMINISTRATIVE.

Monsieur Tromson a signé un compromis de vente sur la parcelle correspondant à l'implantation du projet sur la commune de Vrégille (70).

Les droits d'eau correspondants aux anciennes forges de Moncley sont propriétés du syndicat mixte d'aménagement de la basse vallée de l'Ognon. Ces anciennes forges font l'objet d'une demande d'abandon de droit d'eau auprès de la DDT du Doubs. Nous avons estimé la puissance du fondé en titre de ces anciennes forges à 247 kW. Le barrage sur l'Ognon est la propriété du syndicat mixte d'aménagement de la basse vallée de l'Ognon.

Mr Tromson et le syndicat mixte d'aménagement de la basse vallée de l'Ognon vont signer une convention pour l'utilisation de la chute d'eau correspondant au barrage de Moncley/Vrégille.

Le moulin de Moncley appartient à un propriétaire privé, le droit d'eau correspondant est toujours valide mais il n'y a pas de projet d'aménagement de celui-ci. Nous avons estimé la puissance du fondé en titre de ce moulin de Moncley à 60 kW.

Le projet de construction d'une microcentrale à Vrégille au niveau du barrage de Moncley/Vrégille s'inscrit donc dans un ensemble de démarches en cours :

- ✚ Abandon du droit d'eau des anciennes forges de Moncley à Moncley (25) par le syndicat mixte d'aménagement de la basse vallée de l'Ognon.
- ✚ Demande d'autorisation pour une nouvelle microcentrale en rive droite sur la commune de Vrégille (70).

A noter que les droits d'eau existants du moulin de Moncley ne font pas partis de la demande d'abandon des droits d'eau correspondants aux anciennes forges. Il faudra donc en tenir compte dans l'évaluation globale de la faisabilité du projet.

1.1.6. – INVESTISSEURS ET PARTENAIRES ASSOCIES.

L'investissement sera entièrement réalisé par monsieur Christian Tromson sous la forme d'une société à responsabilité limitée unipersonnelle (EURL).

Il n'y aura pas de partenaires financièrement associés au projet hormis les banques qui seront sollicitées pour l'obtention des prêts nécessaires à la réalisation de cette microcentrale. Les autres partenaires qui seront associés au projet le seront en tant que prestataires de services, travaux et pose et/ou fournitures de matériels.

Les entreprises associées au projet seront les suivantes :

- ✚ Bureau d'étude et maîtrise d'œuvre : Nourry Géo-Environnement de Besançon (25).
- ✚ Topographie : Géoplans SAS de Champagne sur Vingeanne (21).
- ✚ Architecte : TL Dessin de Vesoul (70).
- ✚ Terrassement : Entreprise Poissenot de Grandecourt (70).
- ✚ Palpanches : Entreprise Roche Fluvial de Brazey en Morvan (21).
- ✚ Génie civil : SARL Baranzelli de Gray (70).
- ✚ Dégrilleurs : Grobost de Renaucourt (70).
- ✚ Turbine, génératrice... : Hydréo de Toul (54).
- ✚ Automatismes – Electricité : EMJ de Jussey (70).

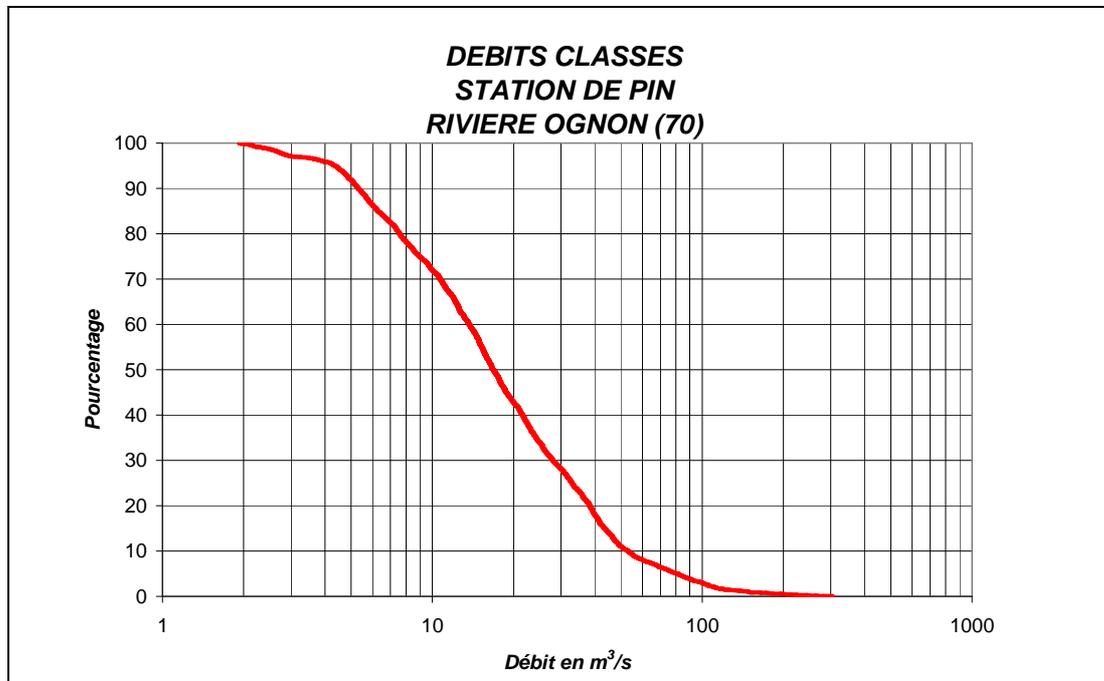
1.2. - HYDROLOGIE.

La station hydrologique la plus proche du site est celle de Pin. Les débits étudiés concernent la période 2001-2010. Compte tenu de la faible distance avec la station de référence, les données disponibles à Pin sont directement utilisées pour le projet de Vrégille. Le module du cours d'eau a été estimé à 27 m³/s (années 2001 à 2010) au niveau du barrage de Vrégille/Moncley ce qui implique un débit réservé sur le barrage de 2,7 m³/s.

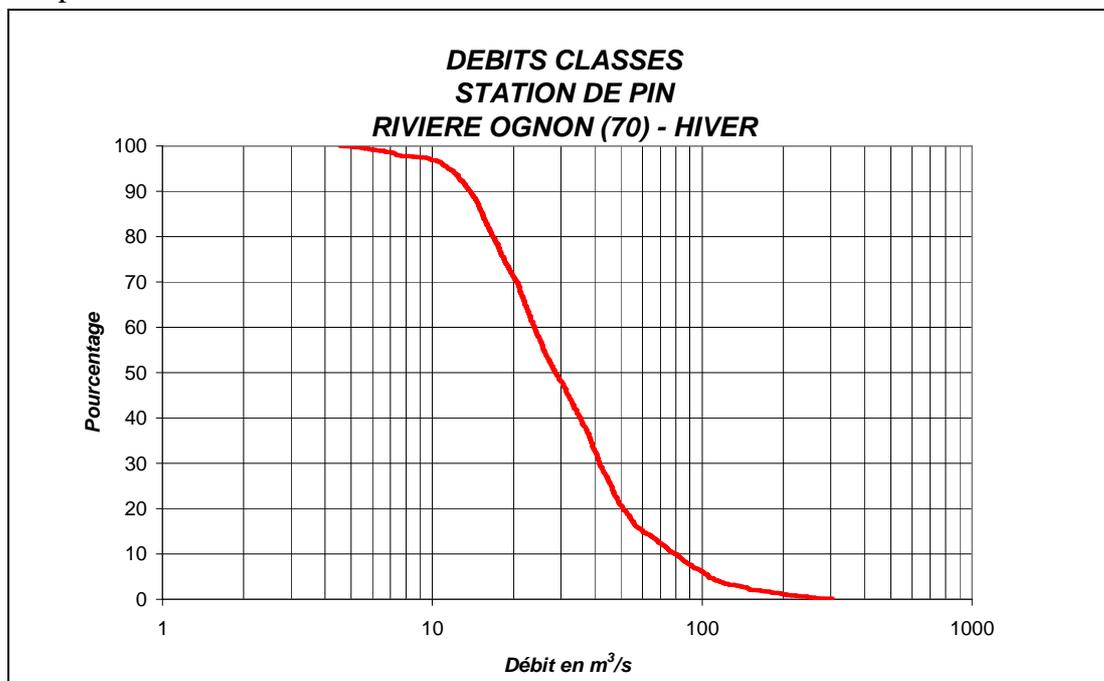
L'Ognon présente un régime mixte pluvio-nival avec pour les débits deux maximums et deux minimums. L'influence nival se traduit par un maximum au printemps (mars-avril) et un étiage en hiver (janvier-février). L'influence pluviale se traduit par un maximum à la fin de l'automne (novembre-décembre) et un minimum en juillet. Le caractère torrentiel de la rivière l'Ognon est marqué par des crues importantes ou la propagation est rapide. Au niveau de la confluence avec la Saône, le bassin versant de l'Ognon est de 2070 km². C'est un affluent rive gauche de la Saône avec laquelle il conflue à en Côte d'Or à Perrigny sur l'Ognon. Sur la commune de Château Lambert se situe la source de l'Ognon à 904 mètres d'altitude. Les altitudes maximum et minimum sont de 904 m et 185 m. La longueur totale du cours d'eau est de 215 km.

1.2.1. – DEBITS CLASSEES HIVER/ETE.

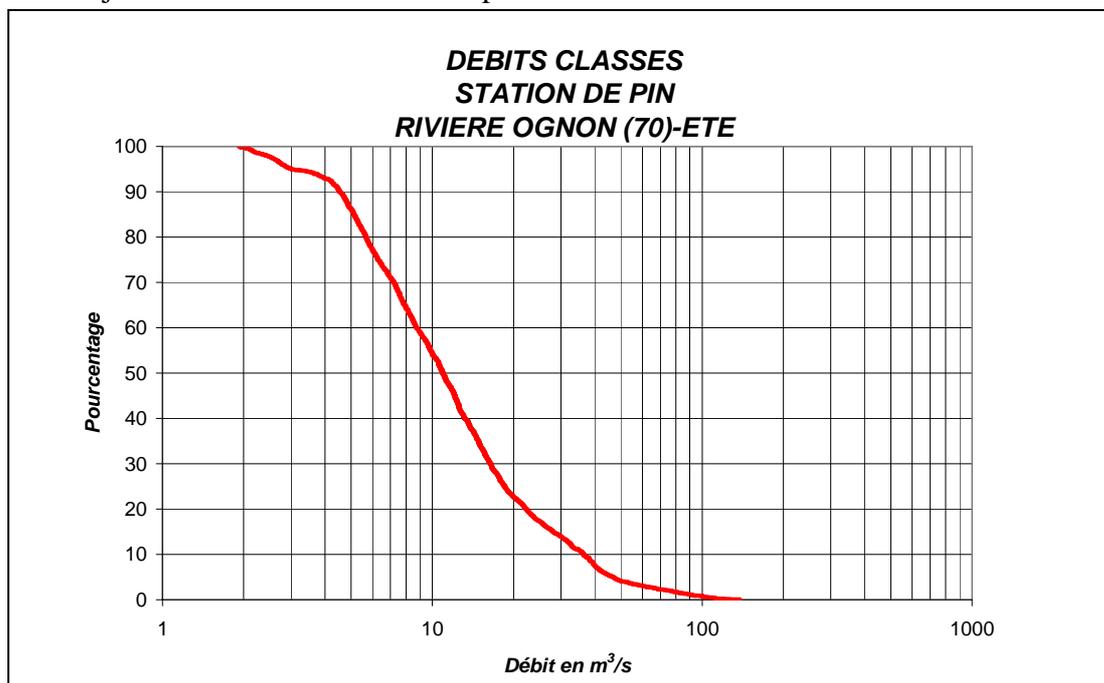
Les débits classés ont été calculés sur la période 2001-2010 incluant une année sèche (2003). Les résultats au niveau de Vrégille sont présentés ci dessous.



L'hiver est toujours plus favorable que la moyenne annuelle en terme de débit. Sur la période tarifaire hivernale, le débit turbinable est supérieur à 25 m³/s pendant 74 jours soit plus de 49 % de la période tarifaire "HIVER".

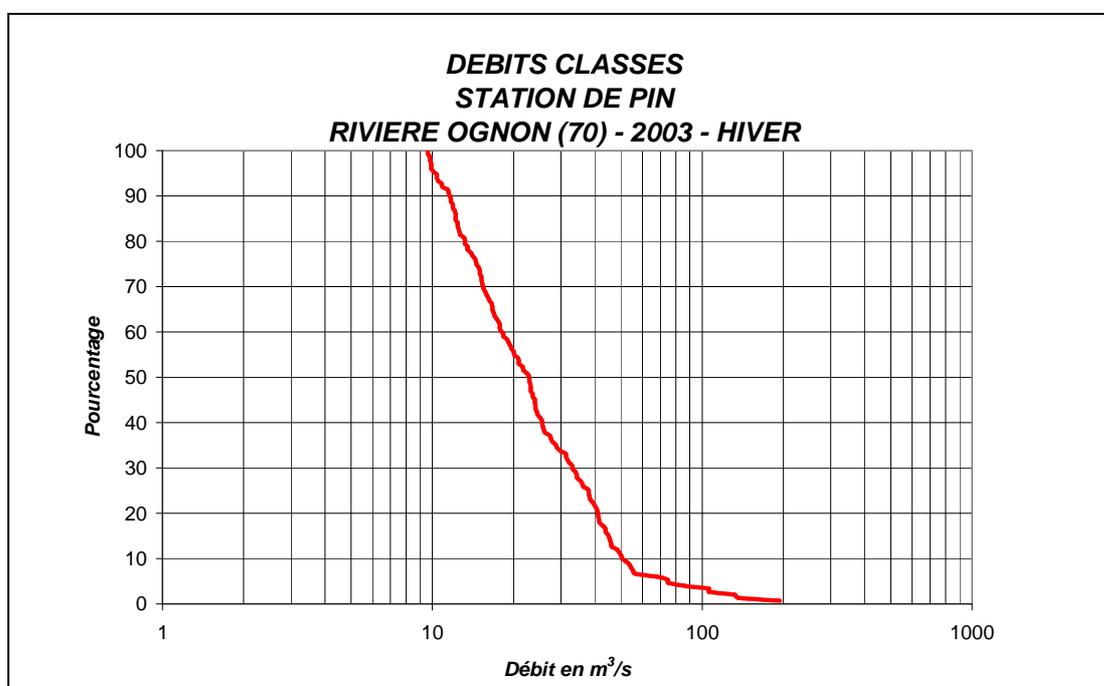
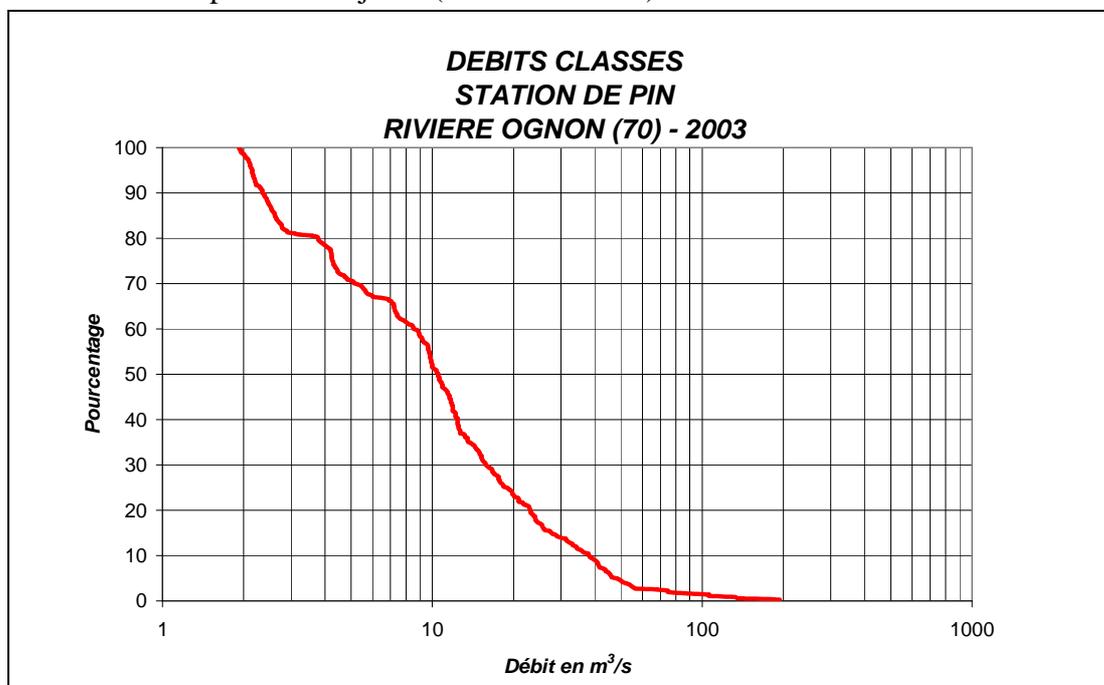


Pendant la période tarifaire "ETE" (voir ci après) le débit turbinable est supérieur à 25 m³/s pendant 32 jours soit environ 15 % de la période tarifaire "ETE".



1.2.2. – DEBITS CLASSEES HIVER/ETE POUR UNE ANNEE SECHE (2003).

Un calcul spécifique a été réalisé pour l'année 2003 pour permettre l'évaluation de l'incidence d'une année sèche sur la recette. Sur l'ensemble de l'année 2003, le débit turbinable est supérieur à 25 m³/s pendant 55 jours (15 % de l'année).



Les débits turbinables sont essentiellement présents en période tarifaire hivernale ce qui limite un peu la perte financière liée à une année sèche comme 2003. Il y aura 36 % de jours en hiver (soit 54 jours) ou le débit turbinable est supérieur à 25 m³/s. L'incidence d'une année sèche comme 2003 sur la production est donc très significative.

1.3. – HAUTEUR DE CHUTE.

Il existe deux hauteurs de chute caractéristiques pour une centrale hydroélectrique, la hauteur de chute brute et la hauteur de chute nette.

La hauteur de chute brute est égale à la différence d'altitude entre le niveau d'eau de la prise d'eau et le niveau à l'aval de la centrale.

La hauteur de chute nette représente l'énergie hydraulique à disposition de la turbine. Elle est égale à la hauteur de chute brute moins les pertes de charges.

Caractéristiques géométriques :

Niveau amont = 207,78 m

Niveau Aval = 205,78 m

La hauteur de chute brute du site de Vrégille est donc de 2,00 m.

Calcul de la puissance maximale brute du site :

La puissance maximale brute d'un site est calculée par la formule suivante :

$$PMB = 9,81 * \text{Hauteur de chute brute} * \text{Débit maximum de la dérivation}$$

$$PMB = 9,81 * 2,00 * 25 = 490 \text{ kW}$$

$$\mathbf{PMB = 490 \text{ kW}}$$

La hauteur de chute varie fortement avec les débits passants sur le barrage, ci-dessous un tableau donnant une estimation de la hauteur de chute "brute" en fonction du débit de l'Ognon.

Débit de l'Ognon à Vrégille en m ³ /s	5	10	15	20	25	30	40	50	75	100	150	200
Hauteur de chute "brute" au niveau du projet	2,25	2,17	2,11	2,05	2,00	1,90	1,85	1,77	1,58	1,41	1,10	0,83

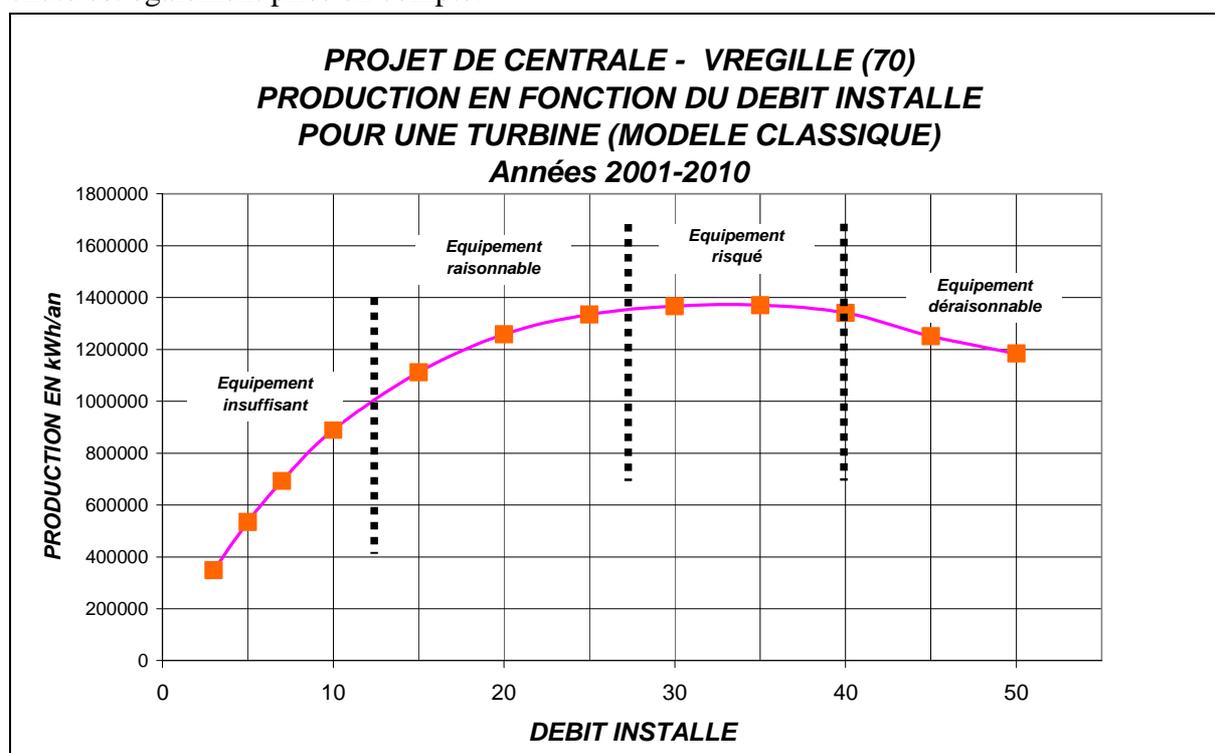
1.4. – SELECTION DE L'EQUIPEMENT.

1.4.1. – SELECTION DU DEBIT D'EQUIPEMENT.

Le calcul du débit d'équipement est une étape importante puisque cela va conditionner le choix de la turbine à installer sur le site. Le calcul est réalisé de manière théorique avec un modèle numérique simple qui pourra être affiné ensuite en fonction de la technologie retenue.

La production est évaluée de manière journalière sur la période 2001-2010 ce qui permet une estimation plus précise. Le tarif retenu pour le rachat est de 0,1411 euro en hiver et 0,0653 euro en été, il pourra être adapté en fonction du contrat obtenu auprès d'ERDF.

Il s'agit d'un calcul avec un modèle simple pour la turbine. Le modèle est "calqué" sur celui d'une turbine fonctionnant sur la rivière du Doubs. La perte de hauteur de chute liée au prélèvement par la turbine est calculée. L'incidence du débit du cours d'eau sur la hauteur de chute est également prise en compte.



On voit donc qu'à partir de 40 m³/s le site commence à être suréquipé (pour un projet avec une seule turbine) et donc l'investissement supplémentaire n'apporte pas de gain de production. Entre 28 et 40 m³/s, il s'agit d'un investissement risqué qui peut présenter des risques financiers. Un équipement du site entre 15 et 28 m³/s paraît souhaitable. Un équipement du site inférieur à 12 m³/s paraît insuffisant compte tenu du potentiel du cours d'eau.

Quatrième calcul : Estimation de l'investissement en fonction du débit prélevé et du retour sur investissement.

Débit d'équipement (en m ³ /s)	5	10	15	20	25	30	35	40
Investissements (en €)	525000	642000	766000	893000	1035000	1112000	1174000	1210000
Recettes annuelles (en K€)	54057	93563	120531	139329	150215	156085	157995	156188
Retour sur investissement (en année)	12,9	9,0	8,3	8,3	8,9	9,2	9,6	10,0

Il ressort du tableau et du graphique que l'on peut considérer trois plages distinctes dans les débits d'équipements. De 5 à 10 m³/s, de 10 à 25 m³/s et au-delà de 25 m³/s.

Entre 5 et 10 m³/s, la rentabilité est moyenne. Les coûts des travaux (génie civil, terrassement...) est trop important par rapport au débit d'équipement et pénalise la rentabilité.

Entre 10 et 25 m³/s, la rentabilité est intéressante. Le choix va se porter sur le haut de cette plage pour maximiser la production et la recette.

Au-delà de 25 m³/s, la rentabilité décroît sensiblement de part les caractéristiques hydrologiques du court d'eau. La rentabilité est moyenne.

Le débit d'équipement retenu est pour l'instant celui qui permettra de maximiser la production tout en conservant un investissement raisonnable et en tenant compte du risque financier lié aux années sèches.

Le débit d'équipement retenu est donc de 25 m³/s.

1.4.2. – SELECTION DE LA TECHNOLOGIE RETENUE – CHOIX D'UNE TURBINE.

Il existe une grande variété de turbine, elles sont en général bien adapté pour une plage de débit / hauteur de chute donnée ce qui facilite le choix du type de technologie à adopter en fonction du site retenu.

Les roues à aubes : Elles sont aujourd'hui rarement utilisées mais elles conservent cependant un intérêt pour les basses chutes / bas débits. Le gros inconvénient est un rendement assez faible. C'est donc un choix inadapté pour le site.

Les turbines Francis : Les turbines Francis sont bien adaptées pour les chutes de moyennes importances, 10 à 100 m. Elles sont donc inadaptées pour le projet de Vrégille.

Les turbines Pelton : Les turbines Pelton sont utilisées sur des chutes de grandes importances (supérieur à 100 m) jusque des débits relativement faibles. Il existe des adaptations pour des micro-turbines (avec des hauteurs plus faibles) sur des sites isolés en autoproduction mais cela ne sera pas possible sur le site de Vrégille, le débit à turbiner est trop important et la hauteur de chute trop faible.

Les turbines Banki (ou Cross flow) : Ces turbines sont très peu utilisées en France mais beaucoup plus en Allemagne ou Danemark (société Ossberger). Elles ont l'avantage de fonctionner sur une large plage de débit. Les hauteurs de chute possibles vont de 2 à 200 m. Les débits sont le plus souvent inférieurs à 10 m³/s. L'installation d'une turbine de ce type n'est pas envisageable sur le site de Vrégille.

Les turbines Kaplan : Les turbines Kaplan sont les turbines les plus utilisées dans la région sur les basses chutes. Elles nécessitent un génie civil important. Le site de Vrégille se prête bien à ce type de turbine mais l'investissement génie civil est conséquent. Cette technologie est bien maîtrisée par de nombreux acteurs de l'énergie hydroélectrique, c'est donc le choix de la sécurité. Des adaptations ont été proposées dans les années récentes (voir ci-dessous).

Les turbines Kaplan-bulbe : Il s'agit de la turbine qui a le vent en poupe. Génératrice, multiplicateur et turbine sont couplées et submersibles. L'entretien est réduit mais l'accès en cas de panne est compliqué. La hauteur de chute sur le site de Vrégille semble un peu faible pour ce type de technologie. Une chute de 4 m minimum est préférable même si des adaptations sont possibles jusqu'à 1,5 m.

La turbine Kaplan-inclinée : La turbine proposée par plusieurs sociétés est un intermédiaire entre la Kaplan classique et la Kaplan bulbe. L'avantage est un accès facile pour les entretiens et les réparations. Le génie civil est réduit par rapport à une Kaplan classique, l'ensemble est réalisé pour l'essentiel en construction métallique. La plage d'utilisation au niveau de la hauteur de chute est sensiblement identique à la turbine Kaplan.

La turbine VLH (Very low head / très basses chutes) : Il s'agit de la toute dernière adaptation d'une turbine Kaplan. Elle est proposée par une société de Millau (MJ2). Elle a été spécialement conçue pour les très basses chutes (1,5 m à 2,5 m). L'inconvénient est qu'il y a encore très peu de retour d'expérience puisque la première turbine de ce type a été installée en 2007. Il s'agit d'un turbo-générateur compact qui s'adapte sur le canal avec un génie civil réduit au minimum. En comparaison des turbines Kaplan ce sont des turbines silencieuses. A noter qu'elles nécessitent une adaptation électronique de la fréquence du courant produit qui est inférieur à 50 Hz (comme les éoliennes).

Turbine d'Archimède : Il s'agit d'une adaptation de la vis d'Archimède mais avec un fonctionnement inverse. Elle peut être adaptée pour un débit de l'ordre de 10 m³/s et une chute jusqu'à 10 m. Ses principaux inconvénients sont le manque de retour d'expérience et la nécessité d'une adaptation électronique de la fréquence (comme sur les VLH). En ce qui concerne la partie mécanique, elle est particulièrement simple et nécessite peu d'entretien.

1.5. – DESCRIPTION DU PROJET.

Monsieur Tromson souhaite aménager le site de Vrégille en Haute Saône pour produire de l'électricité. Il engage une procédure d'étude de faisabilité pour vérifier la rentabilité d'un éventuel investissement hydroélectrique sur le site.

A ce stade de l'étude plusieurs paramètres sont fixés, la hauteur de chute brute *2,00 m, le débit d'équipement *25 m³/s.

Il convient donc maintenant de décrire précisément la géométrie du projet, l'état des ouvrages existants et les travaux prévus pour la mise en place d'une turbine hydroélectrique sur ce site.

1.5.1. – HYDRAULIQUE DU CHEMIN D'EAU.

Pour une meilleure visualisation du site, au-delà des explications contenues dans le texte, il convient de se reporter aux différents plans et schémas joints au dossier.

L'hydraulique du chemin d'eau est extrêmement simple compte tenu de la faible longueur du cours d'eau court-circuitée. Le canal de prise d'eau est réduit au minimum, il formera un angle de 45° environ par rapport à la berge du court d'eau. Sa largeur sera de 9 m et sa profondeur de 3,6 m. Ceci permettra le passage de 25 m³/s.

L'entrée de l'usine sera munie d'une grille avec un espacement entre barreau de 80 mm. Le dégrilleur utilisé sera un dégrilleur hydraulique automatique.

L'usine aura les dimensions suivantes :

Largeur : 7,5 m.

Longueur : 4 m.

Hauteur 4,5 m.

Elle abritera l'ensemble des installations électriques et d'automatismes qui devront être à l'abri des plus grosses crues.

La turbine choisie est une turbine kaplan verticale, double réglage.

Le canal de fuite aura une longueur de 20 m. Il sera bordé par la passe à poisson qui sera constituée de 11 "casiers".

1.5.2. – TRAVAUX DE GENIE CIVIL ET DE TERRASSEMENT.

Une visite du site (10 02 2011) avec levé topographique a permis d'avoir un état précis des constructions présentes sur le site du barrage de Moncley/Vrégille.

Le barrage sur l'Ognon ne présente pas de désordre. Il a été entièrement refait il y a peu de temps. Il n'est pas prévu de travaux sur le barrage.

Le vannage de décharge sur le barrage est fonctionnel et a été remis en service en même temps que la rénovation du barrage.

Clapet, grille et vannage des anciennes forges sont en parfait état. Le clapet sera caler à la côte de 207,62 m NGF (5 cm sous la crête du barrage) pour alimenter avec un débit minimum de 0,5 m³/s (sauf étiage sévère) les canaux de fuite. En effet un débit minimum est nécessaire car les eaux traitées par la station d'épuration de Moncley se jettent dans un de ces canaux.

Le canal d'amenée des anciennes forges ne présente pas de désordre significatif.

L'ancien moulin (et canaux d'amenée et de fuite), qui n'est pas l'objet du présent dossier, ne présente pas de désordre significatif. Il n'y a pas actuellement de vannage permettant de réguler les débits transitant par ces ouvrages.

Une passe à poisson sera réalisée. Cette passe à poisson aura une longueur d'environ 30 m ce qui équivaldra à une dizaine de bassins successifs. Cette passe à poisson sera conçue en concertation avec le Syndicat Mixte d'Aménagement de la Basse Vallée de l'Ognon, l'ONEMA et la DDT.

L'usine sera construite sur la rive droite de l'Ognon au niveau du barrage. Le volume de béton nécessaire à cette réalisation est de l'ordre 400 m³. Il s'agira pour l'essentiel d'un béton armé banché de 25 cm d'épaisseur. Des palplanches seront utilisées pour la réalisation des ouvrages.

1.5.3. – EQUIPEMENTS PREVUS SUR LE SITE.

La société Hydréo sera le partenaire retenu pour la turbine. Il s'agit d'une turbine Kaplan vertical à double réglage.

1.6. – RECAPITULATION DES DONNEES REGLEMENTAIRES ET DE PRODUCTION.

Les caractéristiques techniques de la microcentrale seront :

Hauteur de chute brute : 2,00 m.

Hauteur de chute nette : 1,80 m.

Débit prélevé = 25 m³/s.

Puissance maximale brute.

$PMB = 9,81 * 25 * 2,00 = 490 \text{ KW}$.

La puissance maximum brute est calculée en partant du débit maximum de la dérivation et de la hauteur de chute sans tenir compte des pertes de charges ni des rendements des machines.

Puissance maximale disponible.

$PMD = 8,5 * 25 * 1,80 = 382 \text{ KW}$.

Pour le calcul de la puissance maximale disponible, on tient compte des pertes de charges et locales pour le débit maximum. Le coefficient $g = 9,81$ est ramené à 8,5 pour tenir compte du rendement des machines. **La puissance installée sera de 400 kW pour tenir compte des variations de hauteur de chute en fonction du débit de l'Ognon.**

Turbine :

1 turbine Kaplan double réglage : 400 kW – 88 t/mn

Diamètre de roue : 2800 mm.

Volume max turbiné : 25 m³/s

Multiplicateur de vitesse :

1 multiplicateur mécanique.

Génératrice :

1 génératrice asynchrone, 400 kW - 400 V - 50 Hz - 1000 t/mn

Distribution:

Livraison en BT sur réseau ERDF avec 1 jeu de cellule de protection.

1.7. – ESTIMATION DE LA PRODUCTION.

Un modèle a été créé pour permettre l'évaluation exacte de la production en fonction des caractéristiques de l'installation retenue et des variations des hauteurs de chute en fonction du débit de l'Ognon. La production est étudiée pour les années 2001 à 2010 incluant une année sèche (2003).

La production totale est estimée à 1 334 582 kWh/an soit une recette de 150 216 €/an. La répartition ETE/HIVER est la suivante :

	HIVER	ETE	TOTAL
Production en kWh/an	831 991	502591	1 334 582
Recettes en €/an	117 396	32 820	150 216

1.8. - DEROULEMENT DES TRAVAUX.

Les travaux se dérouleront de juin à octobre pour ce qui concerne les installations en eaux, prise d'eau et canal de fuite, pour limiter l'impact sur la reproduction des poissons. Les autres installations, usine et les terrassements hors d'eau, pourront être réalisées en dehors de cette période. Le planning des travaux sera soumis au service des eaux et suivi scrupuleusement. Les matières en suspension (MES) et l'oxygène dissous feront l'objet d'un contrôle hebdomadaire.

Figure 4 : Représentation schématique du projet, vue de dessus.

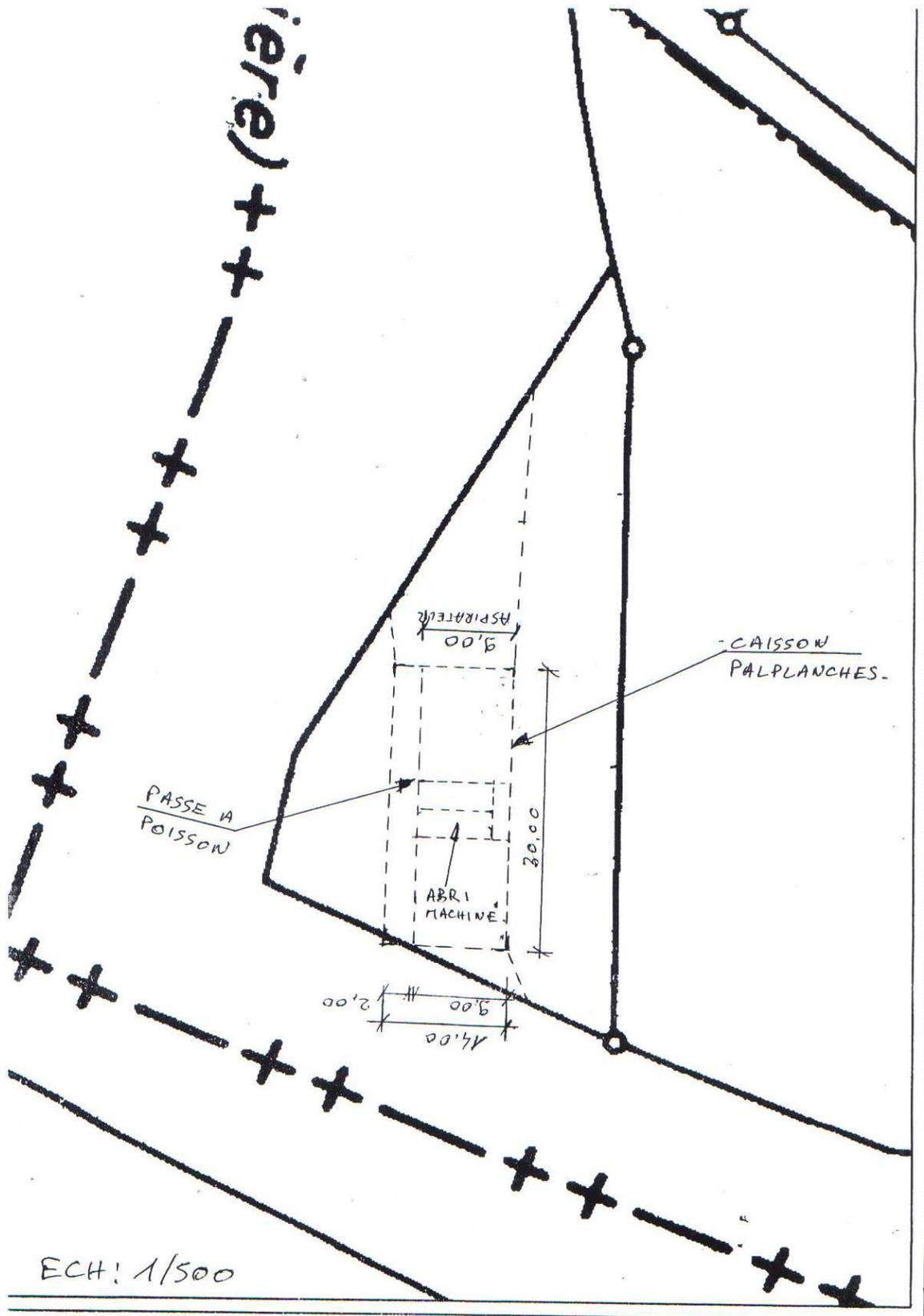
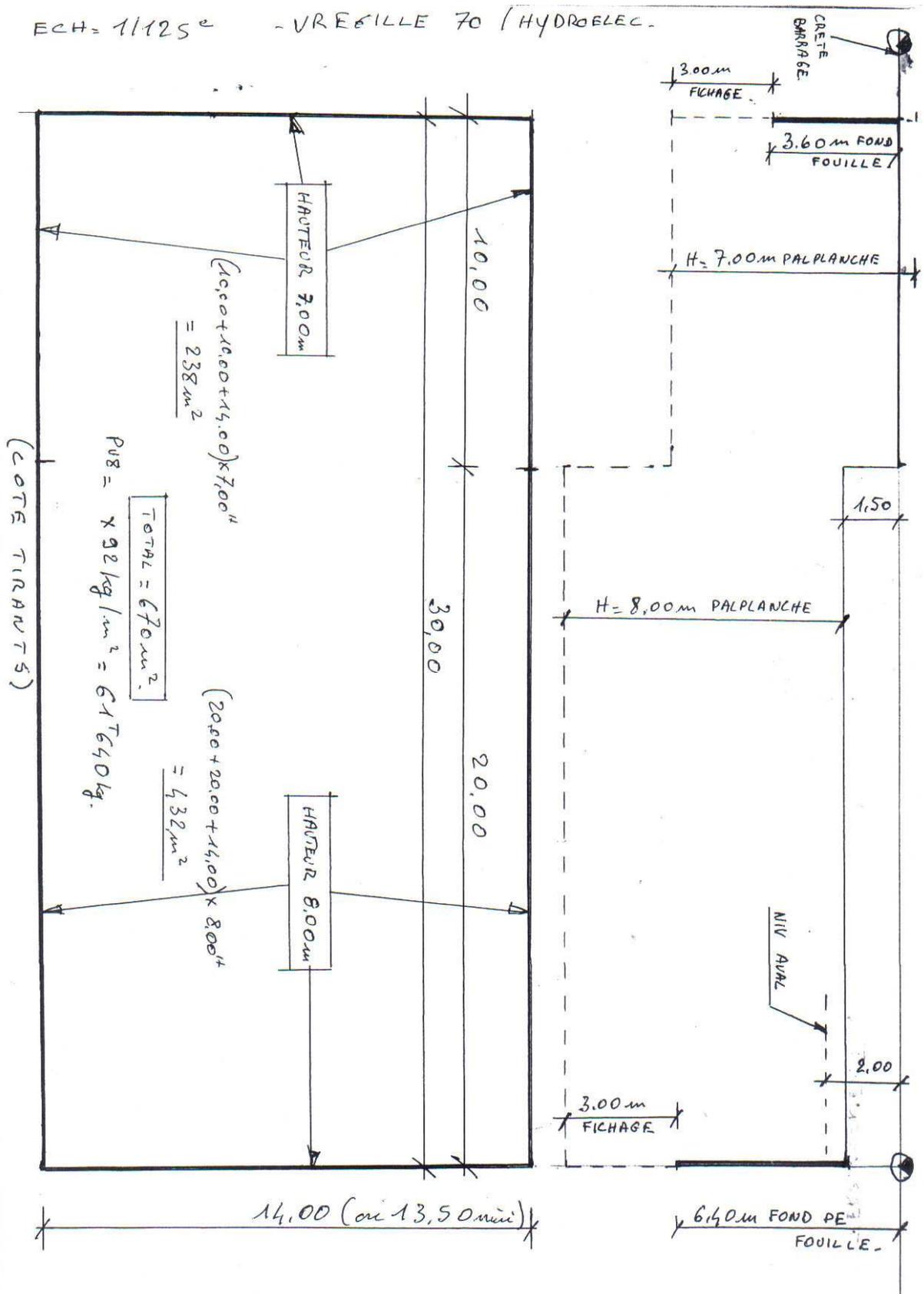


Figure 5 : Représentation schématique du projet, vue en coupe,



Photos du site



2 - ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX.

2 - ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX.

2.1. – MILIEU PHYSIQUE – GEOLOGIE - MORPHOLOGIE.

2.1.1. – ELEMENTS GEOGRAPHIQUES.

La rivière l'Ognon marque la frontière des départements du Doubs et de la Haute Saône. Elle s'écoule d'Est en Ouest entre deux zones de plateaux calcaires, les plateaux calcaires de Haute Saône au Nord et la zone des avants monts (dernier plissement du massif jurassien) au Sud.

Au niveau de Vrégille, l'Ognon forme un large méandre occupé en son centre par le village. On y accède depuis Besançon par la RN57, puis la RD 1 en direction d'Etuz. On emprunte ensuite la RD 15 en direction de Marnay.

Le site des anciennes forges de Moncley se trouve au cœur du village de Moncley sur un îlot formé par le canal des forges. On y accède depuis Besançon par la RN 57 (en direction de Vesoul). On doit ensuite emprunter la RD 1 (en direction de Cussey sur l'Ognon) puis la RD 14 en direction de Moncley. Moncley est situé à 17 km de Besançon.

2.1.2. – GEOLOGIE.

Vrégille se trouve au Sud des plateaux calcaires jurassiques de Haute Saône. Le village se situe dans un méandre de l'Ognon constitué par des alluvions anciennes.

Sur l'autre rive de l'Ognon on trouve le secteur des Avants Monts où se situe la commune de Moncley et qui est marquée par la présence de deux éléments qui l'encadre, au Nord la vallée de l'Ognon et au Sud la Vallée du Doubs.

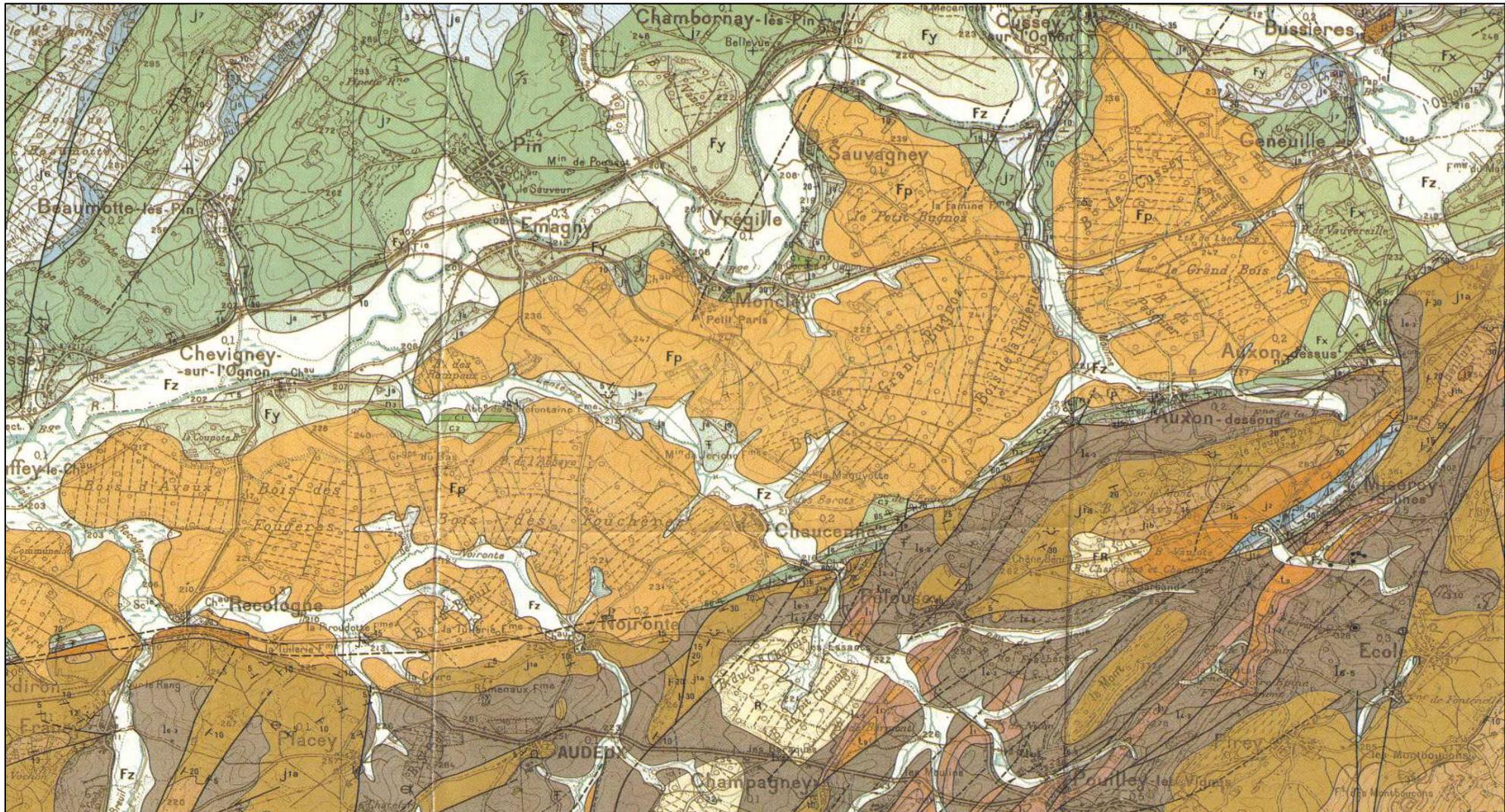
La vallée de l'Ognon marque la limite Nord du massif du Jura. Les Avants Monts constituant les premiers reliefs Jurassiens. Cette vallée jalonne un vaste accident géologique (faille de l'Ognon). La vallée de l'Ognon est une zone fortement abaissée par rapport aux reliefs qui la bordent. Au niveau de Pesmes par exemple le rejet (mouvement vertical des terrains les uns par rapport aux autres) est de l'ordre de 1000 m puisqu'il met en contact le jurassique moyen et le trias. La rivière s'est installée dans une dépression de type synclinale, vaste "gouttière" servant de couloir évacuateur aux eaux superficielles et aux alluvions d'origine vosgienne.

La vallée du Doubs sépare les Avants monts des premiers plateaux du massif du Jura. C'est une plaine étroite d'une largeur moyenne de 600 m. Les alluvions qui reposent sur un substratum jurassique sont relativement peu épaisse (5 à 8 m) et à forte proportion calcaire (>80%).

Dans les avants monts et les plateaux calcaires de Haute Saône sont essentiellement présentes des formations du Jurassique et du Trias. Ce sont des zones de plateaux vallonnées avec des points culminants en bordure de la vallée de l'Ognon. Des formations superficielles alluvionnaires recouvrent parfois les formations crétacées, jurassiques ou trias.

Autour du site on peut distinguer trois ensembles géologiques distincts. Au Nord, la vallée de l'Ognon avec une large plaine recouverte d'alluvions. Au Centre des massifs boisés qui reposent sur des formations alluvionnaires anciennes. Au Sud de la commune de Moncley commence la zone des Avants Monts qui est occupé par des formations calcaires du jurassique inférieur et supérieur ou des formations marneuses du Lias. A noter que la grande faille de l'Ognon permet de retrouver sur un périmètre restreint des formations allant du Cénomaniens au Lias (vers Chaucenne) ce qui montre l'importance de cette faille.

Carte géologique.



2.2. – HYDROGEOLOGIE - EAUX SOUTERRAINES – HYDROLOGIE - CLIMAT.

2.2.1. – HYDROGEOLOGIE.

Dans le massif du Jura et sur les plateaux calcaires de Haute Saône, le réseau hydrographique est très réduit (Doubs, Ain, Saône et leurs affluents); la plus grande partie des eaux météoriques subit un parcours souterrain au niveau d'un réseau karstique très développé, résultat de l'érosion (processus mécanique) et de la corrosion (processus chimique) s'exerçant sur la roche calcaire, ceci a pour conséquence l'élaboration de certains caractères morphologiques comme les canyons, les dolines, les gouffres, les grottes, etc... Les émergences (exurgences ou résurgences) sont pour la plupart situées aux limites des niveaux perméables (calcaires fissurés) et des niveaux imperméables (marnes).

Le Karst :

Dans la région l'hydrogéologie karstique est prédominante. Elle se caractérise par une solubilisation de la roche calcaire (par les eaux chargées en CO₂) donnant naissance à des chenaux connectés en profondeur. Les eaux y circulent rapidement (0,1 à 10 km par jour) sans bénéficier d'une épuration importante par filtration. Il en résulte une importante sensibilité vis à vis de toutes les formes de pollutions en surface : agricoles (microbiologie, nitrates, pesticides,...) et urbaines (pollution routière, domestique,...). Dans le secteur, les résurgences sont essentiellement situées à la base du Bajocien.

La nappe de l'Ognon :

La nappe de l'Ognon est relativement importante. L'épaisseur est très variable, de quelques mètres à quelques dizaines de mètres. Elle reste très sensible vis à vis des pollutions et est alimentée d'une part par le cours d'eau et d'autre part par les eaux des versants. Elle repose sur un substratum marno-calcaire du Jurassique.

La carte suivante nous indique la position des différents captages AEP sur le secteur ainsi que les périmètres de protection lorsqu'ils ont été déterminés. En amont ces captages sont situés dans la vallée de l'Ognon sur la commune de Châtillon le Duc. En aval de Moncley, les principaux captages sont situés sur la commune de Courchapon dans la vallée de l'Ognon à environ 12 km. Il existe également d'anciens captages à Sauvagny et Moncley dans les alluvions de la vallée de l'Ognon. La carte jointe indique les trois captages les plus proches du site à Emagny, Chevigney sur l'Ognon et Chaucenne.

2.2.2. – HYDROLOGIE.

La commune de Vrégille est située dans le bassin versant de l'Ognon.

Le bassin versant de l'Ognon couvre une superficie de 2070 km² et s'étend sur quatre départements, la Haute Saône, le Doubs, le Jura et la Côte-d'Or. L'Ognon prend sa source sur la commune de Château Lambert en Haute Saône. C'est un affluent rive gauche de la Saône avec laquelle il conflue à Perrigny sur l'Ognon en Côte d'Or. Le bassin versant de l'Ognon est entouré au Nord par le bassin versant de la Saône et au Sud par le bassin versant du Doubs. Son parcours est Est-Ouest, il s'étend depuis la bordure méridionale des Vosges jusqu'au val de Saône. Les altitudes maximum et minimum sont de 904 m et 185 m soit un dénivelé total de 719 m. La longueur total du cours d'eau est de 215 km. Pour la station de Pesmes, le module est de 34,10 m³/s et le débit spécifique de 16,5 litres/s.km².

Débits de crue (Pesmes) :

Période de retour	2 ans	5 ans	10 ans	50 ans	100 ans
Débit en m ³ /s	220	280	330	420	490

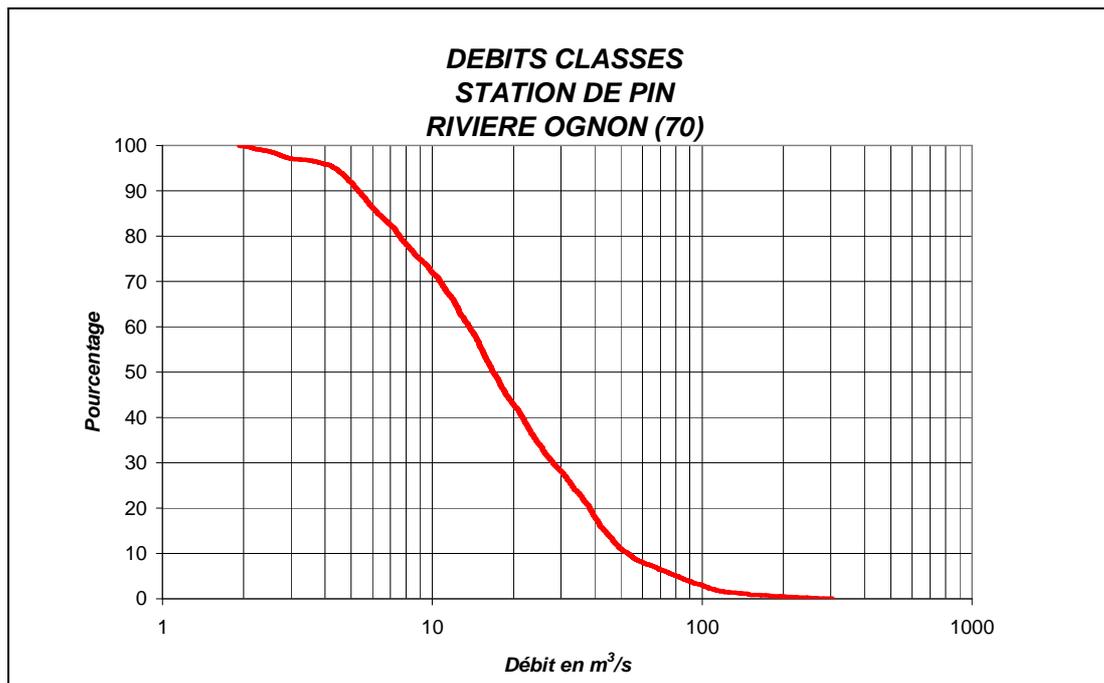
Comme toutes les communes situées en bordure de l'Ognon, Vrégille et Moncley sont susceptibles de subir les débordements de cette rivière et de ces affluents. La carte jointe indique les zones qui présentent le plus de risque d'être inondées.

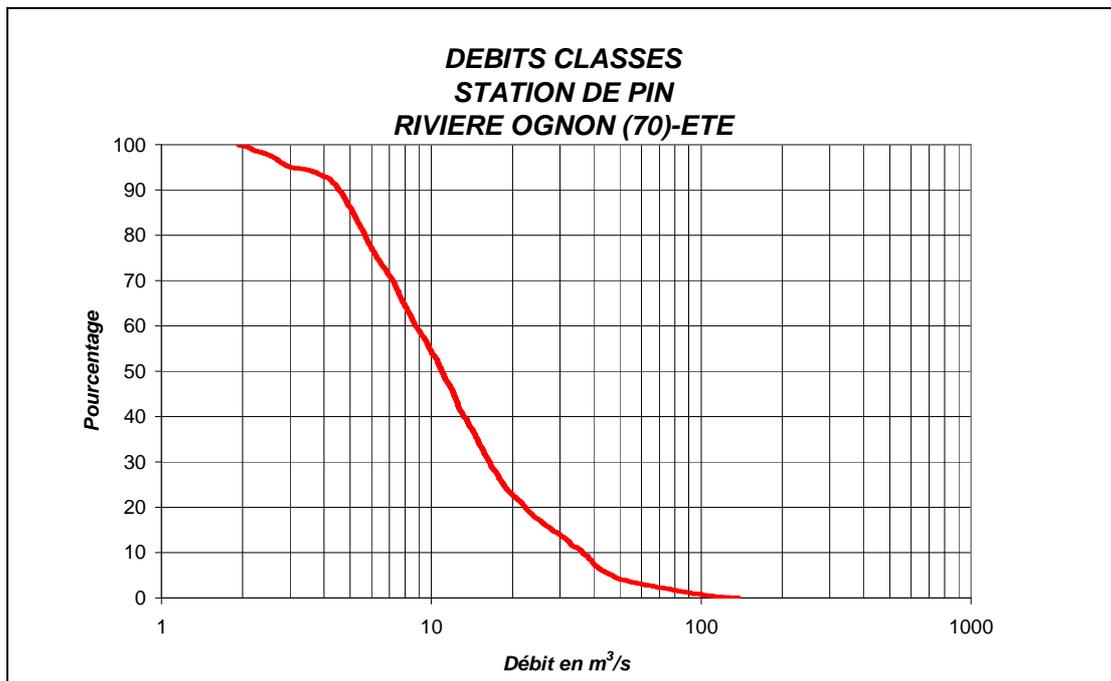
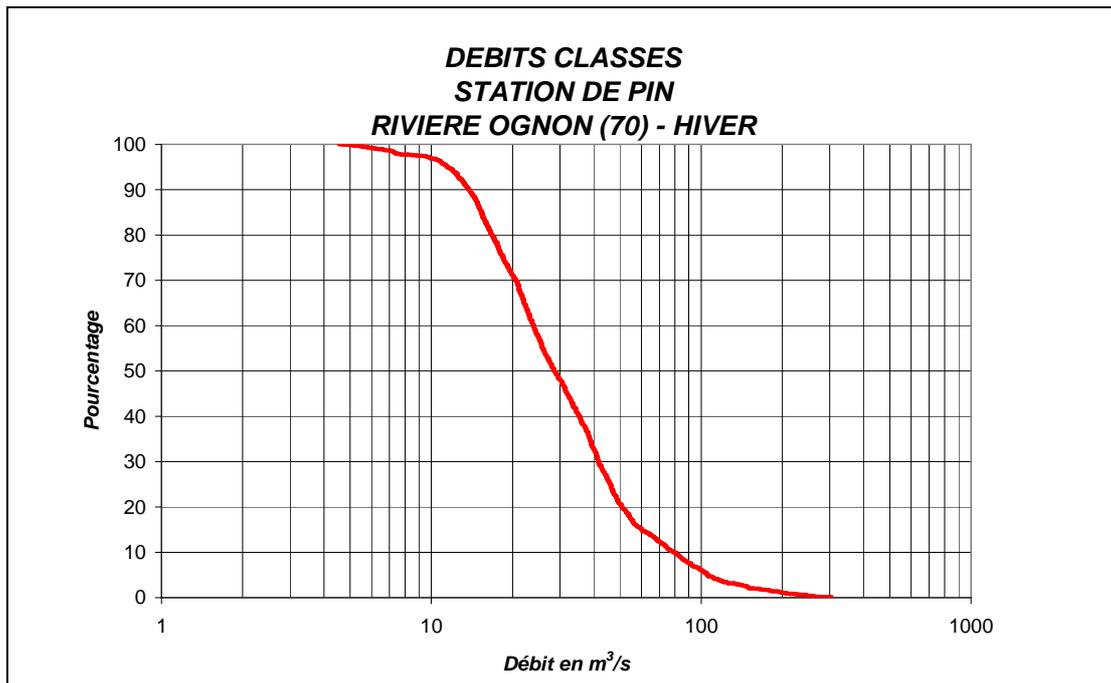
L'objectif de qualité des eaux pour la rivière l'Ognon dans le secteur est 1B (bonne qualité). Les analyses d'eaux réalisées régulièrement au niveau de la station de Pesmes (station de référence sur le secteur) montre que cet objectif est atteint en ce qui concerne les nitrates (sauf en 2004), les matières azotées, les matières organiques et oxydables, les matières phosphorées. Par contre en ce qui concerne les microorganismes, les pesticides sur eaux brutes et les particules en suspension l'objectif de qualité est rarement atteint.

Voir carte Inondation jointe.

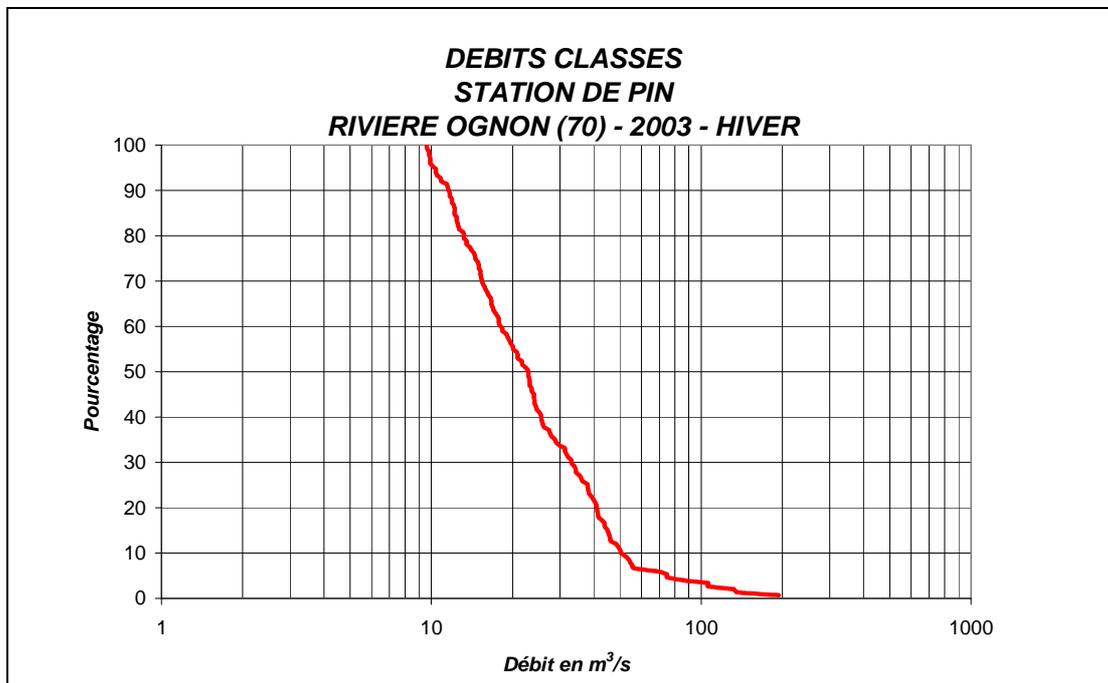
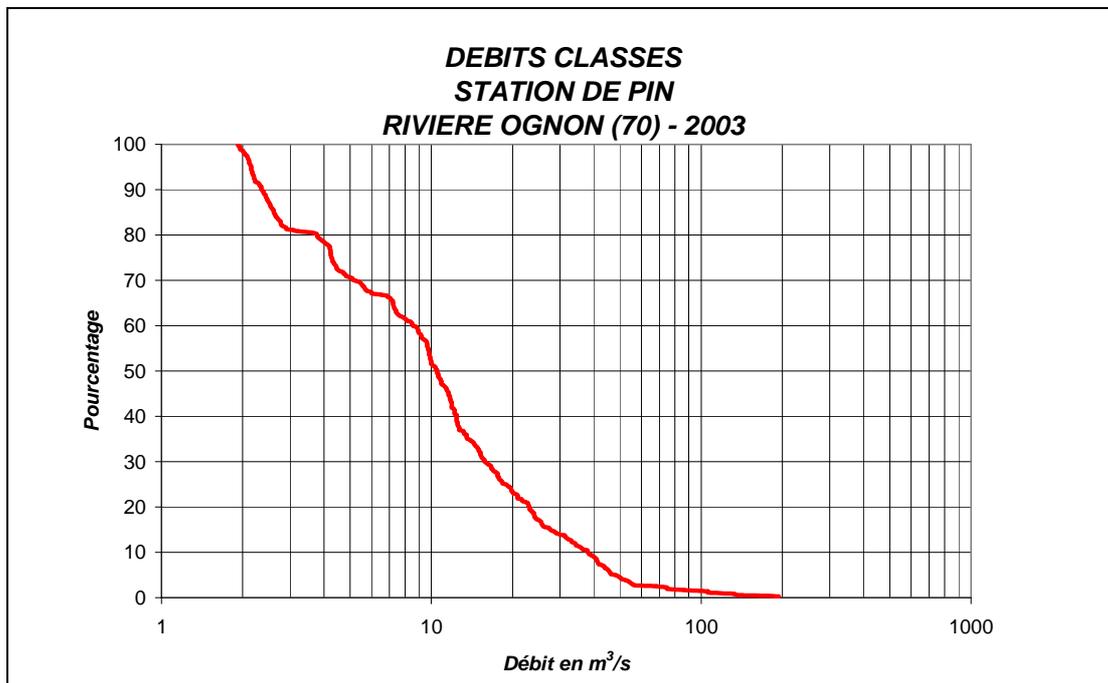
DONNEES HYDROLOGIQUES STATION DE PIN.

Les débits classés ont été calculés sur la période 2001-2010 incluant une année sèche (2003). Les résultats au niveau de Vrégille sont présentés ci-dessous (La station de Pin est située en aval immédiat du site).

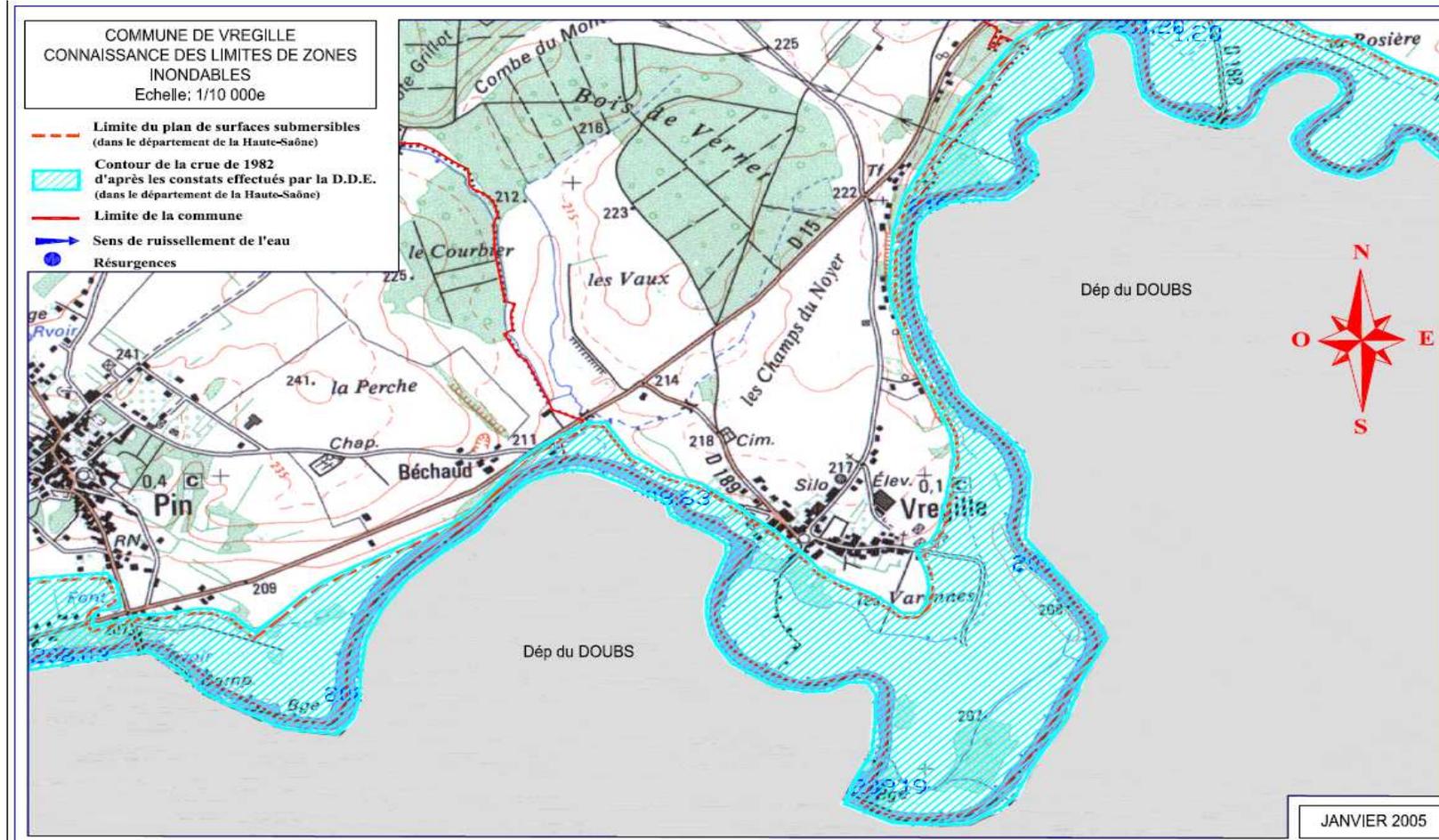




POUR UNE ANNEE SECHE (2003).



Cartes inondations



2.2.3. CLIMAT.

Le climat de la région subit une double influence, à la fois océanique et continentale. Le climat général est tempéré humide avec des pluies réparties sur toute l'année mais le caractère continental s'exprime par des pluies d'été à caractère orageux et des contrastes thermiques de grande amplitude.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
T °C	1,2	2,9	6,2	9,5	13,7	16,7	18,8	18,3	15,5	10,8	5,5	2,7
Précipitations	94	87	75	74	86	107	80	116	106	78	92	93

La valeur moyenne des précipitations est de 1088 mm (station de Besançon). La pluviométrie est homogène sur l'ensemble de l'année. Il neige environ 28,5 jours par an d'octobre à mai. La température moyenne est peu élevée, 10,15 °C, avec un maximum en juillet (18,8 °C) et un minimum en janvier (1,2 °C).

Le régime des vents est caractérisé par deux directions privilégiées, Sud Sud-Ouest et Nord Nord-Est. La première apporte les vents humides de l'atlantique, la deuxième les vents secs et froids du Nord de l'Europe.

2.3. – PHYSICO-CHIMIE DES EAUX.

L'objectif de qualité pour la rivière l'Ognon au niveau de Vrégille est 1B (bonne qualité). Les analyses d'eaux réalisées régulièrement au niveau de la station de Pesmes (station de référence sur le secteur) montre que cet objectif est atteint en ce qui concerne les nitrates (sauf en 2004), les matières azotées, les matières organiques et oxydables, les matières phosphorées. Par contre en ce qui concerne les microorganismes, les pesticides sur eaux brutes et les particules en suspension l'objectif de qualité est rarement atteint (voir données jointes en annexes).

En ce qui concerne les petits ruisseaux présents dans la plaine alluviale de l'Ognon, la qualité des eaux est souvent passable à mauvaise. En particulier en ce qui concerne les matières azotées, les nitrates et les matières phosphorées.

2.3.1. – OXYGENATION DU MILIEU.

La teneur en oxygène dissous présente une valeur significative propre qui exprime davantage que le pourcentage de saturation, la qualité de l'eau. Il est courant d'admettre une limite inférieure de 6 mg/l pendant plus de 8h/24h pour les cours d'eau à Cyprinidés et une de 6 voire 7 mg/l en permanence pour les cours d'eau à Salmonidés.

Sur la station de Pesmes les valeurs sont de bonne qualité (variable de 5,7 à 13,3 mg/l).

2.3.2 DBO₅.

La charge organique des eaux superficielles peut être appréciée à partir de la demande en oxygène de l'échantillon mesurée par la DBO₅ (demande biochimique en oxygène) qui expriment la quantité d'oxygène nécessaire à l'oxydation des matières organiques. Ces substances peuvent avoir pour origine le rejet d'eaux résiduaires domestiques, agricoles et industrielles. Les valeurs normales d'une eau ne présentant pas de matières organiques en excès se situent en dessous de 3 mg/l pour la DBO₅.

Pour la station de Pesmes, les valeurs sont en général de l'ordre 3 mg/l (0,7 à 4,5 mg/l) pour la DBO₅ et semblent en nette amélioration ces dernières années. Ceci signifie que la charge organique du cours d'eau est relativement faible et que la qualité du cours d'eau sur ce paramètre s'est sensiblement améliorée. Il semble que l'Ognon réussisse à bien absorber la charge apportée par les rejets issus des communes de la vallée de l'Ognon dont le traitement des eaux usées s'est nettement amélioré ces dernières années.

2.3.3. – LES NITRATES.

L'azote est présent dans l'eau sous forme organique et sous forme minérale plus ou moins oxydée. La transformation des substances organiques se traduit par l'apparition des formes azotées minérales; la présence d'ammonium (NH₄), de nitrites (NO₂) et d'azote organique en quantité importante a souvent pour origine des rejets domestiques, agricoles ou industriels. A la faveur de l'auto-épuration, dans les milieux convenablement oxygénés, les formes réduites évoluent rapidement en nitrates (NO₃), stade ultime d'oxydation. Des apports directs, notamment sous forme de nitrates, peuvent également provenir du lessivage des sols et de l'entraînement des engrais. Les valeurs normales dans l'eau, hors pollution, se situent :

- NH₄ : de quelques 1/100 à 0,1 mg/l
- NO₃ : moins de 3 mg/l.

Pour l'ammonium (NH₄) les valeurs sont toujours inférieures à 0,3 mg/l (0,02 à 0,13 mg/l) et le plus souvent inférieurs à 0,1 mg/l. Le taux de nitrates est lui supérieur à 3 mg/l (1,5 à 20,5 mg/l) ce qui est probablement lié à des apports liés à l'agriculture. Le taux de nitrates dépasse cependant rarement 15 mg/l.

2.3.4. SYNTHÈSE.

Globalement la qualité physico-chimique du cours d'eau s'améliore. Il y a en particulier une bonne oxygénation de l'eau. Le taux de nitrates est cependant supérieur à la valeur optimale de 3 mg/l, pour ce secteur de la vallée de l'Ognon (station de Pesmes) les valeurs sont sensiblement au dessus des valeurs moyennes pour la région. Il reste donc encore des efforts à faire à ce niveau. On peut donc classer le cours d'eau au niveau de la station d'étude dans la classe de qualité générale 1B (pollution modérée) avec comme paramètre déclassant les nitrates.

2.4. – MILIEU BIOLOGIQUE.

2.4.1. – LES ZONES DE PROTECTION.

La commune de Vrégille qui fait partie du bassin versant de l'Ognon est concernée par le contrat de rivière de l'Ognon.

Sur le secteur, la vallée de L'Ognon est une ZNIEFF de type II (L'Ognon de Villersexel à Moncley; l'Ognon de Moncley à Pesmes), voir cartographie jointe en annexe.

Il existe également un réseau de mares à Moncley et Emagny qui est une ZNIEFF de type I.

Le site du village de Moncley dans son ensemble est un espace protégé inscrit.

L'atlas des plantes rares ou protégées de Franche Comté n'indique pas sur le territoire de la commune de Vrégille ou sur celui de Moncley la présence de plantes rares ou protégées.

2.4.2. – LA FLORE.

La végétation de la vallée de l'Ognon est caractérisée par la forte présence de l'aulne glutineux. Dans la basse vallée de l'Ognon, l'aulnaie est une aulnaie à hautes herbes. On y rencontre de nombreuses espèces palustres, grandes laïches, salicaires, lysimaques, iris des marais, roseaux... La végétation riveraine naturelle est formée de ceintures concentriques spécialisées assurant le passage progressif d'un espace aquatique mobile à un espace terrestre stable. La végétation aquatique est formée essentiellement d'herbiers de renoncule nageante. Sur les marges de la rivière s'installent des roselières amphibies ou parmi les scirpes, les roseaux où les massettes se rencontre assez souvent le jonc fleuri. La série forestière débute par une saulaie puis en arrière viennent les aulnaies. La ceinture de saules protégeant la berge contre l'érosion.

La flore présente sur le secteur est variable suivant les secteurs. On peut distinguer différentes zones qui sont les suivantes :

Les cultures

Il s'agit de cultures céréalières, blé ou orge, de maïs, de colza. Le drainage de ces parcelles permet un ressuyage rapide des terrains après inondation. Les pratiques agricoles sont intensives (fertilisation chimique et organique).

Les prairies pâturées mésohygrophiles à hygrophiles

Ces prairies pâturées sont partiellement gorgées d'eau une grande partie de l'année. Elles sont pâturées dès le printemps ce qui fait que l'on y trouve une variété floristique moyenne. Seules les espèces relativement résistantes au piétinement sont présentes. On y trouve le ray grass anglais, le trèfle des prés, le paturin commun et le paturin annuel, la crénelle, le vulpin des prés, la cirse des champs, la houlque laineuse, la renoncule acre, le plantain moyen et le plantain majeur, le pissenlit, l'ortie dioïque, la patience agglomérée.

Les prairies de fauche

Ce sont des prairies de fauche situées en zone inondable. Elles sont dominées par des espèces mésophiles mais on y trouvera également des espèces mésohygrophiles voir hygrophiles. On y trouve le vulpin des prés, la houlque laineuse, la renoncule âcre, l'agrostide vulgaire, le trèfle des prés, la centaurée jacée, la crénelle, le ray grass anglais, le paturin commun, le plantain lancéolé, le séneçon jacobée, le lychnis fleur de coucou, le rumex crépu, la reine des prés, la flouve odorante, l'oenanthe fistuleuse, le fromental, la colchique d'automne.

Les haies mixtes et les formations rivulaires

Les haies sont peu présentes sur ce secteur de la plaine alluviale de l'Ognon, elles bordent les fossés d'assainissement, les cours d'eau, certaines limites de parcelle. Elles sont composées par le frêne, l'aubépine commune, le prunellier, l'églantier, les saules (cendrée, blanc, à trois étamines, marsault), le sureau noir, l'érable champêtre, le fusain, le cornouiller sanguin, le troène. On y retrouve également l'ortie dioïque, la ronce commune, la reine des prés, la potentille rampante, la valériane officinale, le liseron des haies, la baldingère, la patience agglomérée, la dactyle agglomérée, le cardère sauvage.

Les fossés d'assainissement

De nombreux fossés jalonnent la plaine agricole de la vallée de l'Ognon sur ce secteur de la vallée. Ces fossés accueillent une végétation typique de ce type de ruisseau situé en plaine alluviale. La végétation est hygrophile. On trouvera les laïches (aigue, élevée, allongée), la grande glycérie, la salicaire, l'iris jaune, la lysimaque commune, la reine des prés, la scutellaire casquée, la massette à feuille large, la phragmite, le gaillet des marais, agrostide vulgaire. La végétation aquatique est essentiellement constituée par le potamot flottant ou l'oenanthe aquatique et parfois la lentille d'eau.

2.4.3.- LA FAUNE.

La faune est adaptée aux différents milieux qui lui sont offerts. Les différents milieux présents dans le secteur d'étude auront les peuplements suivants :

La prairie, le milieu ouvert

Les prairies entrecoupées de haies vont accueillir des petits rongeurs tel que les campagnols des champs, agrestes ou terrestres. On trouve également les taupes, les musaraignes, les blaireaux ou les sangliers. Les prédateurs sont les belettes, les hermines, mais aussi la fouine, le renard et le chat sauvage. On peut noter également la présence du lièvre.

Pour les oiseaux de proies on peut citer la buse variable, le faucon crécerelle, le milan noir. On retrouve également l'alouette des champs, la bergeronnette grise, la bergeronnette printanière, l'étourneau sansonnet, le moineau domestique, le rouge queue noir, la linotte mélodieuse, la pie grièche écorcheur, le tarier pâtre, le vanneau huppé, la grive litorne.

Le milieu forestier et les bosquets

Dans les boisements, les rongeurs présents sont le campagnol roussâtre, le mulot. On trouve également les loirs, les lérots, les muscardins et les écureuils. Les boisements sont aussi le refuge des chevreuils et des cerfs (plus rares). On a aussi sangliers et blaireaux.

Pour les oiseaux on peut citer le bruant jaune, le bruant proyer, la mésange bleu, la mésange charbonnière, le pinson des arbres, le rossignol philomèle, la rousserolle effarvate, la sittelle torchepot, le chardonneret élégant, la corneille noir, la pie bavarde, le merle noir, l'étourneau sansonnet, la fauvette à tête noir, la fauvette grisette, la locustelle tachetée, le pic vert, le tarin des aulnes.

Pour les rapaces la buse variable, le faucon crécerelle.

Le milieu humide et les cours d'eaux

Les mammifères sont plus rares, les espèces typiques sont la musaraigne aquatique, le rat musqué, le putois, le ragondin. Les oiseaux que l'on peut rencontrer sont le martin pêcheur, le héron cendré. Les oiseaux tels que bergeronnettes printannières, canard colvert, cygne tuberculé, grand cormoran, grèbe huppé sont aussi très présents aux bords des cours d'eau et dans les plans d'eau du secteur. A noter également que l'aigrette garzette, l'échasse blanche, le canard souchet ont été observés sur le secteur.

Pour les reptiles et les amphibiens, on notera la grenouille verte et la couleuvre à collier. La grenouille rousse et le crapaud commun sont également présents.

2.4.4. – LA RIVIERE L'OGNON.

Au niveau de Vrégille, la rivière l'Ognon accueille les poissons suivants :

Espèces stables (ou évolution non connu).

Ablette, Brème, Brochet, Gardon, Goujon, Loche franche, Perche, Tanche.

Espèces en augmentation.

Carpe, Chevaine, Perche soleil, Poisson chat, Rotengle, Sandre.

Espèces en régression.

Barbeau, Brème bordelière.

Espèces en voie de disparition ou ayant disparu.

Anguille, Hotu, Lotte, Vandoise.

Espèces nouvelles.

Silure.

La présence du Silure est inquiétante pour l'équilibre des peuplements piscicoles. Il est souhaitable de préférer la restauration des espèces autochtones sensibles à forte valeur halieutique telle que le brochet plutôt que ces poissons trophées. L'anguille ne remonte plus naturellement la vallée du Rhône. La lotte est très sensible à la qualité de l'eau et des habitats de bordure, elle se raréfie.

2.4.5. – HYDROBIOLOGIE.

La campagne d'échantillonnage a été effectuée le 11 mai 2011. Le débit de l'Ognon à la station hydrologique de Pesmes, était à l'étiage avec 7,49 m³/s. Les derniers événements hydrologiques remontaient à début avril. Le tarissement était régulier depuis 1 mois et demi. La phase d'échantillonnage a donc été entreprise dans de bonnes conditions et a permis l'obtention d'un échantillon représentatif du tronçon d'étude.

Le protocole d'échantillonnage des macroinvertébrés benthiques en cours d'eau profond a été utilisé. Il est appliqué dans le cadre du Réseau de Contrôle et de Surveillance (RCS) pour la mise en œuvre de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau. Le but de ce protocole est de fournir une image représentative du peuplement d'invertébrés d'une station, mais en séparant la faune des habitats dominants et des habitats marginaux.

Plusieurs indices peuvent être calculés :

- La variété : correspond au nombre total de taxons inventoriés. Des variétés peuvent être séparées par zones pour affiner l'interprétation des résultats. La variété IBGA compte un nombre de taxon jusqu'à un niveau de détermination, la famille. La variété « RCS » est plus riche car elle inclut un niveau taxonomique aux genres.

- le groupe indicateur : il correspond à la cote de polluosensibilité du taxon indicateur. Le taxon indicateur est le taxon le plus polluosensible rencontré sur la station, dont l'abondance est jugée significative.

- La note Equivalent IBGA sur 20 (Indice Biologique Global Adapté), qui résulte de la mise en parallèle des deux indices précédents, dans l'abaque normalisée. Le protocole de prélèvement RCS utilisé diffère de l'ancienne méthode IBGA. Il laisse cependant la possibilité de calculer cet indice qui était jusqu'à 2007 la méthode d'indication la plus courante pour l'échantillonnage des macroinvertébrés en grand cours d'eau. Ce qui explique l'appellation « Equivalent IBGA ».

- La Robustesse, ou IBGA-1, se calcule de la même manière que l'indice IBGA, mais sans prendre en compte la présence du premier taxon indicateur. La différence entre les notes IBGA et IBGA-1 permet d'évaluer la robustesse du résultat, soit la fiabilité de la note déduite du prélèvement.

- L'abondance : elle indique l'effectif total d'individus comptabilisés sur la station.

Qualité du peuplement macroinvertébré de la station amont.

L'équivalent IBGA note la qualité de la station amont à 15/20. L'état biologique du milieu peut être considéré comme moyen.

Résultat des indices descripteurs du peuplement macroinvertébré de la station amont

Taxon Indicateur	Groupe Indicateur	Variété IBGA	Classe de Variété	Note IBGA	Robustesse	Variété RCS	Abondance
<i>Euleuctra</i>	7/9	31	9/14	15/20	14/20	35	2084

Groupe indicateur

Le plécoptère du genre *Euleuctra* a été retenu comme groupe indicateur de la station. Il représente une côte de polluosensibilité de 7/9. La présence dans le peuplement des Ephémères *Paraleptophlebia* et *Ephemera* soutient l'indication d'une qualité de l'eau convenable. De plus, ces taxons ont l'exigence d'effectuer leur cycle de vie larvaire dans des sédiments minéraux de bonne qualité. La robustesse (ou IBGA-1) donne une note de qualité après suppression du groupe *Euleuctra*. Le second indicateur est *Ephemera* avec une polluosensibilité de 6/9. La perte d'un simple point démontre que le peuplement est constitué de plusieurs taxons polluosensibles. L'ogon dispose d'un gabarit offrant de bonnes capacités d'autoépuration naturelle.

Variété taxonomique

La variété du peuplement selon la méthode du Réseau de Contrôle et de Surveillance (RCS) est de 35 taxons. Le niveau de détermination est poussé au genre pour certain taxon contrairement à la méthode pour déterminer l'IBGA qui se limite à une reconnaissance des familles. La variété IBGA, avec 31 taxons est caractérisée par la classe de variété 9/14. L'ensemble des 12 points de prélèvement a été échantillonné sur des écoulements de vitesses inférieures à 5 cm/s. Le faciès lentique de la station est un facteur limitant pour l'installation d'une faune plus diversifiée. Le peuplement est composé en grande partie par des taxons limnophiles. Les écoulements calmes favorisent par exemple l'accueil de 7 genres de mollusques différents. La plus forte variété est retrouvée sur les 4 habitats marginaux en berge avec 27 taxons. Ainsi, la qualité de l'habitat est restreinte et impactée par l'influence du barrage. Elle freine le potentiel biologique de la station.

Abondance

L'abondance totale est de 2084 individus. L'abondance est à relier à la ressource nutritive disponible dans le milieu. Ce faible effectif peut s'expliquer d'une part par la faible qualité de l'habitat avec une homogénéisation des écoulements. Les invertébrés filtreurs de matières en transit sont absents. D'autre part, les supports de matières organiques vivantes et mortes sont faiblement représentés. La ressource en nutriment pour les invertébrés décomposeurs, broyeurs, est réduite. De fait, l'échantillonnage de 3 supports marginaux et organiques en berge regroupe 54 % de l'abondance totale. Le reste de l'effectif est distribué sur les 9 supports minéraux.

Qualité du peuplement macroinvertébré du tronçon court-circuité (aval barrage).

La qualité biologique du tronçon court-circuité est bonne. L'équivalent IBGA s'élève à 18/20 et gagne 3 points par rapport à la station amont.

Résultat des indices descripteurs du peuplement macroinvertébré du tronçon court-circuité

Taxon Indicateur	Groupe Indicateur	Variété IBGA	Classe de Variété	Note IBGA	Robustesse	Variété RCS	Abondance
<i>Euleuctra</i>	7/9	44	12/14	18/20	17/20	49	6947

Groupe indicateur

Le taxon indicateur reste similaire à celui de la station amont avec *Euleuctra*. Ce genre appartient aux Plécoptères qui constituent un ordre d'insecte aquatique ancestral dont la faible capacité d'adaptation évolutive, les rend sensibles à toutes modifications de leur environnement physique et chimique. La station héberge les *Leuctridae Euleuctra* qui représentent une côte de polluosensibilité de 7/9. La qualité de l'eau est satisfaisante pour une grande communauté d'invertébré. Cependant, l'absence des groupes sensibles 8/9 et 9/9 (avec notamment *Philopotamidae*, *Taeniopterigydae*), démontre que la qualité de l'eau n'est pas optimale. La présence d'*Ephemera* assure un IBGA robuste avec 17/20. Elle indique également une bonne qualité des sédiments sablo-limoneux.

Variété taxonomique

La qualité du peuplement en macroinvertébrés réside dans la richesse de la variété taxonomique. Avec 44 taxons, la classe de variété de 12/14 est obtenue. Ce bon niveau tire la note IBGA vers le haut. L'effort de détermination générique permet de recenser 49 taxons pour la méthode RCS. Le tronçon d'étude à Vregille, se situe sur la partie basale du profil longitudinal de l'Ognon. La particularité des cours d'eau inférieurs de plaine est d'offrir un système productif et diversifié en habitat. L'analyse des traits biologiques, propre à la distribution longitudinale, montre que les genres d'Ephémères avec *Ephoron*, *Ephemera*, *Procleon* et de Trichoptères avec *Leptocerus*, *Athripsodes*, *Orthotrichia*, *Hydropsyche*, dégagent une tendance de preferendum pour l'épipotamon. L'échantillonnage a été porté sur des supports attractifs tels que les spermaphytes immergés et les systèmes racinaires. La liste faunistique est enrichie de 5 familles d'Odonates. L'impact du barrage vers l'aval, permet de diversifier les écoulements en deux classes de vitesses et d'oxygéner la masse d'eau. Les taxons davantage rhéophiles comme *Heptagenia* font leur apparition. La richesse taxonomique est correcte. Elle correspond à la variété attendue pour ce système aquatique. Elle confirme également l'impact du bief sur la qualité de la faune invertébrés dont l'effet consiste en une sélection nette des taxons les plus limnophiles.

Abondance

L'abondance est élevée avec 6947 individus. Les *Chironomidae* sont dominants et constituent 54 % de l'effectif total. Les abondances secondaires sont enregistrées par les *Baetidae* et les *Oligochètes*. Ces taxons sont tolérants à la pollution organique. Leur prolifération indique un excès de matières organiques déposées dans le milieu.

Qualité du peuplement macro-invertébré de la station aval (aval Vrégille).

Le peuplement macroinvertébré de la station aval est caractérisé par un équivalent IBGA de 15/20. Cet état présente une station de qualité biologique moyenne.

Résultat des indices descripteurs du peuplement macroinvertébré de la station aval

Taxon Indicateur	Groupe Indicateur	Variété IBGA	Classe de Variété	Note IBGA	Robustesse	Variété RCS	Abondance
<i>Euleuctra</i>	7/9	32	9/14	15/20	14/20	35	2311

Groupe Indicateur

La liste faunistique obtenue à la station aval présente est proche de celle de l'échantillonnage amont. Les Plécoptères *Euleuctra* figurent toujours comme indicateur de polluosensibilité avec une côte de 7/9. La qualité de l'eau est correcte pour l'installation d'une macrofaune moyennement sensible, mais pas pour les taxons les plus exigeants.

Variété taxonomique

Une variété de 32 taxons IBGA reste modeste pour une zone de potamon. Des variétés de 50 taxons et plus seraient logiquement attendues dans un habitat hétérogène. La variété RCS ne diffère que de 3 taxons pour atteindre 35 taxons. L'homogénéité des écoulements (dans une vitesse faible) pénalise l'accueil d'une communauté d'invertébrés variée. Les taxons limnophiles dominent le peuplement; 7 taxons de mollusques ont été inventoriés. Les dépôts sablo-limoneux sont dominants dans la station. Ils constituent un habitat de premier ordre pour les larves fouisseuses, sensibles à la qualité des sédiments, comme *Ephoron* et *Ephemera*. La répartition de la variété dans la station est équilibrée puisque la zone de berge compte 22 taxons, la zone intermédiaire et la zone profonde, 21 taxons chacun.

Abondance

2311 individus ont été comptabilisés pour les 12 prélèvements de la station. L'abondance est faible. Elle est liée au manque d'attractivité de l'habitat avec des écoulements lents et à la faible représentation des supports de matières organiques. Les effectifs sont déséquilibrés selon les zones échantillonnées. La zone profonde est pauvre en abondance avec seulement 17% du total. En revanche l'habitat marginal de chevelu racinaire abrite 27 % de l'abondance totale. Le taxon *Leptocerus* est fortement dominant sur ce substrat; il enrichit considérablement l'effectif.

Conclusion.

La qualité Biologique de l'Ognon à Vrégille est convenable, d'après l'analyse du peuplement en macroinvertébré. Les IBGA présentent des valeurs de 15/20 sur les stations amont et aval de la centrale hydroélectrique et de 18/20 sur le tronçon court-circuité (aval barrage). Le groupe indicateur avec le Plécoptère *Euleuctra* est constant au fil des stations. La qualité de l'habitat est le facteur influençant la composition de la communauté. Le tronçon court-circuité, avec des écoulements hétérogènes, est le plus biogène pour la faune.

Rapport hydrobiologie complet en annexe.

2.5. – MILIEU HUMAIN.

2.5.1. – USAGES DE L'EAU.

Les captages AEP :

Les captages AEP sont situés pour l'essentiel dans la vallée de l'Ognon. Il n'y a pas de captage à proximité immédiate du Barrage de Moncley/Vrégille. La carte suivante nous indique la position des différents captages AEP sur le secteur ainsi que les périmètres de protection lorsqu'ils ont été déterminés. En amont ces captages sont situés dans la vallée de l'Ognon sur la commune de Châtillon le Duc. En aval de Moncley/Vrégille, les principaux captages sont situés sur la commune de Courchapon dans la vallée de l'Ognon à environ 12 km. Il existe également d'anciens captages à Sauvagny et Moncley dans les alluvions de la vallée de l'Ognon. La carte jointe (chapitre hydrogéologie 2.2) indique les trois captages les plus proches du site à Emagny, Chevigney sur l'Ognon et Chaucenne.

La pêche :

L'Ognon est une rivière de 2^{ème} catégorie sur les communes de Moncley et Vrégille. Les caractéristiques morphologiques du cours d'eau dans le secteur de Vrégille sont cependant assez variables. Il y a une alternance artificielle de zones d'eaux calmes et de zones d'eaux vives. Les zones d'eaux calmes et stagnantes qui sont les plus nombreuses dans cette zone du cours d'eau facilitent le développement de certaines espèces d'eaux calmes au détriment de la plupart des salmonidés qui affectionnent les zones d'eaux vives.

La baignade :

La pratique de la baignade est peu répandue sur ce cours d'eau.

Les sports d'eau vive (canoë, kayak...) :

La pratique du canoë et du kayak est assez développée sur la rivière l'Ognon en particulier autour de Villersexel et Voray sur l'Ognon. Il n'y a pas d'aménagement particulier sur la plupart des barrages du secteur. Le barrage de Moncley / Vrégille a été équipé lors de sa récente rénovation d'une passe à canoë-kayak.

2.6.- PAYSAGE.

L'analyse paysagère prend en compte de nombreux paramètres et en particulier la nature de l'occupation des sols et le relief. L'image de la commune et du secteur s'est façonnée au cours des siècles et des années par le travail du climat et de l'homme notamment. L'analyse du paysage s'appuie sur une base objective reposant sur des éléments physiques, cours d'eau, routes, végétation, constructions... et sur une approche paysagère qui permet de traduire l'ambiance, la forme, les couleurs, les rythmes... d'un paysage. On définit un secteur par ces unités paysagères (et sous unités) et par les axes de perception correspondants aux usages de la vie courante. Les échelles de perception peuvent être de trois ordres, l'échelle visuelle où les espaces sont vastes et perceptibles globalement, l'échelle de proximité où les paysages se dévoilent les uns après les autres, l'échelle tactile où les espaces sont plus fermés et où l'approche tactile, les odeurs... sont essentielles. Ainsi on peut définir les éléments structurants du paysage et les unités paysagères résultantes de ces différentes échelles.

La commune de Vrégille est située dans un large méandre de L'Ognon au Sud des plateaux calcaires de Haute Saône. Ces plateaux sont une zone vallonnée occupée par de grandes zones de culture et de grands massifs forestiers.

La commune de Moncley est située en bordure de la vallée de l'Ognon dans la zone dite des Avants Monts qui correspondent aux derniers plissements jurassiens. C'est une zone de plateau agricole vallonné dominée par des reliefs calcaires au Sud de la commune.

Autour du site, les axes de perception seront les réseaux routiers et ferroviaires, les chemins agricoles et de randonnées dans le secteur agricole.

L'unité paysagère où se trouve le projet est une large vallée qui est marqué au Sud par l'imposante présence du château de Moncley qui domine vallée et village de Moncley. Ce château néoclassique donne au secteur un caractère majestueux. Le village situé en contrebas est protégé des vents d'Ouest par la colline où se trouve le château. La rivière l'Ognon qui forme un méandre étroit autour de la commune de Vrégille, ne permet d'ouvrir le paysage comme elle le fait plus en aval dans le secteur de Marnay. Ici autour de Moncley, le paysage se ferme rapidement sur de grandes zones boisées à l'Est, des collines au Sud et les premières collines calcaires des plateaux de Haute Saône au Nord. L'Ognon reste cependant une voie de communication significative entre les différentes unités paysagères de part son utilisation récréative pour la pratique du canoë-kayak. Au Nord de la rivière Ognon, sur la commune de Vrégille, la plaine agricole est plus vaste et communique visuellement avec les plaines alluviales de Sauvagny et Emagny.

Le paysage autour du site est donc relativement fermé. Le relief et le couvert forestier encadrent l'unité paysagère. La rivière apporte cependant une ouverture tant à l'amont qu'à l'aval et permet la communication avec les espaces visuels adjacents.

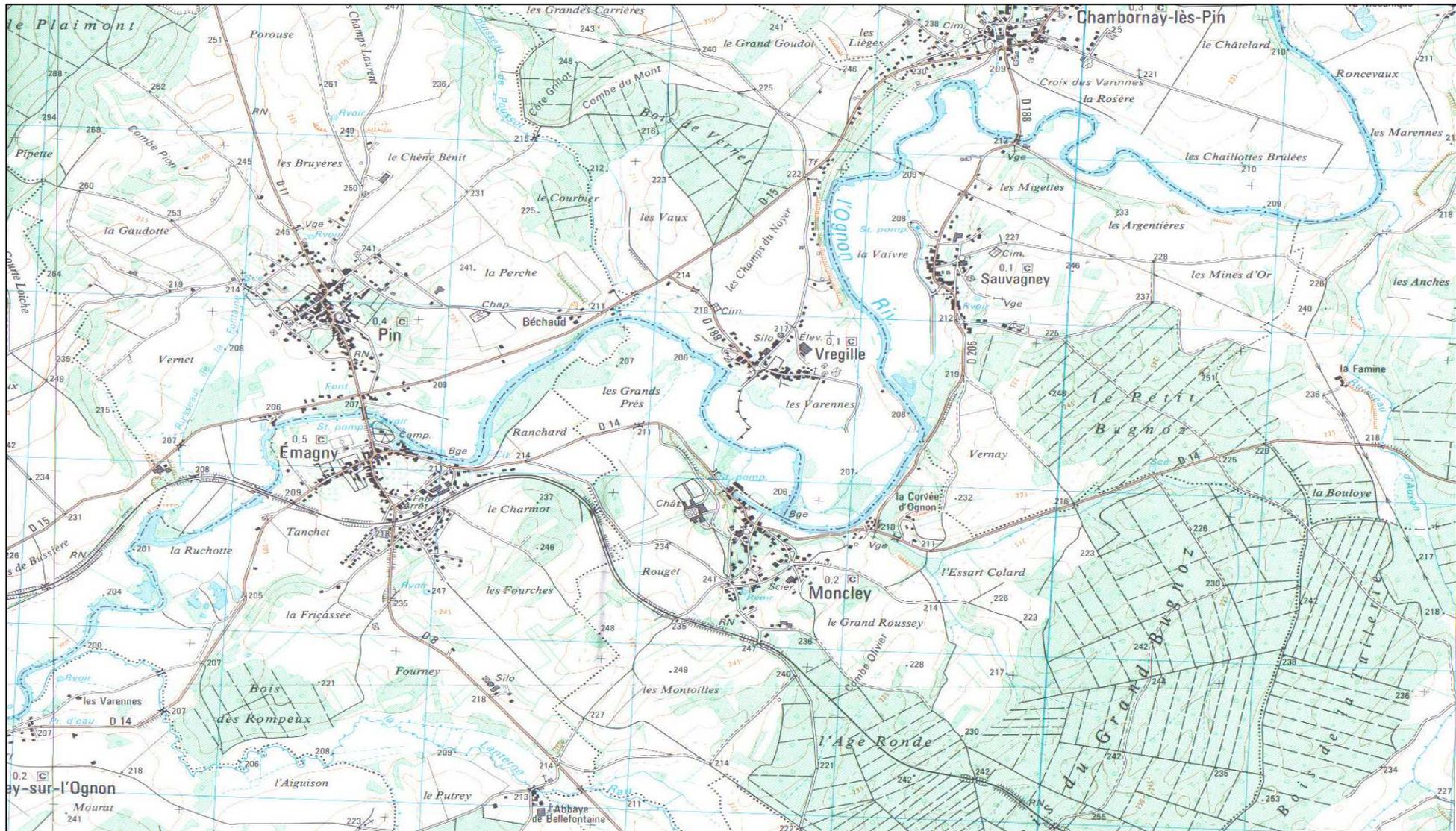
Délimitation l'unité paysagère, du bassin visuel

Quelque soit l'endroit où il se trouve, le regard d'un individu se heurte à des limites. Ces limites sont de différentes natures, crête, rupture de pentes, haies, boisement... Un bassin visuel est une unité spatiale dans laquelle le regard porte sur des limites constantes. Ces limites peuvent être infranchissables ou non et le bassin visuel peut communiquer ou non avec les bassins visuels voisins.

Sur le secteur le bassin visuel est relativement contenu, il s'agit de la vallée de l'Ognon.

Le projet et les anciennes forges s'inscrivent dans une large vallée au niveau d'un méandre étroit de la rivière l'Ognon. L'unité paysagère est encadrée à l'Est et Sud-Est par d'imposants massifs forestiers (le grand Bugnoz...). Elle est marquée au Sud par la présence du très beau château néoclassique de Moncley qui domine au sommet d'une colline le village et le cours d'eau. Au Nord, les limites sont plus éloignées, il s'agit des premiers reliefs des plateaux de Haute Saône. La vallée de l'Ognon est au Nord de la rivière une large plaine agricole qui s'ouvre dans une continuité plus importante vers les autres espaces agricoles de la vallée de l'Ognon.

Carte paysagère



2.7. – BRUIT.

La nouvelle microcentrale hydroélectrique de Vrégille, de par l'intégration de la génératrice à l'intérieur d'un bâtiment le niveau sonore audible sera très faible. Une génératrice de 65 dBA à l'intérieur du bâtiment ce qui conduira à un niveau sonore de 45 dBA au environ immédiat de l'installation (à 30 m).

2.8. – CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE ET SECURITE.

Contexte socio-économique.

La commune de Vrégille est située dans le département de la Haute Saône en Franche Comté dans la vallée de l'Ognon entre Etuz et Marnay. Elle fait partie du canton de Marnay qui compte 21 communes. La commune se trouve un peu à l'écart de la RD 15 qui relie une grande partie des villages en rive droite de la vallée de l'Ognon. Elle se trouve à 10 km environ à l'Est de Marnay dans un large méandre de la rivière l'Ognon. La commune compte 140 habitants pour 430 hectares. Elle est largement boisée dans la partie nord du village. Le reste de la commune, plaine alluviale de la vallée de l'Ognon, est occupé par de vastes zones de culture. Vrégille est une commune à vocation résidentielle, elle compte aussi un gîte rural. Vrégille a une histoire ancienne et de nombreux vestiges préhistoriques y ont été retrouvés. Le village compte un château, une église du XVIII^{ème} et aussi de très belles maisons des XVIII^{ème} et XIX^{ème}.

Moncley est une commune de 284 habitants située dans la vallée de l'Ognon dans le département du Doubs. Elle se trouve à une quinzaine de kilomètres au Nord de Besançon, préfecture du Doubs, qui constitue le principal centre administratif et économique de la région.

Moncley constitue un pôle touristique attractif de part la présence de son très beau château néoclassique qui fut commandé en 1778 par le marquis Terrier de Santans. Cet ensemble très imposant (bâtiments, jardin, potager....) est entièrement classé. La commune compte également une église classique du XVIII^{ème} et une belle fontaine-lavoir du XIX^{ème}.

La commune est attractive de part les nombreuses possibilités de randonnée, dans les bois, en bordure des étangs ou de la rivière l'Ognon. L'activité économique longtemps centrée sur les anciennes forges de Moncley (qui furent aussi au début de XX^{ème} siècle une usine hydroélectrique) s'articule maintenant autour des activités agricoles et forestières.

Sécurité.

Le projet de microcentrale de Vrégille n'a pas un impact important sur la sécurité au niveau de l'Ognon. En effet la côte du barrage ne sera pas modifiée. L'incidence de l'exploitation sera une baisse de quelques centimètres de la côte du plan d'eau à l'amont immédiat du barrage sur l'Ognon ce qui ne présentera pas de risque de sécurité particulier. En période d'étiage, la microcentrale sera mise à l'arrêt pour que le débit réservé passe bien sur le barrage et non dans les installations. Le niveau d'eau sera suivi scrupuleusement pour éviter tout problème. En ce qui concerne la sécurité au niveau des nouvelles installations, l'accès en sera interdit par des panneaux positionnés sur la berge à proximité du site. Au niveau des installations toutes les mesures réglementaires seront prises pour éviter tout problème en particulier l'accès aux installations électriques. Ces installations électriques seront placées dans des locaux fermés à clef. En cas de chute dans les canaux de prise d'eau et de fuite des échelles seront positionnées régulièrement pour éviter tout problème. Il y aura sur le site une bouée à l'extérieur du bâtiment contenant la génératrice.

Pendant les travaux, l'accent sera mis sur les moyens de communication (téléphonique), pour prévenir au plus vite les secours en cas d'accident. Les risques seront de type risque de chantier de génie civil et terrassement auquel il faut ajouter les risques liés à la présence de l'eau et à la possible rapide remontée du niveau des eaux même sur une période allant de juin à octobre.

2.9. – IMPACT DU PROJET SUR SON ENVIRONNEMENT.

2.9.1. – IMPACT SUR LES SITES ET PAYSAGES.

Le barrage ne sera pas modifié ou rehaussé, il n'y aura donc pas d'incidence visuelle à ce niveau hormis une très légère baisse du niveau des eaux lié au prélèvement de 25 m³/s pour le fonctionnement de la microcentrale. Ce prélèvement correspond à une baisse du niveau aval de quelques centimètres étant donné la configuration géométrique du barrage.

Les installations seront contenues dans une petite construction de 30 m². Le toit de ce petit bâtiment sera amovible (pour permettre des entretiens lourds sur la turbine). Il sera masqué coté rivière par la ripisylve. Une attention particulière sera portée à l'isolation phonique de ce petit bâtiment. Compte tenu de la proximité du château de Moncley, l'intégration paysagère du bâtiment devra également être particulièrement soignée.

Ce petit bâtiment aura approximativement les dimensions suivantes :

Largeur : 7,5 mètres

Longueur : 4 mètres.

Hauteur : 4,5 mètres.

2.9.2. – IMPACT SUR LES SOLS INONDES ET LES BERGES.

En période d'eaux moyennes, la baisse de la côte amont du barrage sur l'Ognon liée au fonctionnement de la microcentrale est de 30 cm environ. En période de basses eaux (étiages) la microcentrale sera mise à l'arrêt. En période de crue, la baisse n'est pas sensible; de plus les microcentrales sont mises en arrêt lors des plus hautes crues pour limiter les dommages qui pourraient être occasionnées par celles-ci.

2.9.3. – IMPACT SUR LE MILIEU NATUREL.

Impact sur la physico-chimie des eaux.

Il y aura une faible incidence générale au niveau de la physico-chimie des eaux. L'impact majeur sera une augmentation de la teneur en oxygène dissous des eaux passant dans la microcentrale ce qui sera favorable pour le milieu piscicole.

Impact sur l'hydrobiologie et le peuplement piscicole.

Cet aménagement au fil de l'eau, ne provoquera pas de mini-éclusées régulières et en conséquence n'aura pas d'impact sur l'assèchement amont et aval des zones de bordures particulièrement importantes pour la macrofaune benthique, pour la reproduction piscicole et pour le développement des alevins.

Lors des travaux (terrassment, curage...) il y aura un risque de colmatage des œufs ou des frayères par les matières en suspension. Un suivi des MES, et de l'oxygène dissous sera réalisé de façon hebdomadaire pendant la période des travaux.

Impact sur la faune terrestre.

Certains peuplements, particuliers aux berges, pourront être affectés par les travaux sur les berges du canal de fuite. Ces opérations seront limitées dans le temps.

2.9.4. – IMPACT SUR LE VOISINAGE.

Le bruit.

Une attention particulière sera portée à l'isolation phonique du bâtiment contenant la génératrice. L'ouverture (une porte) sera située coté Nord sur le bâtiment.

Au niveau du canal de fuite la modification des niveaux de bruit par la dérivation des eaux vers la nouvelle microcentrale sera très faible et non perceptible à l'oreille hormis à proximité immédiate.

Impact hydraulique.

L'impact hydraulique du projet ne sera pas négligeable. En effet le prélèvement de 25 m³/s a deux conséquences évidentes. La baisse du niveau des eaux dans le bief amont du barrage sur l'Ognon (environ 30 cm en eaux moyennes) et la hausse du niveau des eaux dans le canal de fuite.

2.9.5. – SYNTHÈSE DES IMPACTS CONSTATÉS.

L'impact d'une l'installation hydroélectrique sur la qualité générale de l'Ognon est très faible en comparaison d'autres activités anthropiques telles que les activités industrielles ou les pollutions urbaines. La nouvelle centrale hydroélectrique de Vrégille devrait s'intégrer correctement dans le paysage.

L'impact hydrobiologique et piscicole du projet sera faible compte tenu de la faible longueur de cours d'eau court-circuitée et de l'installation d'une passe à poisson. Il ne devrait pas y avoir de modification de la qualité biologique à proximité du site car il n'y aura pas de modification des substrats. De plus un suivi rigoureux des matières en suspension et de l'oxygène dissous sera réalisé pendant la période des travaux.

2.10. – MESURES COMPENSATOIRES.

D'un point de vue piscicole, le barrage dont la hauteur est de l'ordre de 220 cm n'est pas franchissable par les poissons. Il y a donc lieu d'installer une passe à poisson. Cette passe à poisson sera constituée d'une dizaine de bassins successifs.

Pendant les travaux, un suivi des matières en suspension et de l'oxygène dissous sera réalisé. Les travaux en eaux seront réalisés pendant une période allant de début juillet à fin octobre pour préserver la reproduction des espèces à plus forte valeur halieutique et patrimoniale.

L'impact du bruit des nouvelles installations sera limité au maximum. Un soin particulier sera apporté dans l'isolation phonique du bâtiment contenant la génératrice.

2.11. – ANALYSES ULTERIEURES A PREVOIR.

L'exploitant s'impliquera fortement dans le suivi de cette installation. Il mettra en œuvre les moyens appropriés pour permettre le suivi du débit réservé sur le barrage. En période d'étiage, la production pourra être suspendue pour assurer que toutes les eaux d'étiage passent sur le barrage sur l'Ognon et dans la passe à poisson.

L'exploitant inspectera régulièrement l'ensemble de ces installations, du barrage au canal de fuite. Les installations seront régulièrement entretenues et maintenues dans un bon état de propreté ce qui est par ailleurs gage d'une meilleure sécurité. Le nettoyage des surfaces, l'enlèvement des feuilles... permet en effet de limiter les risques de chute. L'ensemble des éléments de sécurité sera régulièrement surveillé, réparer ou remplacé en cas de besoin. Les cheminements seront particulièrement sécurisés.

Listes des pièces jointes au volet Aspects Environnementaux.

Rapport hydrobiologique complet.

Données DREAL.

Données DRAC.

3 - ASPECTS FINANCIERS.

3 - ASPECTS FINANCIERS.

3.1. – PRESENTATION DU PROJET.

Monsieur Christian Tromson a décidé de créer une société à responsabilité limitée unipersonnel (EURL) pour la gestion de la microcentrale de Vrégille.

L'EURL aura un capital social de 10000 € dont l'actionariat sera réparti de la manière suivante :

Monsieur Christian Tromson : 100 %

Le gérant sera monsieur Christian Tromson et l'objet de la société sera la production hydroélectrique sur le site de Vrégille et pourra s'étendre à d'autres sites de production d'énergies renouvelables.

La dénomination prévue est la suivante : Société Hydroélectrique de Vrégille.

Monsieur Tromson est déjà propriétaire de la société Hydroelec qu'il a créée en 1997 et qui exploite une microcentrale sur la Saône à Scey sur Saône (70)

3.1.1. – PROJET D'ENTREPRISE.

L'objet de la société sera la production hydroélectrique. Le but est de développer un site de production d'énergie renouvelable et permettre de tirer parti au mieux du potentiel hydraulique du site. Une fois ce projet mis en œuvre, la société pourra éventuellement se développer à partir d'autres sites de production hydroélectrique ou d'autres énergies renouvelables. L'EURL vendra de l'électricité et son unique client sera ERDF dans le cadre de la législation et de la réglementation en vigueur. Un contrat liera la société et ERDF. L'EURL sera tenue de livrer en totalité sa production à ERDF, ERDF sera tenue de lui acheter.

Les actifs de l'EURL seront constitués par les installations de production, les bâtiments et le foncier. La gestion commerciale, administrative et réglementaire sera assurée par monsieur Christian Tromson, la gestion technique sera assurée par monsieur Christian Tromson, gérant de la société. Un employé à temps partiel sera embauché sur le site pour assurer l'entretien des installations.

L'effectif de la société sera de 2 personnes, monsieur Tromson le gérant et un employé à temps partiel. En cas de développement de la société sur d'autres sites de production d'énergie renouvelable, l'effectif augmenterait à raison d'un demi poste environ par site de production.

3.1.2. – PARTENAIRES EXTERIEURS POUR LE PROJET.

Pour l'aider à réaliser ce projet, l'EURL fera appel à plusieurs partenaires spécialisées qui sont les suivants :

- ✚ Bureau d'étude et maîtrise d'œuvre : Nourry Géo-Environnement de Besançon (25).
- ✚ Architecte : TL Dessin de Vesoul (70).
- ✚ Terrassement : Entreprise Poissenot de Grandecourt (70).
- ✚ Palpanches : Entreprise Roche Fluvial de Brazey en Morvan (21).
- ✚ Génie civil : SARL Baranzelli de Gray (70).
- ✚ Dégrilleurs : Grobost de Renaucourt (70).
- ✚ Turbine, génératrice... : Hydréo de Toul (54).
- ✚ Automatismes – Electricité : EMJ de Jussey (70).

3.1.3. – INVESTISSEMENTS, EXPLOITATION ET MAINTENANCE.

L'investissement sera financé majoritairement sous la forme d'un emprunt bancaire pour un montant de 935 000 €.

L'apport personnel de monsieur Tromson sera de 100 000 €.

L'emprunt bancaire aura un taux de 4,90 % et une durée de 15 années, soit un remboursement mensuel de 7791 €.

INVESTISSEMENTS.

Ligne budgétaire

Achat terrain	: 25 000 € HT
Permis de construire	: 10 600 € HT
Turbine	: 260 000 € HT
Pompe à vide	: 8 000 € HT
Génératrice	: 30 000 € HT
Multiplieur	: 40 000 € HT
Aspirateur et conduit d'entrée	: 35 000 € HT
Automatismes	: 40 000 € HT
Equipements électriques	: 45 000 € HT
Terrassements, palplanches et génie civil	: 345 000 € HT
Dégrilleurs	: 16 500 € HT
Grilles	: 10 800 € HT
Raccordement ERDF	: 10 000 € HT
Montage, levage et divers	: 40 000 € HT
Sous total HT	: 915 900 € HT

Etudes et maîtrise d'œuvre (13 %) : 119 100 € HT

Total investissement : 1 035 000 € HT

Subventions à solliciter :

Passé à poisson et environnement à 20 % de 40000 € : 8000 € HT

Quantité de main d'œuvre requise : 20 000 heures de travail.

COÛT D'EXPLOITATION ET MAINTENANCE.

Les coûts d'exploitation seront constitués par de la main d'œuvre, des consommables et de la prestation de service pour les entretiens plus conséquents.

Pour une année, le temps nécessaire aux entretiens courants a été estimé à 740 heures/an. Ces entretiens seront réalisés par un employé à temps partiel. On peut estimer leur coût à 11100 €/an. Les consommables (environ 0,80 ct d'€ du kWh) ont été estimés à 10680 €/an.

Pour les entretiens plus lourds qui seront réalisés tous les 4 ans, le coût est estimé à 10200 €, soit 2800 €/an.

Un entretien avec dépose de l'ensemble de la turbine est budgété tous les 25 ans (il ne sera effectué qu'en cas de besoin). Le coût est estimé à 48 000 €, soit 1920 €/an.

La durée de vie de la turbine, des éléments fixes et du génie civil (pour l'amortissement) est de 50 ans.

La convention entre mr Tromson et le syndicat mixte d'aménagement de la basse vallée de l'Ognon prévoit une redevance de 5 % du chiffre d'affaire soit en moyenne 7500 €/an

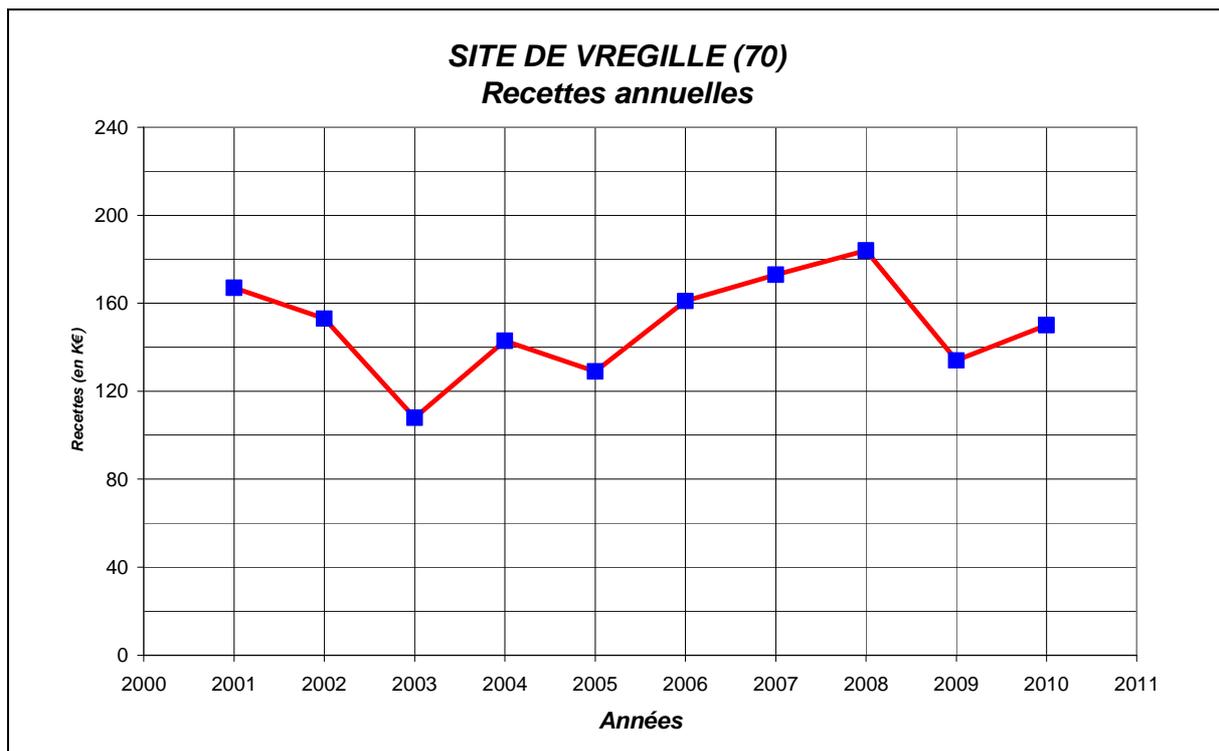
La durée de vie de la génératrice, des automatismes, de la puissance... (pour l'amortissement) est de 20 ans.

3.2. – RECETTES D'EXPLOITATION.

Avec un débit prélevé de 25 m³/s et une hauteur de chute brute de 2,00 m, la production moyenne annuelle a été estimée à 1 334 582 kWh/an ce qui compte tenu des variations tarifaires ETE/HIVER correspond à une recette de 150 216 €/an (le calcul est effectué sur les années 2001 à 2010 incluant l'année sèche 2003).

Pour une année sèche (2003) la production baisse à 806 127 kWh/an avec une recette de 107 965 €/an. La recette ne s'effondre pas car la production hivernale est presque normale.

Année	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Moyenne
Production (en milliers de kWh)	1 607	1 279	806	1 212	1 143	1 585	1 613	1 703	1 053	1 346	1 335
Recettes (en K€)	167	153	108	143	129	161	173	184	134	150	150



3.3. – COMPTES D'EXPLOITATION.

BUDGET PREVISIONNEL D'EXPLOITATION.

1.-. CHARGES : Les charges d'exploitation, de maintenance... sont estimées à :

11100 € + 10680 € + 2800 € + 1920 € + 7500 €

= 33 900 €

2.-. RECETTES :

= 150 000 €

3.-. RESULTAT BRUT.

= 116 110 €

Soit un retour sur investissement de (Investissements/Résultat brut annuel) :

$1\ 035\ 000 / 116\ 013 = 8,9$ ans

3.4. – PLAN DE FINANCEMENT PREVISIONNEL.

Le projet sera financé majoritairement par prêt bancaire. Le compte de résultat pour une production moyenne sera le suivant :

Recettes	+ 150 000 €
Achats	- 10 680 €
Sous-traitance	- 4 720 €
Impôts, taxes et assimilés	- 5 600 €
Charges de personnel	- 11 100 €
Redevance syndicat	- 7 500 €
Charges financières	- 12*7 791 €
<hr/>	
Résultat courant	+ 16 908 €
Impôts sur les bénéfices	- 5 636 €
<hr/>	
Résultat nette	+ 11 272 €

3.5. – CONCLUSION.

Le projet de monsieur Tromson s'inscrit clairement dans la valorisation de l'utilisation des énergies renouvelables locales, Le programme est cohérent économiquement et financièrement.

4 - ASPECTS ADMINISTRATIFS.

4 - ASPECTS ADMINISTRATIFS.

4.1. – SITUATION ADMINISTRATIVE ACTUELLE.

Monsieur Christian Tromson a signé un compromis de vente pour le site de Vrégille depuis 2010. Copie du compromis dans les annexes.

Le projet prévoit un prélèvement de 25 m³/s et une hauteur de chute brute de 2,00 m. Ce qui correspond à une puissance maximum brute de 490 kW.

Un certain nombre de démarches administratives reste encore à réaliser. Elles font l'objet du point suivant.

4.2. – DEMARCHES ADMINISTRATIVES A EFFECTUER.

La plupart des démarches administratives restants à effectuer peuvent être réalisées de front pour permettre une mise en service plus rapide de la microcentrale de Vrégille.

Les démarches administratives suivantes sont encore à réaliser :

 Le permis de construire.

Les travaux à réaliser sur le site nécessitent un permis de construire. Pour le petit bâtiment abritant la génératrice et les installations électriques, sa surface sera d'environ 30 m². Cette démarche sera réalisée par l'architecte en concertation avec le concepteur hydraulique (Hydréo) et le géomètre. L'architecte devra intégrer dans son projet l'ensemble des contraintes liées à la production d'hydroélectricité.

 Demande de branchement à ERDF.

Cette démarche sera engagée rapidement après la réalisation de l'étude de faisabilité ADEME. Les délais d'étude étant incompressibles, il est donc nécessaire d'engager ces démarches très en amont dans le projet.

 Demande de contrat d'achat à ERDF.

Cette démarche est indépendante de la demande de branchement. Elle doit également être engagée très en amont du projet car les délais peuvent être relativement long. Cette démarche sera engagée dès lors que l'étude de faisabilité pour le branchement à ERDF sera achevée.

✚ Création d'une EURL pour la gestion de la microcentrale.

Même si la création d'une société n'est pas indispensable pour la réalisation d'un projet de microcentrale hydroélectrique, il s'avère par expérience judicieux de créer une société à responsabilité limitée pour gérer la production hydroélectrique.

La société est en cours de création.

✚ Dossier loi sur l'eau et dossier d'autorisation auprès de la DDT.

Le porteur de projet est tenu de produire une étude d'impact de la centrale hydroélectrique tant dans sa phase de travaux que dans sa phase d'exploitation. Le projet de microcentrale de Vrégille est soumis à enquête publique et autorisation préfectorale.

4.3. – COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SDAGE.

Le barrage n'est franchissable par les poissons. Sa hauteur par rapport au terrain naturel est de l'ordre de 2 m. Il est donc prévu la mise en place d'une passe à poisson.

Le fonctionnement de la microcentrale hydroélectrique sera continu, il n'y a donc pas de problème lié à un fonctionnement par éclusée.

En ce qui concerne les niveaux d'eau du cours d'eau l'Ognon, l'incidence du fonctionnement de la microcentrale de Vrégille sera une baisse du niveau des eaux à l'amont immédiat du barrage. La baisse sera de quelques centimètres (30 cm) au niveau du barrage et pratiquement nulle à moins d'une centaine de mètres en amont. Il n'y aura pas d'incidence sur le niveau des eaux à l'aval du canal de fuite. Dans la partie court-circuitée, la baisse sera d'une quinzaine de centimètres. Un suivi régulier des débits du court d'eau permettra de limiter l'impact de l'installation en période d'étiage. Le débit réservé est de 2,7 m³/s. De plus un débit de salubrité est prévu dans les anciens canaux de fuite des anciennes forges, 0,5 m³/s. L'exploitant s'engage à commencer à réduire son prélèvement lorsque le débit du cours d'eau passe sous la barre des 28,20 m³/s et à le stopper totalement lorsque le débit du cours d'eau est inférieur à 3,2 m³/s. Il n'y aura pas d'incidence sur les niveaux de crue (légère baisse des niveaux lorsque l'installation fonctionne) puisqu'il n'y a pas de modification prévue au niveau du barrage.

Le transport solide du cours d'eau ne sera pas modifié car il n'y a pas de fonctionnement en éclusée et le débit prélevé est comparable au module du cours d'eau. Le prélèvement n'est pas significatif lors des épisodes de forts débits ou de crues lorsqu'à lieu la majorité du transport solide.

Le projet ne modifie pas l'emprise du cours d'eau tant à l'amont qu'à l'aval puisqu'il n'y a pas de modification du barrage ou de la configuration géométrique du cours d'eau.

Le projet ne modifiant pas le barrage et le prélèvement étant stoppé en période de fort étiage il n'y aura pas d'incidence du projet sur les activités nautiques et la pêche.

Le projet est donc compatible avec les objectifs du SDAGE. Le projet est soumis à enquête publique et devra faire l'objet d'un arrêté préfectoral d'autorisation.

4.4. – CONTEXTE REGLEMENTAIRE.

Il faut apprécier par rapport à la loi sur l'eau de 1992, le cadre réglementaire lié aux travaux prévus sur le site. Un certain nombre de rubrique de la loi sur l'eau pourraient s'appliquer et servir de cadre réglementaire aux travaux envisagés sur ce site.

Les rubriques pouvant s'appliquer à ce type de projet sont les suivantes :

Rubrique n° 2.2.1.0 : Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux.

Durant la phase des travaux, la zone prévue pour l'installation de la microcentrale sera isolée hydrauliquement par rapport au cours d'eau. Même si les fuites seront faibles (étant donné l'utilisation de palplanches), il sera nécessaire d'effectuer un pompage pour baisser le niveau des eaux dans cette zone. Le débit maximum a été estimé à 20 m³/h soit 480 m³/jour. Ce débit étant strictement inférieur à 2000 m³/j (ou 5 % du module), le projet n'est pas soumis au titre de cette rubrique.

Rubrique n° 3.1.1.0 : Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau constituant un obstacle à l'écoulement des crues ou un obstacle à la continuité écologique.

Le projet ne prévoit pas de modification des caractéristiques géométriques du barrage. Le projet se trouve en bordure de la berge du cours d'eau. Le projet est donc soumis à autorisation au titre de cette rubrique.

Rubrique n° 3.1.2.0 : Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau.

Le projet se trouve en bordure de la berge du cours d'eau, il est donc soumis à autorisation au titre de cette rubrique.

Rubrique n° 3.1.4.0 : Consolidation des berges, à l'exclusion des canaux artificiels par des techniques autres que végétales vivantes.

Le projet prévoit des travaux de consolidation des berges du cours d'eau, il est donc soumis à autorisation au titre de cette rubrique.

Rubrique n° 3.2.1.0 : Entretien de cours d'eau ou de canaux.

Le projet ne prévoit pas de travaux de curage du cours d'eau. Le projet n'est donc soumis à déclaration au titre de cette rubrique.

Rubrique n° 3.2.2.0 : Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau.
Pour la réalisation du projet, les travaux se trouvent dans le lit majeur du cours d'eau. Le projet est donc soumis à autorisation au titre de cette rubrique.

Rubrique n° 3.2.5.0 : Barrage de retenue.

Le barrage sur l'Ognon ne sera pas modifié et il n'est pas prévu d'entretien à court terme sur celui-ci. Le barrage sur L'Ognon n'est par ailleurs pas un barrage de retenue mais un barrage avec une utilisation au fil de l'eau. Le projet n'est donc pas soumis au titre de cette rubrique.

Rubrique n° 5.2.2.0 : Entreprises hydrauliques soumises à la loi du 16 octobre 1919.

Le projet est soumis à autorisation au titre de cette rubrique.

Le projet est donc soumis à autorisation au titre de la loi sur l'eau. Le projet fera également l'objet d'une enquête publique. Le projet nécessite également une demande de permis de construire qui devra être soumis à l'architecte des bâtiments de France compte tenu de la proximité du château de Moncley.

Listes des pièces jointes au volet ASPECTS ADMINISTRATIFS.

Compromis de vente du terrain.

5 – DEFINITION D'UN PROGRAMME.

5 – DEFINITION D'UN PROGRAMME.

PRÉSENTATION DU PROGRAMME POUR MONSIEUR CHRISTIAN TROMSON, SITE DE VREGILLE.

5.1. – RAPPEL DES OBJECTIFS.

Monsieur Tromson a le projet d'utiliser l'énergie hydraulique disponible sur le site de Vrégille. Ce projet a pour but l'utilisation de l'énergie hydraulique de cette chute en participant par ailleurs à l'entretien et à la rénovation des ouvrages.

Récapitulatif des caractéristiques techniques de l'installation projetée :

Puissance maximum brute :

$$PMB = 9,81 * 25 * 2,00 = 490 \text{ kW.}$$

La puissance maximum brute est calculée en partant du débit maximum de la dérivation et de la hauteur de chute sans tenir compte des pertes de charges ni des rendements des machines.

Puissance maximum disponible :

$$PMD = 8,5 * 25 * 1,80 = 382 \text{ kW.}$$

La puissance maximum disponible tient compte des pertes de charges générales et locales pour le débit maximum. Le coefficient $g = 9,81$ est ramené à 8,5 pour tenir compte du rendement des machines. La puissance installée sera de 400 kW pour tenir compte des variations de hauteur de chute en fonction des débits du cours d'eau.

Energie théorique disponible :

$$E = 400 * 3336 \text{ heures.} = 1\,334\,582 \text{ kWh.}$$

La production moyenne d'électricité sera ainsi de 1 334 582 kWh/an. Cette opération se fera dans un triple souci de respect de l'environnement, de fiabilité technique, et de rentabilité économique.

5.2. – POINTS SUR LES RECONNAISSANCES, LES ETUDES, LES DEMARCHES ADMINISTRATIVES ET LES TRAVAUX NECESSAIRES.

La réalisation de l'étude de faisabilité a permis d'effectuer un certain nombre de vérifications et d'estimations préliminaires, mais il reste à compléter les études de terrain, les démarches administratives, élaborer les cahiers des charges pour la sous-traitance et choisir les prestataires retenus avant de pouvoir entamer la phase de travaux.

Il reste à :

- Intégrer l'étude topographique détaillée dans l'ensemble du projet.
- Etablir une proposition d'intégration architecturale, monter et déposer un dossier de permis de construire soumis à l'approbation de l'architecte des bâtiments de France.
- Compléter l'étude d'impact sur l'environnement et monter un dossier d'autorisation préalable à la réalisation de tout travaux sur le site. Le projet est par ailleurs soumis à enquête publique.
- Créer la société qui s'occupera de la gestion foncière du site, de la gestion technique et administrative de la production.
- Faire les dossiers nécessaires auprès d'ERDF pour le branchement et la revente de l'électricité.
- Faire un métré détaillé des terrassements et génie civil à réaliser.
- Planifier de manière détaillée l'ensemble des études et travaux.
- Consulter et choisir les entreprises pour les travaux (y compris BE béton armé).
- Commander la turbine, la génératrice et tous les éléments nécessaires au fonctionnement de la microcentrale hydroélectrique.
- Implantation topographique par le géomètre.
- Réaliser les travaux de terrassement et génie civil.
- Mettre en place la turbine et les éléments associés.
- Mettre en place les installations électriques et les automatismes.
- Faire réaliser les branchements ERDF.
- Tester les installations hydrauliques.
- Tester les installations électriques et les automatismes.
- Mettre la microcentrale en activité.

Les travaux se dérouleront de juin à octobre pour ce qui concerne les installations en eaux pour limiter l'impact sur la reproduction des poissons. Les autres installations, usine et les terrassements hors d'eau, pourront être réalisées en dehors de cette période. Le planning des

travaux sera soumis au service de la police des eaux et suivi scrupuleusement. Les matières en suspension (MES) et l'oxygène dissous feront l'objet d'un suivi.

Le planning prévisionnel pourra être le suivant :

Septembre 2011 à février 2012 : Compléments d'étude.

Octobre 2011 à Mars 2012 : Montage des dossiers de demande de permis de construire, Loi sur l'eau et branchements ERDF.

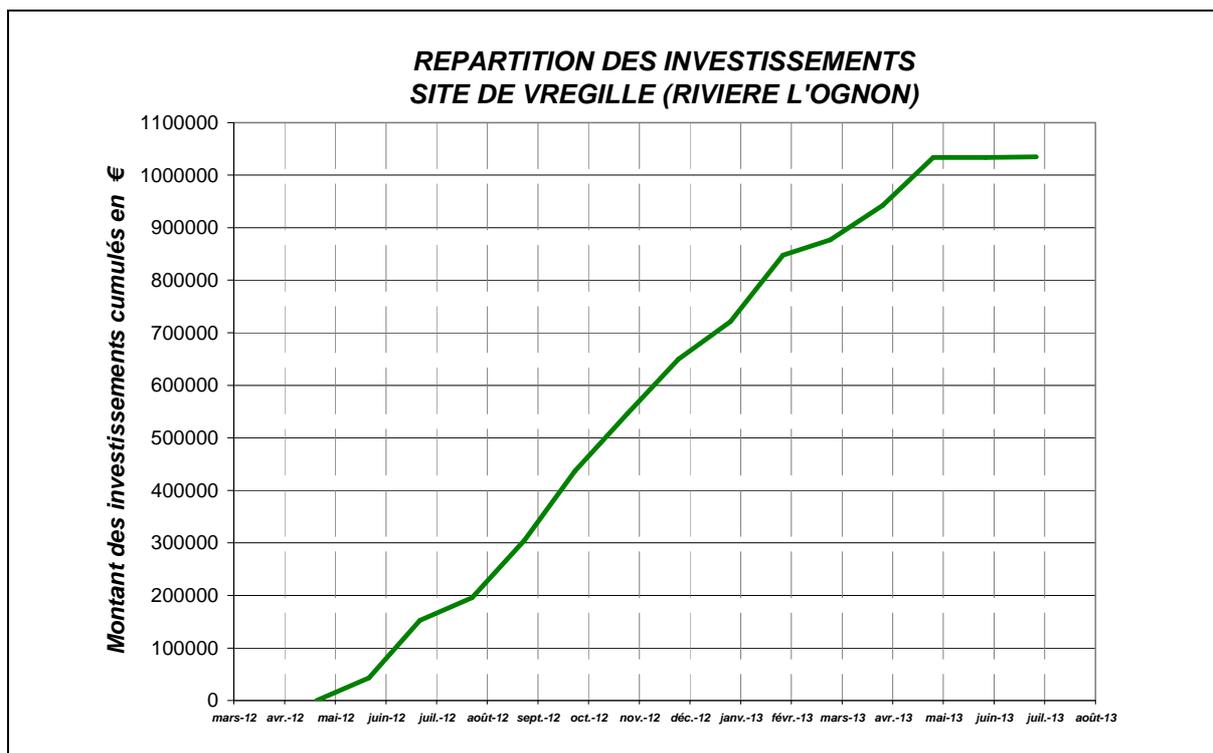
Mai 2012 à décembre 2012 : Travaux de terrassement, palplanches et travaux de génie civil.

Janvier 2013 à Mars 2013 : Mise en place des équipements et électricité.

Avril 2013 : Essais et mise en service de la microcentrale.

Mai - Juin 2013 : Intégration paysagère, plantations...

Ce planning est évidemment à moduler en fonction de l'état d'avancement du projet. Il correspond à une articulation des dépenses suivantes :



Ligne budgétaire	Montant	Période
Etudes techniques et environnementales, permis de construire, Achat terrain	45 000 € Le paiement est échelonné de septembre 2011 à février 2012 (7500 €/mois)	Septembre 2011 – février 2012
Terrassement, Palplanches et Génie civil	345 000€ Le paiement est échelonné de Mai 2012 à Décembre 2012 (43125 €/mois)	Mai 2012 – Décembre 2012
Equipement hydraulique	330 300 € Le paiement est échelonné de la manière suivante : Juin 2012 : 66060 € Août 2012 : 66060 € Octobre 2012 : 66060 € Janvier 2013 : 66060 € Mars 2013 : 66060 €	Juin 2012 - Mars 2013
Equipement électrique et automatismes	115 000 € Le paiement est échelonné de la manière suivante : Septembre 2012 : 28750 € Décembre 2012 : 28750 € Février 2013 : 28750 € Avril 2013 : 28750 €	Mars - Avril 2013
Montage, levage, maîtrise d'oeuvre et divers	196 700 € Le paiement est échelonné de la manière suivante : Septembre 2012 : 60 425 € Novembre 2012 : 60 425 € Janvier 2013 : 60 425 € Avril 2013 : 60 425 €	Septembre 2012 à Avril 2013
Contrôles	Avril 2013 : 2 000 €	Mai 2013
Environnement paysager	Juin 2013 : 1000 €	Juin 2013

6 – PROPOSITION DE MAÎTRISE D'OEUVRE.

6.1. – MAITRISE D'OEUVRE.

Monsieur Christian Tromson a demandé au bureau d'étude Nourry Géo-Environnement et à son gérant monsieur Nourry de lui faire une proposition détaillée pour la maîtrise d'œuvre du projet de microcentrale de Vrégille.

Les points suivants font donc l'objet d'un devis proposé par le bureau d'étude Nourry Géo-Environnement à monsieur Christian Tromson. Outre la maîtrise d'œuvre du projet, ce devis comprend également une partie consacrée aux études, démarches administratives et dossiers restants à réaliser avant la phase travaux du projet. Un suivi de la production sur les premières années (pour des réglages éventuels) est également proposé.

La maîtrise d'œuvre du projet peut éventuellement faire l'objet d'un appel d'offre ou d'une demande de devis auprès d'autres prestataires de services qui pourront être mis en concurrence avec le bureau d'étude Nourry Géo-Environnement.

6.2. – MAITRISE D'ŒUVRE – PROPOSITION DETAILLEE.

Les points du programme sont repris ci-dessous. Pour chacun d'eux, le bureau d'étude indique la démarche à suivre, le montant HT du suivi, de la réalisation ou de la maîtrise d'œuvre.

ETUDES COMPLEMENTAIRES, DEMARCHES ADMINISTRATIVES.

- *Intégrer l'étude topographique détaillée dans l'ensemble du projet.*

Le bureau d'étude propose le géomètre chargé de cette étude, fixe le cahier des charges correspondant, vérifie le contenu de l'étude réalisée, demande des compléments s'il le juge nécessaire. Le géomètre aura en charge l'intégration géométrique du projet dans les différents plans et devra coordonner son action avec celle de l'architecte et du concepteur de la turbine. Voir aussi – implantation topographique du projet.

Montant de la prestation du Bureau d'étude Nourry Géo-Environnement : 500 € HT.

- *Etablir une proposition d'intégration architecturale, monter et déposer un dossier de permis de construire ou de travaux.*

Le bureau d'étude propose un ou plusieurs architectes en concertation avec monsieur Christian Tromson. Il sera chargé d'intégrer le projet hydroélectrique dans un permis de construire. Il devra se coordonner avec le géomètre chargé des relevés topographiques. Le bureau d'étude aura en charge la coordination entre le géomètre et l'architecte. Il devra vérifier que le contenu du permis de construire correspond parfaitement avec la définition géométrique du projet de microcentrale. Après dépôt du permis de construire en mairie, le bureau d'étude s'assure de

l'avancement de ce dossier auprès des administrations correspondantes. Le projet doit être soumis à l'avis de l'architecte des bâtiments de France.

Montant de la prestation du Bureau d'étude Nourry Géo-Environnement : 500 € HT.

- ***Compléter l'étude d'impact sur l'environnement et monter un dossier loi sur l'eau préalable à la réalisation de tout travaux sur le site.***

L'essentiel des informations nécessaires à l'étude d'impact sur l'environnement sont contenues dans la présente étude de faisabilité. Le bureau d'étude s'informerait auprès de la DDT des points nécessitant un complément d'étude. En cas de besoin, le bureau d'étude Nourry Géo-Environnement confierait les études complémentaires demandées par la DDT auprès de bureaux d'études spécialisées (en particulier faune-flore). La prestation du bureau d'étude Nourry Géo-Environnement consisterait en la mise en forme des éléments déjà présents dans l'étude de faisabilité sous le format habituelle produit pour les études d'incidence Loi sur l'Eau. Il établirait si besoin les cahiers des charges pour des études complémentaires et demanderait aux bureaux d'études spécialisés les devis correspondants. Après réalisation de ces études, le bureau d'étude s'assurait de la qualité du contenu et intégrerait ces études au dossier loi sur l'Eau.

Montant de la prestation du Bureau d'étude Nourry Géo-Environnement : 1500 € HT.

- ***Créer les sociétés qui s'occuperont de la gestion foncière du site, de la gestion technique et administrative de la production.***

Ces dossiers seront entièrement préparés par monsieur Tromson et son comptable avec l'appui du banquier. Le bureau d'étude Nourry Géo-Environnement n'aura donc pas à intervenir sur ce point.

- ***Faire les dossiers nécessaires auprès d'ERDF pour le branchement et la revente de l'électricité.***

Le bureau d'étude prépare les documents afférents à ces différentes demandes en fonction des données de l'étude de faisabilité. Il les fait signer au porteur du projet. Il relance si besoin ERDF pour l'aboutissement des procédures.

Montant de la prestation du Bureau d'étude Nourry Géo-Environnement : 760 € HT.

Ici commence à proprement parler la prestation de maîtrise d'œuvre du projet de microcentrale de Vrégille.

PROPOSITION DE MAITRISE D'ŒUVRE.

- ***Faire un métré détaillé des terrassements et travaux de génie civil à réaliser.***

Même si une partie des métrés ont été réalisés pour l'étude de faisabilité, il est important de les reprendre de manière détaillée en y intégrant en particulier les recommandations du bureau d'étude béton armé. Ce métré comprend un phasage d'exécution et d'approvisionnement pour que le chantier soit plus facile à gérer.

Montant de la prestation du Bureau d'étude Nourry Géo-Environnement : 4000 € HT.

- ***Planifier de manière détaillée l'ensemble des études et travaux.***

Le porteur de projet a exprimé le souhait que le projet de microcentrale aboutisse le plus rapidement possible. Il est donc nécessaire que les étapes du projet soient réalisées dans la mesure du possible en parallèle et non les unes après les autres. Le bureau d'étude devra donc identifier les chemins critiques et planifier de manière précise les études, démarches et travaux en y intégrant le plus rapidement possible l'état d'avancement de la construction de la turbine et produits associés. Le planning est revu régulièrement au fur et à mesure de l'avancement des études, démarches et travaux.

Montant de la prestation du Bureau d'étude Nourry Géo-Environnement : 4000 € HT.

- ***Consulter et choisir les entreprises pour les travaux (y compris BE béton armé).***

A partir des métrés réalisés, le bureau d'étude réalise les dossiers de consultations, il identifie les entreprises susceptibles de réaliser les travaux, il identifie de la même manière les fournisseurs (béton prêt à l'emploi, fer à béton...). Il demande les devis aux différents prestataires et apporte son appui dans le choix des entreprises retenues.

Montant de la prestation du Bureau d'étude Nourry Géo-Environnement : 4000 € HT.

- ***Commander la turbine, la génératrice et tous les éléments associés nécessaires au fonctionnement de la microcentrale hydroélectrique.***

Ce point est déjà bien engagé, plusieurs fournisseurs ont réalisés des offres. Le prestataire retenu est la société Hydréo de Toul. La négociation porte encore sur les modalités de paiement, de fabrication et livraison. Le bureau d'étude est étroitement associé à cette négociation et apporte son soutien au porteur de projet.

Montant de la prestation du Bureau d'étude Nourry Géo-Environnement : 2000 € HT.

- ***Implantation topographique par le géomètre.***

Le bureau d'étude doit réaliser le cahier des charges de cette implantation et notamment déterminer en concertation avec les entreprises de travaux les points à implanter permettant un suivi rigoureux de la géométrie du projet. L'implantation est réalisée par le géomètre en plusieurs étapes correspondant aux différentes phases du projet. Après chaque phase d'implantation, le bureau d'étude en contrôle la conformité avec le cahier des charges.

Montant de la prestation du Bureau d'étude Nourry Géo-Environnement : 1500 € HT.

- ***Réaliser les travaux de terrassement et génie civil.***

Si le porteur du projet choisit le bureau d'étude Nourry Géo-Environnement pour la maîtrise d'œuvre des travaux de terrassement et génie civil; le bureau d'étude assure la coordination des travaux et contrôle la qualité du travail à chaque étape du chantier. Il s'assure en particulier du respect des caractéristiques géométriques du projet, de la qualité de la mise en œuvre des fers à béton et du coulage des bétons. Il s'assure que les décoffrages sont réalisés en respectant les délais nécessaires à la prise des bétons.

Montant de la prestation du Bureau d'étude Nourry Géo-Environnement : 45 000 € HT.

- ***Mettre en place la turbine et les éléments associés.***

La société Hydréo a proposé au porteur de projet, d'assurer la maîtrise d'œuvre pour la mise en place de la turbine. Le bureau d'étude pourra également réaliser cette maîtrise d'œuvre si le porteur de projet le souhaite. Le maître d'œuvre s'assure à réception de la turbine et éléments associés qu'ils n'ont pas été endommagés au cours du transport. Il prévoit les accès et moyens de levage adéquats pour que la mise en place de la turbine soit réalisée avec le plus de facilité possible. Il est présent pendant toute la durée de l'opération de mise en place de la turbine. Après la mise en place de la turbine, le maître d'œuvre s'assure que tous les éléments associés sont mis en place dans les règles de l'art.

Montant de la prestation du Bureau d'étude Nourry Géo-Environnement : 16 000 € HT.

- ***Faire réaliser les branchements ERDF.***

Le bureau d'étude coordonne les travaux de branchement au réseau ERDF entre les entreprises spécialisées et ERDF. Il s'assure que les branchements sont effectués dans les règles de l'art.

Montant de la prestation du Bureau d'étude Nourry Géo-Environnement : 2750 € HT.

- ***Tester les installations hydrauliques.***

Le bureau d'étude en coordination avec le fournisseur de turbine, s'assure du bon fonctionnement de celle-ci et des éléments de sécurité associés.

Montant de la prestation du Bureau d'étude Nourry Géo-Environnement : 3000 € HT.

- ***Tester les installations électriques et les automatismes.***

Le bureau d'étude en coordination avec les entreprises prestataires de service s'assure du bon fonctionnement des installations électriques et des automatismes. Les éléments de sécurité sont également testés.

Montant de la prestation du Bureau d'étude Nourry Géo-Environnement : 3000 € HT.

- ***Mettre la microcentrale en activité.***

Le bureau d'étude s'assure auprès d'ERDF que la microcentrale peut commencer à fournir de l'électricité au réseau. Il met en route la microcentrale et s'assure de son bon fonctionnement pendant une durée minimum de 4 heures. Il contrôle les données de production et s'assure ultérieurement qu'elles sont conformes aux données hydrologiques du cours d'eau. Il fait un point de la production de manière quotidienne pendant une durée minimum de 10 jours.

Montant de la prestation du Bureau d'étude Nourry Géo-Environnement : 7500 € HT.

SUIVI DE LA PRODUCTION SUR LES PREMIERES ANNEES D'EXPLOITATION.

Le bureau d'étude vérifie trimestriellement que les données de production sont recueillies quotidiennement de manière satisfaisante par un ordinateur. Les données recueillies pour une période d'un an sont analysées et comparées aux données hydrologiques du cours d'eau et aux données de production provenant de ERDF. En cas d'incohérence, une analyse des causes est proposée, un rapprochement entre les services d'ERDF et le producteur est préconisé en cas de besoin, un rapprochement entre le fournisseur de turbine et le producteur est préconisé en cas de besoin. Dans les deux cas, le bureau d'étude apporte son appui au producteur dans ses négociations avec ERDF ou le fournisseur de turbine.

Montant de la prestation du Bureau d'étude Nourry Géo-Environnement : 1500 € HT/an.