

Projet	N° 47595	Programme Petits aménagements hydrauliques	Avec le soutien de l' Office fédéral de l'énergie
Contrat	N° 87695		

Rapport final décembre 2002

Etude préliminaire

Petite usine hydroélectrique de La Poissine

Valorisation énergétique d'une chute sur l'Arnon au lieu dit La Poissine



élaboré par
Vincent DENIS

MHyLab, 1354 Montcherand



pour le compte du
Service des Bâtiments
du Canton de Vaud

Résumé

Le service des bâtiments de l'Etat de Vaud possède une maison au lieu dit La Poissine, actuellement occupée par la direction locale des travaux de l'autoroute Yverdon - Neuchâtel N5.

Ce bâtiment est chauffé exclusivement à l'électricité et consomme environ 30'000 kWh par an.

Par ailleurs, l'Arnon fait l'objet de mesures de revitalisation. Dans ce cadre, des travaux de suppression d'un seuil important, de création d'une échelle à poisson et d'installation d'une pisciculture saisonnière sont prévus au même lieu.

Dans le but de respecter les objectifs en matière de développement durable fixés par le Canton, le service des bâtiments souhaite exploiter le débit dérivé de l'Arnon pour la pisciculture, de manière à produire de l'électricité dans une proportion supérieure ou égale à la consommation du bâtiment.

Le laboratoire MHyLab a été mandaté pour réaliser une étude de pré-faisabilité technique et économique de l'installation d'une mini-centrale hydro-électrique.

L'étude préliminaire a envisagé la possibilité d'installer soit une petite turbine hydraulique, soit une roue à eau de conception moderne.

Les prix de revient calculés sans subsides sont compris entre 0.2 CHF/kWh et 0.33 CHF/kWh en fonction des scénarios considérés.

Ce projet écologiquement intéressant est malheureusement fortement compromis par les coûts de génie civil important relativement à la production prévisible.

Table des matières

1	INTRODUCTION.....	5
2	DONNEES DE BASE.....	5
3	DETERMINATION DE LA DENIVELLATION EXPLOITABLE.....	5
4	POSSIBILITES TECHNIQUES.....	6
4.1	INSTALLATION D'UNE TURBINE	6
4.2	INSTALLATION D'UNE ROUE A EAU.....	7
4.3	LIAISON AU RESEAU ELECTRIQUE	8
5	ANALYSE ECONOMIQUE – PROJET DE BASE.....	9
5.1	INSTALLATION D'UNE TURBINE	9
5.2	INSTALLATION D'UNE ROUE A EAU.....	10
6	ANALYSE ECONOMIQUE DE VARIANTES	11
6.1	MOINS VALUES POSSIBLES SUR LA REALISATION.	11
6.1.1	<i>Turbine.....</i>	<i>11</i>
6.1.2	<i>Roue hydraulique.....</i>	<i>11</i>
6.2	DUREE D'AMORTISSEMENT.	11
6.2.1	<i>Turbine.....</i>	<i>12</i>
6.2.2	<i>Roue hydraulique.....</i>	<i>12</i>
6.3	COMBINAISON DES MOINS VALUES ET D'UNE DUREE D'AMORTISSEMENT PLUS ELEVEE.....	12
6.3.1	<i>Turbine.....</i>	<i>12</i>
6.3.2	<i>Roue hydraulique.....</i>	<i>12</i>
6.4	POSSIBILITES DE SUBSIDES.....	12
6.4.1	<i>Turbine.....</i>	<i>13</i>
6.4.2	<i>Roue hydraulique.....</i>	<i>13</i>
6.5	AUGMENTATION DU DEBIT TURBINE.	13
6.5.1	<i>Turbine.....</i>	<i>13</i>
6.5.2	<i>Roue hydraulique.....</i>	<i>13</i>
7	CONCLUSIONS, REMARQUES ET SUGGESTIONS.....	14

Ce travail a été réalisé avec le soutien de l'Office fédéral de l'énergie. L'auteur (ou les auteurs) de ce rapport est (sont) seul(s) responsable(s) de son contenu ainsi que des conclusions qu'il contient.

1 Introduction.

Le service des bâtiments de l'Etat de Vaud possède une maison au lieu dit La Poissine, actuellement occupée par la direction locale des travaux de l'autoroute Yverdon - Neuchâtel N5.

Ce bâtiment est chauffé exclusivement à l'électricité et consomme environ 30'000 kWh par an.

Par ailleurs, l'Arnon fait l'objet de mesures de revitalisation. Dans ce cadre, des travaux de suppression d'un seuil important, de création d'une échelle à poisson et d'installation d'une pisciculture saisonnière sont prévus au même lieu.

Dans le but de respecter les objectifs en matière de développement durable fixés par le Canton, le service des bâtiments souhaite exploiter le débit dérivé de l'Arnon pour la pisciculture, de manière à produire de l'électricité dans une proportion supérieure ou égale à la consommation du bâtiment.

Le laboratoire MHyLab a été mandaté pour réaliser une étude de pré-faisabilité technique et économique de l'installation d'une mini-centrale hydro-électrique.

2 Données de base

Le projet de pisciculture implique les débits maximums suivants :

- 150 l/s trois mois par an
- 300 l/s neuf mois par an

Si l'on se réfère au plan de situation AR 507-838, il est demandé que le rejet de l'eau turbinée se fasse en aval rive gauche du seuil No 3. Selon le SESA, les poissons pourraient être désorientés par un courant d'attrait rive droite, alors que le passage prévu se situe rive gauche.

3 Détermination de la dénivellation exploitable.

Selon les plans AR 507-838 et AR 507-830b, les niveaux à considérer sont les suivants :

Fond du canal en sortie de pisciculture :	99.15 m
Niveau d'eau en sortie de pisciculture :	99.50 m (estimation SESA)
Niveau d'eau en aval du seuil No 3 :	96.00 m (estimation SESA)
Niveau d'eau maximal (crue) en aval du seuil No 3 :	96.50 m (estimation SESA)

Théoriquement, la dénivellation maximum exploitable serait de 3.5 m, la minimale étant de 3.0 m.

4 Possibilités techniques

Deux possibilités sont envisageables d'un point de vue technique. La première est d'installer une petite turbine Kaplan, ce qui permet d'exploiter l'entier de la dénivellation, la seconde est d'installer une roue à eau, ce qui a pour conséquence de réduire la dénivellation exploitable.

4.1 Installation d'une turbine

Il serait envisageable d'installer une petite turbine de type Kaplan.

Ceci nécessite la pose d'une conduite PVC (ou similaire) DN 500 d'une longueur de 30 m environ, entre la sortie de la pisciculture et la turbine installée dans un petit local (à construire) situé au bord de la rivière ainsi que la pose d'une conduite PVC (ou similaire) DN 500 d'une longueur de 18 m environ entre la sortie turbine et la rive gauche de la rivière. Il est prévu une grille amovible permettant d'éviter l'entrée des poissons dans la conduite.

La perte de charge dans la conduite amont est d'environ 0.1 m à 300 l/s. La perte de charge de la conduite aval est estimée à 0.05 m pour ce même débit. La "chute nette" serait donc de 3.35 m.

En considérant les rendements maximums suivants :

- Turbine : 0.88
- Générateur : 0.90
- Multiplicateur de vitesse : 0.98

La puissance électrique maximale serait de 7.6 kW.

La production annuelle maximale, compte tenu des débits annoncés au chapitre 2, se calcule comme suit :

- 9 mois à pleine puissance : $0.75 \text{ an} \times 365 \text{ j/an} \times 24\text{h/j} \times 7.6 \text{ kW} = 49'932 \text{ kWh}$
- 3 mois à charge partielle : $0.25 \text{ an} \times 365 \text{ j/an} \times 24\text{h/j} \times 3.1 \text{ kW} = 6'789 \text{ kWh}$
- Total annuel maximal : $56'721 \text{ kWh} = \text{env. } 56'700 \text{ kWh}$

En prenant en considération un facteur de disponibilité de l'installation de 95% environ, compte tenu de la situation particulière (pisciculture), des jours de crue où il serait impossible de turbiner et enfin des périodes de révision, la production annuelle moyenne est estimée à **53'900 kWh**.

A noter que la puissance à débit partiel est calculée en tenant compte d'une réduction de rendement, les turbine et générateur ne fonctionnant pas à leur point optimal.

Les travaux à envisager pour cette solution comprennent :

- Construction d'un ouvrage de raccordement en aval de l'ouvrage de sortie de la pisciculture pour y intégrer la prise d'eau, installation d'une sonde de niveau nécessaire à la régulation de la turbine, ainsi que d'un dégrilleur automatique (feuilles en automne),
- pose de 30 m de conduite DN 500 entre la prise d'eau et la turbine,
- construction d'un local de turbinage,
- pose d'une conduite de refoulement DN 500 de 18 m depuis la sortie turbine jusqu'à l'aval du seuil 3, rive gauche.

A noter que la conduite de refoulement DN 600 déjà posée garde sa raison d'être. Il faut en effet pouvoir évacuer le débit en cas de révision de la turbine.

4.2 Installation d'une roue à eau

Une seconde solution est d'installer une roue à eau, qui, comparativement à la turbine, est plus simple à gérer et à entretenir.

Il faut par contre être conscient que ceci implique un moins bon rendement et une dénivellation plus petite, du fait du dénoyage de la roue et de la pente du canal d'amenée.

Ce dernier, de type bis, aurait une longueur d'environ 30 m, pour une largeur d'environ 1.45 m et une profondeur de 50 cm. L'altitude du début du canal d'amenée étant identique à celle du fond du canal en sortie de pisciculture, soit 99.15 m, l'altitude au point de déversement dans la roue serait de 98.85 m, compte tenu d'une pente de 1%.

Le sommet de la roue se trouverait par conséquent à environ 98.80 m.

Le déversement en aval du seuil No3 s'effectue par une conduite de restitution PVC (ou similaire) DN 500, d'une longueur de 18 m, aboutissant en rive gauche. Il est prévu une grille amovible permettant d'éviter l'entrée des poissons dans la conduite.

Le diamètre de 500 mm choisi induit une perte de charge de 5 cm à 300 l/s, ce qui implique un niveau d'eau maximum sous la roue à 96.55 m. Considérant qu'il est nécessaire d'avoir un espace entre la roue et le plan d'eau aval de 10 cm environ, le point bas de la roue est situé à la cote 96.65 m.

Le diamètre de la roue, donc la dénivellation exploitable, est ainsi de 2.15 m.

A noter que si le niveau maximum de 96.50 m en aval du seuil 3 est peu fréquent, il serait envisageable de choisir une roue de diamètre plus important, celle-ci étant arrêtée en périodes de hautes eaux.

La variante prise en compte dans les calculs correspond donc à une hypothèse prudente.

En considérant les rendements suivants :

- Roue hydraulique : 0.75
- Générateur : 0.90
- Multiplicateur de vitesse : 0.98

La puissance électrique maximale serait de 4.2 kW.

La production annuelle maximale, compte tenu des débits annoncés au chapitre 2 se calcule comme suit :

9 mois à pleine puissance : $0.75 \text{ an} \times 365 \text{ j/an} \times 24 \text{ h/j} \times 4.2 \text{ kW} = 27'590 \text{ kWh}$

3 mois à charge partielle : $0.25 \text{ an} \times 365 \text{ j/an} \times 24 \text{ h/j} \times 2 \text{ kW} = 4'380 \text{ kWh}$

Total annuel maximal : $31'974 \text{ kWh} = \text{env. } 32'000 \text{ kWh}$

En prenant en considération un facteur de disponibilité de l'installation de 95% environ, compte tenu de la situation particulière (pisciculture), des jours de crue où il serait impossible de turbiner et enfin des périodes de révision, la production annuelle moyenne est estimée à **30'400 kWh**.

Les travaux à envisager pour cette solution comprennent :

- Construction d'un ouvrage de raccordement en aval de l'ouvrage de sortie de la pisciculture pour y intégrer la prise d'eau,
- pose de 30 m de canal d'amenée type bis,
- construction d'une fosse de 12 m² et environ 3m de profondeur,
- pose d'une conduite de refoulement DN 500 de 18 m depuis la sortie de la fosse jusqu'à l'aval du seuil 3, rive gauche.

A noter que la conduite de refoulement DN 600 déjà posée garde sa raison d'être. Il faut en effet pouvoir évacuer le débit en cas de révision de la roue hydraulique.

Remarquons que la roue hydraulique est d'un entretien plus aisé que celui d'une turbine.

4.3 Liaison au réseau électrique

Quelle que soit l'installation, il est prévu que le courant sera produit en 400V. La liaison au réseau se ferait à l'intérieur de la maison appartenant à l'Etat de Vaud, au même endroit que l'introduction. Etant donné les chiffres de consommation considérés, la puissance installée actuelle est similaire à la puissance des machines techniquement réalisable. De ce fait, aucune adaptation du réseau n'est à prévoir.

En cas de réalisation, il faudrait déterminer avec précision le mode de fonctionnement, à savoir :

- Vente de la totalité du courant à Romande Energie SA et achat du courant nécessaire au chauffage ou,
- Consommation du courant produit et vente du surplus à Romande Energie SA.

Cette distinction est en effet importante du point de vue de l'analyse économique.

5 Analyse économique – Projet de base

5.1 Installation d'une turbine

Les coûts de l'installation d'une turbine peuvent être estimés de la manière suivante :

Turbine et installation électrique	CHF	49'000.-
Connexion au réseau	CHF	5'000.-
Dégrilleur	CHF	12'000.-
Pose conduite amont	CHF	4'200.-
Pose conduite aval	CHF	15'500.-
Génie civil prise d'eau	CHF	6'500.-
Vannes prises d'eau	CHF	9'000.-
Génie Civil bâtiment	CHF	12'000.-
Ingénierie GC + Electro mécanique	CHF	12'000.-
Installation de chantier	CHF	10'000.-
Imprévus	CHF	5'300.-
Total	CHF	140'500.-

Le revenu dans le cas de la vente de la totalité de l'énergie à Romande Energie SA est effectué à un tarif de 15 cts/kWh.

Dans le cas d'autoconsommation, les 30'000 kWh nécessaires au chauffage de la maison sont valorisés à un tarif moyen de 22 cts/kWh, le surplus étant valorisé à 15 cts/kWh.

Le revenu annuel est ainsi de :

- Vente de la totalité : $0.15 \text{ CHF/kWh} \times 53'900 \text{ kWh} = \text{CHF } 8'085.-$
- Autoconsommation et vente du surplus : $0.22 \text{ CHF/kWh} \times 30'000 \text{ kWh} + 0.15 \text{ CHF/kWh} \times 23'900 \text{ kWh} = \text{CHF } 10'185.-$

En considérant un taux d'intérêt moyen à 4% et un amortissement des équipements électromécaniques sur 15 ans et des infrastructures génie civil sur 25 ans, le coefficient d'annuité pondéré (GC = 41.6 %, EM = 58.4 %, divers et imprévus non pris en compte) est de 7.92 %.

Les frais d'entretien annuel et charges d'exploitation peuvent être estimés à environ CHF 2'000.-

Le revenu net est ainsi de CHF 6'085.-, respectivement CHF 8'185.-.

Le montant maximal de l'investissement possible est ainsi de :

- Vente de la totalité : CHF 76'900.-
- Autoconsommation et vente du surplus : CHF 103'400.-

Le prix de revient du kWh est de 0.24 CHF/kWh.

5.2 Installation d'une roue à eau

Les coûts de l'installation d'une roue à eau peuvent être estimés de la manière suivante :

Roue à eau et installation électrique	CHF	26'500.-
Connexion au réseau	CHF	5'000.-
Génie civil prise d'eau	CHF	6'500.-
Vannes prises d'eau	CHF	9'000.-
Canal d'alimentation	CHF	14'300.-
Génie civil fosse de la roue	CHF	18'300.-
Conduite de restitution	CHF	15'500.-
Ingénierie GC + Electro mécanique	CHF	14'000.-
Installation de chantier	CHF	10'000.-
Imprévus	CHF	4'900.-
Total	CHF	124'000.-

Les mêmes considérations que pour la turbine sont faites en matière de calcul des revenus.

Le revenu annuel est ainsi de :

- Vente de la totalité : $0.15 \text{ CHF/kWh} \times 30'400 \text{ kWh} = \text{CHF } 4'560.-$
- Autoconsommation et vente du surplus : $0.22 \text{ CHF/kWh} \times 30'000 \text{ kWh} + 0.15 \text{ CHF/kWh} \times 400 \text{ kWh} = \text{CHF } 6'660.-$

En considérant un taux d'intérêt moyen à 4% et un amortissement des équipements électromécaniques sur 15 ans et des infrastructures génie civil sur 25 ans, le coefficient d'annuité pondéré (GC = 63.5 %, EM = 36.5 %, divers et imprévus non pris en compte) est de 7.35 %.

Les frais d'entretien annuel et charges d'exploitation peuvent être estimés à environ CHF 1'000.-. Ils sont moins élevés que ceux d'une turbine, la roue hydraulique étant nettement plus simple.

Le revenu net est ainsi de CHF 3'560.-, respectivement CHF 5'660.-.

Le montant maximal de l'investissement possible est ainsi de :

- Vente de la totalité : CHF 48'500.-
- Autoconsommation et vente du surplus : CHF 77'000.-

Le prix de revient du kWh est de 0.33 CHF/kWh.

6 Analyse économique de variantes

Les solutions proposées ci-dessus ne sont pas rentables avec les hypothèses choisies ou imposées. Certaines de celles-ci sont cependant sujettes à discussion. Les paragraphes suivants présentent la situation en fonction des changements qu'il serait possible d'apporter au projet. Le mode de calcul est chaque fois le même. La synthèse des résultats est donnée dans le tableau en annexe.

6.1 Moins values possibles sur la réalisation.

Les moins values suivantes sont possibles pour les deux variantes :

- Remplacement des vannes de prise à commande à vis par des écluses : CHF 3'000.-
- Réalisation des travaux par une entreprise travaillant sur la N5 = limitation des frais d'installation de chantier : CHF 8'000.-
- Déversement en aval du seuil 3, mais en rive droite avec pose d'une conduite le long du mur : CHF 10'000.-

La moins value suivante est possible pour la roue à eau :

- Réalisation d'un canal naturel : CHF 4'000.-

Le déversement en rive droite peut à notre sens être accepté, étant donnée les importants débits de l'Arnon relativement au débit rejeté par le canal de pisciculture. Un cas similaire existe à la centrale des Farettes à Aigle et ce principe a été admis. Une discussion en ce sens semble donc être possible.

Dans ces conditions, les investissements maximums et les prix de revient sont :

6.1.1 Turbine

Montant maximal de l'investissement possible :

- Vente de la totalité : CHF 74'900.-
- Autoconsommation et vente du surplus : CHF 100'700.-

Le prix de revient du kWh est de 0.22 CHF/kWh.

6.1.2 Roue hydraulique

Montant maximal de l'investissement possible :

- Vente de la totalité : CHF 47'400.-
- Autoconsommation et vente du surplus : CHF 75'300.-

Le prix de revient du kWh est de 0.28 CHF/kWh.

6.2 Durée d'amortissement.

Etant donnée la durée de vie des équipements électromécanique, non comparable avec celle des systèmes thermiques ou photovoltaïques par exemple, nous pourrions considérer une durée d'amortissement plus longue. Le coefficient d'annuité baisse à 6.4 % si la durée d'amortissement est de 25 ans pour l'ensemble de l'installation.

Dans ces conditions, les investissements maximums et les prix de revient sont :

6.2.1 Turbine

Montant maximal de l'investissement possible :

- Vente de la totalité : CHF 95'100.-
- Autoconsommation et vente du surplus : CHF 127'900.-

Le prix de revient du kWh est de 0.20 CHF/kWh.

6.2.2 Roue hydraulique

Montant maximal de l'investissement possible :

- Vente de la totalité : CHF 55'600.-
- Autoconsommation et vente du surplus : CHF 88'400.-

Le prix de revient du kWh est de 0.29 CHF/kWh.

6.3 *Combinaison des moins values et d'une durée d'amortissement plus élevée*

Si l'on considère la combinaison des mesures présentées en 6.1 et 6.2, on obtient :

6.3.1 Turbine

Montant maximal de l'investissement possible :

- Vente de la totalité : CHF 95'100.-
- Autoconsommation et vente du surplus : CHF 127'900.-

Le prix de revient du kWh est de 0.18 CHF/kWh.

6.3.2 Roue hydraulique

Montant maximal de l'investissement possible :

- Vente de la totalité : CHF 55'600.-
- Autoconsommation et vente du surplus : CHF 88'400.-

Le prix de revient du kWh est de 0.24 CHF/kWh.

6.4 *Possibilités de subsides.*

La confédération, par le biais du volet petites centrales hydrauliques du programme Suisse énergie, peut entrer en matière sur le subventionnement des installations non rentables, pour autant que ceux-ci remplissent certains critères.

Parmi ceux-ci, nous pouvons citer :

- Exploitation des potentialités résiduelles des barrages existants
- Solutions innovatrices pour centrales à très basse chute, éventuellement roues à eau.
- Nouvelles solutions économiquement intéressantes en vue de l'électrification et de l'automatisation de microcentrales et de roues à eau incluant leur rénovation ou leur reconstruction.
- Modèles de collaboration avec les milieux de l'environnement et de la pêche.

Ces quatre critères peuvent vraisemblablement s'appliquer au cas de la Poissine si l'équipement choisi est une roue à eau de conception moderne et que celle-ci puisse faire l'objet de mesures de performances.

La direction du projet petites centrales hydrauliques a par ailleurs laissée entendre qu'elle entrerait en matière, du fait qu'aucun projet de roue à eau n'a jamais été subventionné en Suisse Romande.

Selon les directives en vigueur, la proportion des subventions peut atteindre 40%.

Un soutien financier pour la variante turbine semble plus difficile à obtenir, les seuls arguments étant la valorisation d'un aménagement existant et la collaboration avec les milieux de l'environnement et de la pêche.

Le calcul a tout de même été effectué avec un subside de 40% dans les deux cas.

6.4.1 Turbine

Montant maximal de l'investissement possible :

- Vente de la totalité : CHF 76'900.-
- Autoconsommation et vente du surplus : CHF 103'400.-

Le prix de revient du kWh est de 0.16 CHF/kWh.

6.4.2 Roue hydraulique

Montant maximal de l'investissement possible :

- Vente de la totalité : CHF 48'500.-
- Autoconsommation et vente du surplus : CHF 77'000.-

Le prix de revient du kWh est de 0.21 CHF/kWh.

6.5 Augmentation du débit turbiné.

Pour autant que le profil du canal d'amenée le permette, une augmentation légère du débit, par exemple à 400 l/s hors période d'élevage, n'aurait pas d'impact notable sur l'écologie de l'Arnon. Le coût de l'installation serait par contre identique en première approche.

6.5.1 Turbine

Montant maximal de l'investissement possible :

- Vente de la totalité : CHF 107'400.-
- Autoconsommation et vente du surplus : CHF 133'900.-

Le prix de revient du kWh est de 0.19 CHF/kWh.

6.5.2 Roue hydraulique

Montant maximal de l'investissement possible :

- Vente de la totalité : CHF 66'300.-
- Autoconsommation et vente du surplus : CHF 94'900.-

Le prix de revient du kWh est de 0.26 CHF/kWh.

7 Conclusions, remarques et suggestions

- Le croquis de principe annexé montre l'installation d'une roue à eau. La disposition d'une installation avec turbine serait similaire, le canal étant remplacé par une conduite DN 500 et le bâtiment étant de plus petite taille.
- La rentabilité d'une petite installation de turbinage au lieu dit La Poissine semble difficile à atteindre dans les conditions actuellement imposées. Il en aurait été autrement si le projet de valorisation énergétique avait été pris en compte dès le départ par le SESA.
- L'estimation des coûts de génie civil a été faite par un bureau spécialisé, prenant en compte des travaux en régie. Il serait certainement possible de les réduire en travaillant avec des entreprises actives sur les chantiers autoroutiers.
- Quelle que soit la variante considérée, la solution avec une turbine débouche sur un prix de revient du kWh plus bas que celui de la solution roue à eau. Ceci est à imputer au génie civil, qui dans ce cas est très lourd pour la roue à eau.
- La réalisation d'une roue à eau de conception moderne et la valorisation énergétique de travaux de revitalisation d'un cours d'eau permettraient vraisemblablement d'obtenir un subside fédéral. La présente note technico-économique suffit comme base pour élaborer la demande de subside. Seule l'obtention d'un subside et la recherche d'économie dans la réalisation permettent de réaliser une installation rentable dans les conditions actuelles du marché.
- La solution optimale consisterait à positionner l'installation de turbinage en aval du seuil No 3, particulièrement dans le cas de la roue hydraulique. Cette solution a cependant été écartée, le terrain n'appartenant pas à l'Etat de Vaud.
- Les coûts de génie civil induits par la configuration du site péjorent très fortement la solution de la roue à eau, qui d'un point de vue électromécanique est certainement la plus avantageuse.
- L'obtention d'une concession ne devrait pas poser de problème, le captage étant déjà effectué pour la pisciculture.
- Si la réalisation d'une petite installation de production de courant écologique est en soi une bonne chose, il serait également intéressant de voir dans quelle mesure la maison de La Poissine pourrait être équipée d'une pompe à chaleur.
- La réalisation d'une petite centrale, outre l'aspect écologique valorisant pour le Canton, peut en outre revêtir un intérêt didactique auprès du public ou de l'EIVD.

