

## Demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation d'une étude d'impact

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



N° 14734\*02

*Ce formulaire n'est pas applicable aux installations classées pour la protection  
de l'environnement*

*Ce formulaire complété sera publié sur le site internet de l'autorité administrative de l'Etat  
compétente en matière d'environnement*

**Avant de remplir cette demande, lire attentivement la notice explicative**

### Cadre réservé à l'administration

Date de réception

09 Novembre 2015

Dossier complet le

12 Novembre 2015

N° d'enregistrement

F07415P0116

### 1. Intitulé du projet

### 2. Identification du maître d'ouvrage ou du pétitionnaire

#### 2.1 Personne physique

Nom  Prénom

#### 2.2 Personne morale

Dénomination ou raison sociale

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

RCS / SIRET  Forme juridique

**Joignez à votre demande l'annexe obligatoire n°1**

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

N° de rubrique et sous rubrique	Caractéristiques du projet au regard des seuils et critères de la rubrique
25	* Le projet concerne une augmentation de puissance de la centrale hydroélectrique du Moulin de la Borie sur la Vienne de 130 kW nette à 250 kW nette soit 322 kW en puissance brute. * Ce serait donc une installation d'une puissance inférieure à la limite administrative de 500 kW nécessitant une étude d'impact.

### 4. Caractéristiques générales du projet

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

#### 4.1 Nature du projet

- \* Le projet initial consiste à la mise en conformité du barrage suite à l'arrêté de classement 1 & 2 de la Vienne qui impose de refaire une échelle à poissons et une vanne permettant d'assurer le transfert sédimentaire.
- \* Je profite de l'élaboration de ce dossier pour demander également une augmentation de puissance bien que dans l'immédiat je ne prévois pas de changer les turbines.
- \* Le projet intégrera donc tous les paramètres de la situation finale future.

#### 4.2 Objectifs du projet

Au delà de l'objectif initial de mise en conformité, l'objectif de l'étude du cas par cas est d'augmenter la puissance électrique produite:

\*\* Arrête d'exploitation actuel avec les + 20% de 2009:

Débit: 6.6 m<sup>3</sup>/s.

Puissance nette: 130 kW

Hauteur d'étiage: 2.54m.

\*\* Projet:

Surélévation du plan d'eau amont de +20cm sans inondation des terrains.

Pose de 2 gros clapets diminuant les risques d'inondation par rapport à la situation actuelle:

Débit : 12m<sup>3</sup>/s

Hauteur d'étiage: 279.14m - 276.40m = 2.74m

Puissance brute : 322 kW =  $12 \times 2.74 \times 9.81$ ;      Puissance nette : 250 kW

#### 4.3 Décrivez sommairement le projet

##### 4.3.1 dans sa phase de réalisation

\* Il est pratiquement impossible de reconstruire une échelle à poissons en lieu et place de l'actuelle compte tenu des problèmes d'accès au site. Le projet est donc de déplacer le seuil du barrage au droit du bâtiment de la centrale actuelle afin de pouvoir reconstruire une nouvelle échelle à poissons et des clapets, conformément à la procédure déconstruction / reconstruction de la circulaire du 18/01/2013 du ministère de l'écologie et du Développement durable (page 11) qui prévoit ce cas de figure.

\* Suite à plusieurs réunions, un dossier complet a été déposé au service de la Police de l'eau de la DDT.

\* Le raccordement électrique HTA de ERDF a été refait en sous terrain en 2014, et il est dimensionné pour une puissance de 250 kW.

##### 4.3.2 dans sa phase d'exploitation

En exploitation,

\* La section de passage de l'eau au niveau des clapets sera de 18m<sup>2</sup> (pour un module de la Vienne de 9.15m<sup>3</sup>/s), Ces clapets asservis au niveau du plan d'eau amont légal diminueront les inondations des terrains avoisinants.

\* La surface noyée sera augmentée de 8 139 m<sup>2</sup>.

\* Le volume supplémentaire de la retenue sera de 11 587 m<sup>3</sup> en zone ombragée par de grands arbres limitant le réchauffement de l'eau.

\* Le fonctionnement des turbines restera identique.

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

La décision de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement devra être jointe au(x) dossier(s) d'autorisation(s).

Le service instructeur est celui de la Police de l'eau à la DDT qui a déjà le dossier en cours d'examen

**4.4.2 Précisez ici pour quelle procédure d'autorisation ce formulaire est rempli**

Afin de définir s'il est nécessaire ou non de réaliser une étude d'impact.

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

Grandeurs caractéristiques	Valeur
Les modifications sont: ** la déconstruction du seuil de barrage 71m de long, du canal d'amenée de 125m et la construction d'un nouveau seuil de 30m environ incluant 2 clapets de 6m et 3m de long. ** La surface de la retenue d'eau est augmentée de 8 139m <sup>2</sup>	460 000 euros

**4.6 Localisation du projet**

Adresse et commune(s)  
d'implantation

Moulin de La Borie  
Lieu dit: L'Usine  
Saint Denis des Murs  
87400

Coordonnées géographiques<sup>1</sup> Long. 45° 48' 34" Lat. 1° 35' 8"

Pour les rubriques 5° a), 6° b) et d), 8°, 10°, 18°, 28° a) et b), 32° ; 41° et 42° :

Point de départ : Long. \_\_\_ ° \_\_\_ ' \_\_\_ " Lat. \_\_\_ ° \_\_\_ ' \_\_\_ "

Point d'arrivée : Long. \_\_\_ ° \_\_\_ ' \_\_\_ " Lat. \_\_\_ ° \_\_\_ ' \_\_\_ "

Communes traversées :

St Denis des Murs en rive droite  
Masléon en rive gauche

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

Oui  Non

4.7.1 Si oui, cette installation ou cet ouvrage a-t-il fait l'objet d'une étude d'impact ?

Oui  Non

4.7.2 Si oui, à quelle date a-t-il été autorisé ?

4.8 Le projet s'inscrit-il dans un programme de travaux ?

Oui  Non

Si oui, de quels projets se compose le programme ?

Mise en conformité à l'arrêté de classement 1 & 2 de la Vienne du 10/07/2012.

<sup>1</sup> Pour l'outre-mer, voir notice explicative

5. Sensibilité environnementale de la zone d'implantation envisagée

5.1 Occupation des sols

Quel est l'usage actuel des sols sur le lieu de votre projet ?

Bois de ma propriété

Existe-t-il un ou plusieurs documents d'urbanisme (ensemble des documents d'urbanisme concernés) réglementant l'occupation des sols sur le lieu/tracé de votre projet ?

Oui  Non

Si oui, intitulé et date d'approbation. Précisez le ou les règlements applicables à la zone du projet

L'arrêté d'exploitation préfectoral renouvelé le 14/09/2000.  
L'autorisation de travaux de la Police de l'eau du 29/04/2009. (les + 20%).

Pour les rubriques 33° à 37°, le ou les documents ont-ils fait l'objet d'une évaluation environnementale ?

Oui  Non

5.2 Enjeux environnementaux dans la zone d'implantation envisagée :

Complétez le tableau suivant, par tous moyens utiles, notamment à partir des informations disponibles sur le site internet <http://www.developpement-durable.gouv.fr/étude-impact>

Le projet se situe-t-il :	Oui	Non	Lequel/Laquelle ?
dans une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique de type I ou II (ZNIEFF) ou couverte par un arrêté de protection de biotope ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La zone ZNIEFF ne semble concerner que la rive gauche
en zone de montagne ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
sur le territoire d'une commune littorale ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
dans un parc national, un parc naturel marin, une réserve naturelle (régionale ou nationale) ou un parc naturel régional ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
sur un territoire couvert par un plan de prévention du bruit, arrêté ou le cas échéant, en cours d'élaboration ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

dans une aire de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine ou une zone de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager ?

non

dans une zone humide ayant fait l'objet d'une délimitation ?

non

dans une commune couverte par un plan de prévention des risques naturels prévisibles ou par un plan de prévention des risques technologiques ?

non

si oui, est-il prescrit ou approuvé ?

dans un site ou sur des sols pollués ?

non

dans une zone de répartition des eaux ?

non

dans un périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à l'alimentation humaine ?

non

le captage de la communauté de commune de St Léonard est 6.5km en aval.

Toutes les installations sont en huile biodégradable.

dans un site inscrit ou classé ?

non

**Le projet se situe-t-il, dans ou à proximité :**

Oui Non

Lequel et à quelle distance ?

d'un site Natura 2000 ?

oui

Haute vallée de la Vienne

d'un monument historique ou d'un site classé au patrimoine mondial de l'UNESCO ?

non

6. Caractéristiques de l'impact potentiel du projet sur l'environnement et la santé humaine

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

Veillez compléter le tableau suivant :

Domaines de l'environnement :	Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
<b>Ressources</b> engendre-t-il des prélèvements d'eau ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> non	
impliquera-t-il des drainages / ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> non	
est-il excédentaire en matériaux ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> non	
est-il déficitaire en matériaux ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> non	
<b>Milieu naturel</b> est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques ?	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/>	Durant la phase des travaux il y aura des perturbations Par contre la nouvelle échelle à poissons devrait améliorer la situation actuelle.
est-il susceptible d'avoir des incidences sur les zones à sensibilité particulière énumérées au 5.2 du présent formulaire ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> non	

Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ?

oui

\*\* Pas de réduction de surface agricole.

\*\* La réduction de surface forestier est de 8 139 m<sup>2</sup> moins la surface de la rivière actuelle soit 5 000 m<sup>2</sup> environ

Est-il concerné par des risques technologiques ?

non

**Risques et nuisances**

Est-il concerné par des risques naturels ?

non

Engendre-t-il des risques sanitaires ?

non

Est-il concerné par des risques sanitaires ?

non

**Commodités de voisinage**

Est-il source de bruit ?

oui

pendant les travaux mais pas en fonctionnement

Est-il concerné par des nuisances sonores ?

non

Le bruit de l'écoulement de l'eau couvre tout les autres bruits

Engendre-t-il des odeurs ?

non

Est-il concerné par des nuisances olfactives ?

non

Engendre-t-il des vibrations ?

non

Est-il concerné par des vibrations ?

non

	<p>Engendre-t-il des émissions lumineuses ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> non
<b>Pollutions</b>	<p>Est-il concerné par des émissions lumineuses ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> non
	<p>Engendre-t-il des rejets polluants dans l'air ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> non
	<p>Engendre-t-il des rejets hydrauliques ? Si oui, dans quel milieu ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> non
<b>Patrimoine / Cadre de vie / Population</b>	<p>Engendre-t-il la production d'effluents ou de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> non
	<p>Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> non
	<p>Engendre-t-il des modifications sur les activités humaines (agriculture, sylviculture, urbanisme / aménagements) ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> non



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

Oui  Non  Si oui, décrivez lesquelles :

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

Oui  Non  Si oui, décrivez lesquels :

**7. Auto-évaluation (facultatif)**

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

Compte tenu que:

- \* Le projet est dans une zone très isolée, Les maisons ne sont pratiquement que des résidences secondaires et à plus de 100m.
- \* le projet ne génère aucune nuisance sonore.
- \* Le projet diminue le risque d'inondation des terrains amont par l'asservissement des clapets.
- \* Le seuil de barrage sera plus court et plus accessible.
- \* L'étude Natura 2000 (inclue dans le dossier de la Police de l'eau) démontre qu'il n'y a pratiquement aucun impact: pas de destruction de frayère, pas de moule perlière, .....
- \* Les bâtiments et la prise d'eau actuels ne sont pas modifiés.  
La puissance demandée est inférieure au minimum imposant une étude d'impact (500 kW).
- \* La circulaire du Ministère de l'écologie du 18/01/2013 prévoit ce type de travaux de déconstruction/reconstruction afin d'améliorer la continuité écologique.
- \* Le seul impact pouvant générer une nuisance est l'augmentation de la surface de la retenue de 8139 m<sup>2</sup> avec un risque d'élévation de température. Mais comme toute cette surface sera en zone boisée, l'incidence sera limitée voire nulle.
- \* En conclusion, je ne vois pas ce qui peut être impacté par ce projet qui devrait être dispensé d'étude d'impact.

## 8.1 Annexes obligatoires

### Objet

- 1 L'annexe n°1 intitulée « informations nominatives relatives au maître d'ouvrage ou pétitionnaire » - **non publiée** ;
- 2 Un plan de situation au 1/25 000 ou, à défaut, à une échelle comprise entre 1/16 000 et 1/64 000 (il peut s'agir d'extraits cartographiques du document d'urbanisme s'il existe) ;  
Au minimum, 2 photographies datées de la zone d'implantation, avec une localisation cartographique des prises de vue, l'une devant permettre de situer le projet dans l'environnement proche et l'autre de le situer dans le paysage lointain ;
- 3
- 4 Un plan du projet ou, pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux rubriques 5° a), 6° b) et d), 8°, 10°, 18°, 28° a) et b), 32°, 41° et 42° un projet de tracé ou une enveloppe de tracé ;  
**Sauf pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux rubriques 5° a), 6° b) et d), 8°, 10°, 18°, 28° a) et b), 32°, 41° et 42°** : plan des abords du projet (100 mètres au minimum) pouvant prendre la forme de photos aériennes datées et complétées si nécessaire selon les évolutions récentes, à une échelle comprise entre 1/2 000 et 1/5 000. Ce plan devra préciser l'affectation des constructions et terrains avoisinants ainsi que les canaux, plans d'eau et cours d'eau ;
- 5

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

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

### Objet

Fichiers joints:  
2015 10 27 dossier mise ne conformité de la Borie V2  
2015 10 27 lettre d'accompagnement au Préfet  
arrêté d'exploitation de 2000  
La lettre d'autorisation de travaux de 2009  
La dernière page de ce dossier signée et scannée  
Les levés de géomètre  
La notice Natura 2000  
Un fichier de calcul excel  
L'étude réalisée par Hydro-M de 2007  
L'information nominative relative au dossier La Borie


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

X

Fait à Couzeix,

le, 08/11/2015

Signature

  
Michel AUDOIN

# ÉTUDE D'OPTIMISATION ÉNERGÉTIQUE

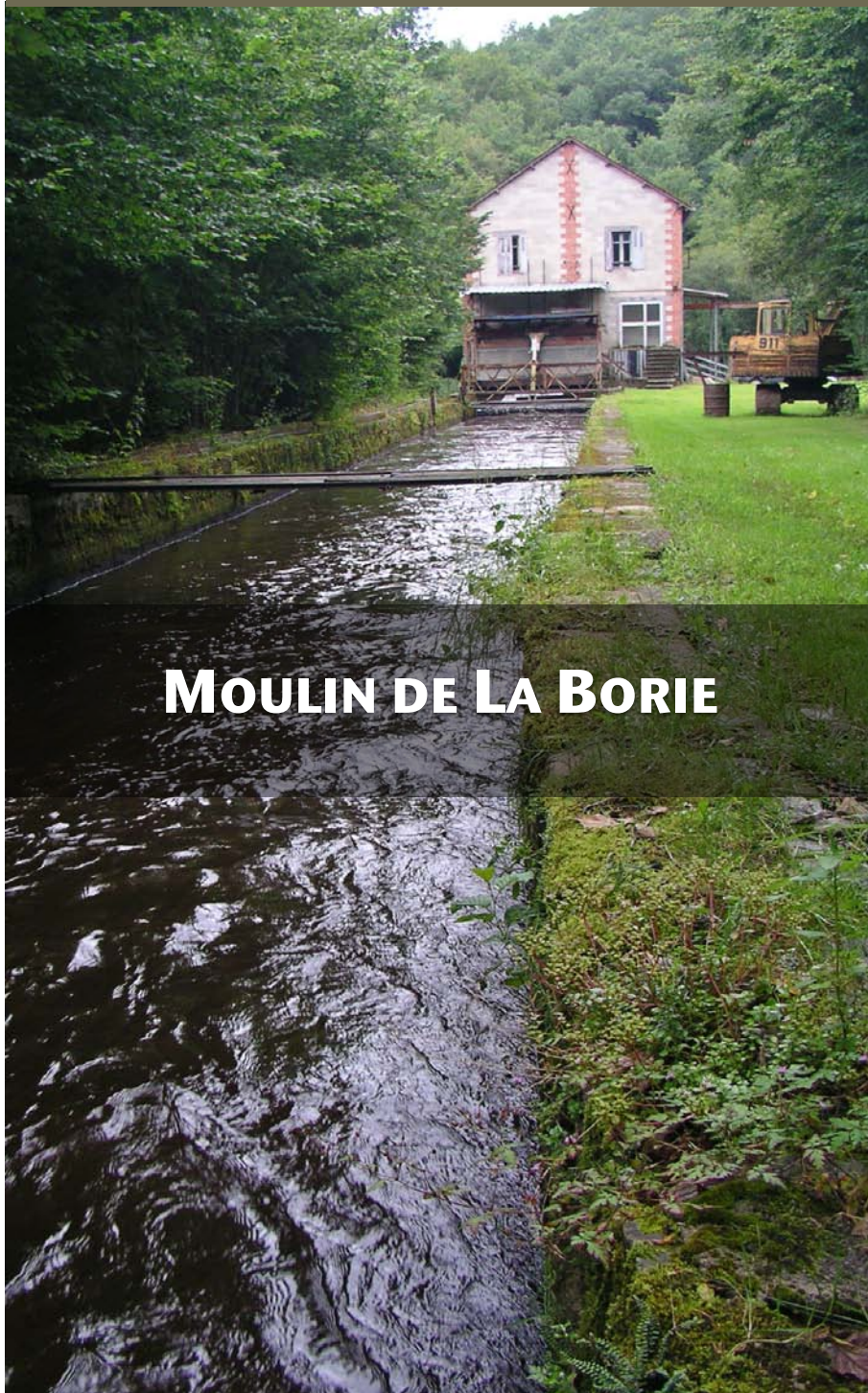
**ADEME**



**RIVIÈRE :  
VIENNE**

**DÉPARTEMENT :  
HAUTE-VIENNE**

**COMMUNE :  
ST-DENIS-DES-MURS**



## MOULIN DE LA BORIE

**Janvier 2008**



**Hydro-m**

6 rue Clémence Isaure  
31 000 TOULOUSE

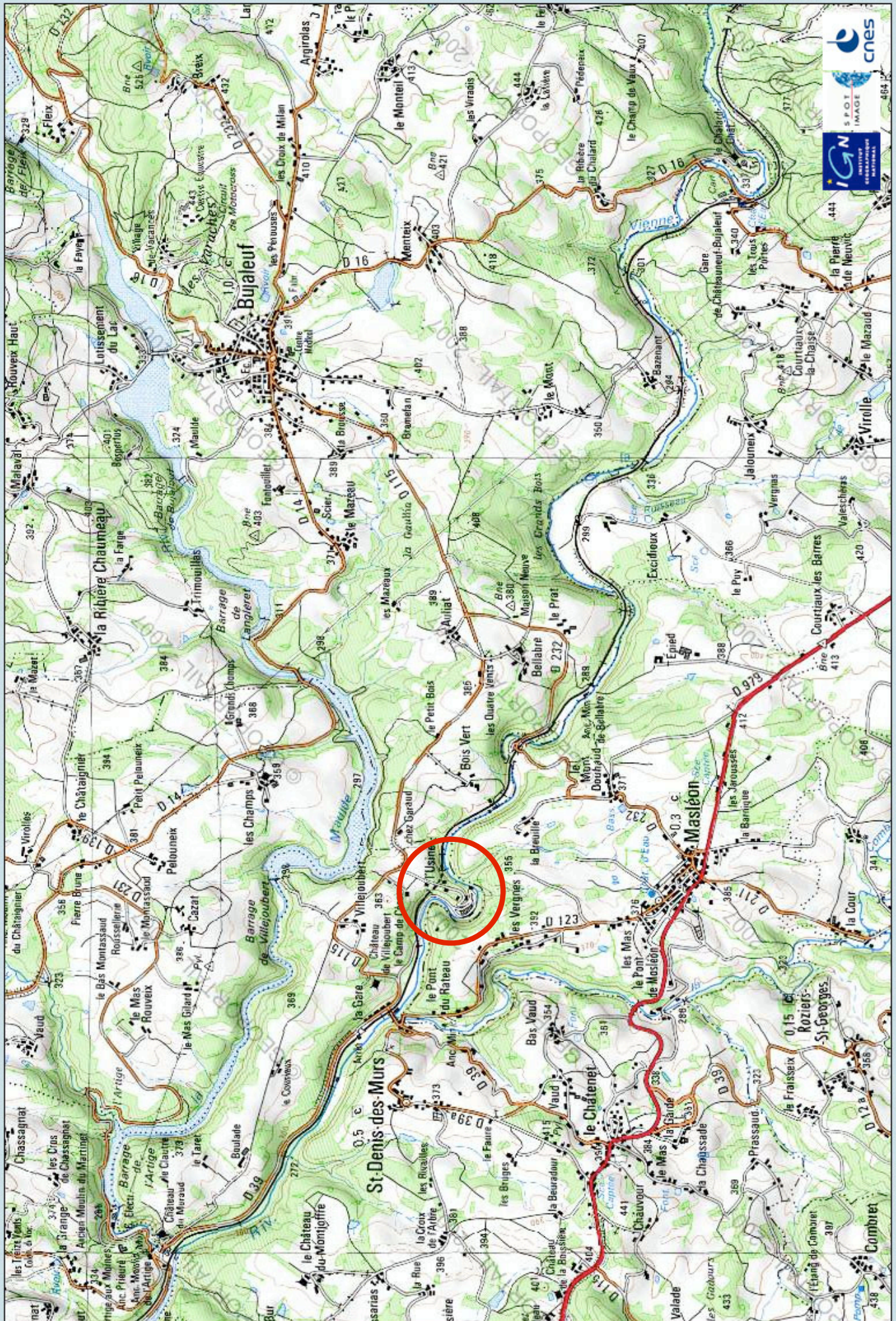
tel 05 34 45 28 10  
contact@hydro-m.fr



# TABLE DES MATIÈRES

<b>1.</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>
1.1.	Contexte.....	1
<b>2.</b>	<b>Ressource Hydrologique.....</b>	<b>3</b>
2.1.	Milieu physique.....	3
2.1.1.	Bassin de la Vienne.....	3
2.1.2.	Caractéristiques du bassin versant de la Vienne.....	4
2.1.3.	Climat.....	5
2.2.	Remarque réglementaire : classement.....	6
2.3.	Hydrologie.....	7
2.3.1.	Réseau hydrographique.....	7
2.3.2.	Régime de la Vienne.....	7
2.3.3.	Station hydrométriques de référence sur la Vienne.....	10
2.3.4.	Reconstitution de l'hydrologie à la prise d'eau.....	11
<b>3.</b>	<b>Potentiel énergétique.....</b>	<b>21</b>
3.1.	Outil de calcul du potentiel de production : NewPCH.....	21
3.2.	Notion de « productible » = potentiel de production.....	21
3.3.	Hypothèses de simulation du projet.....	22
3.3.1.	Conditions actuelles d'exploitation.....	22
3.3.2.	Pertes de charge dans le canal d'amenée.....	22
3.3.3.	Variation de la chute nette avec le débit.....	22
3.3.4.	Calage du modèle de calcul du potentiel de production.....	26
3.4.	Résultats.....	27
<b>4.</b>	<b>Bilan et recommandations.....</b>	<b>31</b>
	<b>Annexes.....</b>	<b>33</b>
Annexe 1	Autorisations du Moulin de La Borie	35
Annexe 2	Fiches de synthèse des stations hydrométriques de la Vienne	37
Annexe 3	Résultats détaillés des calculs de potentiel de production réalisés avec le logiciel NewPCH	45
Annexe 4	Estimatif des investissements	53

# Plan de situation



# 1 Introduction

## 1.1 Contexte

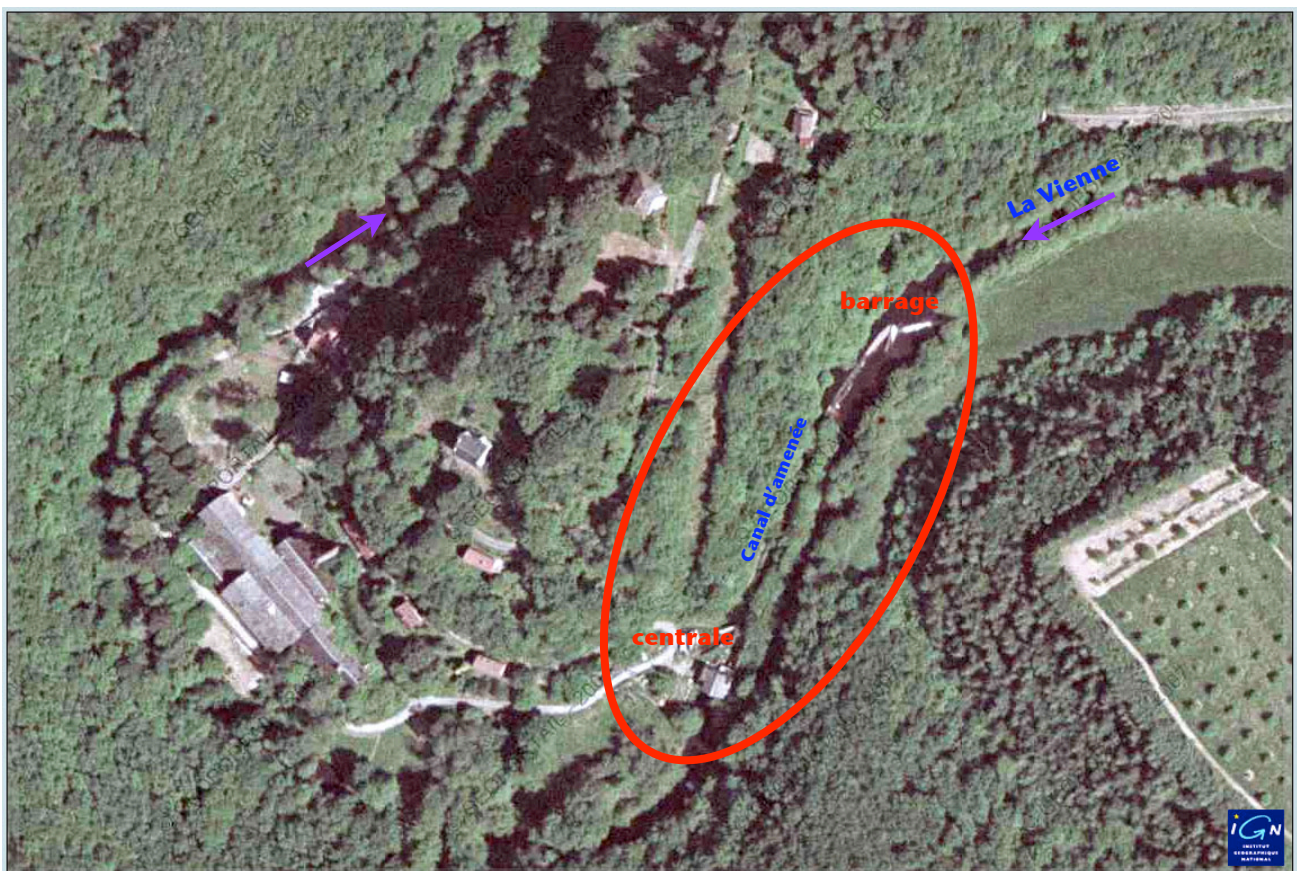
La centrale de La Borie est implantée sur la Vienne en amont de Limoges, sur le site d'une ancienne usine d'extrait de tanin pour le traitement des peaux, démantelée en 1950.

La microcentrale a changé de propriétaire en 2002 ; le droit d'eau a été transféré au nouveau propriétaire le 13 juin 2002 (Textes des arrêtés en [annexe I](#)).

Son exploitation est autorisée par l'arrêté préfectoral du 14 septembre 2000 pour une durée de 40 ans. La puissance administrative autorisée (puissance maximale brute) est de 108 kW. Elle correspond à un débit dérivé maximum de 5,5 m<sup>3</sup>/s sous une chute maximale brute de 2 m.

Le nouveau propriétaire souhaite rénover l'équipement actuel qui est vétuste et envisage l'augmentation de sa puissance.

C'est dans ce cadre prospectif que s'inscrit le présent dossier d'optimisation énergétique. L'objectif est de préciser la ressource hydrologique réellement disponible et de la confronter au potentiel du site afin d'étudier les possibilités d'augmentation de la production par la réduction des pertes de charges et éventuellement l'augmentation du débit d'équipement.



0 50 m

Réseau Géodésique Français 1993 - coordonnées géographiques

Longitude : 01° 33' 51" E

Latitude : 45° 46' 50" N

© IGN

### Particularité du bassin versant

La superficie du bassin versant qui alimente le Moulin de La Borie est évalué à 444 km<sup>2</sup>.

En effet :

- la base de donnée nationale Banque HYDRO indique que la station hydrométrique d'Eymoutiers, située en amont, draine un bassin d'une superficie de 369 km<sup>2</sup>, et,
- nous avons déterminé par planimétrie sur la carte IGN 1/100 000<sup>e</sup> le bassin versant supplémentaire compris entre cette station et le moulin : il s'élève à 75 km<sup>2</sup>.

Ce bassin offre une particularité : l'importance des aménagements EDF situés en amont. Ces aménagements, mis en place dans les années 50, comportent plusieurs barrages implantés dans le haut bassin de la Vienne. Associés à un système de conduites et de canaux, ils permettent de dériver une part importante des eaux de la Vienne amont vers le barrage-réservoir de Vassivière, implanté dans un bassin versant adjacent, celui de la Maulde.

La ressource en eau dont bénéficie le Moulin de La Borie est donc largement amputée par les équipements EDF de l'amont.



## 2 Ressource Hydrologique

### 2.1 Milieu physique

#### 2.1.1 Bassin de la Vienne

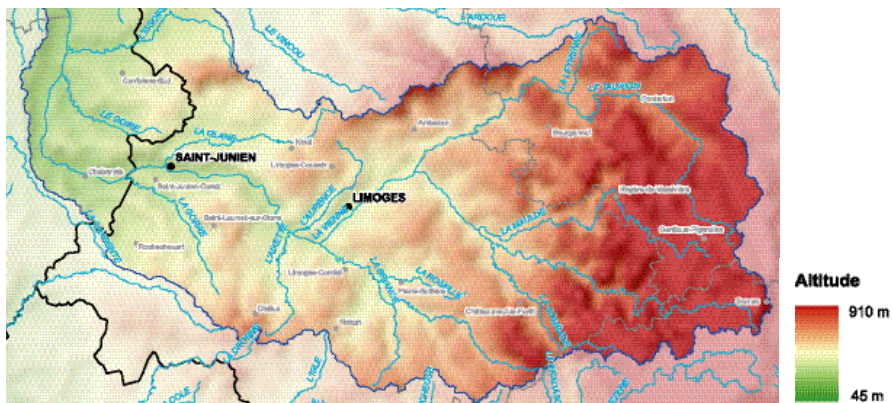
Le bassin versant de la Vienne couvre quelque 21 000 km<sup>2</sup>. Il se présente globalement comme un rectangle orienté sud-est / nord-ouest, d'environ 100 km x 200 km.

L'extrémité sud-est constitue le secteur des sources, dans le Limousin, alors que l'extrémité nord-ouest constitue la zone de confluence des principaux cours d'eau structurants (Vienne, Clain, Creuse, Gartempe). Au débouché du bassin, la Vienne conflue avec la Loire à Candes-Saint Martin, en aval de Tours.



## 2.1.2 Caractéristiques du bassin versant de la Vienne

### Relief du bassin de la Vienne amont

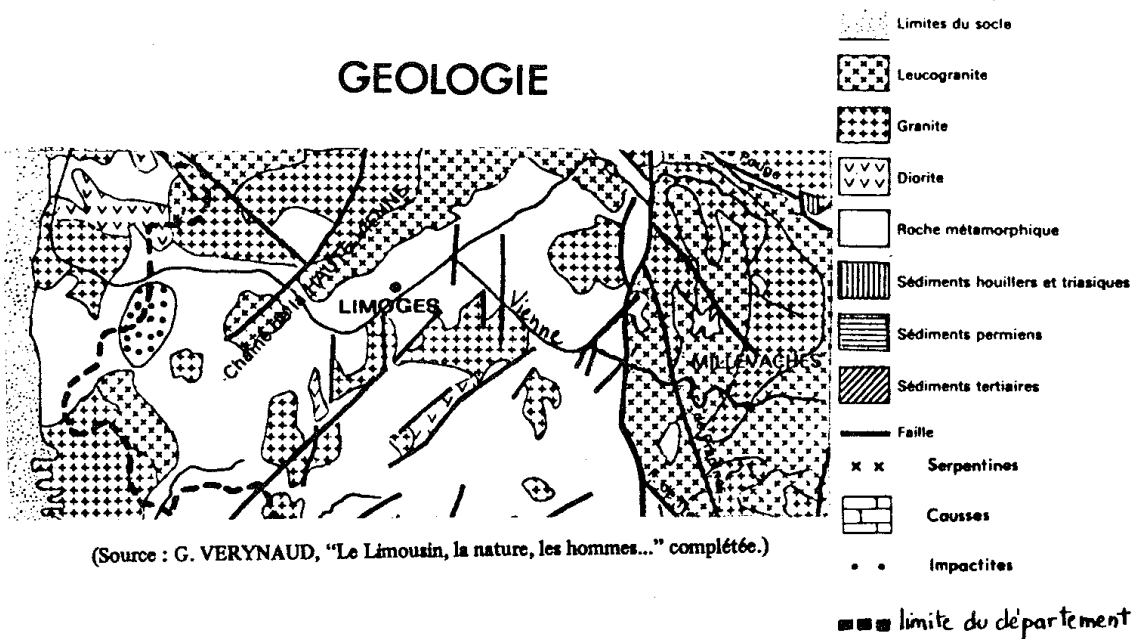


### Géologie

La géologie du bassin de la Vienne est contrastée avec, en amont, le socle cristallin (imperméable) dans le Limousin, et les terrains sédimentaires (perméables) en Poitou-Charentes. La mobilisation et l'usage des ressources en eau découlent directement des caractéristiques de ces milieux.

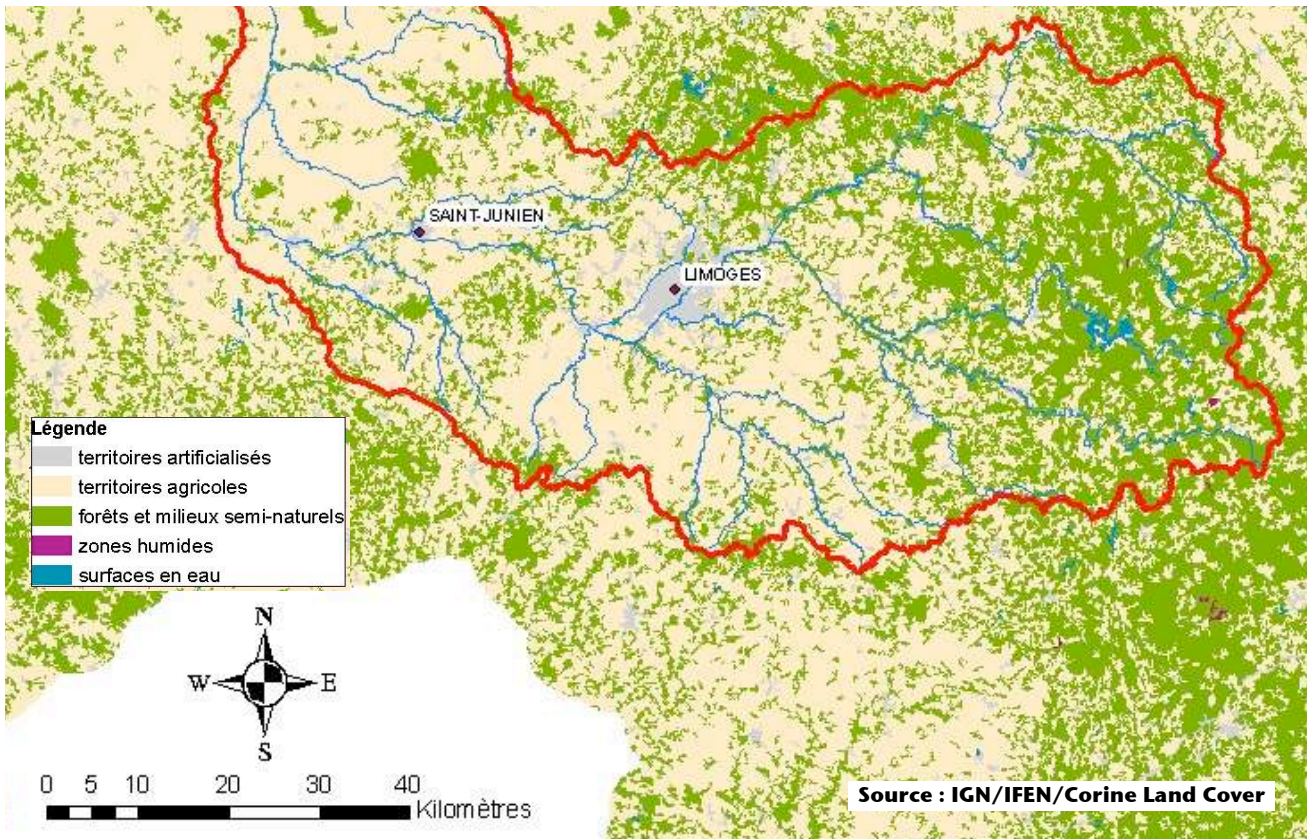
Le bassin du Moulin de la Borie est située entièrement sur le socle cristallin imperméable, essentiellement formé de micaschistes, gneiss et granites avec filons.

## GEOLOGIE



### Occupation du sol

Le bassin versant alimentant le Moulin de la Borie présente une dominance de forêt, les surfaces agricoles n'arrivant qu'en deuxième position. De ce fait, la pression des prélèvements pour l'irrigation en été se fait moins sentir qu'en aval du confluent de la Maulde où les terres agricoles deviennent dominantes.



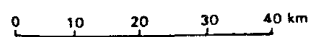
### 2.1.3 Climat

#### Précipitations

Le gradient des précipitations est calqué sur la structure du relief, la partie la plus arrosée étant le secteur des sources, au sud, adossé au Massif Central, dans le limousin : 1 600 mm en moyenne annuelle sur le plateau de Millevaches et 650 mm dans le Châtelleraudais.



(Source : "Atlas climatique du Limousin" 1964-1978. Station météorologique de Limoges.)



Il pleut abondamment sur le Limousin, moyenne montagne, qui appartient au domaine océanique.

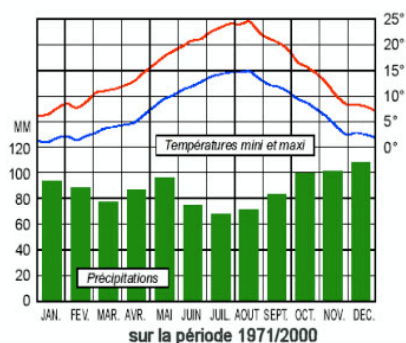
Dans le secteur de la Vienne Amont (Vienne, Taurion, Briance) le gradient décroissant est clairement dans le sens est-ouest, les cumuls annuels s'échelonnant entre 1 000 et 1 500 mm.

Le bassin versant de la Vienne amont qui alimente le moulin de la Borie est dans le secteur le plus arrosé du bassin, avec les isohyètes 1 200 à 1 500 mm.

## LE CLIMAT DE LA HAUTE-VIENNE



### Normales de températures et de précipitations à Limoges-Bellegarde



### Quelques records depuis 1973 à Limoges-Bellegarde

Température la plus basse	-19,2 °C
Jour le plus froid	16/01/1985
Année la plus froide	1980
Température la plus élevée	35,7 °C
Jour le plus chaud	30/07/1983
Année la plus chaude	1997
Hauteur maximale de pluie en 24h	77 mm
Jour le plus pluvieux	25/06/1994
Année la plus sèche	1989
Année la plus pluvieuse	1994

La pluviométrie est généralement bien répartie dans l'année et les contrastes faibles comme l'indique le graphique Météo-France pour la station de Limoges.

Mais les moyennes de précipitations cachent une grande variété de situations au cours d'une même année et de grandes variations d'une année à l'autre. En effet, en règle générale, dans une décennie, on compte une année très pluvieuse (2 000 mm à Bugeat) et une année sèche. Entre ces deux années, les quantités d'eau tombées sont inégales d'une année à l'autre : la variabilité atteint 30 à 50%.

## 2.2 Remarque réglementaire : classement

Tout le parcours de la Vienne fait l'objet d'un classement pour les poissons migrateurs par les décrets du 1er avril 1905 et du 27 avril 1995 :

- anguille et truite fario : toute la Vienne depuis ses sources jusqu'au confluent de la Creuse
- lamproie, alose, truite de mer : du pont de Moussac-sur-Vienne (en aval de Confolens) jusqu'au confluent de la Creuse
- ombre : depuis le confluent avec la Maulde jusqu'à Limoges.

Le site du Moulin de la Borie est concerné par le classement pour l'anguille et la truite fario.

Sur les cours d'eau classés, la loi pêche prévoit l'obligation de mettre en place des dispositifs assurant la libre circulation des poissons migrateurs dans un délai de 5 ans. Si le classement est complété par un arrêté fixant la liste des espèces migratrices, l'obligation porte sur tous les ouvrages (anciens et nouveaux).

Le barrage de La Borie est équipé d'une échelle à poissons à ralentisseurs qui satisfait à l'obligation réglementaire.

## 2.3 Hydrologie

### 2.3.1 Réseau hydrographique



### 2.3.2 Régime de la Vienne

#### Régime

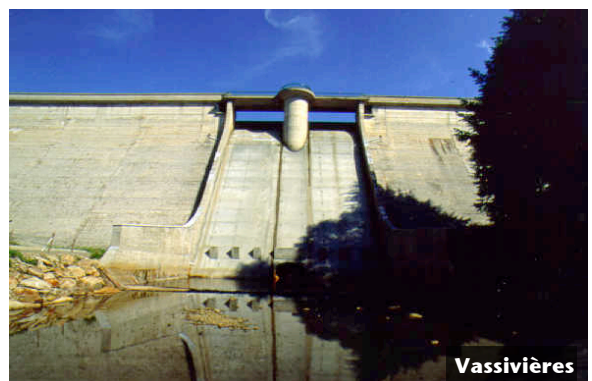
Le régime de la Vienne est un régime pluvial assez classique avec un maximum en hiver et un minimum en été. Les effets de stockage par la neige et le gel sont assez modestes car la couverture de neige hivernale est généralement de faible importance et de courte durée.

#### Artificialisation des débits

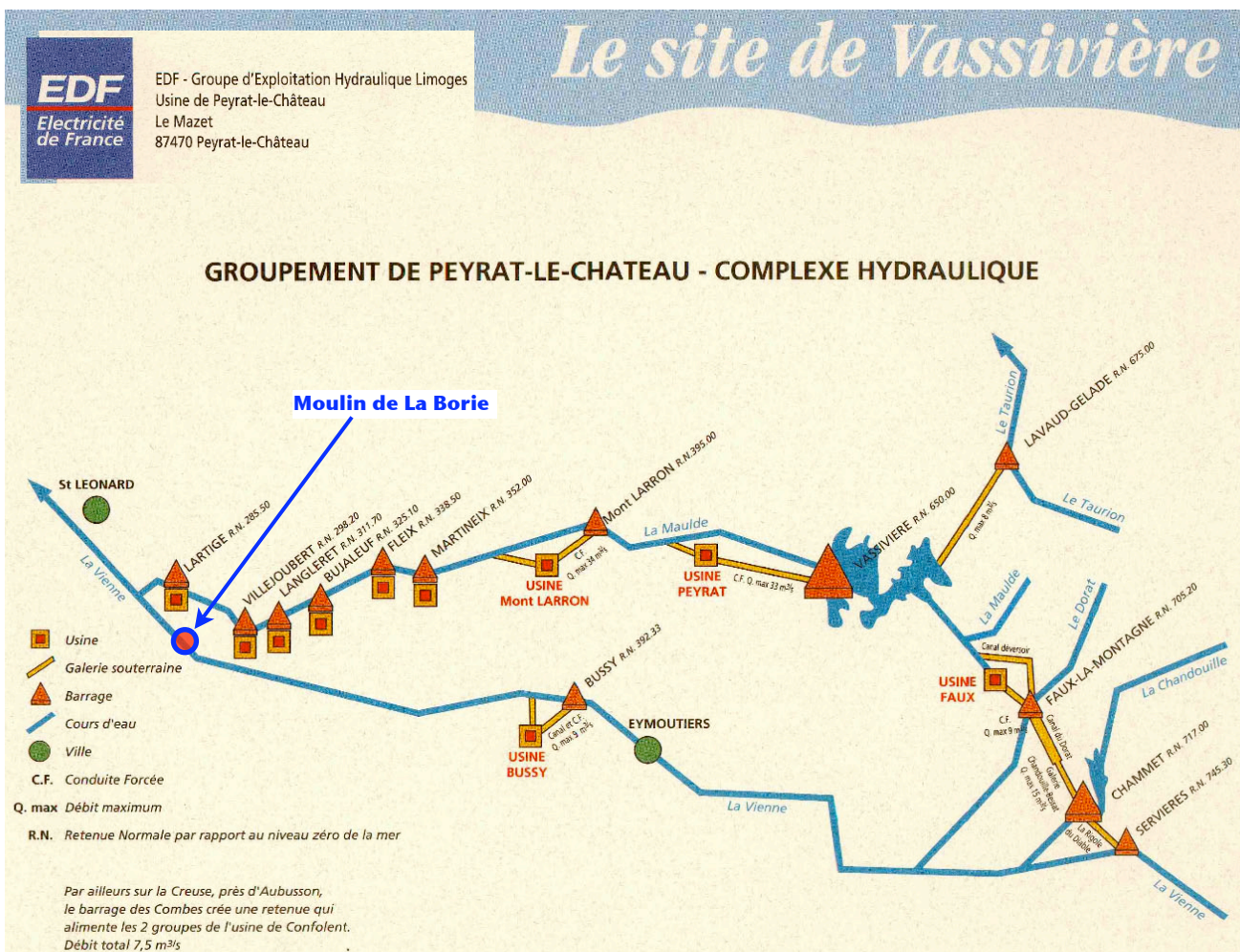
Le haut bassin de la Vienne, y compris la Maulde et le Taurion font l'objet d'un important aménagement hydroélectrique EDF avec des retenues de stockage et transferts d'eau inter-bassins appelé "groupement de Peyrat-le-Château / Vassivière".



Faux-la-Montagne



Vassivière



### Transferts de bassin EDF

Il existe plusieurs transferts d'eau inter-bassins dans le massif. Une part des eaux de la Vienne en amont du Moulin de La Borie est transférée par EDF vers le lac de Vassivière, dans la vallée de la Maulde. Les prises d'eau sont au niveau des lacs de Serviè-res, Chammet et Faux-la-Montagne.

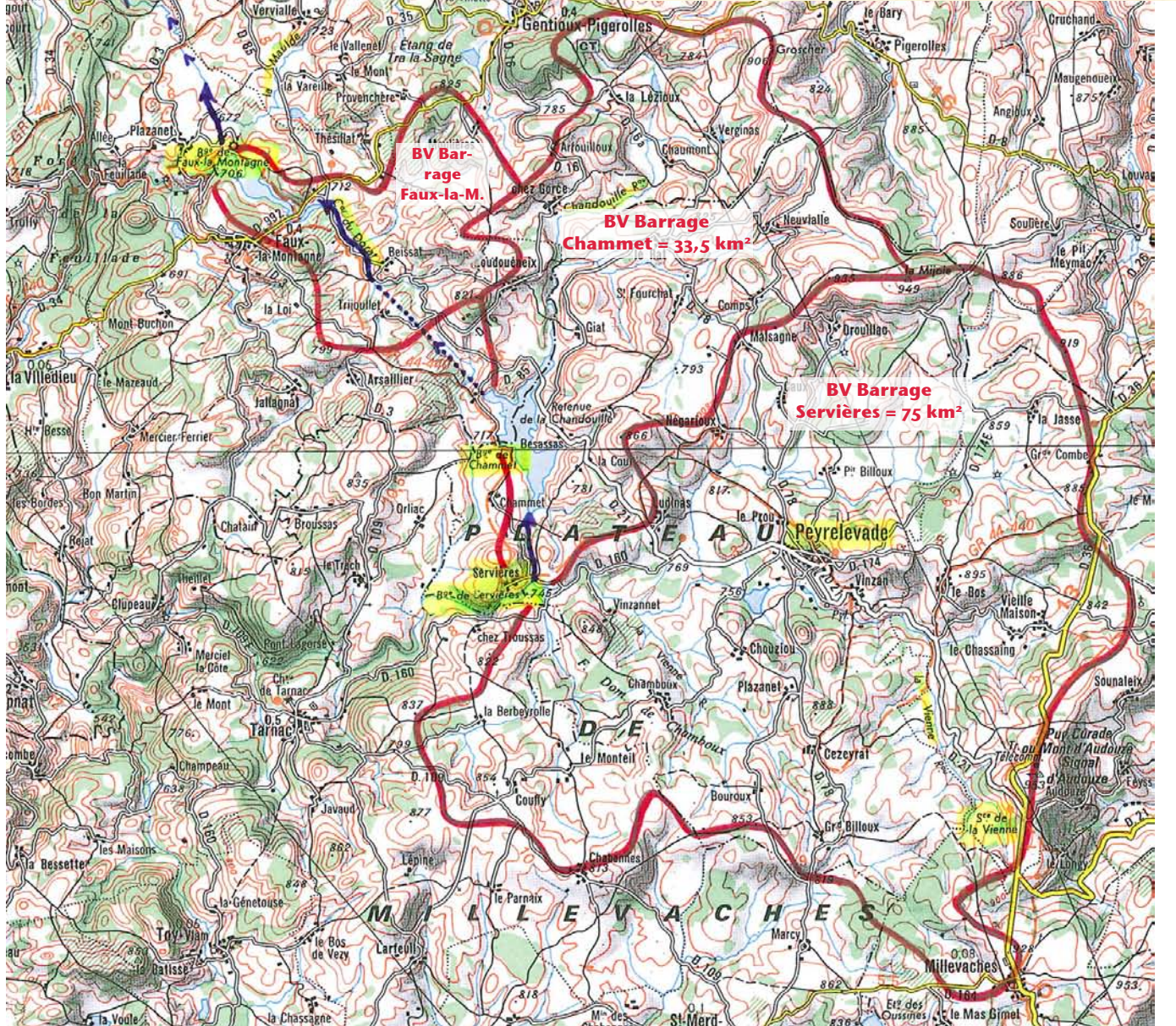
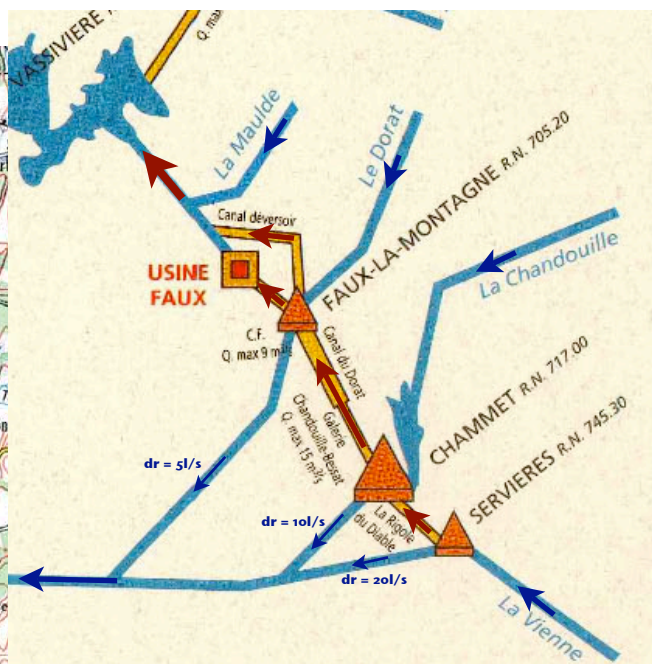
La retenue de Vassivières qui structure l'ensemble des stocks et transferts d'eau de la Vienne amont, la Maulde et le Taurion a été mise en service en 1950. Le tableau suivant permet de mettre en évidence les bassins versants et les volumes mis en jeu.

Nom retenue	Volume utile (Mm <sup>3</sup> )	Bassin versant	Débit Réserve*	BV naturel amont (km <sup>2</sup> )
Vassivières	96	Maulde	-	158
Serviè-res	0,1	Vienne amont	20 l/s	75
Chammet	3,4	Chandouille (Vienne amont)	10 l/s	33,5
Faux-la-Montagne	0,7	Dorat (Vienne amont)	5 l/s	10,5
Lavaud-Gelade (hors BV)	9,5	Taurion	-	46

\* : débit minimal laissé dans le cours d'eau au pied du barrage

Il existe également d'autres transferts d'eau dans le bassin de la Vienne mais qui n'influencent pas la ressource hydrologique du Moulin de La Borie (transfert EDF Taurion-Maulde, transferts AEP Gartempe-Vienne, en aval).

Extrait IGN 1/100 000<sup>e</sup>



### La concession EDF

Les règles de transfert d'eau depuis les barrages de Servières, le Chammet et Faux-la-Montagne sont régis par le décret du 14 février 1978, décret modifiant le décret de concession du 6 octobre 1955 pour les centrales de Peyrat-le-Château (chute de Vassivière) et Faux-la-Montagne.

Le cahier des charges du décret de 1978 fixe les débits maximums dérivés de la Vienne vers la Maulde ainsi que les débits réservés au droit des 3 barrages du bassin de la Vienne amont (Servières, le Chammet et Faux-la-Montagne) :

Nom retenue	Débit dérivé maxi (m <sup>3</sup> /s)	Débit Réservé (l/s)	BV naturel amont (km <sup>2</sup> )	Module naturel (m <sup>3</sup> /s)
Servières	18 m <sup>3</sup> /s	20 l/s	75	2,25 m <sup>3</sup> /s
Chammet	17 m <sup>3</sup> /s	10 l/s	33,5	1,00 m <sup>3</sup> /s
Faux-la-Montagne	20 m <sup>3</sup> /s dont 8 m <sup>3</sup> /s par la centrale	5 l/s	10,5	0,32 m <sup>3</sup> /s
<b>TOTAL</b>	-	<b>35 l/s</b>	<b>119 km<sup>2</sup></b>	<b>3,6 m<sup>3</sup>/s</b>

Les débits dérivés maximums (17 à 20 m<sup>3</sup>/s correspondent à des débits de crue). Dans la dernière colonne du tableau précédent, nous présentons le module calculé à partir du débit spécifique de 30 l/s/km<sup>2</sup> donné par la Banque HYDRO à station hydrométrique de Peyrelevade. Nous pouvons en déduire que les débits réservés laissés dans la Vienne (Servières) et dans la Chandouille (Chammet) correspondent au centième du module naturel seulement (1%). Pour Le Dorat (Faux-la-Montagne) le débit réservé atteint 1,5% du module.

**Enfin, cette concession permet à EDF de transférer la totalité des eaux produites par les 119 km<sup>2</sup> de bassin versant amont, y compris la presque totalité des eaux de crue, à l'exception d'un débit réservé correspondant au centième du module naturel.**

Un débit réservé correspondant à la réglementation du Code de l'Environnement serait de 360 l/s sur cette partie de bassin. Par rapport à la réglementation, le débit réservé actuel représente un déficit de 325 l/s.

### 2.3.3 Station hydrométriques de référence sur la Vienne

Le tableau suivant dresse la liste des stations hydrométriques existantes sur la Vienne à proximité du moulin de La Borie (fiches Banque HYDRO en [annexe 2](#)). Elles y sont classées d'amont vers l'aval et leur position relative aux affluents et au moulin de La Borie est identifiée :

Station	Code Hydro	Superficie BV	Altitude station	Période dispo	Module (m <sup>3</sup> /s)	Module spécifique (l/s/km <sup>2</sup> )
Peyrelevade (Servières)	L0010610	58,5 km <sup>2</sup>	618 m	1957-2007...	1,8	30,4
Peyrelevade (Rigole du Diable)*	L0010620	71 km <sup>2</sup>	744 m	1969-2006	2	28,4
Eymoutiers	L0050630	369 km <sup>2</sup>	400 m	1994-2007...	6,7	18,1
<b>Moulin de La Borie - BV = 444 km<sup>2</sup> (= BV Eymoutiers + 75 km<sup>2</sup>)</b>						
<b>Confluent de la Maulde</b>						
St-Léonard-de-Noblat (Sempinet)	L0140620	997 km <sup>2</sup>	264 m	1968-2000	22,2	22,2
St-Priest-Taurion	L0140610	1156 km <sup>2</sup>	238 m	1943-2007...	23,6	20,4
<b>Confluent du Taurion</b>						
Le Palais-sur-Vienne	L0400610	2296 km <sup>2</sup>	226 m	1923-2007...	43,8	19,1
Limoges (Pont Neuf)	L0410610	2320 km <sup>2</sup>	217 m	1999-2007...	Non disponible	

\* : la fiche de station banque HYDRO indique :

“ LES DEBITS PUBLIES REPRESENTENT LES DEBITS DE LA VIENNE DERIVES A LA PRISE D'EAU DE LA RIGOLE DU DIABLE VERS LA RESERVE DU CHAMMET ”.  
Ces débits sont transférés vers le bassin de la Maulde : il s'agit donc des débits dont la Vienne amont est amputée



### 2.3.4 Reconstitution de l'hydrologie à la prise d'eau

#### Débit naturel / débit influencé

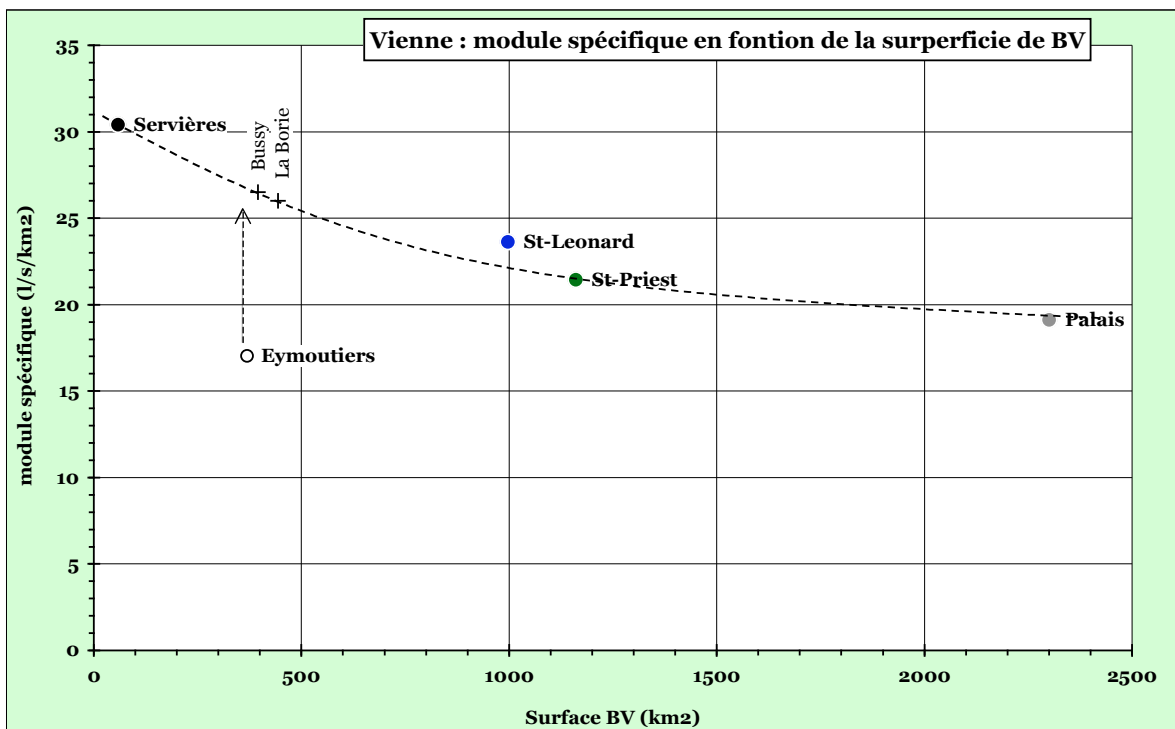
Comme le montrent les paragraphes précédents, les aménagements hydroélectriques EDF de l'amont amputent une part importante de la ressource hydrologique au droit du Moulin de La Borie. Le bassin versant alimentant le moulin étant de 444 km<sup>2</sup>, et la les eaux détournées vers la Maulde étant la production d'un bassin versant de 119 km<sup>2</sup>, la part détournée correspond à 27% environ de la ressource naturelle.

La ressource réellement disponible correspond à celle qui est mesurée actuellement (et depuis 1950) à la station d'Eymoutiers à laquelle nous devons ajouter la production du bassin versant intermédiaire entre la station et le moulin.

Par contre, la ressource théorique naturelle doit être recalculée en tenant compte des transferts de bassin versant vers la Maulde. Le débit moyen naturel est donc supérieur au débit qui passe effectivement au droit du moulin. Pourtant, c'est le débit naturel qui sert de référence à la détermination du débit réservé selon le Code de l'Environnement. Il est donc important de le déterminer avec précision.

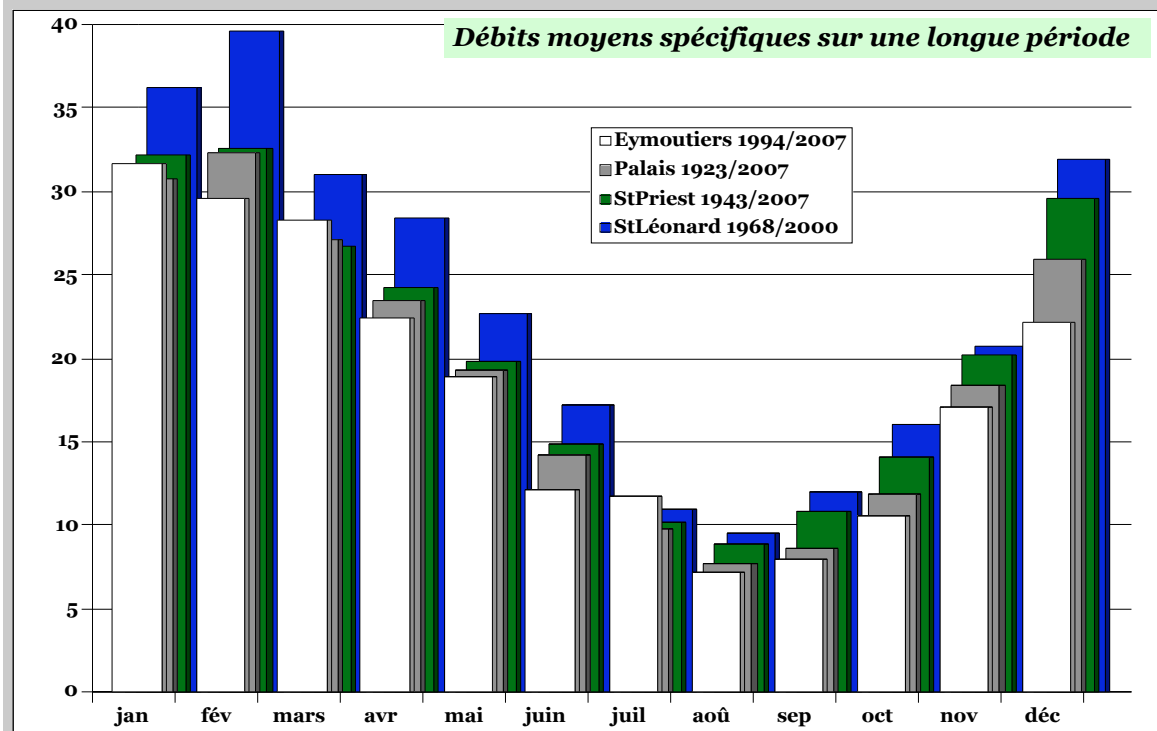
A titre d'illustration, les graphiques de la page suivante montrent que les débits spécifiques (débit rapporté à l'unité de surface de bassin versant) mesurés à la station d'Eymoutiers sont systématiquement inférieurs aux débits spécifiques des stations situées plus en aval. C'est la signature de l'amputation des débits par l'amont. En effet, naturellement, les débits spécifiques décroissent de l'amont vers l'aval du fait du gradient positif des précipitations avec l'altitude.

Le graphique suivant montre l'augmentation progressive du débit spécifique naturel sur le bassin lorsque l'on se rapproche des sources, donc les secteurs les plus abondamment arrosés par les pluies. Les points indiqués correspondent aux valeurs données par les stations hydrométriques. Le débit spécifique naturel à Eymoutiers devrait s'établir à 27 l/s/km<sup>2</sup> environ au lieu des 18 l/s/km<sup>2</sup> enregistrés.



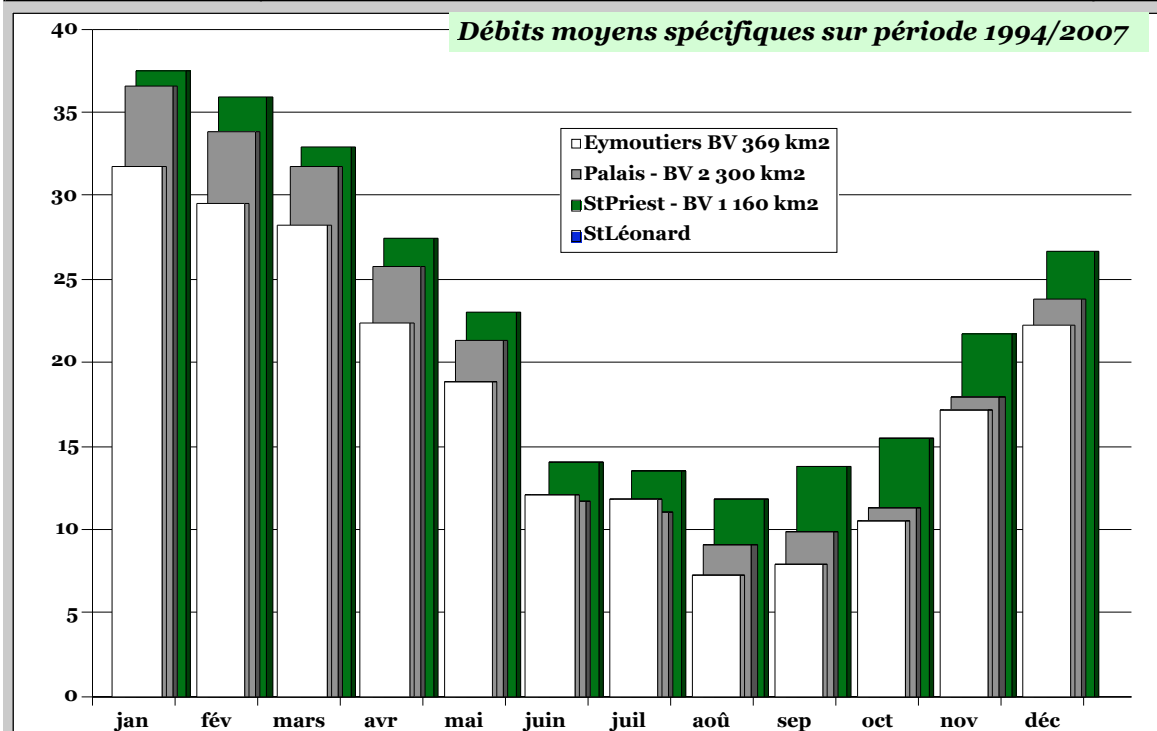
**Débits moyens spécifiques sur une longue période**

	jan	fév	mars	avr	mai	juin	juil	aoû	sep	oct	nov	déc	année
<b>Eymoutiers 1994/2007</b>	31,7	29,5	28,2	22,4	18,9	12,1	11,8	7,3	7,9	10,5	17,1	22,2	<b>18,1</b>
<b>StLéonard 1968/2000</b>	36,2	39,6	31,0	28,4	22,8	17,3	10,9	9,5	12,1	16,0	20,7	31,9	<b>23,0</b>
<b>StPriest 1943/2007</b>	32,1	32,6	26,7	24,2	19,8	14,9	10,2	8,8	10,8	14,1	20,3	29,5	<b>20,4</b>
<b>Palais 1923/2007</b>	30,8	32,4	27,1	23,4	19,3	14,2	9,8	7,7	8,6	11,8	18,4	26,0	<b>19,1</b>



**Débits moyens spécifiques sur période 1994/2007**

	jan	fév	mars	avr	mai	juin	juil	aoû	sep	oct	nov	déc	année
<b>Eymoutiers BV 369 km2</b>	31,7	29,5	28,2	22,4	18,9	12,1	11,8	7,3	7,9	10,5	17,1	22,2	<b>18,1</b>
<b>StLéonard</b>													
<b>StPriest - BV 1 160 km2</b>	37,5	35,9	33,0	27,5	23,0	14,0	13,5	11,8	13,8	15,4	21,7	26,6	<b>22,8</b>
<b>Palais - BV 2 300 km2</b>	36,6	33,8	31,7	25,8	21,3	11,6	11,1	9,1	9,9	11,4	18,0	23,8	<b>20,3</b>



Les graphiques de la page précédente montrent que les débits spécifiques enregistrés mois par mois à Eymoutiers sont systématiquement inférieurs à ceux qui sont enregistrés à St-Priest (en aval du confluent de la Maulde). Ceci signifie bien que les transferts de bassin depuis la Vienne amont vers la Maulde ont lieu toute l'année, y compris au plein cœur de l'été, aux mois d'août et septembre.

### Module naturel et débit réservé

Le graphique montrant la relation entre débit spécifique et superficie de bassin versant permet de déterminer le débit spécifique naturel au moulin de La Borie : 26 l/s/km<sup>2</sup>. En appliquant cette valeur aux 444 km<sup>2</sup> de bassin, on obtient un **module naturel au moulin de 11,5 m<sup>3</sup>/s**.

Le débit réservé du moulin, conformément au code de l'Environnement devrait donc s'établir à 1,15 m<sup>3</sup>/s (1 150 l/s).

Cette valeur est cohérente avec le débit réservé associé à la centrale EDF de BUSSY qui est égal à 1,1 m<sup>3</sup>/s pour un bassin versant de 395 km<sup>2</sup> (débit spécifique voisin de 27 l/s/km<sup>2</sup>).

Par contre l'autorisation d'exploiter la centrale du moulin de La Borie mentionne un débit réservé de 1,25 m<sup>3</sup>/s ce qui apparaît légèrement sur-évalué par rapport du débit réglementaire conforme au code de l'Environnement.

### Reconstitution de la ressource hydrologique effective

Le modèle de calcul du potentiel de production s'appuie sur une chronique de débits journaliers reconstituée au droit de la centrale la plus longue possible.

La qualité de la chronique des données hydrologiques journalières que l'on utilise est déterminante pour le résultat final. Les informations de base sont issues des stations de jaugeage dont les enregistrements sont stockés dans la Banque HYDRO du Ministère de l'Environnement, Direction de l'eau.

Les stations hydrométriques et les séries disponibles figurent dans le tableau de la page 10.

Afin de reconstituer la chronique, nous n'utiliserons pas de station située en aval du confluent de la Maulde car elles sont influencées par la gestion du barrage-réservoir de Vassivière (96 millions de mètres cubes de stock utile) qui est en mesure de modifier sensiblement le régime des écoulements par transferts inter-saisons.

Nous devons donc nous appuyer sur les stations jaugeant la Vienne en amont du moulin, c'est-à-dire les stations d'Eymoutiers et de Peyrelevade.

La station d'Eymoutiers offre une chronique un peu trop courte pour être pertinente (1999-2007). Par contre, Peyrelevade existe depuis 1957.

### Période 1999-2007

Nous reconstituons le débit au moulin de La Borie en additionnant le débit mesuré à Eymoutiers (BV 369 km<sup>2</sup>) et un débit de type naturel obtenu par le débit de la station de Peyrelevade (BV 58,5) affecté au BV intermédiaire Eymoutiers/La-Borie (75 km<sup>2</sup>) assorti d'une correction de débit spécifique moyen de 26/30,4 :

$$Q_{j\text{LaBorie}} = Q_{j\text{Eymoutiers}} + 75/58,5 \times 26/30,4 \times Q_{j\text{Peyrelevade}}$$

$$\text{Soit : } Q_{j\text{LaBorie}} = Q_{j\text{Eymoutiers}} + 1,096 \times Q_{j\text{Peyrelevade}}$$

**Période 1969-1998**

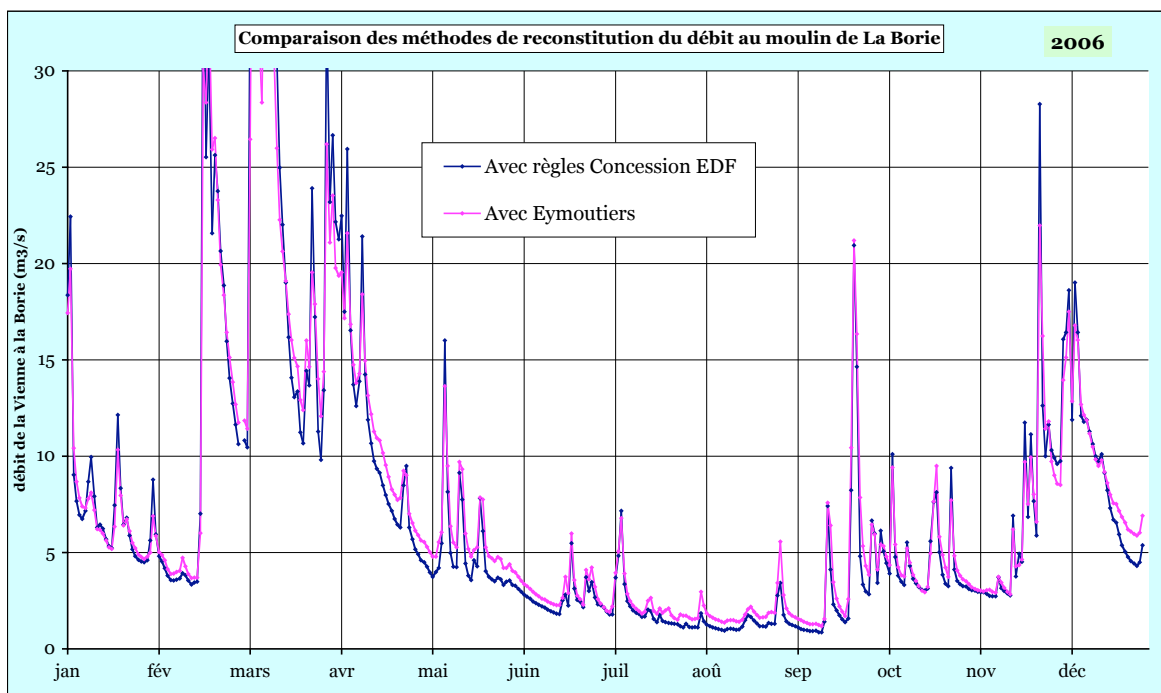
Nous reconstituons le débit au moulin de La Borie avec le débit de la Vienne mesuré à Peyrelevade (L0010610, BV 58,5) affecté au BV total de La Borie (444 km<sup>2</sup>), assorti d'une correction de débit spécifique moyen de 26/30,4 puis auquel on ampute le débit transféré vers Vassivière en appliquant les règles de la concession EDF sur le bassin intercepté (119 km<sup>2</sup>) :

$$Q_{jLaBorie} = 444/58,5 \times 26/30,4 \times Q_{jPeyrelevade} - \text{transfert EDF (sur } Q_{jPeyrelevade} \text{ seul)}$$

$$\text{Soit : } Q_{jLaBorie} = 6,491 \times Q_{jPeyrelevade} - \text{transfert EDF (sur } Q_{jPeyrelevade} \text{ seul)}$$

Le débit de la Rigole du Diable mesuré à la station Peyrelevade/L0010620 nous permet de vérifier la cohérence de l'application des règles de transfert EDF. Le débit "transfert EDF" doit au moins être égal à cette valeur.

Afin de valider la seconde méthode, nous avons comparé les résultats donnés par les deux méthodes. A titre d'exemple, le graphe suivant donne la comparaison des résultats pour l'année 2006 :



Les résultats étant sensiblement identiques, nous considérerons ces méthodes comme valides.

# Hydrologie reconstituée à la prise d'eau : débits classés, moyennes, étiage

Site : **Moulin de La Borie**

Logiciel NewPCH v2.1 B1dev9

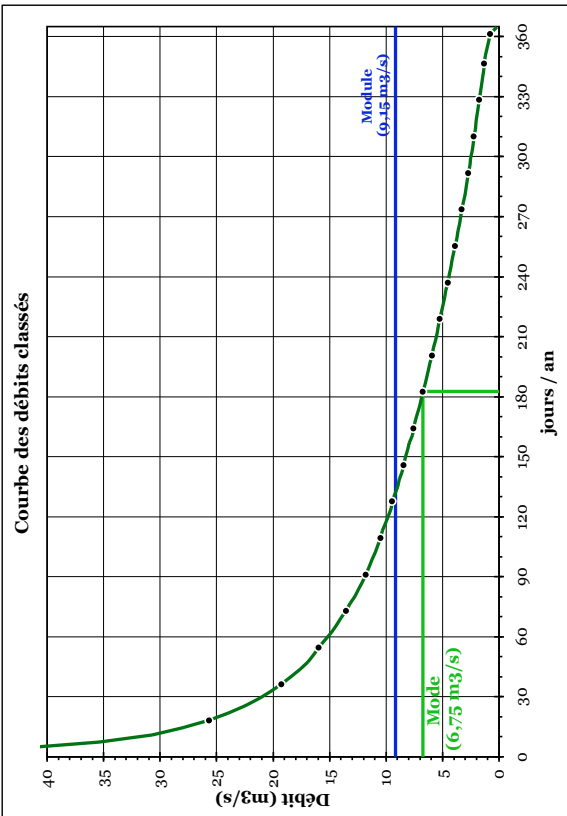
Site : Vienne à Moulin de La Borie (surface BV = 444 km<sup>2</sup>)

Période prise en compte pour l'analyse hydrologique : 1969 à 2007  
dont 39 années valides prises en compte sur cette période

Station HYDRO choisie pour la reconstitution : Reconstitution complexe (voir rapport)  
Formule appliquée : Reconstitution complexe (voir rapport)

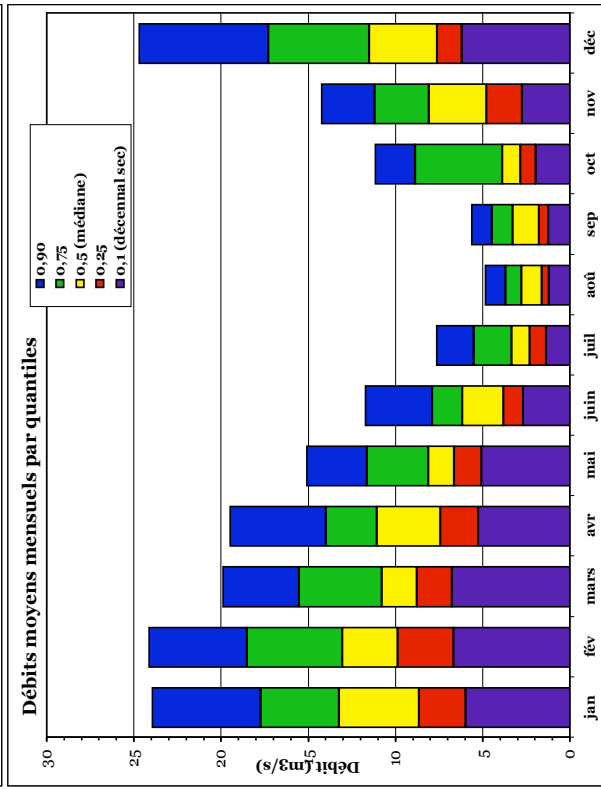
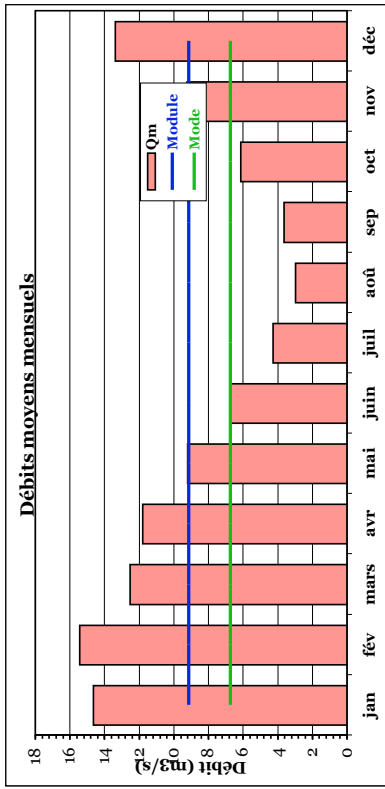


Débits classés		Q / module
Occurrence	Débit (m <sup>3</sup> /s)	
1%	44,1	481%
5%	25,6	280%
10%	19,3	211%
15%	16,0	174%
20%	13,5	148%
25%	11,8	129%
30%	10,5	114%
35%	9,5	103%
40%	8,5	92%
45%	7,6	83%
50%	6,8	74%
55%	5,9	65%
60%	5,2	57%
65%	4,5	49%
70%	3,9	42%
75%	3,3	36%
80%	2,7	30%
85%	2,2	24%
90%	1,8	19%
95%	1,3	14%
99%	0,8	8%



Débits caractéristiques d'étiage (m <sup>3</sup> /s)	
1an/2	1,89
1an/5	1,24
1an/10	0,96
QMNA	1,25
VCN10	0,75
	0,47

Débits	Q spécif.	Quantiles (m <sup>3</sup> /s)				
		0,10	0,25	0,50	0,75	0,90
14,6	33,0	6,0	8,6	13,2	17,7	23,9
15,4	34,8	6,6	9,9	13,0	18,5	24,1
12,5	28,2	6,7	8,8	10,8	15,5	19,9
11,8	26,6	5,3	7,4	11,0	14,0	19,5
9,2	20,8	5,1	6,6	8,1	11,6	15,1
6,7	15,2	2,7	3,8	6,2	7,9	11,7
4,3	9,6	1,4	2,3	3,3	5,5	7,6
3,0	6,7	1,2	1,6	2,8	3,7	4,8
3,6	8,2	1,2	1,7	3,3	4,5	5,6
6,1	13,8	1,9	2,8	3,9	8,9	11,1
9,2	20,8	2,7	4,8	8,1	11,2	14,2
13,4	30,1	6,2	7,6	11,5	17,3	24,7
<b>Module</b>	<b>9,2</b>					



Logiciel NewPCH® • HYDRO-M 2005

projet imprimé le 8/01/08

**La synthèse donnée dans la page précédente présente les débits moyens mensuels, les quantiles, la courbe des débits classés et les débits caractéristiques d'étiage.**

### Module

Le module<sup>i</sup> interannuel s'établit à 9,15 m<sup>3</sup>/s.

Le mode<sup>ii</sup> ou médiane s'établit à 6,75 m<sup>3</sup>/s.

### Répartition annuelle

La répartition est de type pluvial océanique classique avec un maximum centré sur l'hiver, en février, et un étiage centré sur l'été, en août.

### Débits d'étiage

QMNA<sup>iii</sup> moyen = 1,9 m<sup>3</sup>/s, QMNA quinquennal = 1,25 m<sup>3</sup>/s

VCN10<sup>iv</sup> moyen = 1,25 m<sup>3</sup>/s, VCN10 quinquennal = 0,75 m<sup>3</sup>/s

### Variations interannuelles depuis 1969 (39 ans)

La fiche de la page suivante fait apparaître les débits moyens mensuels en annuels sur toute la chronique reconstituée (39 ans).

On observe que les valeurs moyennes masquent des écarts importants d'une année à l'autre :

- Deux années sont particulièrement sèches, avec une moyenne proche de 5 m<sup>3</sup>/s : 1989 et 2005,
- Trois années présentent une ressource très abondante, avec une moyenne proche de 14 m<sup>3</sup>/s : 1981, 1988, 1994

Le calcul de la moyenne glissante sur 10 années consécutives met en évidence les périodes sèches et les périodes humides :

- Les 10 dernières années correspondent à la décennie la plus sèche de la chronique avec une moyenne de 8,1 m<sup>3</sup>/s,
- La période la plus abondante est la décennie 1979-1988 avec une moyenne dépassant légèrement 10 m<sup>3</sup>/s.

---

<sup>i</sup> Module interannuel = moyenne de toutes les valeurs de débits journaliers disponibles dans la série chronologique

<sup>ii</sup> Mode ou médiane = valeur telle que 50% des valeurs sont supérieures et 50% sont inférieures

<sup>iii</sup> QMNA = débit moyen du mois le plus sec de l'année (le mois peut être différent selon les années)

<sup>iv</sup> VCN10 = valeur la plus basse de l'année du débit moyen calculé sur 10 jours consécutif



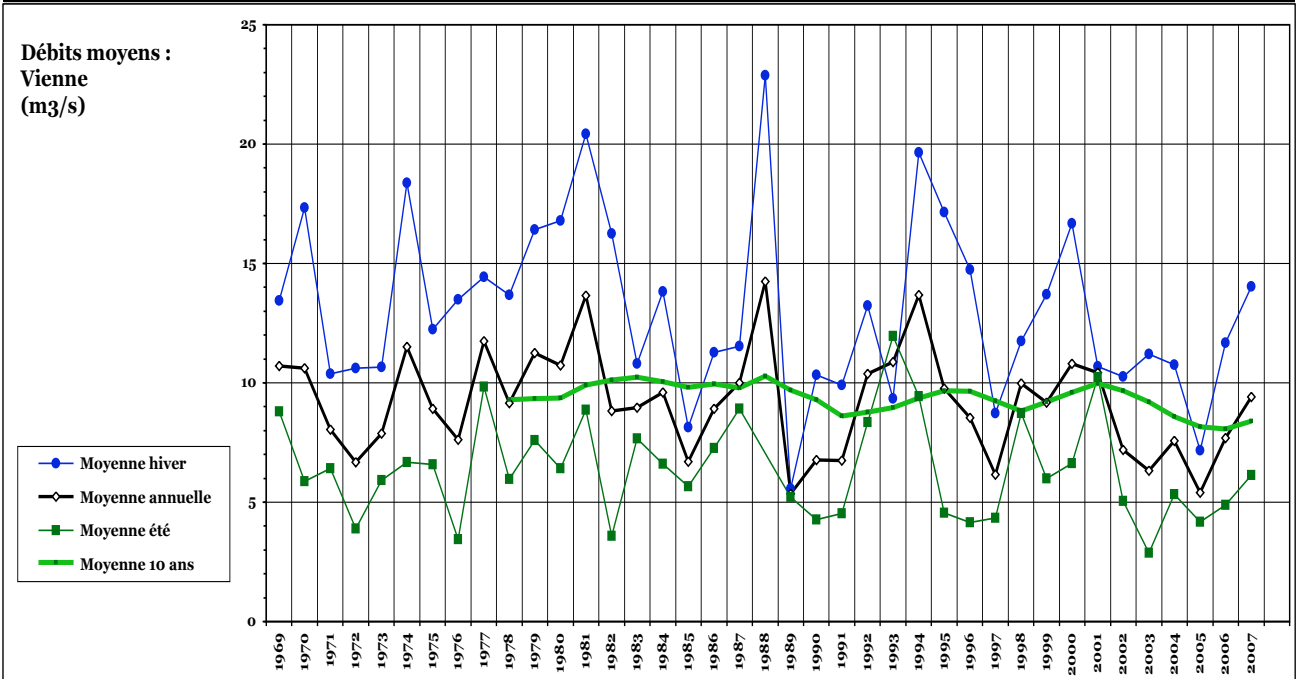
Site : Vienne à Moulin de La Borie (surface BV = 444 km<sup>2</sup>)  
 Station HYDRO choisie pour la reconstitution : Reconstitution complexe (voir rapport)  
 Formule appliquée : Reconstitution complexe (voir rapport)

Logiciel NewPCH v2.1 f2dev0

Calcul sur 39 ans  
 (période 1969 à 2007)

Période totale	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
----------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Débits reconstitués moyens : Vienne à la prise d'eau	
janvier	14,6
février	15,4
mars	12,5
avril	11,8
mai	9,2
juin	6,7
juillet	4,3
août	3,0
septembre	3,6
octobre	6,1
novembre	9,2
décembre	13,4
Année (m <sup>3</sup> /s)	9,2
nb total valeurs	363
moy été (avr-oct)	6,4
moy hiver (nov-mars)	13,1
Q spécif. Ann. (l/s/km <sup>2</sup> )	20,6
Débit max annuel	49,2



### Tendances sur 80 années d'enregistrement

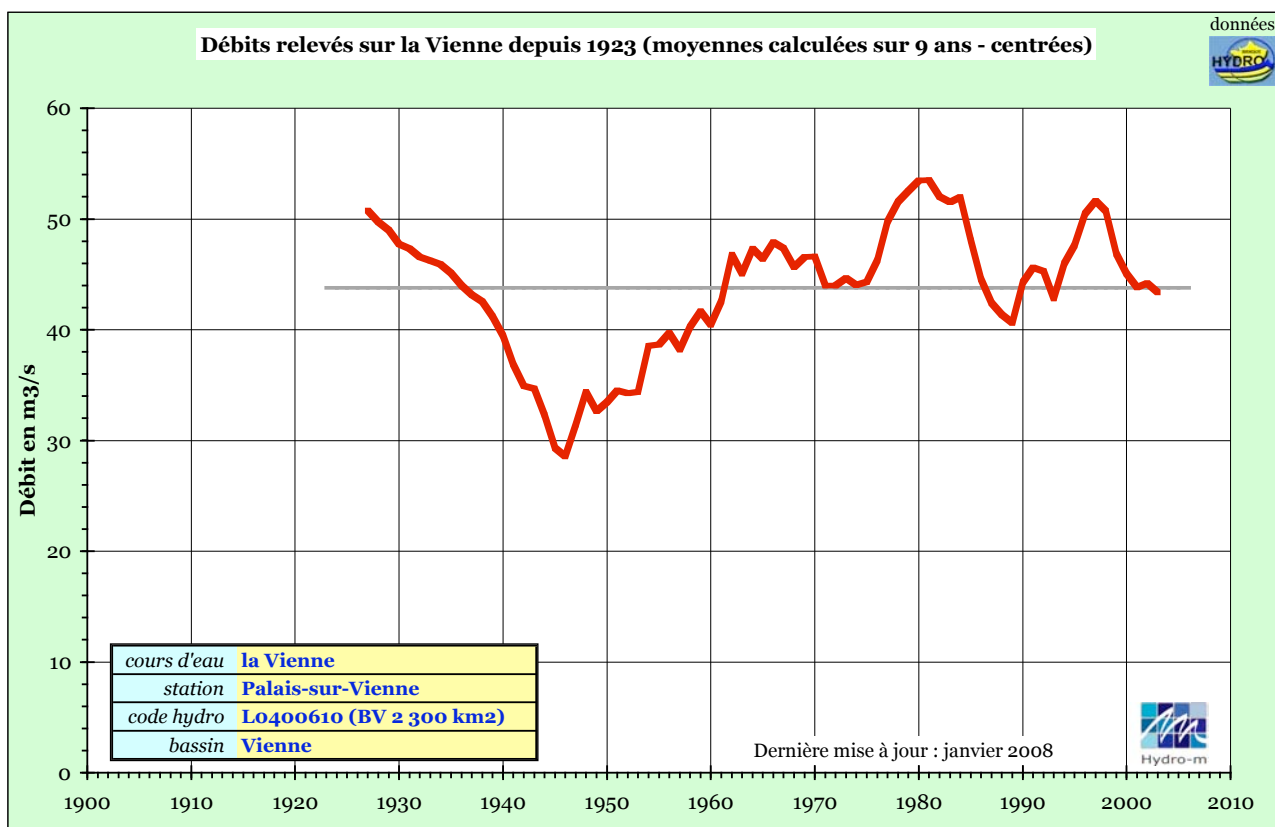
La station du Palais-sur-Vienne, située en aval du confluent de la Maulde, enregistre les débits de la Vienne depuis 1927. Cette longue période d'enregistrements permet d'observer les variations de la ressource hydrologique avec un recul important.

Le graphique suivant montre la moyenne enregistrée sur toute la période (trait gris) et l'évolution d'une moyenne glissante calculée sur 9 années consécutives (trait rouge).

On observe que :

- la dernière décennie présente des débits proches de la moyenne sur 80 ans,
- la période de référence de reconstitution de la chronique à La Borie (depuis 1969) montre une hydrologie plutôt supérieure à la moyenne sur 80 ans,
- La période centrée sur les années 1940-1950 présente une ressource de 1/3 inférieure à la moyenne ; extrapolée à la ressource de La Borie, il est probable que cette décennie se serait traduite par une moyenne proche de 5,5 m<sup>3</sup>/s.

Il faut donc garder à l'esprit que la moyenne calculée sur les 39 années de notre chronique de référence doit être considérée avec prudence : rien ne permet de penser que les dix années à venir ne seront pas largement en dessous.



### Débits de crue

Nous avons calculé les débits de crue, en valeurs moyennes journalières, à partir de notre chronique de référence et par régression à une loi de Gumbel (page suivante) : les crues décennale et vingtennale s'élèvent respectivement à 80 et 90 m<sup>3</sup>/s. La longueur de la chronique étant limité à 39 ans, nous ne sommes pas en mesure de calculer fidèlement les crues cinquantennales et centennales.

La crue la plus importante enregistrée à la station d'Eymoutiers est celle du 6 juillet 2001. Le débit de pointe instantané a été évaluée à 150 m<sup>3</sup>/s pour une moyenne journalière de 72 m<sup>3</sup>/s.



# Hydrologie reconstituée à la prise d'eau : débits de crue Site : Moulin de La Borie

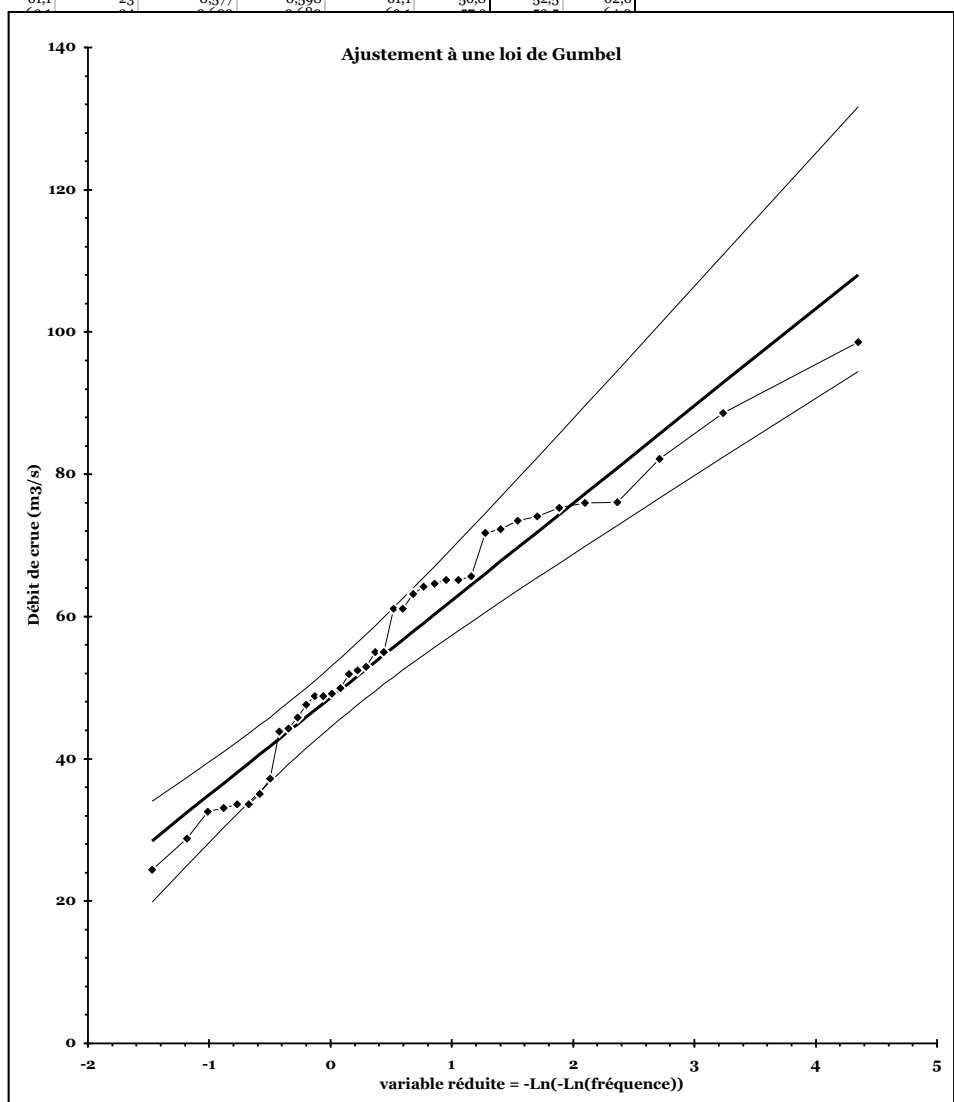


Site : Vienne à Moulin de La Borie (surface BV = 444 km<sup>2</sup>)  
 Période prise en compte pour l'analyse hydrologique : 1969 à 2007 (39 années)  
 Formule appliquée : Reconstitution complexe (voir rapport)

Logiciel NewPCH v2.1 β1dev0

## Calcul de l'ajustement à une loi de régression de Gumbel

Valeurs de départ		Valeurs classées	Ordre de class	Fréquence expérim.	Variable réduite	Valeur départ	Intervalle de confiance		
année	Qmax						Valeur calc	largeur	90%
							B.inf	B.sup	
1969	49,2	24,4	1	0,013	-1,472	24,4	28,5	19,8	34,0
1970	65,2	28,8	2	0,038	-1,181	28,8	32,4	25,0	37,4
1971	43,8	32,6	3	0,064	-1,011	32,6	34,8	28,1	39,4
1972	32,6	33,1	4	0,090	-0,880	33,1	36,6	30,3	41,0
1973	55,0	33,6	5	0,115	-0,770	33,6	38,1	32,2	42,4
1974	65,2	33,6	6	0,141	-0,672	33,6	39,4	33,9	43,6
1975	51,9	35,1	7	0,167	-0,583	35,1	40,6	35,4	44,7
1976	63,1	37,2	8	0,192	-0,500	37,2	41,8	36,7	45,8
1977	64,7	43,8	9	0,218	-0,421	43,8	42,8	38,0	46,9
1978	73,5	44,3	10	0,244	-0,345	44,3	43,9	39,2	47,9
1979	45,8	45,8	11	0,269	-0,272	45,8	44,9	40,4	49,0
1980	44,3	47,6	12	0,295	-0,200	47,6	45,9	41,5	50,0
1981	74,1	48,8	13	0,321	-0,129	48,8	46,8	42,6	51,0
1982	76,1	48,8	14	0,346	-0,059	48,8	47,8	43,6	52,0
1983	33,1	49,2	15	0,372	0,011	49,2	48,7	44,6	53,1
1984	55,0	49,9	16	0,397	0,080	49,9	49,7	45,6	54,1
1985	37,2	51,9	17	0,423	0,151	51,9	50,7	46,6	55,2
1986	53,0	52,4	18	0,449	0,221	52,4	51,6	47,6	56,4
1987	33,6	53,0	19	0,474	0,293	53,0	52,6	48,6	57,5
1988	71,8	55,0	20	0,500	0,367	55,0	53,6	49,5	58,7
1989	47,6	55,0	21	0,526	0,441	55,0	54,6	50,5	59,9
1990	72,3	61,1	22	0,551	0,518	61,1	55,7	51,5	61,2
1991	33,6	61,1	23	0,577	0,598	61,1	56,8	52,5	62,6
1992	61,1	64,2							
1993	64,2	64,2							
1994	98,6	64,2							
1995	65,7	64,2							
1996	49,9	64,2							
1997	24,4	64,2							
1998	61,1	64,2							
1999	52,4	64,2							
2000	48,8	64,2							
2001	88,6	64,2							
2002	35,1	64,2							
2003	75,3	64,2							
2004	82,2	64,2							
2005	28,8	64,2							
2006	48,8	64,2							
2007	76,0	64,2							



Taille échantillon pour la régression : 39 ans  
 => échantillon correct

### Résultats : paramètres de la loi Gumbel :

X<sub>0</sub> = 48,59  
 gradex = 13,67  
 U Gauss = 1,6452

### Exploitation des résultats : débits de crues

Période Retour	fréq. stat	Var. red. Gumbel	Débit crue m <sup>3</sup> /s	Borne inf m <sup>3</sup> /s	Borne sup m <sup>3</sup> /s
2 ans	0,5	0,367	54	50	59
5 ans	0,8	1,500	69	63	79
10 ans	0,9	2,250	79	72	92
20 ans	0,95	2,970	89	79	106
50 ans	0,98	3,902	non calculé	non calculé	non calculé
100 ans	0,99	4,600	non calculé	non calculé	non calculé



## 3 Potentiel énergétique

### 3.1 Outil de calcul du potentiel de production : NewPCH

NewPCH est un logiciel développé par Hydro-m depuis de nombreuses années. Il est le fruit de 30 années d'expérience dans le domaine de l'évaluation du potentiel de production énergétique des micro-centrales hydroélectriques.

Le calcul du productible d'un site à potentiel hydroélectrique s'appuie sur trois groupes de critères :

- les caractéristiques d'exploitation de l'usine (rendement énergétique, hauteur de chute, débits turbinés, débits réservés, ...)
- la ressource hydrologique à la prise d'eau ;
- les tarifs de l'électricité.

Le logiciel NewPCH utilise l'ensemble de ces informations pour évaluer le potentiel de production et de chiffre d'affaires.

Au sein du logiciel NewPCH, le calcul du productible est réalisé, au pas de temps journalier, sur toute la chronique disponible avec les étapes suivantes :

- calcul des débits turbinés jour par jour (dépend de la ressource hydrologique du jour, des débits d'équipement, de la hauteur de chute réelle, des turbines et du débit réservé) ;
- calcul de la production énergétique en kWh jour par jour (dépend des débits turbinés, de la hauteur de chute et du rendement global de l'usine) ;
- calcul du chiffre d'affaires en euros, jour par jour (dépend de la production en kWh, des tarifs et des éventuelles primes à la régularité de production calculés sur toute la chronique).

Les résultats sont donnés sous forme de fiches synthétiques qui ne présentent que les valeurs moyennes mensuelles de chaque année :

- hydrologie à la prise d'eau,
- débits turbinés et débits restant dans le secteur court-circuité,
- productible énergétique et chiffre d'affaires.

### 3.2 Notion de « productible » = potentiel de production

Le logiciel NewPCH calcule un potentiel de production théorique, appelé aussi productible, c'est-à-dire la production maximale théorique que l'on pourrait obtenir avec l'outil de production en place et compte tenu de la ressource hydrologique. Il n'intègre pas les pertes de productions liées à un dysfonctionnement de l'outil de production (découplage EDF, mauvais réglages divers, arrêts, dégradations, etc).

Dans la pratique, les productions effectivement réalisées se situent toujours en dessous des simulations, 90 % de l'objectif représentant un résultat d'exploitation très honorable avec du matériel en bon état, une régulation optimisée et un dégrillage efficace.

## 3.3 Hypothèses de simulation du projet

### 3.3.1 Conditions actuelles d'exploitation

#### Conditions réglementaires

Les conditions d'exploitation actuelles **définies dans l'arrêté du 14/09/2000** sont les suivantes :

- débit d'équipement = 5,5 m<sup>3</sup>/s
- niveau normal d'exploitation 278,94 NGF (= niveau minimal)
- cote restitution 276,94 NGF
- chute brute maximale = 2,00 m
- débit réservé = 1,25 m<sup>3</sup>/s répartis en 0,12 m<sup>3</sup>/s dans la passe à poissons, 0,31 m<sup>3</sup>/s dans l'échancrure de débit d'attrait, 0,82 m<sup>3</sup>/s en lame déversante sur le barrage de 8 cm sur la partie amont du barrage
- caractéristiques du barrage : longueur 71 m, largeur en crête 0,5 m, cotes 278,93 (en moyenne) sur 39,3 m et 278,86 (en moyenne) sur 31,1 m
- deux vannes de décharge de largeur 3,8 m et 6,3 m, seuils respectifs à 277,38 et 277,54 NGF
- un canal d'aménée de 130 m de longueur

#### Conditions réelles

- Le barrage montre des différences avec cette description. Ces différences nous conduisent à suggérer la réalisation d'un levé actualisé, par un géomètre agréé, et la vérification des débits délivrés dans les diverses sections lorsque le fil d'eau est au niveau légal d'exploitation. La délivrance du débit réservé réglementaire pourra ainsi être mieux contrôlée.
- La cote de restitution a été levée dans des conditions d'eaux moyennes à hautes. Or le niveau aval remonte assez rapidement lorsque le débit de la Vienne augmente. La chute brute de 2 m n'est donc pas le maximum que l'on peut observer. La chute brute maximale (basses eaux) se situe en fait vers 2,5 m.

### 3.3.2 Pertes de charge dans le canal d'aménée

L'exploitant actuel observe une perte de charge dans le canal d'aménée d'environ 10 cm, lorsque la centrale est à son débit maximal.

La section du canal est comprise entre 7 et 10 m<sup>2</sup> selon les endroits (largeur 4 à 5 m et profondeur 1,4 à 2,5 m). Le calcul de pertes de charges théoriques, avec un coefficient de Manning-Strickler de 30, donne une perte de charge de 11 cm pour le débit maximum réglementaire de 5,5 m<sup>3</sup>/s.

### 3.3.3 Variation de la chute nette avec le débit

De façon générale, la chute nette exploitable varie avec le débit du cours d'eau :

- Le niveau amont croît lorsque le débit du cours d'eau dépasse le débit d'équipement + le débit réservé. Le surplus de débit déverse sur la chaussée entraînant une élévation du plan d'eau amont.
- À la restitution, le lit naturel se remplit lorsque les débits croissent et la cote du fil d'eau augmente.

En général, les chaussées de barrages sont plus longues que la largeur du lit naturel. La combinaison des deux effets se traduit alors par un effacement progressif de la chute : le niveau aval croît plus vite que le niveau amont.

### Cote amont : formule du déversoir sur la chaussée

Le calcul d'une cote d'eau sur un barrage est basé sur la formule du déversoir qui relie l'épaisseur de la lame d'eau déversante (écart entre la cote de crête de la chaussée et la cote de l'eau relevée quelques mètres en amont car la lame d'eau se comprime au franchissement de la chaussée) au débit déversant :

$$Q = k \times \mu \times L \times h \cdot \sqrt{(2 \cdot g \cdot h)} \text{ ou bien } h = (Q / (k \cdot \mu \cdot L \cdot \sqrt{2g}))^{2/3}$$

- Q est le débit en m<sup>3</sup>/s
- k est un coefficient correctif
- μ est le coefficient de seuil
- L est la longueur de la chaussée en m
- h est l'épaisseur de la lame déversante en m
- g = 9,81 m/s<sup>2</sup>

Le coefficient k permet d'introduire des corrections à la formule de base. Il est égal à 1 sauf si certains paramètres viennent perturber l'écoulement sur la chaussée (noyage aval, etc.).

La détermination du coefficient μ n'est pas aisée d'autant que sa valeur augmente avec l'épaisseur la lame déversante. Pour les besoins de la reconstitution énergétique nous adoptons un coefficient fixe classique de déversoir à crête épaisse μ=0,385.

### Application numérique au barrage de La Borie

Le barrage de La Borie se compose en fait de plusieurs sections distinctes :

- Une échelle à poissons
- Une échancrure de débit d'attrait de la passe à poissons
- Deux sections déversantes
- Un vannage de décharge, à proximité de la prise d'eau, à actionner en période de crue seulement
- Le vannage contrôlant l'entrée de la prise d'eau

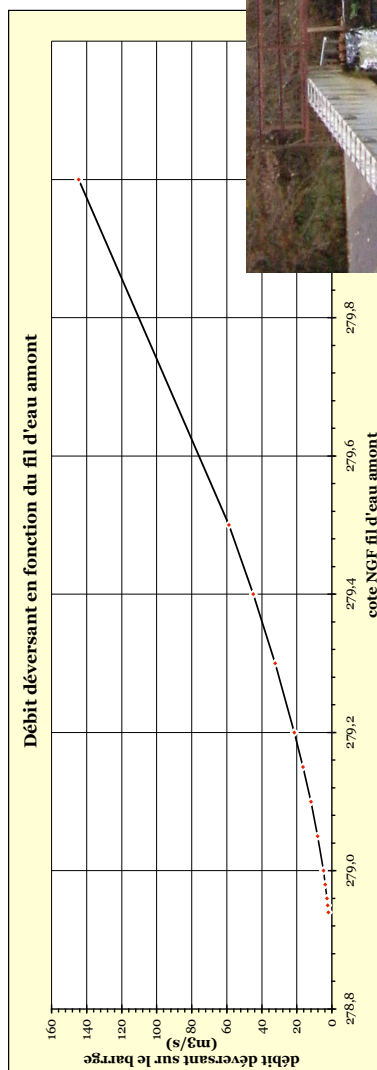
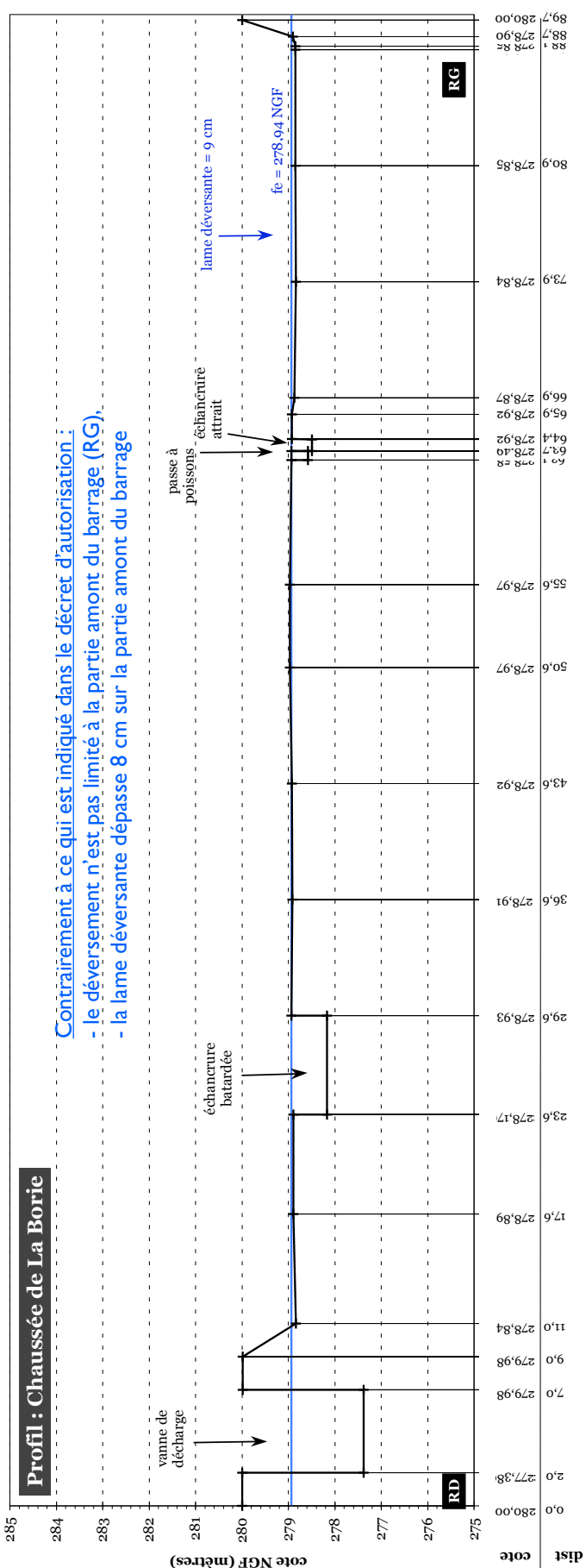
Les cotes de radier de ces diverses sections ont été levées par un géomètre le 11/08/1992. Ce levé a été partiellement actualisé en 2006. Le profil suivant en est le résultat.

Ce levé montre de nombreuses différences par rapport à la description faite dans l'arrêté d'autorisation.

### Délivrance du débit réservé

Calcul au niveau légal : 278,94	débit (m <sup>3</sup> /s)
barrage partie droite (aval, environ 278,93 NGF)	0,43
passe à poissons	0,12
échancrure d'attrait (μ=0,41)	0,39
barrage partie gauche (amont, environ 278,86 NGF)	1,08
Sous total barrage amont + aval	1,51
TOTAL	2,02

Lorsque le plan d'eau est à son niveau légal (278,94 NGF), le débit délivré sur le barrage et les ouvrages de franchissement est supérieur au débit réservé : 2 m<sup>3</sup>/s délivré au lieu de 1,25 m<sup>3</sup>/s. L'excédent est essentiellement délivré par le déversement sur la chaussée elle-même : 1,5 m<sup>3</sup>/s au lieu de 0,82 m<sup>3</sup>/s.



Cet écart théorique constaté avec le débit réservé justifie une reconsidération de la façon dont il doit être réparti dans les diverses sections. Un arasement précis du barrage apparaît nécessaire. Une solution technique simple consisterait en un arasement du barrage à une cote légèrement supérieure à la cote légale du plan d'eau (+1 cm) et un élargissement de l'échancrure de débit d'attrait.

Notons que le débit réservé de 1,25 m<sup>3</sup>/s peut être actuellement délivré avec une cote du plan d'eau amont inférieure de 2 cm à sa valeur légale (278,92 NGF).

### Cote aval : "Hauteur normale" - formule de Strickler

Par définition, la "hauteur normale" est un terme d'hydraulique qui désigne la hauteur d'eau théorique qui s'établit, pour un débit donné, dans une section qui ne subit d'influence ni de l'aval, ni de l'amont. Cette hauteur d'eau ne dépend que des caractéristiques géométriques de la section, de la rugosité (frottements) et de la pente du lit.

Elle se calcule par l'application de la formule de "Manning-Strickler" :

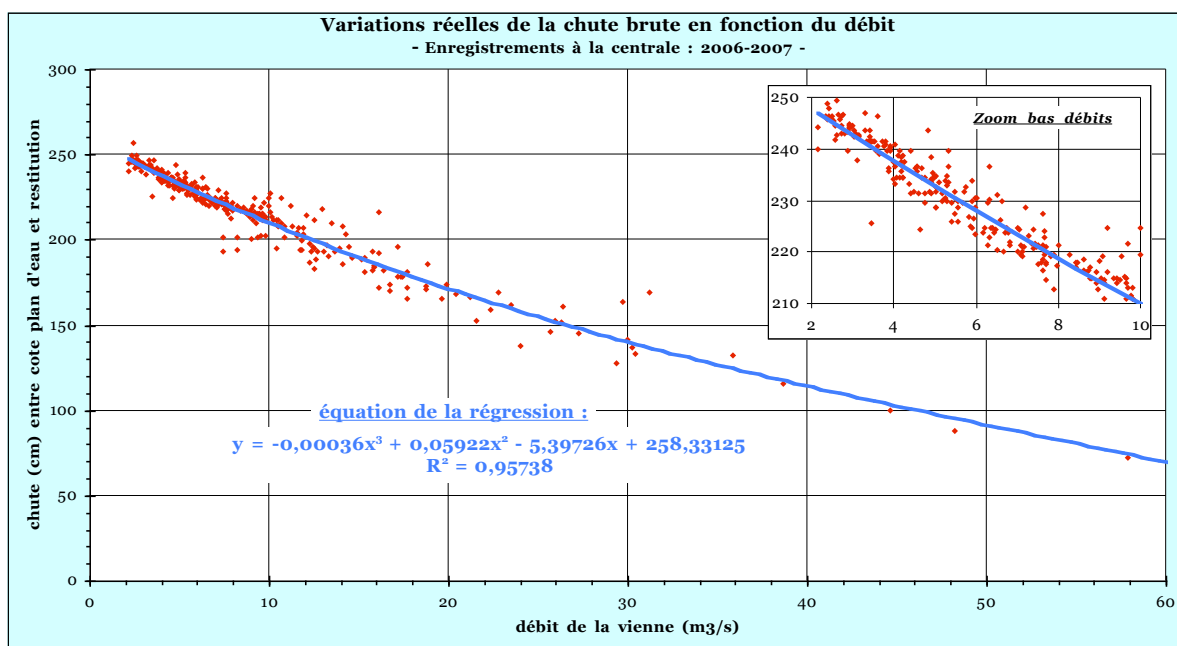
$$Q = K \times S \times (S/P)^{2/3} \times \sqrt{i}$$

- Q est le débit du cours d'eau en m<sup>3</sup>/s
- K est le coefficient de Strickler
- S est la section mouillée sur le profil
- P est le périmètre mouillé du profil (longueur de contact entre le lit et l'eau)
- i est la pente "moyenne" du lit.

### Résultat : variation de la chute avec le débit

Depuis avril 2006, l'actuel propriétaire a implanté un capteur de niveau qui indique le fil d'eau à la restitution de la centrale, complétant les indication données par le capteur de niveau du plan d'eau amont préexistant.

Nous avons rapproché ces enregistrements, effectués au pas de temps journalier, des chroniques de débits journaliers reconstitués concernant la même période. Le graphe suivant montre le nuage de points correspondant.



La chute brute s'échelonne entre 0,5 et 2,5 m selon les conditions hydrologiques.

Nous pouvons caler une équation de régression de type polynôme d'ordre 3. Cette fonction expérimentale associée à la configuration actuelle (configurations géométriques du barrage et de la restitution), nous permettra, dans le modèle de simulation du potentiel de production, de déterminer la chute brute (pertes de charges non comprises) en fonction du débit de la Vienne.

$$\text{Chute Brute (cm)} = -0,00036.Q_{\text{Vienne}}^3 + 0,0592.Q_{\text{Vienne}}^2 - 5,397.Q_{\text{Vienne}} + 258,3$$

La chute nette s'obtient en amputant la chute brute de 2 à 12 cm de pertes de charges (transit dans le canal d'amenée), selon que le débit turbiné est, respectivement, à son minimum ou à son maximum ( $\Rightarrow$  Perte (cm)  $\approx 2,0 \times Q_{\text{turbiné}}$ ).

### 3.3.4 Calage du modèle de calcul du potentiel de production

Il est nécessaire de confronter les résultats du modèle de simulation de la situation actuelle théorique avec la production réellement enregistrée à la centrale, transmise par l'exploitant (années 1997 à 2006).

Les tableaux suivants permettent d'effectuer cette comparaison.

Année	Production historique (kWh)	Calcul modèle (kWh)
1990	189 858	295 300
1991	195 133	343 200
1992	218 434	425 500
1993	229 098	411 000
1994	156 028	402 500
1995	201 536	338 700
1996	233 000	344 500
1997	281 317	372 100
1998	320 668	421 600
1999	293 114	377 800
2000	288 951	409 400
2001	347 513	417 800
2002	335 543	423 000
2003	261 350	296 200
2004	328 074	340 500
2005	244 294	286 300
2006	312 041	340 800
2007	428 265	431 100
<b>moyenne 1990/2007</b>	<b>270 200</b>	<b>371 000</b>
<b>moyenne 2003/2007</b>	<b>314 800</b>	<b>339 000</b>

**Conditions simulées :**

- débit d'équipement = 5,5 m³/s
- débit minimum turbiné = 1,5 m³/s (turbine Leroy Somer)
- rendement global = 60%
- pertes de charges dans le canal  $\approx$  10 cm
- chute brute réelle : 0,5 à 2,5 m selon le débit de la Vienne

**Potentiel de production calculé par le modèle**

Année	Moy 96/07	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
janvier	42 900	37 742	43 102	36 310	46 131	45 405	45 224	44 080	41 997	34 832	47 951	44 637	47 292
février	39 600	42 445	37 147	41 865	36 513	40 195	43 642	39 561	37 963	44 732	43 699	30 585	36 575
mars	43 600	48 455	42 289	42 041	43 040	45 469	39 420	47 698	46 756	45 079	48 617	37 290	36 500
avril	39 000	40 520	15 360	37 241	45 582	43 088	38 755	36 706	32 631	46 046	44 840	44 021	43 523
mai	41 900	45 941	36 812	45 815	46 386	47 161	42 850	40 083	29 357	46 002	44 157	39 186	39 169
juin	29 800	38 263	36 111	44 247	37 076	38 702	34 394	40 849	8 189	10 849	11 061	12 815	45 237
juillet	20 700	13 810	40 829	13 716	18 725	32 522	35 150	30 224	2 034	4 173	5 875	5 117	46 614
août	14 400	0	21 207	627	10 970	11 152	33 598	24 922	670	30 099	0	3 126	36 479
septembre	10 100	0	5 047	19 163	11 125	3 071	19 429	6 059	838	12 961	588	14 348	28 632
octobre	19 200	3 578	9 939	46 657	19 437	25 017	22 466	25 321	14 101	15 363	0	32 754	15 234
novembre	28 400	31 935	39 336	45 470	26 218	32 320	29 366	43 116	33 070	13 040	5 768	29 616	11 476
décembre	42 200	41 820	44 879	48 497	36 606	45 284	33 484	44 374	48 593	37 337	33 694	47 300	44 366
<b>Total Année</b>	<b>371 800</b>	<b>344 500</b>	<b>372 100</b>	<b>421 600</b>	<b>377 800</b>	<b>409 400</b>	<b>417 800</b>	<b>423 000</b>	<b>296 200</b>	<b>340 500</b>	<b>286 300</b>	<b>340 800</b>	<b>431 100</b>

**Données historiques de production effective**

Année	Moy 96/07	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
janvier	39 400	37 349	34 790	36 458	37 578	21 756	49 270	34 895	50 788	38 309	48 494	35 325	48 280
février	41 000	45 602	34 476	36 775	40 620	41 045	48 610	32 056	42 688	44 626	46 179	30 368	48 881
mars	41 300	43 122	32 297	32 426	43 796	46 113	39 293	46 200	35 991	40 666	38 973	45 395	51 583
avril	36 800	19 183	13 271	36 469	43 101	40 308	45 215	29 530	25 995	47 006	47 094	50 677	43 367
mai	36 500	29 802	27 609	40 067	40 870	43 080	43 535	33 189	24 586	44 789	40 092	35 424	35 447
juin	21 000	9 555	18 985	25 254	38 890	20 843	26 957	32 410	5 831	17 223	4 629	7 450	43 661
juillet	7 000	0	0	0	0	0	33 433	0	0	7 184	0	0	42 916
août	10 200	0	40 102	0	0	0	17 776	19 571	0	14 882	0	0	29 710
septembre	4 900	0	0	0	0	8 127	0	0	0	13 489	0	15 494	22 134
octobre	11 500	0	20 166	37 817	0	0	0	20 446	9 054	14 855	0	23 687	12 403
novembre	20 100	13 541	23 660	34 024	21 143	23 992	19 494	36 910	26 982	13 780	0	21 894	6 354
décembre	36 400	34 846	35 961	41 378	27 116	43 687	23 930	50 336	39 435	31 265	18 833	46 327	43 529
<b>Total Année</b>	<b>306 200</b>	<b>233 000</b>	<b>281 317</b>	<b>320 668</b>	<b>293 114</b>	<b>288 951</b>	<b>347 513</b>	<b>335 543</b>	<b>261 350</b>	<b>328 074</b>	<b>244 294</b>	<b>312 041</b>	<b>428 265</b>



La moyenne du potentiel de production calculé sur la chronique 1990-2007 (370 000 kW) est supérieure d'environ 30% de la moyenne de la production réalisée (270 000 kW). Le même calcul effectué sur les dernières années, 2003 à 2007, c'est-à-dire depuis l'acquisition par le nouveau propriétaire, fait apparaître un écart beaucoup plus limité, de l'ordre de 8%.

Par ailleurs, le modèle restitue bien les variations mois par mois.

Nous validons ainsi le calage du modèle avec les hypothèses de rendement et de pertes de charges associées.

Il est normal que le modèle calcule un potentiel de production supérieur à la production effectivement réalisée car il ne tient pas compte des pertes liées aux aléas de gestion (pannes, pertes de charges liées aux difficultés de défeuillage) et aux variations instantanées de débit provoquées par les microcentrales de l'amont, en particulier la centrale EDF de Bussy.

Notons enfin que la production potentielle moyenne calculée par le modèle sur la chronique hydrologique de référence, 1969-2007, atteint une moyenne de 373 000 kWh par an, ce qui équivaut à production potentielle de la période 1990-2007 et dépasse celle de la période récente.

## 3.4 Résultats

### Scénarios

Les simulations sont les suivantes :

- Débit d'équipement compris entre 5,5 et 9 m<sup>3</sup>/s
- Maintien d'un débit de démarrage à 1,5 m<sup>3</sup>/s (maintien d'une turbine de faible capacité)
- Débit réservé réglementaire 1,25 m<sup>3</sup>/s (suppose un arasement du barrage pour un meilleur contrôle du déversement)
- Rendement global amélioré : 70%
- Pertes de charge dans le canal d'aménée maintenu à 10 cm environ ; ceci suppose un élargissement proportionnel du canal avec la valeur du débit d'équipement
- Tarif : 2007 Nouvelles Centrales (tarif 2007 conditionné à l'importance des investissements de modernisation : minimum de 800€ par kW installé à l'origine)

### Résultats

Les résultats détaillés, année par année, mois par mois, sont reportés en [annexe 3](#) (impact sur le secteur court-circuité, débits turbinés, potentiel de production et chiffre d'affaire).

La fiche de la page suivante en donne une synthèse.

# Scénarios de simulation (données et résultats)

Logiciel NewPCH v2.1 B4dev0

Nom usine ou site : **Moulin de La Borie**

## • Hydrologie

### - Situation de la prise d'eau

Nom du cours d'eau : Vienne  
Surface du BV à la prise d'eau : 444 km2

### - Période de la série chronologique hydrologique

1ère année de la série hydro : 1969  
Dernière année de la série hydro : 2007

### - Station HYDRO de référence utilisée

Nom de la station : Peyrelevade  
Nom du cours d'eau jaugé : Vienne  
Code HYDRO de la station : L0010610  
Surface BV à la station Hydro : 58,5 km2

### - Reconstitution de l'hydrologie à la prise d'eau

Reconstitution complexe : station de référence et BV

### - Résultats de l'analyse hydrologique

module interannuel : 9,15 m3/s, soit 20,6 l/s/km2  
moy été (avr-oct) : 6,39 m3/s, soit  
moy hiver (nov-mars) : 13,07 m3/s, soit  
Débit médian : 6,75 m3/s, soit

### • Prise en compte de la variation de la chute selon le débit

- **Prise en compte ?** oui : formule de régression polynomiale de degré 3

- **Cote d'eau / chaussée dépendante du débit ?** oui  
Si oui : longueur chaussée : 68,9 m

- **Cote d'eau à la restitution :**  
Largeur moyenne de la section  
Coefficient de Strickler  
Pente moyenne du secteur

## • Scénarios et résultats

	Actuel	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
<b>• Définition des tarifs</b>											
Type contrat	Ancienne C. T1997	Nouvelle C. T2007	Nouvelle C. T2007	Nouvelle C. T2007	Nouvelle C. T2007	Nouvelle C. T2007	Nouvelle C. T2007	Nouvelle C. T2007	Nouvelle C. T2007	Nouvelle C. T2007	Nouvelle C. T2007
Année contrat	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
1 ou 2 tarifs (hiv/été)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Prix hiver	8,147	11,830	11,830	11,830	11,830	11,830	11,830	11,830	11,830	11,830	11,83
Prix été	3,276	6,250	6,250	6,250	6,250	6,250	6,250	6,250	6,250	6,250	6,25
Majoration investissement											
Majoration qualité max	1,684	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68
<b>• Définition de l'équipement</b>											
Hauteur de chute brute	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Hauteur de chute nette Hn	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
Débit turbiné mini	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Débit turbiné maxi	5,5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9		6,6
Débit réservé hiver	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Débit réservé été	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Autres débits non turbinables											
Puissance max installée	108	108	118	128	137	147	157	167	177		129
Part futur/ancien	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Rendement	60%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
Puissance max fournie	74	87	95	103	111	118	126	134	142		104
<b>• Résultats : débits turbinés et nombre de jours</b>											
Débit turbiné moyen annuel	3,7	3,7	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,1		4,3
Débit turbiné moyen été	3,0	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8		3,3
Débit turbiné moyen hiver	4,8	4,8	5,2	5,5	5,9	6,2	6,5	6,7	7,0		5,6
Débits du secteur court-circuité (débit réservé + débit déversant ; autres débits non turbinés exclus)											
Débit secteur cc moyen annuel	5,4	5,4	5,2	5,0	4,7	4,6	4,4	4,2	4,0		4,9
Débit secteur cc moyen été	3,4	3,4	3,3	3,1	3,0	2,9	2,8	2,7	2,6		3,1
Débit secteur cc moyen hiver	8,2	8,2	7,9	7,5	7,2	6,9	6,6	6,3	6,1		7,5
Nombre de jours avec											
- Turbines actives	290	290	290	290	290	290	290	290	290		290
- Turbines a plein régime	188	188	177	167	157	148	137	129	121		164
- Qtronçon CC ≤ dr	126	126	138	149	159	169	178	186	195		150
<b>• Résultats : productible total en MWh</b>											
Production moyenne annuelle	373	436	462	486	509	530	549	567	583		491
Production moyenne été	181	211	222	232	240	248	255	262	268		233
Production moyenne hiver	191	223	239	254	268	281	293	304	315		257
<b>• Résultats : chiffre d'affaire en 1000 €</b>											
Productible total en 1000 € (majorations qualité non comprises, majoration investissement T97 incluse)											
annuel	22	40	42	45	47	49	51	52	54		45
été	6	13	14	14	15	16	16	16	17		15
hiver	16	26	28	30	32	33	35	36	37		30
Prix moyen du kWh annuel réalisé (centimes d'€/kWh)											
hors prime	5,783	9,122	9,148	9,172	9,195	9,216	9,235	9,252	9,268		9,177
prime (seuls 5 mois d'hiver)	1,651	1,647	1,627	1,571	1,539	1,504	1,483	1,456	1,444		1,577
total annuel moyen	6,470	9,969	9,993	9,994	10,007	10,015	10,028	10,036	10,049		10,003
Chiffre d'affaire annuel total HT en 1000 € (toutes majorations incluses)											
CA annuel total HT en 1000 €	24,8	43,4	46,1	48,6	50,9	53,0	55,0	56,9	58,6		49,1
Dont primes (hiver) en 1000 €	3,2	3,7	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5		4,0

### Analyse

A débit identique (5,5 m<sup>3</sup>/s), l'écart entre la situation actuelle et le scénario S1 (+17%) est exclusivement lié aux gains de rendement liés à la modernisation des turbines et des équipements électriques.

Les scénarios S1 à S8 ne diffèrent que par le débit d'équipement, chaque scénario ajoutant 0,5 m<sup>3</sup>/s au précédent. Chaque pas de 0,5 m<sup>3</sup>/s apporte une production supplémentaire de 25 MWh (passage de 5,5 à 6,0 m<sup>3</sup>/s) à 15 MWh (passage de 8,5 à 9 m<sup>3</sup>/s). Ainsi, le gain marginal décroît progressivement avec l'augmentation du débit d'équipement.

### +20% de puissance

Le scénario S10 correspond exactement à une progression de 20% de la valeur du débit d'équipement. C'est le maximum de ce qui est autorisé dans le cadre d'une augmentation de puissance déclarative (décret n°95-1204 du 6/11/1995 modifié par le décret N°2006-880 du 17/7/2006).

Cette optimisation permet de faire passer le potentiel énergétique moyen annuel de 373 à 491 MWh annuel, soit une progression d'un peu plus de 30%.

Les investissements dans la rénovation permettront de bénéficier du tarif 2007 Nouvelles Centrales. Dans ce cadre, le chiffre d'affaire potentiel annuel passe de 25 000 € actuellement à 49 000 €, avec ce projet, soit presque un doublement (+96%).

### Augmentation supplémentaire

Une augmentation de puissance supplémentaire, imposant la constitution d'un dossier de demande d'autorisation, jusqu'à un débit d'équipement de 9 m<sup>3</sup>/s (équivalent au module influencé de la Vienne) apporterait 19% de plus, par rapport au scénario précédent :

- 90 MWh par an supplémentaires
- 9 500 € par an supplémentaires

### Impacts sur le secteur court-circuité (Scénario S10)

L'encadré suivant présente une analyse graphique des débits du secteur court-circuité pour un débit dérivé maximum de 6,6 m<sup>3</sup>/s et un débit réservé de 1,25 m<sup>3</sup>/s :

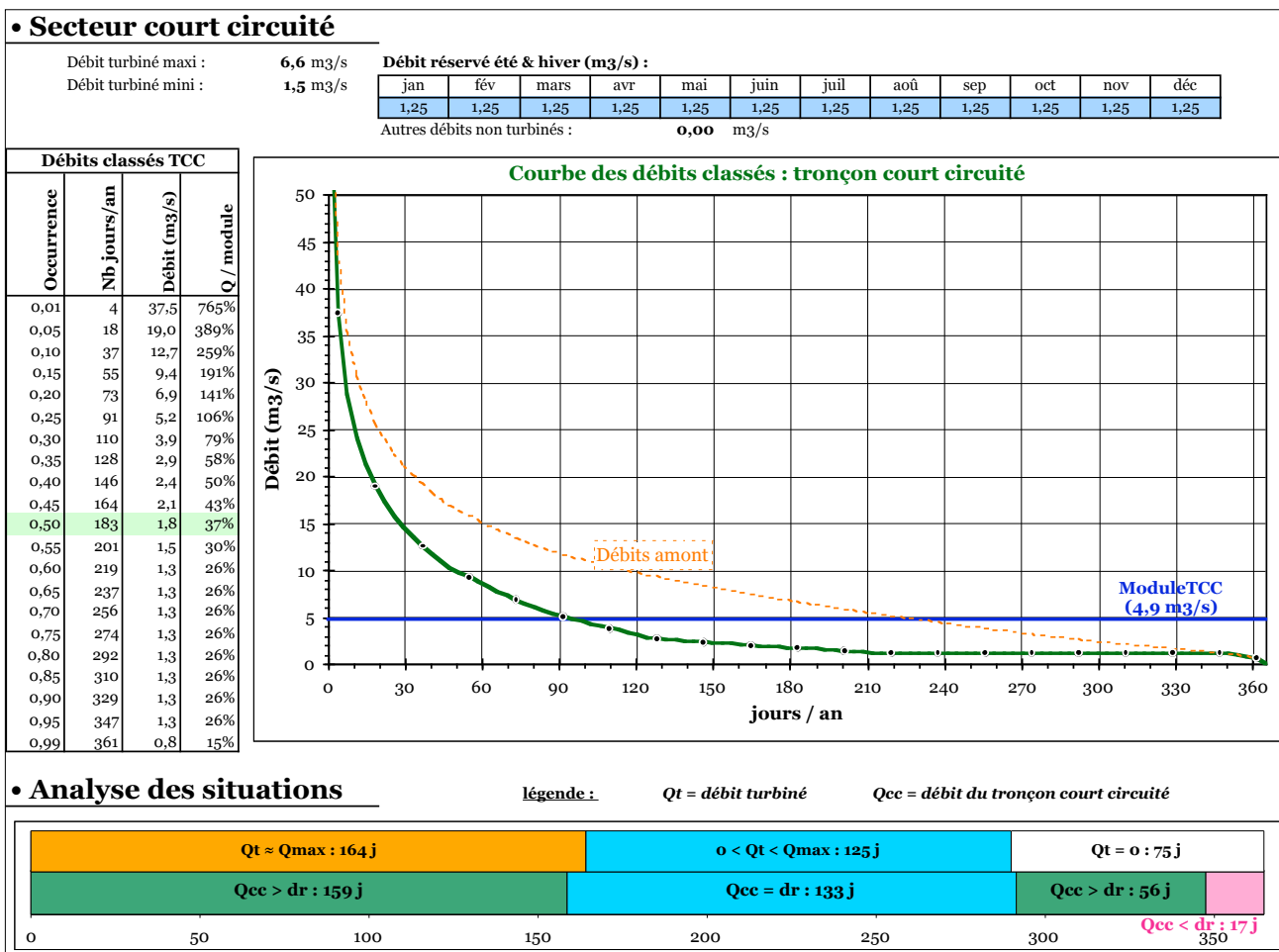
- Courbe des débits classés
- Nombre de jours impactés

La courbe des débits classés montre l'écart entre la situation amont et celle du secteur court-circuité. Dans ce dernier, le module est de 4,9 m<sup>3</sup>/s (pour 9,2 en amont). Le débit moyen turbiné par la centrale est de 4,3 m<sup>3</sup>/s.

La centrale est à l'arrêt 75 jours par an en moyenne (ressource insuffisante), le secteur court-circuité récupère alors la totalité des eaux de la Vienne. Il est en situation de débit réservé strict (1,25 m<sup>3</sup>/s exactement) 133 jours par an, la centrale absorbant la totalité de la Vienne sauf le dr (graphe : en bleu).

Enfin, 164 jours par an, la centrale fonctionne à plein régime (au mois 95% du débit nominal) et un débit supérieur au débit réservé passe dans le secteur court-circuité (en orange).

Au total, 215 jours par an (en vert), le débit dans le secteur court-circuité est supérieur à la valeur du débit réservé (soit plus d'un jour sur 2).



# Bilan et recommandations

## Scénario retenu

Dans un premier temps, le scénario que nous recommandons correspond à une **augmentation de débit d'équipement de 20%**, passant à **6,6 m<sup>3</sup>/s** accompagné d'une modernisation complète de la centrale visant à en augmenter sensiblement le rendement moyen.

Dans ce cadre, il sera indispensable d'envisager une rénovation du barrage (suppression des fuites) et son arasement afin de contrôler efficacement la délivrance du débit réservé de 1,25 m<sup>3</sup>/s.

Dans un deuxième temps, il serait possible d'envisager une augmentation supplémentaire de puissance pour atteindre un débit proche du module, 9 m<sup>3</sup>/s. Ce nouvel équipement imposerait un élargissement du canal d'amenée et une reprise des chambres d'eau.

L'incertitude sur l'évolution de la ressource hydrologique dans le contexte du réchauffement climatique nous conduit à ne pas préconiser ce scénario. Rappelons que le module de la Vienne influencée par les équipements EDF de l'amont avoisine 9 m<sup>3</sup>/s sur la période 1969-2007. Mais la ressource hydrologique de la décennie 1940-1950 approchait 5,5 m<sup>3</sup>/s de moyenne.

## Production et chiffre d'affaires potentiels (scénario +20%)

La production et le chiffre d'affaires (tarif 2007 Nouvelles Centrales) annuels potentiels moyens atteignent 490 MWh pour 49 000 €.

Les valeurs du CA potentiels sont de 44 500 € en P50 (valeur médiane) et 36 500 € en P90 (valeur décennale).

## Estimatif des dépenses

L'estimatif des investissements pour réaliser le scénario retenu (S10 : 6,6 m<sup>3</sup>/s d'équipement) figure en [annexe 4](#) ; il s'établit à 94 000 €HT.

## Rentabilité

La rentabilité du projet s'exprime comme suit :

$$\varphi = \frac{\text{recette annuelle} \times 0,75}{\text{investissement}} \quad \text{Soit } \varphi = \frac{49\,000 \times 0,75}{94\,000} = 39\%$$

Si l'on se réfère au gain marginal, par rapport au CA actuel de la centrale :

$$\varphi = \frac{\text{recette annuelle supplémentaire} \times 0,75}{\text{investissement}} \quad \text{Soit } \varphi = \frac{24\,000 \times 0,75}{94\,000} = 19\%$$

Janvier 2008



# ANNEXES





# Annexe 1

## Autorisations du Moulin de La Borie

- arrêté du 14/09/2000 (règlement d'eau)
- arrêté du 13/06/2002 (changement d'exploitant)



# Annexe 2

## Fiches de synthèse des stations hydrométriques de la Vienne





## LA VIENNE à PEYRELEVADE [SERVIÈRES]

Code station : L0010610 Bassin versant : 58.5 km<sup>2</sup>

Producteur : DIREN Limousin E-mail : diren@limousin.ecologie.gouv.fr

**SYNTHESE : données hydrologiques de synthèse (1957 - 2007)**  
Calculées le 16/06/2007 - Intervalle de confiance : 95 %

écoulements mensuels (naturels)

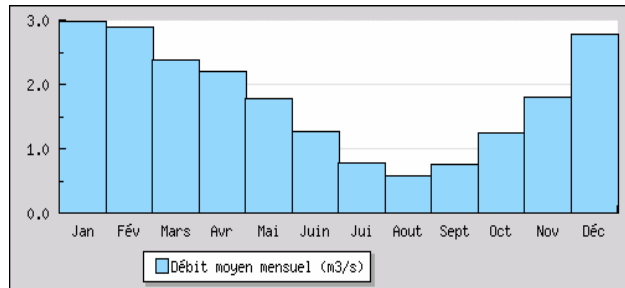
données calculées sur 51 ans

	janv.	fév.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Année
Débits (m <sup>3</sup> /s)	2.970 #	2.900 #	2.370 #	2.210 #	1.770 #	1.270 #	0.782 #	0.568 #	0.745 #	1.250 #	1.810 #	2.770 #	1.780
Qsp (l/s/km <sup>2</sup> )	50.7 #	49.6 #	40.5 #	37.8 #	30.2 #	21.7 #	13.4 #	9.7 #	12.7 #	21.4 #	30.9 #	47.3 #	30.4
Lame d'eau (mm)	135 #	124 #	108 #	98 #	80 #	56 #	35 #	25 #	33 #	57 #	80 #	126 #	962

Qsp : débits spécifiques

Codes de validité :

- (espace) : valeur bonne
- ! : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne
- # : valeur estimée (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine



modules interannuels ( loi de Gauss - septembre à août )

données calculées sur 51 ans

module (moyenne)	fréquence	quinquennale sèche	médiane	quinquennale humide
1.780 [ 1.670;1.880 ]	débits (m <sup>3</sup> /s)	1.400 [ 1.300;1.500 ]	1.800 [ 1.600;2.100 ]	2.100 [ 2.000;2.300 ]

basses eaux ( loi de Galton - janvier à décembre )

données calculées sur 51 ans

fréquence	VCN3 (m <sup>3</sup> /s)	VCN10 (m <sup>3</sup> /s)	QMNA (m <sup>3</sup> /s)
biennale	0.200 [ 0.170;0.230 ]	0.240 [ 0.210;0.270 ]	0.370 [ 0.330;0.420 ]
quinquennale sèche	0.120 [ 0.097;0.140 ]	0.150 [ 0.130;0.180 ]	0.240 [ 0.210;0.280 ]

crues ( loi de Gumbel - septembre à août )

données calculées sur 49 ans

fréquence	QJ (m <sup>3</sup> /s)	QIX (m <sup>3</sup> /s)
biennale	11.00 [ 10.00;12.00 ]	14.00 [ 13.00;15.00 ]
quinquennale	14.00 [ 13.00;16.00 ]	19.00 [ 17.00;21.00 ]
décennale	17.00 [ 16.00;19.00 ]	22.00 [ 20.00;24.00 ]
vicennale	19.00 [ 18.00;22.00 ]	25.00 [ 22.00;28.00 ]
cinquantennale	22.00 [ 20.00;26.00 ]	28.00 [ 26.00;32.00 ]
centennale	non calculé	non calculé

maximums connus (par la banque HYDRO)

hauteur maximale instantanée (cm)	214	4 février 2003 01:46
débit instantané maximal (m <sup>3</sup> /s)	26.60 #	4 février 2003 01:46
débit journalier maximal (m <sup>3</sup> /s)	35.00	4 octobre 1960

débits classés

données calculées sur 18346 jours

fréquence	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
débit (m <sup>3</sup> /s)	8.750	7.100	5.110	3.870	2.650	2.040	1.620	1.280	0.977	0.723	0.498	0.323	0.230	0.172	0.143



## LA VIENNE à PEYRELEVADE [LA RIGOLE DU DIABLE]

Code station : L0010620 Bassin versant : 71 km<sup>2</sup>

Producteur : EDF E-mail : DTG-DEMANDE-DONNEES-HYDRO@edf.fr

**SYNTHESE : données hydrologiques de synthèse (1969 - 2006)**  
Calculées le 16/06/2007 - Intervalle de confiance : 95 %

écoulements mensuels (naturels)

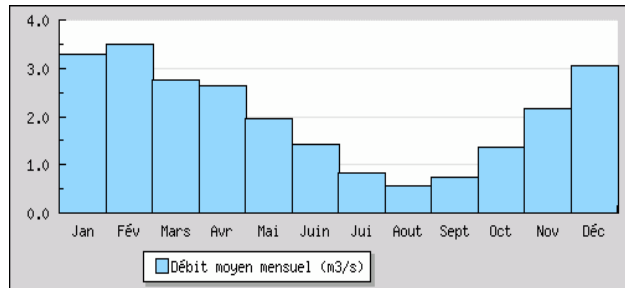
données calculées sur 38 ans

	janv.	fév.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Année
Débits (m <sup>3</sup> /s)	3.290 #	3.510 #	2.760 #	2.650 #	1.950 #	1.430 #	0.836 #	0.551 #	0.743 #	1.370 #	2.170 #	3.040 #	2.020
Qsp (l/s/km <sup>2</sup> )	46.3 #	49.5 #	38.9 #	37.4 #	27.5 #	20.2 #	11.8 #	7.8 #	10.5 #	19.3 #	30.6 #	42.8 #	28.4
Lame d'eau (mm)	124 #	123 #	104 #	96 #	73 #	52 #	31 #	20 #	27 #	51 #	79 #	114 #	900

Qsp : débits spécifiques

Codes de validité :

- (espace) : valeur bonne
- ! : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne
- # : valeur estimée (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine



modules interannuels ( loi de Gauss - septembre à août )

données calculées sur 38 ans

module (moyenne)	fréquence	quinquennale sèche	médiane	quinquennale humide	
2.020 [ 1.890;2.150 ]		débits (m <sup>3</sup> /s)	1.600 [ 1.500;1.800 ]	2.000 [ 1.700;2.400 ]	2.400 [ 2.300;2.600 ]

basses eaux ( loi de Galton - janvier à décembre )

données calculées sur 38 ans

fréquence	VCN3 (m <sup>3</sup> /s)	VCN10 (m <sup>3</sup> /s)	QMNA (m <sup>3</sup> /s)
biennale	0.160 [ 0.120;0.220 ]	0.190 [ 0.140;0.250 ]	0.350 [ 0.300;0.410 ]
quinquennale sèche	0.063 [ 0.043;0.088 ]	0.076 [ 0.051;0.100 ]	0.220 [ 0.180;0.260 ]

crues ( loi de Gumbel - septembre à août )

données calculées sur 36 ans

fréquence	QJ (m <sup>3</sup> /s)	QIX (m <sup>3</sup> /s)
biennale	12.00 [ 11.00;13.00 ]	14.00 [ 13.00;15.00 ]
quinquennale	15.00 [ 14.00;17.00 ]	19.00 [ 17.00;21.00 ]
décennale	18.00 [ 16.00;20.00 ]	21.00 [ 20.00;24.00 ]
vicennale	20.00 [ 18.00;23.00 ]	24.00 [ 22.00;28.00 ]
cinquantennale	23.00 [ 21.00;27.00 ]	27.00 [ 25.00;32.00 ]
centennale	non calculé	non calculé

maximums connus (par la banque HYDRO)

hauteur maximale instantanée (cm)		
débit instantané maximal (m <sup>3</sup> /s)	27.10 #	1 décembre 1969 00:00
débit journalier maximal (m <sup>3</sup> /s)	21.50 #	6 janvier 1994

débits classés

données calculées sur 13695 jours

fréquence	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
débit (m <sup>3</sup> /s)	10.40	8.580	6.030	4.370	2.970	2.270	1.780	1.380	1.060	0.756	0.502	0.314	0.219	0.159	0.114



Hydro &gt; Accueil &gt; Recherche &gt; Visualisation des données &gt; Synthèse

Stations : [Tout décocher](#) / [cocher](#) L0050630 La Vienne à Eymoutiers

Procédures :

- [FICHE-STATION](#) ?
- [QJM](#) ?
- [ENTRE2](#) ?
- [SYNTHESE](#) ?
- [TOUSMOIS](#) ?
- [VCN-QCN](#) ?
- [QMNA](#) ?

## SYNTHESE : données hydrologiques de synthèse (1994 - 2007)

### LA VIENNE à EYMOUTIERS

code station : L0050630    producteur : DIREN Limousin  
 bassin versant : 369 km<sup>2</sup>    e-mail : [diren@limousin.ecologie.gouv.fr](mailto:diren@limousin.ecologie.gouv.fr)

**Calculées le 16/06/2007 - Intervalle de confiance : 95 %**

#### écoulements mensuels (naturels) - données non calculées

	janv.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	dec.	année
débits (m3/s)													
Qsp (l/s/km2)													
lame d'eau (mm)													

Qsp : débits spécifiques

Les codes de validité affichés sont :  
 . (espace) : valeur bonne  
 . ! : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne  
 . # : valeur 'estimée' (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine

Graphique des écoulements mensuels



#### modules interannuels ( loi de Gauss - septembre à août ) - données non calculées

module (moyenne)	fréquence	quinquennale sèche	médiane	quinquennale humide
	débits (m3/s)			

Les valeurs entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance dans lequel la valeur exacte du paramètre estimé a 95% de chance de se trouver.

#### basses eaux ( loi de Galton - janvier à décembre ) - données non calculées

fréquence	VCN3 (m3/s)	VCN10 (m3/s)	QMNA (m3/s)
biennale			
quinquennale sèche			

Les valeurs entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance dans lequel la valeur exacte du paramètre estimé a 95% de chance de se trouver.

#### crues ( loi de Gumbel - septembre à août ) - données non calculées

fréquence	QJ (m3/s)	QIX (m3/s)
biennale		



## LA VIENNE à SAINT-LEONARD-DE-NOBLAT [SEMPINET]

Code station : L0140620 Bassin versant : 997 km<sup>2</sup>

Producteur : EDF E-mail : DTG-DEMANDE-DONNEES-HYDRO@edf.fr

**SYNTHESE : données hydrologiques de synthèse (1968 - 2000)**  
Calculées le 16/06/2007 - Intervalle de confiance : 95 %

écoulements mensuels (naturels)

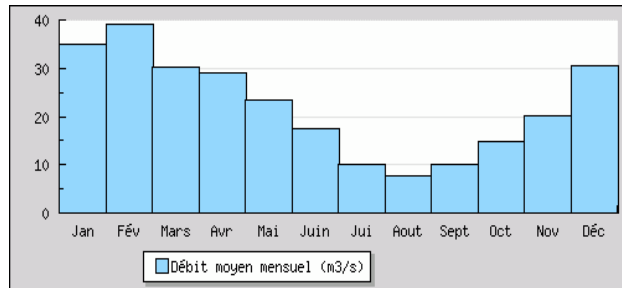
données calculées sur 33 ans

	janv.	fév.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Année
Débits (m <sup>3</sup> /s)	35.00 #	39.00 #	30.30 #	28.90	23.40	17.40	10.20 #	7.680 #	9.930 #	14.80 #	20.20	30.40 #	22.20
Qsp (l/s/km <sup>2</sup> )	35.1 #	39.1 #	30.4 #	29.0	23.5	17.5	10.2 #	7.7 #	10.0 #	14.8 #	20.2	30.5 #	22.2
Lame d'eau (mm)	94 #	97 #	81 #	75	62	45	27 #	20 #	25 #	39 #	52	81 #	704

Qsp : débits spécifiques

Codes de validité :

- (espace) : valeur bonne
- ! : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne
- # : valeur estimée (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine



modules interannuels ( loi de Gauss - septembre à août )

données calculées sur 33 ans

module (moyenne)	fréquence	quinquennale sèche	médiane	quinquennale humide
22.20 [ 20.60;23.70 ]	débits (m <sup>3</sup> /s)	18.00 [ 16.00;19.00 ]	22.00 [ 19.00;26.00 ]	27.00 [ 25.00;29.00 ]

basses eaux ( loi de Galton - janvier à décembre )

données calculées sur 33 ans

fréquence	VCN3 (m <sup>3</sup> /s)	VCN10 (m <sup>3</sup> /s)	QMNA (m <sup>3</sup> /s)
biennale	3.900 [ 3.400;4.400 ]	4.500 [ 3.900;5.100 ]	6.700 [ 6.000;7.400 ]
quinquennale sèche	2.700 [ 2.300;3.100 ]	3.200 [ 2.700;3.600 ]	4.900 [ 4.300;5.500 ]

crues ( loi de Gumbel - septembre à août )

données calculées sur 32 ans

fréquence	QJ (m <sup>3</sup> /s)	QIX (m <sup>3</sup> /s)
biennale	93.00 [ 86.00;100.0 ]	110.0 [ 99.00;120.0 ]
quinquennale	120.0 [ 110.0;140.0 ]	140.0 [ 130.0;160.0 ]
décennale	140.0 [ 130.0;170.0 ]	160.0 [ 150.0;180.0 ]
vicennale	160.0 [ 150.0;190.0 ]	180.0 [ 160.0;210.0 ]
cinquantennale	190.0 [ 170.0;230.0 ]	210.0 [ 190.0;250.0 ]
centennale	non calculé	non calculé

maximums connus (par la banque HYDRO)

hauteur maximale instantanée (cm)		
débit instantané maximal (m <sup>3</sup> /s)	211.0	1 janvier 1994 00:00
débit journalier maximal (m <sup>3</sup> /s)	184.0	7 janvier 1994

débits classés

données calculées sur 11779 jours

fréquence	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
débit (m <sup>3</sup> /s)	89.90	78.30	60.40	46.80	34.60	27.10	21.60	17.20	13.90	11.10	8.720	6.410	5.020	3.600	2.800





## LA VIENNE à SAINT-PRIEST-TAURION

Code station : L0140610 Bassin versant : 1156 km<sup>2</sup>

Producteur : DIREN Limousin E-mail : diren@limousin.ecologie.gouv.fr

### SYNTHESE : données hydrologiques de synthèse (1943 - 2007) Calculées le 16/06/2007 - Intervalle de confiance : 95 %

écoulements mensuels (naturels)

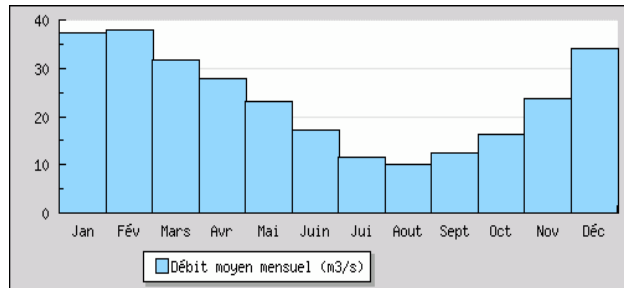
données calculées sur 65 ans

	janv.	fév.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Année
Débits (m <sup>3</sup> /s)	37.20 #	37.80 #	31.60 #	28.00 #	23.00 #	17.10 #	11.60 #	10.10 #	12.50 #	16.40 #	23.60 #	34.10 #	23.50
Qsp (l/s/km <sup>2</sup> )	32.2 #	32.7 #	27.3 #	24.2 #	19.9 #	14.8 #	10.1 #	8.7 #	10.8 #	14.2 #	20.4 #	29.5 #	20.3
Lame d'eau (mm)	86 #	81 #	73 #	62 #	53 #	38 #	26 #	23 #	27 #	37 #	52 #	79 #	644

Qsp : débits spécifiques

Codes de validité :

- (espace) : valeur bonne
- ! : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne
- # : valeur estimée (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine



modules interannuels ( loi de Gauss - septembre à août )

données calculées sur 65 ans

module (moyenne)	fréquence	quinquennale sèche	médiane	quinquennale humide
23.50 [ 22.00;25.10 ]	débits (m <sup>3</sup> /s)	18.00 [ 16.00;20.00 ]	24.00 [ 21.00;27.00 ]	30.00 [ 28.00;32.00 ]

basses eaux ( loi de Galton - janvier à décembre )

données calculées sur 65 ans

fréquence	VCN3 (m <sup>3</sup> /s)	VCN10 (m <sup>3</sup> /s)	QMNA (m <sup>3</sup> /s)
biennale	4.200 [ 3.700;4.700 ]	4.800 [ 4.200;5.500 ]	7.000 [ 6.200;7.800 ]
quinquennale sèche	2.600 [ 2.300;3.000 ]	3.000 [ 2.600;3.500 ]	4.500 [ 3.900;5.100 ]

crues ( loi de Gumbel - septembre à août )

données calculées sur 63 ans

fréquence	QJ (m <sup>3</sup> /s)	QIX (m <sup>3</sup> /s)
biennale	110.0 [ 100.0;120.0 ]	130.0 [ 120.0;140.0 ]
quinquennale	150.0 [ 140.0;170.0 ]	180.0 [ 170.0;210.0 ]
décennale	180.0 [ 170.0;200.0 ]	220.0 [ 200.0;250.0 ]
vicennale	210.0 [ 190.0;240.0 ]	250.0 [ 230.0;290.0 ]
cinquantennale	240.0 [ 220.0;280.0 ]	300.0 [ 270.0;340.0 ]
centennale	non calculé	non calculé

maximums connus (par la banque HYDRO)

hauteur maximale instantanée (cm)	271	7 janvier 1982 02:55
débit instantané maximal (m <sup>3</sup> /s)	266.0	1 juillet 1969 00:00
débit journalier maximal (m <sup>3</sup> /s)	216.0	7 janvier 1982

débits classés

données calculées sur 21695 jours

fréquence	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
débit (m <sup>3</sup> /s)	97.60	82.30	62.50	47.40	35.50	27.80	22.20	17.80	14.10	11.20	8.500	5.850	4.130	2.850	2.010



## LA VIENNE AU PALAIS-SUR-VIENNE

Code station : L0400610 Bassin versant : 2296 km<sup>2</sup>

Producteur : DIREN Limousin E-mail : diren@limousin.ecologie.gouv.fr

### SYNTHESE : données hydrologiques de synthèse (1923 - 2007) Calculées le 17/12/2007 - Intervalle de confiance : 95 %

écoulements mensuels (naturels)

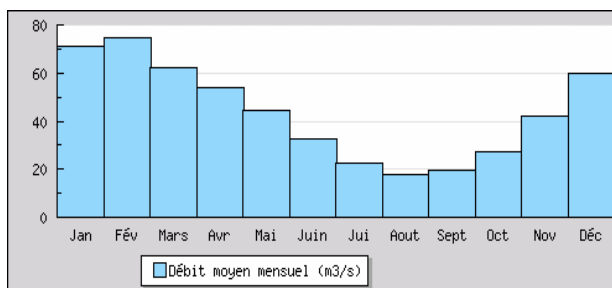
données calculées sur 85 ans

	janv.	fév.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Année
Débits (m <sup>3</sup> /s)	70.90 #	74.40 #	62.30 #	53.90 #	44.50 #	32.60 #	22.50 #	17.70 #	19.70 #	27.20 #	42.30 #	59.90	43.80
Qsp (l/s/km <sup>2</sup> )	30.9 #	32.4 #	27.1 #	23.5 #	19.4 #	14.2 #	9.8 #	7.7 #	8.6 #	11.9 #	18.4 #	26.1	19.1
Lame d'eau (mm)	82 #	81 #	72 #	60 #	51 #	36 #	26 #	20 #	22 #	31 #	47 #	69	604

Qsp : débits spécifiques

Codes de validité :

- (espace) : valeur bonne
- ! : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne
- # : valeur estimée (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine



modules interannuels ( loi de Gauss - septembre à août )

données calculées sur 85 ans

module (moyenne)	fréquence	quinquennale sèche	médiane	quinquennale humide
43.80 [ 41.70;46.00 ]	débits (m <sup>3</sup> /s)	34.00 [ 31.00;36.00 ]	44.00 [ 40.00;49.00 ]	54.00 [ 51.00;56.00 ]

basses eaux ( loi de Galton - janvier à décembre )

données calculées sur 85 ans

fréquence	VCN3 (m <sup>3</sup> /s)	VCN10 (m <sup>3</sup> /s)	QMNA (m <sup>3</sup> /s)
biennale	6.900 [ 6.200;7.700 ]	8.300 [ 7.500;9.100 ]	12.00 [ 11.00;13.00 ]
quinquennale sèche	4.300 [ 3.700;4.800 ]	5.200 [ 4.600;5.800 ]	7.400 [ 6.600;8.300 ]

crues ( loi de Gumbel - septembre à août )

données calculées sur 85 ans

fréquence	QJ (m <sup>3</sup> /s)	QIX (m <sup>3</sup> /s)
biennale	210.0 [ 200.0;220.0 ]	250.0 [ 240.0;270.0 ]
quinquennale	290.0 [ 280.0;320.0 ]	350.0 [ 330.0;380.0 ]
décennale	350.0 [ 330.0;380.0 ]	410.0 [ 380.0;450.0 ]
vicennale	400.0 [ 370.0;440.0 ]	470.0 [ 440.0;520.0 ]
cinquantennale	470.0 [ 430.0;530.0 ]	550.0 [ 510.0;620.0 ]
centennale	non calculé	non calculé

maximums connus (par la banque HYDRO)

hauteur maximale instantanée (cm)	304	7 janvier 1982 04:50
débit instantané maximal (m <sup>3</sup> /s)	600.0	1 octobre 1960 00:00
débit journalier maximal (m <sup>3</sup> /s)	510.0	8 décembre 1944

débits classés

données calculées sur 31031 jours

fréquence	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
débit (m <sup>3</sup> /s)	186.0	153.0	116.0	91.00	66.50	52.00	41.00	33.00	26.00	20.00	14.80	10.20	7.790	5.600	4.530

# Annexe 3

## Résultats détaillés des calculs de potentiel de production réalisés avec le logiciel NewPCH



## Saisie des données de base du projet et des hypothèses à simuler

Actuel

### • Equipement

### • Tarifs sélectionnés

1) Définition du type de contrat (Hexagone) 1

Nouvelle centrale, contrat Type 2007.NC

Centrale existante sous contrat Type 1997

Centrale existante, nouveau contrat Type 2001.CE

2) Projet avec augmentation de puissance?  FAUX

3) Indiquer l'année en cours 2007

4) Choix 1 ou 2 tarifs (été-hiver) 2

- Part contrat Type 97 existant : 2 Tarifs (été≠hiver) + primes
- Part Nlle centrale ou nouv contrat ou augm de puissance :  
choisir entre :  1Tarif (été=hiver)  2Tarifs (été≠hiver)

Tarif	Ancienne C. T1997	Hydro-m
part équipement concerné	2 Tarifs	calculé
Prix hiver	100%	ct_€/kWh
Prix été	8,147	ct_€/kWh
Majoration investissement	<input type="checkbox"/> FAUX	ct_€/kWh
Majoration qualité max	1,684	ct_€/kWh

### • Hydrologie

1) Situation de la prise d'eau 444

Nom du cours d'eau Cours = **Vienne**

Surface du BV à la prise d'eau Sbv = **444** km<sup>2</sup>

2) Période de la série chronologique hydrologique

1ère année de la série hydro AnDeb = **1969**

dernière année de la série hydro AnFin = **2007**

3) Station HYDRO de référence utilisée

Nom de la station **Peyrelevade**

Nom du cours d'eau jaugé **Vienne**

Code HYDRO de la station CodeH = **L0010610**

Surface du BV à la station Hydro SbvH = **58,5** km<sup>2</sup>

4) Reconstitution de l'hydrologie à la prise d'eau 4

Simple rapport de BV avec station Hydro Rapport de BV :

Rapport de BV puissance 0,8 aucun rapport de BV appliqué

Coefficient choisi par vous-même -> **RapBV = 1,0000**

Reconstitution plus complexe **Résultat : module ≈ 9,2 m<sup>3</sup>/s**

### • Débit max turbiné

Voulez-vous indexer le débit max turbiné à la hauteur de chute ?

NON, Qmax = Qéquipement  OUI, Qmax = f(H chute réelle) 1

### 5) Description usine

Nom usine ou site : **Moulin de La Borie**

	Équip. actuel	INACTIF
Hauteur de chute brute	2	m
Hauteur de chute nette Hn	2,3	m
Débit turbiné mini	1,5	m <sup>3</sup> /s
Débit turbiné maxi	5,5	m <sup>3</sup> /s
Débit réservé hiver	1,25	m <sup>3</sup> /s
Débit réservé été	1,25	m <sup>3</sup> /s
Autres débits non turbinables		m <sup>3</sup> /s
Puissance brute installée	1	108 kW calculé
Part ancien/futur		100% % calculé
Rendement moyen global		60,0% % calculé
Puissance max fournie		74 kW calculé

### • Hauteur de chute

Voulez-vous calculer la chute véritable en fonction du débit ?

NON, chute = Hn  OUI, chute = f(Q,Hn) 2

### • Sécurité : débit d'arrêt de la centrale 80 m<sup>3</sup>/s

Developper contact : benoit.teyssendier@wanadoo.fr

# Hydrologie comparée : prise d'eau et tronçon court circuité

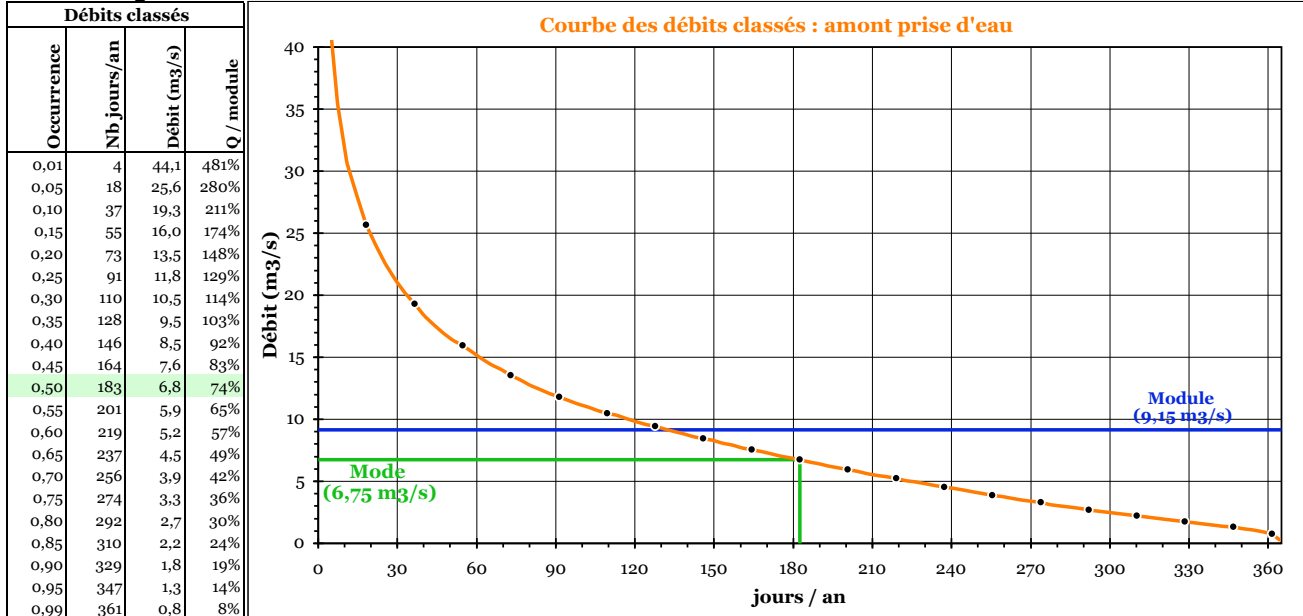
Logiciel NewPCH v2.1 B5dev9

Moulin de La Borie Scénario : Actuel



Site : Vienne à Moulin de La Borie (surface BV = 444 km<sup>2</sup>)  
 Station HYDRO choisie pour la reconstitution : Reconstitution complexe (voir rapport)  
 Formule appliquée : Reconstitution complexe (voir rapport)  
 Période prise en compte pour l'analyse hydrologique : 1969 à 2007 (39 années valides)

## • Amont prise d'eau



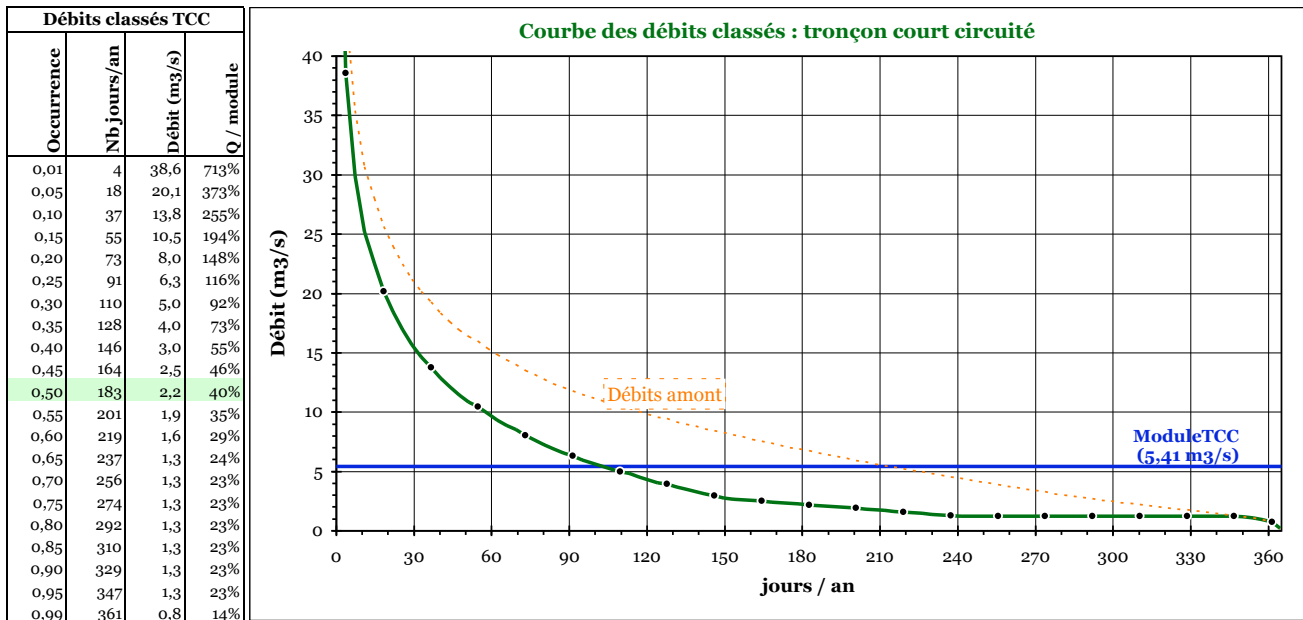
## • Secteur court circuité

Débit turbiné maxi : 5,5 m<sup>3</sup>/s  
 Débit turbiné mini : 1,5 m<sup>3</sup>/s

Débit réservé été & hiver (m<sup>3</sup>/s) :

jan	fév	mars	avr	mai	juin	juil	août	sep	oct	nov	déc
1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25

Autres débits non turbinés : 0,00 m<sup>3</sup>/s

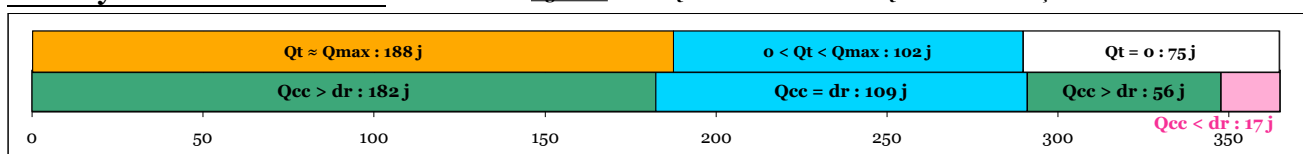


## • Analyse des situations

légende :

Qt = débit turbiné

Qcc = débit du tronçon court circuité









## Saisie des données de base du projet et des hypothèses à simuler

S10

### • Equipement

### • Tarifs sélectionnés

<b>Tarif</b>	Nouvelle C. T2007	
part équipement concerné	2 Tarifs	Hydro-m
Prix hiver	100% calculé	
Prix été	11,830 ct_€/kWh	
Majoration investissement	6,250 ct_€/kWh	
Majoration qualité max	1,680 ct_€/kWh	

1) Définition du type de contrat (Hexagone) **1**

Nouvelle centrale, contrat Type 2007.NC  
 Centrale existante sous contrat Type 1997  
 Centrale existante, nouveau contrat Type 2001.CE

2) Ne pas cocher  VRAB

3) Indiquer l'année en cours **2007**

4) Choix 1 ou 2 tarifs (été-hiver) **2**

• Part contrat Type 97 existant : 2 Tarifs (été≠hiver) + primes  
 • Part Nlle centrale ou nouv contrat ou augm de puissance :  
 choisir entre :  1Tarif (été=hiver)  2Tarifs (été≠hiver)

### • Hydrologie

1) Situation de la prise d'eau **444**

Nom du cours d'eau Cours = **Vienne**

Surface du BV à la prise d'eau Sbv = **444** km<sup>2</sup>

2) Période de la série chronologique hydrologique

1ère année de la série hydro AnDeb = **1969**

dernière année de la série hydro AnFin = **2007**

### 5) Description usine

Nom usine ou site : **Moulin de La Borie**

	INACTIF	Nouvelle usine
Hauteur de chute brute		<b>2</b> m
Hauteur de chute nette Hn		<b>2,3</b> m
Débit turbiné mini		<b>1,5</b> m <sup>3</sup> /s
Débit turbiné maxi		<b>6,6</b> m <sup>3</sup> /s
Débit réservé hiver		<b>1,25</b> m <sup>3</sup> /s
Débit réservé été		<b>1,25</b> m <sup>3</sup> /s
Autres débits non turbinables		m <sup>3</sup> /s
Puissance brute installée <b>1</b>		<b>129</b> kW calculé
Part ancien/futur		<b>100%</b> % calculé
Rendement moyen global		<b>70,0%</b>
Puissance max fournie		<b>104</b> kW calculé

### • Hauteur de chute

Vouslez-vous calculer la chute véritable en fonction du débit ?

NON, chute = Hn  OUI, chute = f(Q,Hn) **2**

### • Sécurité : débit d'arrêt de la centrale **80** m<sup>3</sup>/s

3) Station HYDRO de référence utilisée

Nom de la station **Peyrelevade**

Nom du cours d'eau jaugé **Vienne**

Code HYDRO de la station CodeH = **L0010610**

Surface du BV à la station Hydro SbvH = **58,5** km<sup>2</sup>

4) Reconstitution de l'hydrologie à la prise d'eau **4**

Simple rapport de BV avec station Hydro Rapport de BV :  
 Rapport de BV puissance 0,8 aucun rapport de BV appliqué  
 Coefficient choisi par vous-même -> Rap BV = **1,0000**  
 Reconstitution plus complexe **Résultat : module ≈ 9,2 m<sup>3</sup>/s**

### • Débit max turbiné

Vouslez-vous indexer le débit max turbiné à la hauteur de chute ?

NON, Qmax = Qéquipement  OUI, Qmax = f(H chute réelle) **1**

Developper contact : benoit.teyssendier@wanadoo.fr

# Hydrologie comparée : prise d'eau et tronçon court circuité

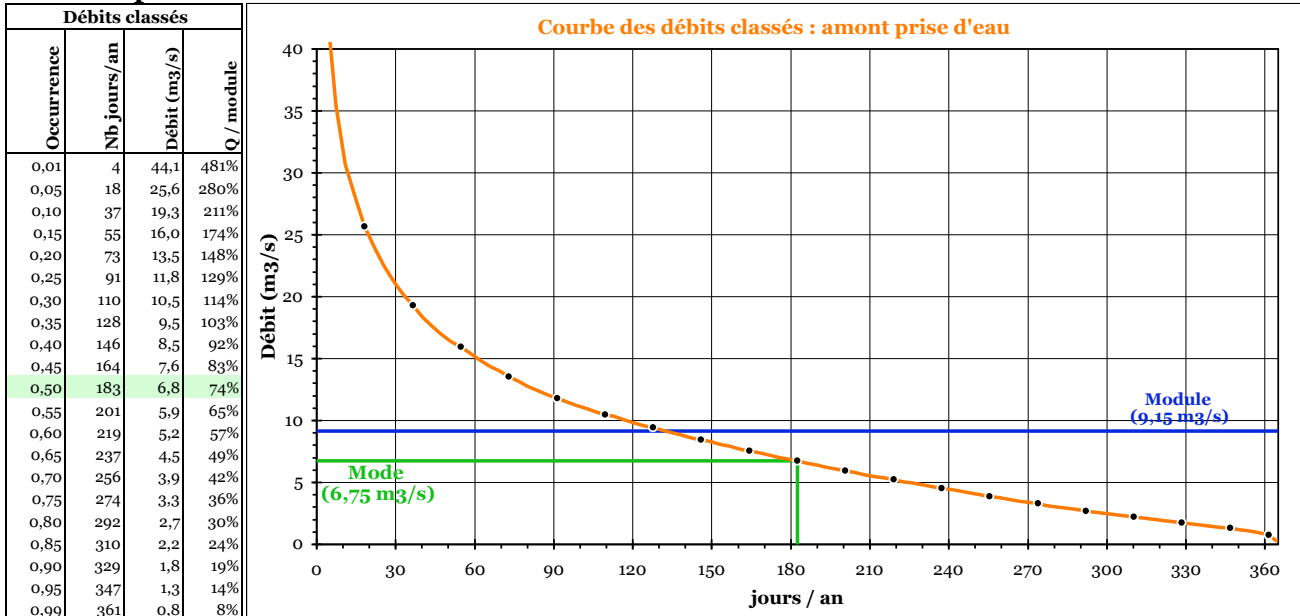
Logiciel NewPCH v2.1 B5dev0

Moulin de La Borie Scénario : S10



Site : Vienne à Moulin de La Borie (surface BV = 444 km<sup>2</sup>)  
 Station HYDRO choisie pour la reconstitution : Reconstitution complexe (voir rapport)  
 Formule appliquée : Reconstitution complexe (voir rapport)  
 Période prise en compte pour l'analyse hydrologique : 1969 à 2007 (39 années valides)

## • Amont prise d'eau



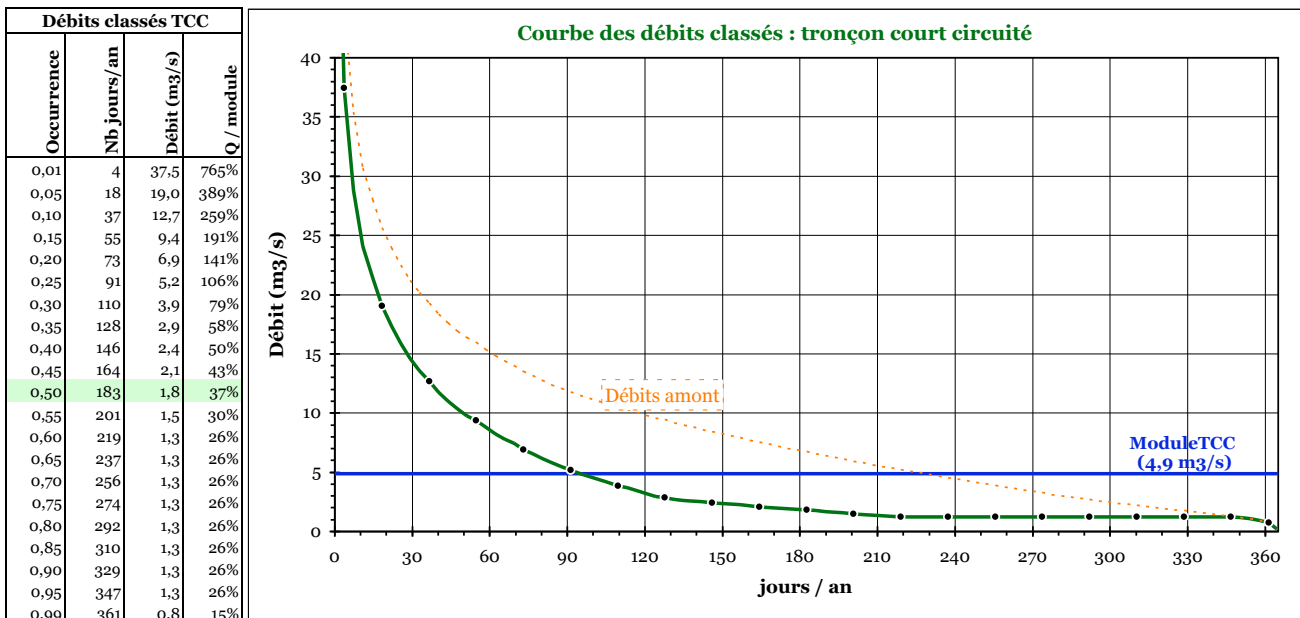
## • Secteur court circuité

Débit turbiné maxi : 6,6 m<sup>3</sup>/s  
 Débit turbiné mini : 1,5 m<sup>3</sup>/s

Débit réservé été & hiver (m<sup>3</sup>/s) :

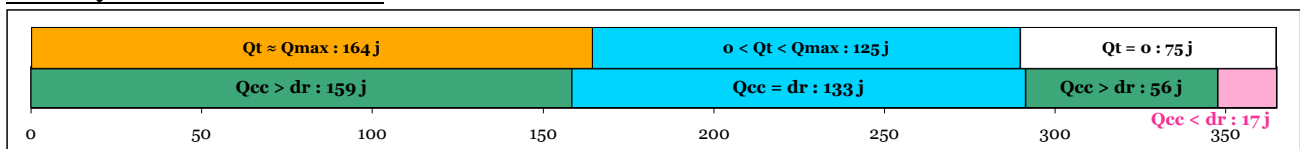
jan	fév	mars	avr	mai	juin	juil	août	sep	oct	nov	déc
1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25

Autres débits non turbinés : 0,00 m<sup>3</sup>/s



## • Analyse des situations

légende : Qt = débit turbiné Qcc = débit du tronçon court circuité





# Évaluation énergétique : Nouvelle centrale

Usine hydroélectrique : **Moulin de La Borie**

Logiciel NewPCH v2.1.05dev0

## Équipement testé :



Chute nette : 2,3 m  
 Rendement : 0,70  
 Débit turbiné maxi : 6,6 m3/s  
 Débit turbiné mini : 1,5 m3/s  
 Débit réservé été & hiver : 1,3 & 1,3 m3/s  
 Autres débits non turbinés : 0,0 m3/s

## Tarif électricité :

Nouvelle centrale (Hexagone), 2 tarifs (été≠hiver), année 2007  
 Prix hiver : 11,830 ct €/kWh  
 Prix été : 6,250 ct €/kWh  
 Majoration qualité maxi : 1,680 ct €/kWh

## Résultat (prime au tarif 2001 Nouvelle Centrale) :

Majoration qualité calculée = 93,8% soit 1,577 ct €/kWh

S10

Rappel : Station HYDRO choisie pour la reconstitution : Reconstitution complexe (voir rapport)

Calcul sur 39 ans

Moyenne	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007		
<b>Productible total en MWh</b>																																									
janvier	55	60	60	59	60	60	55	50	59	66	61	59	61	61	53	53	53	62	50	60	56	42	56	48	48	48	49	53	53	52	51	65	62	60	56	63	59	56	61	66	
février	50	59	59	58	59	59	54	55	59	64	61	61	61	61	57	57	63	62	59	60	56	42	56	48	48	48	49	53	53	52	51	65	62	60	56	63	59	56	61	66	
mars	58	62	62	61	65	65	61	61	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	
avril	54	60	60	59	60	60	55	50	59	66	61	59	61	61	53	53	53	62	50	60	56	42	56	48	48	48	49	53	53	52	51	65	62	60	56	63	59	56	61	66	
mai	55	58	58	57	59	59	54	55	59	64	61	61	61	61	57	57	63	62	59	60	56	42	56	48	48	48	49	53	53	52	51	65	62	60	56	63	59	56	61	66	
juin	40	62	62	61	65	65	61	61	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	
juillet	24	42	42	41	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	
août	14	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
septembre	17	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	
octobre	29	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
novembre	41	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
décembre	53	60	60	59	60	60	55	50	59	66	61	61	61	61	57	57	63	62	59	60	56	42	56	48	48	48	49	53	53	52	51	65	62	60	56	63	59	56	61	66	
Total Année	491	596	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	
nb valeurs	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	
total été (avr-oct)	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	
total hiver (nov-mars)	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	
<b>Productible en 1000 C (majoration qualité non comprise)</b>																																									
janvier	6,5	7,1	7,1	7,0	7,0	7,0	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	
février	5,9	6,9	6,9	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
mars	6,9	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3
avril	3,4	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
mai	3,4	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
juin	2,5	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
juillet	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
août	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
septembre	1,1	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
octobre	1,8	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
novembre	4,9	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	
décembre	6,3	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1
Total Année	45,0	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
total été (avr-oct)	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6
total hiver (nov-mars)	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4
<b>Prix moyen du kWh annuel réalisé hors majoration qualité (ct €/kWh)</b>																																									
9,18	8,96	9,41	8,77	9,73	9,22	9,46	9,21	10,07	8,71	8,84	9,29	8,90	8,69	10,01	9,49	9,03	8,95	9,50	8,94	9,12	9,40	9,66	8,61	8,36	9,05	9,27	9,66	9,46	9,07	9,10	9,19	8,84	9,26	10,30	9,12	9,75	9,41	8,65			
<b>Calcul de la majoration qualité</b>																																									
Base de calcul : nb de mois pris en compte = Total = 117 mois d'hiver (dec, jan, fev) élimination des 10% = 12 mois les plus mauvais => calcul sur les = 105 mois les meilleurs (MmoisNC)																																									
Base de calcul : prime = Prime maximale = 0,0168																																									
Régularité puissance = Pmax (MWh) = 67 Pmoy (MWh) = 55 Pmin (MWh) = 42 Coefficient d'irrégularité = I1 = 0,213 I2 = 0,245 Coeff Irr = 0,237 = IrrNC => conclusion : prime = OUI																																									
Prime selon % = 0 à 20% : 0,0158 ; 20 à 50% : 93,8% ; 50 à 70% ; 70 à 100% => Prime Calculée = 0,0158 = PrimeCalcNC																																									
<b>Primes (hiver) en 1000 C</b>																																									
Moyenne	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985</																								

## Saisie des données de base du projet et des hypothèses à simuler

S8

### • Equipement

### • Tarifs sélectionnés

**1) Définition du type de contrat (Hexagone)** 1


Nouvelle centrale, contrat Type 2007.NC  
 Centrale existante sous contrat Type 1997  
 Centrale existante, nouveau contrat Type 2001.CE

**2) Ne pas cocher**  FAUX 2007

**3) Indiquer l'année en cours** 2

**4) Choix 1 ou 2 tarifs (été-hiver)**

- Part contrat Type 97 existant : 2 Tarifs (été=hiver) + primes
- Part Nlle centrale ou nouv contrat ou augm de puissance :  
 choisir entre :  1Tarif (été=hiver)  2Tarifs (été=hiver)

<b>Tarif</b>	Nouvelle C. T2007	
part équipement concerné	<b>actualisé pour 2007</b>	
Prix hiver	<b>100%</b>	<b>calculé</b>
Prix été	<b>11,830</b>	ct_€/kWh
Majoration investissement	<input type="checkbox"/> FAUX	ct_€/kWh
Majoration qualité max	<b>1,680</b>	ct_€/kWh

### • Hydrologie

**1) Situation de la prise d'eau** 444

Nom du cours d'eau Cours = **Vienne**

Surface du BV à la prise d'eau Sbv = **444** km<sup>2</sup>

### 2) Période de la série chronologique hydrologique

1ère année de la série hydro AnDeb = **1969**

dernière année de la série hydro AnFin = **2007**

### 3) Station HYDRO de référence utilisée

Nom de la station **Peyrelevade**

Nom du cours d'eau jaugé **Vienne**

Code HYDRO de la station CodeH = **L0010610**

Surface du BV à la station Hydro SbvH = **58,5** km<sup>2</sup>

### 4) Reconstitution de l'hydrologie à la prise d'eau

Simple rapport de BV avec station Hydro **Rapport de BV :**  
 Rapport de BV puissance 0,8 aucun rapport de BV appliqué  
 Coefficient choisi par vous-même -> **RapBV = 1,0000**  
 Reconstitution plus complexe **Résultat : module ≈ 9,2 m3/s**

### • Débit max turbiné

Voulez-vous indexer le débit max turbiné à la hauteur de chute ?

NON, Qmax = Qéquipement  OUI, Qmax = f(H chute réelle) 1

### 5) Description usine

Nom usine ou site : **Moulin de La Borie**

	INACTIF	Nouvelle usine
Hauteur de chute brute		<b>2</b> m
Hauteur de chute nette Hn		<b>2,3</b> m
Débit turbiné mini		<b>1,5</b> m <sup>3</sup> /s
Débit turbiné maxi		<b>9</b> m <sup>3</sup> /s
Débit réservé hiver		<b>1,25</b> m <sup>3</sup> /s
Débit réservé été		<b>1,25</b> m <sup>3</sup> /s
Autres débits non turbinables		<b>177</b> m <sup>3</sup> /s
Puissance brute installée	<b>1</b>	<b>177</b> kW <b>calculé</b>
Part ancien/futur		<b>100%</b> % <b>calculé</b>
Rendement moyen global		<b>70,0%</b> % <b>calculé</b>
Puissance max fournie		<b>142</b> kW <b>calculé</b>

### • Hauteur de chute

Voulez-vous calculer la chute véritable en fonction du débit ?

NON, chute = Hn  OUI, chute = f(Q,Hn) 2

### • Sécurité : débit d'arrêt de la centrale

**80** m<sup>3</sup>/s

Developper contact : benoit.teyssendier@wanadoo.fr

# Hydrologie comparée : prise d'eau et tronçon court circuité

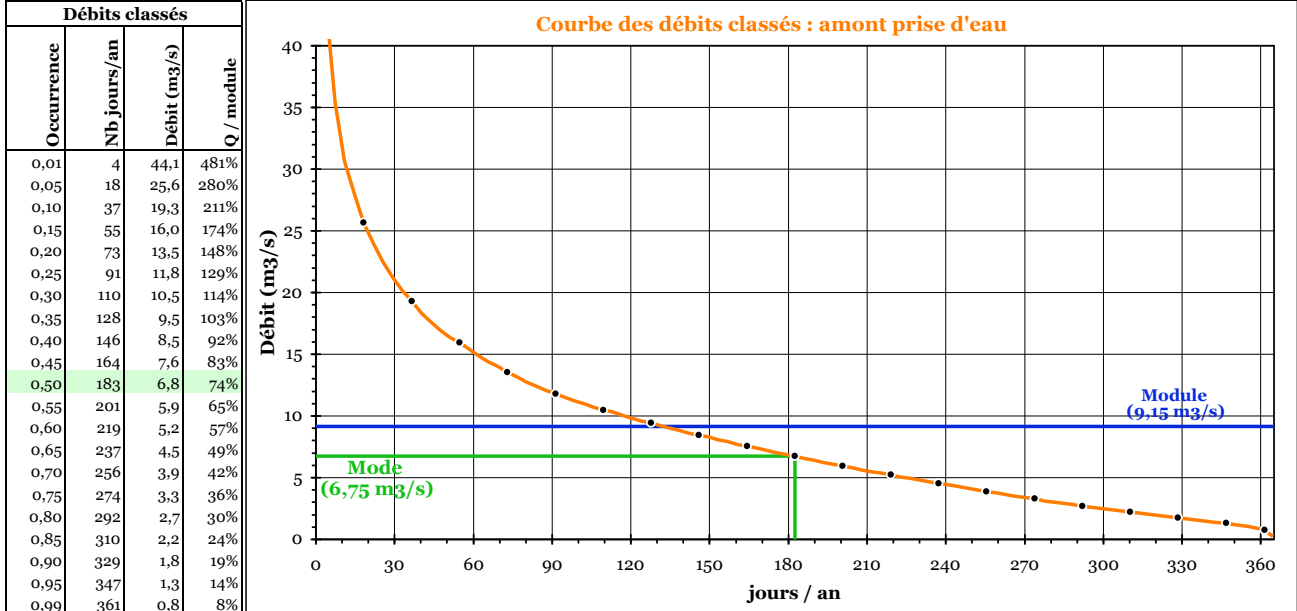
Logiciel NewPCH v2.1 f5dev9

Moulin de La Borie Scénario : S8



Site : Vienne à Moulin de La Borie (surface BV = 444 km<sup>2</sup>)  
 Station HYDRO choisie pour la reconstitution : Reconstitution complexe (voir rapport)  
 Formule appliquée : Reconstitution complexe (voir rapport)  
 Période prise en compte pour l'analyse hydrologique : 1969 à 2007 (39 années valides)

## • Amont prise d'eau



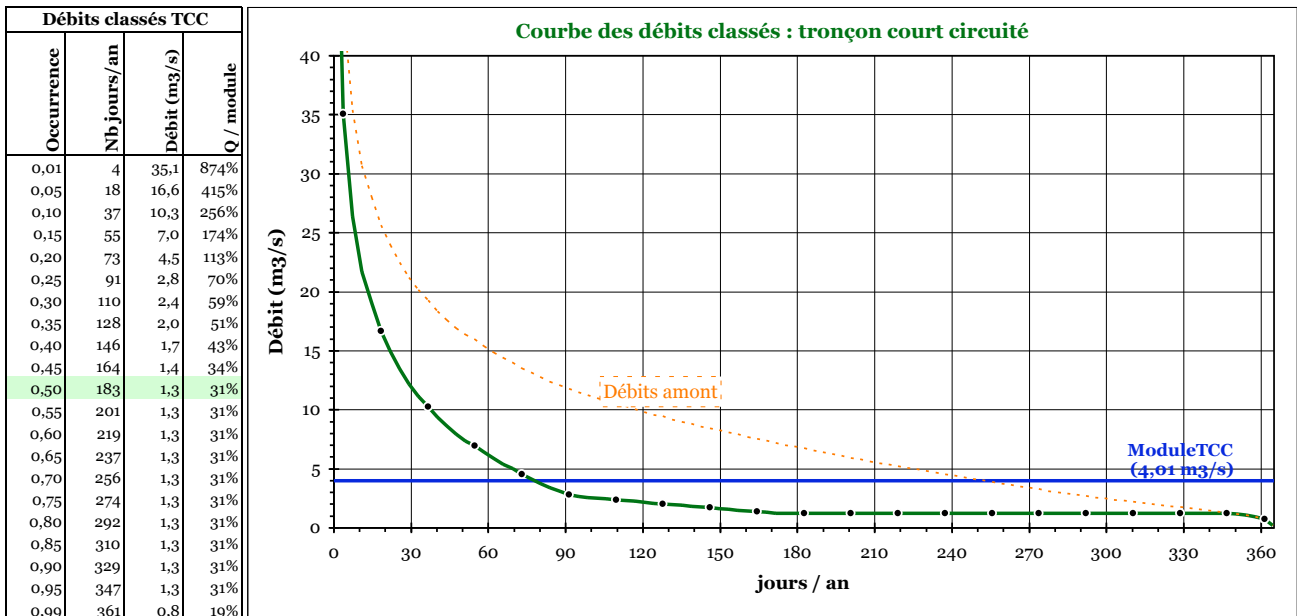
## • Secteur court circuité

Débit turbiné maxi : 9,0 m<sup>3</sup>/s  
 Débit turbiné mini : 1,5 m<sup>3</sup>/s

Débit réservé été & hiver (m<sup>3</sup>/s) :

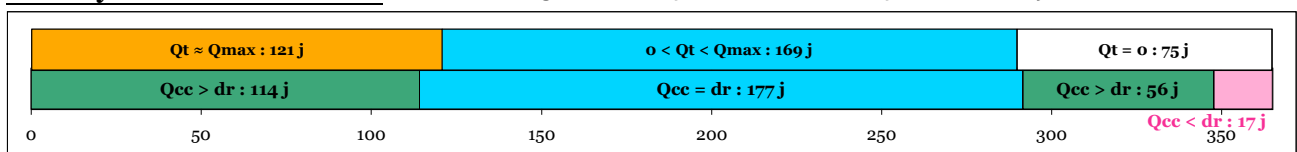
jan	fév	mars	avr	mai	juin	juil	août	sep	oct	nov	déc
1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25

Autres débits non turbinés : 0,00 m<sup>3</sup>/s



## • Analyse des situations

légende : Qt = débit turbiné Qcc = débit du tronçon court circuité









# Annexe 4

## Estimatif des investissements



# Estimatif des investissements

## Scénario S10

Désignation	Total €HT
Arasement de la crête et étanchéité du barrage	15 000 €
Terrassement du canal d'amenée	24 000 €
Reprise du vannage de garde et des murs	12 000 €
Amélioration des entrées d'eau	14 000 €
amélioration de la chambre d'eau	9 000 €
Déplacement de la turbine 2 dans une entrée d'eau dédiée	8 000 €
Modification et création des aspirateurs	9 000 €
Nettoyage du canal de fuite	3 000 €
<b>TOTAL HT</b>	<b>94 000 €</b>





# Construction d'ouvrages de franchissement des poissons nécessitant le déplacement du barrage de la centrale hydroélectrique

## «Moulin de la Borie»

---

### Évaluation simplifiée des incidences NATURA 2000

# Sommaire

---

<b>1- Description du projet (Cf. dossier projet)</b>	<b>3</b>
<b>2- Localisation par rapport aux sites Natura 2000</b>	<b>4</b>
<b>3- Incidences potentielles du projet sur les habitats ou espèces ayant conduit à la désignation des sites Natura 2000 indiquées précédemment</b>	<b>6</b>
3.1 – Quels sont les habitats ou espèces que votre projet est susceptible de déranger ou d’impacter ?	6
3.1.1 Habitats naturels	6
3.1.2 Espèces animales	10
3.1.3 Espèces végétales	11
3.1.4 Habitats d’espèces	11
3.2 Quelles sont les incidences potentielles du projet sur les habitats et espèces cités précédemment ?	13
3.3 En cas d’incidences du projet sur des habitats ou des espèces, moyens mis en œuvre pour éviter ou réduire l’impact	14
<b>4- Conclusion</b>	<b>14</b>

**ANNEXE 7**



PRÉFECTURE DE LA HAUTE-VIENNE

**FORMULAIRE D'ÉVALUATION SIMPLIFIÉE  
DES INCIDENCES NATURA 2000**



*Ce formulaire permet de répondre à la question préalable suivante : mon projet est-il susceptible d'avoir une incidence sur un site Natura 2000. Il permet, par une analyse succincte du projet et des enjeux, d'exclure toute incidence sur un site Natura 2000. Attention : si tel n'est pas le cas et qu'une incidence non négligeable est possible, une évaluation des incidences plus poussée doit être conduite.*

## **1- Description du projet (Cf. dossier projet)**

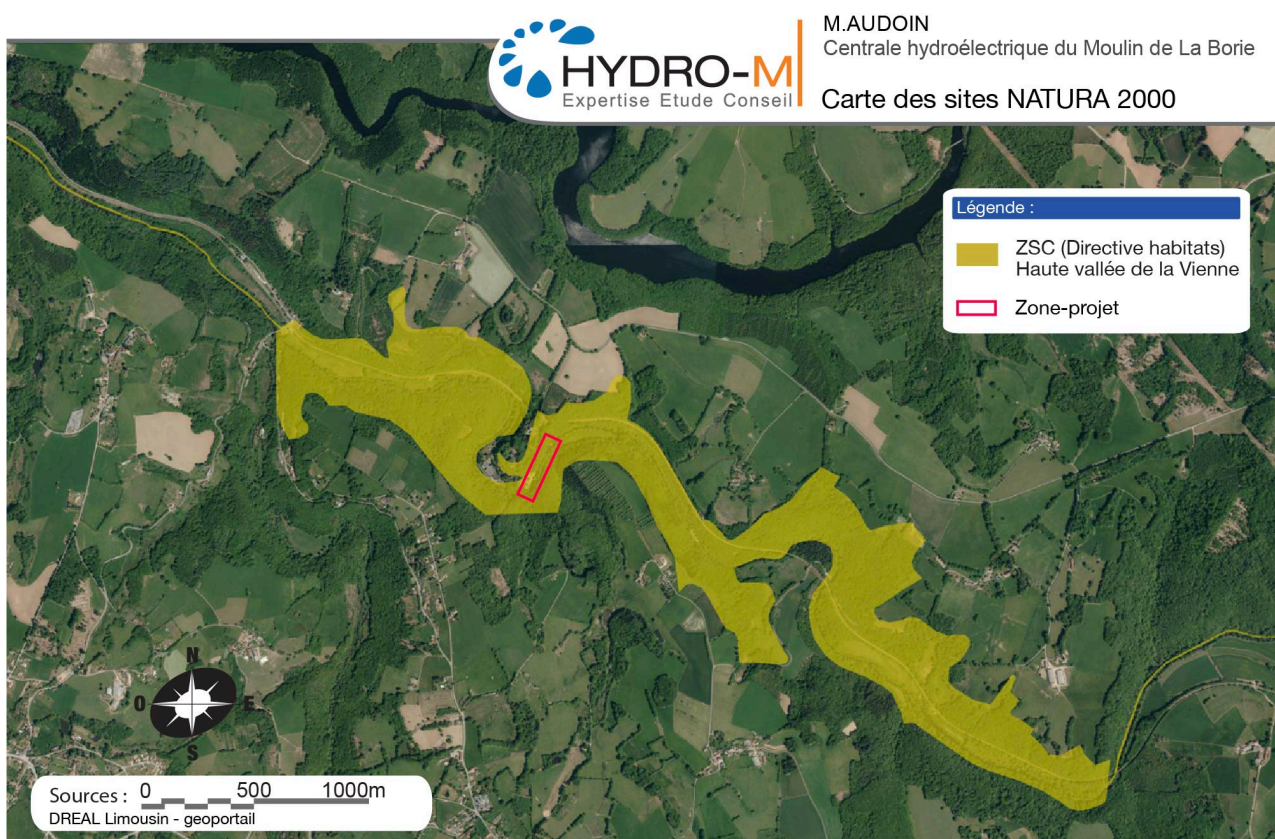
Pour rappel, le projet consiste à :

- ▶ effacer le seuil actuel,
- ▶ construire des ouvrages de franchissement des poissons nécessitant le déplacement du barrage à l'amont immédiat de l'usine,
- ▶ évacuer une partie des sédiments du lit de la Vienne, sur environ 7-8 m de large et 100 m de long, à l'aval de l'usine.

## 2- Localisation par rapport aux sites Natura 2000

### Site(s) Natura 2000 concerné(s) par le projet (cf. carte ci-après)

Site FR7401148	Nom : Haute vallée de la Vienne
----------------	---------------------------------



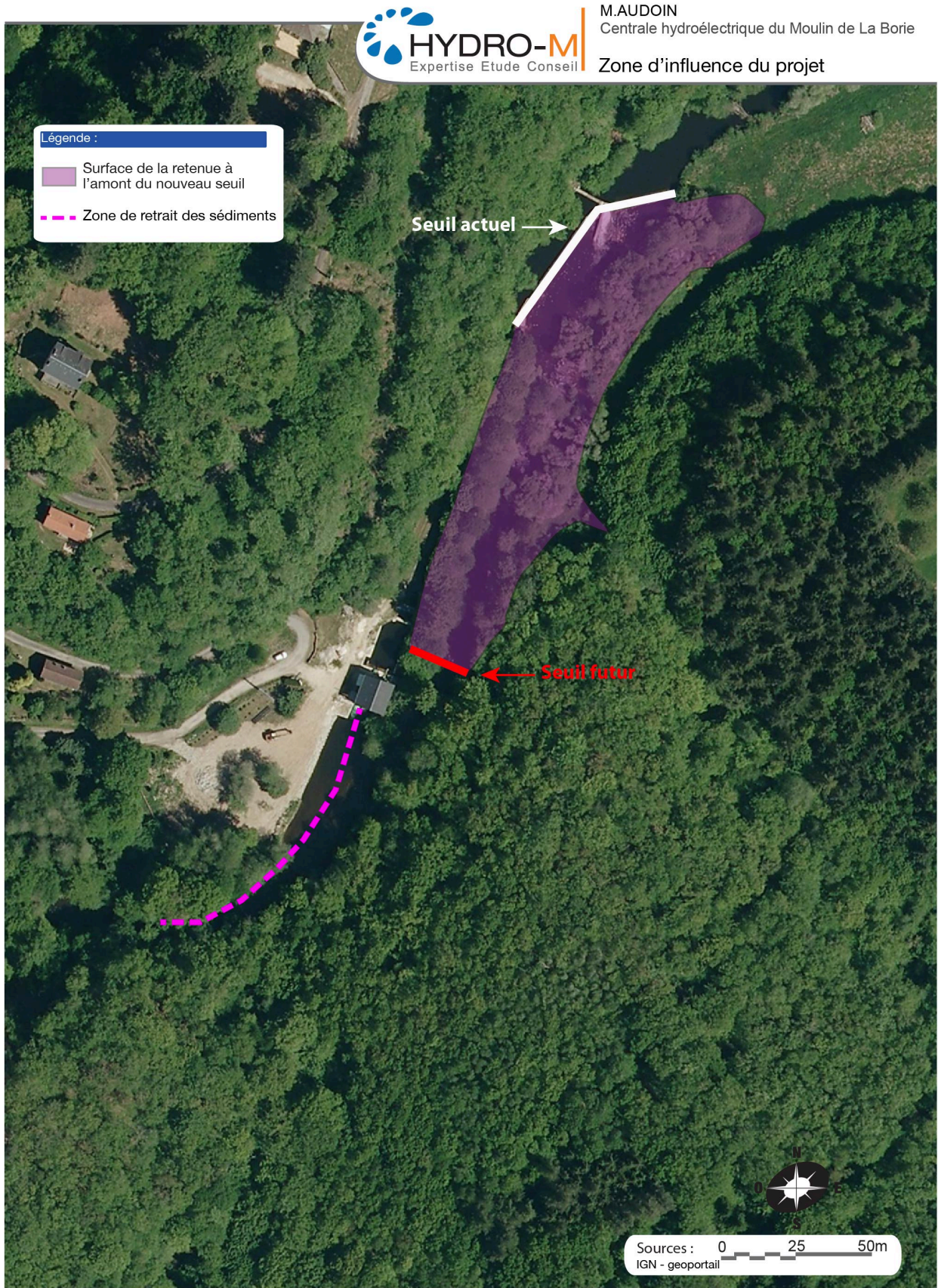
La zone d'influence du projet comprend :

- ▶ le lit de la Vienne et ses berges, entre le barrage actuel et le futur seuil, soit une longueur de 170 m, et une surface de 8 000 m<sup>2</sup>,
- ▶ le lit de la Vienne, à l'aval de la restitution des eaux turbinées sur une longueur d'environ 100 m et une largeur de 7-8 m

À l'amont du barrage actuel, la surface de la retenue ne sera pas modifiée.

Toute la zone d'influence du projet est incluse dans le site Natura 2000 «Haute vallée de la Vienne».





### 3- Incidences potentielles du projet sur les habitats ou espèces ayant conduit à la désignation des sites Natura 2000 indiquées précédemment

Tout projet peut avoir potentiellement un impact sur un site Natura 2000 dès lors qu'il se situe à proximité d'un habitat ou d'une espèce ayant conduit à la désignation du site.

Les documents d'objectifs (DOCOB) de chaque site Natura 2000 contiennent des cartographies d'habitats et d'espèces. Ils sont consultables sur le site internet de la DREAL Limousin à l'adresse suivante : <http://www.limousin.developpement-durable.gouv.fr/fiches-cartes-docob-et-arretes-de-a113.htm>

Le pétitionnaire peut également prendre contact avec l'animateur du site afin que celui-ci précise les enjeux écologiques présents à proximité de son projet.

Contact avec l'animateur :  **OUI** <sup>1</sup>  **NON**

#### 3.1 – Quels sont les habitats ou espèces que votre projet est susceptible de déranger ou d'impacter ?

##### 3.1.1 Habitats naturels

L'ensemble des **habitats d'intérêt communautaire** recensé à proximité immédiate du projet est regroupé dans le tableau ci-dessous.

HABITAT	Code Natura 2000	Code Corine Biotopes	Commentaires
Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à Ilex et parfois à Taxus (Quercion robori-petraeae ou Ilici-Fagenion)	9120	41.12	Présent par tâches dans la vallée, mais rarement en bordure de berge, et donc <b>en dehors de la zone d'influence du projet</b>
Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno- Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	91E0*	44.32	Présent RG et RD à l'aval de l'usine hydroélectrique, <b>en dehors de la zone d'influence du projet</b> car les berges aval ne sont pas concernées par le projet
Mégaphorbiaies hydrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	6430	37.1	Présent rive gauche en amont du barrage actuel, <b>en dehors de la zone d'influence du projet</b>
Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion	3260	24.4	<b>Présent dans la zone d'influence du projet</b> sous forme de quelques herbiers à callitriche et myriophylle (surfaces ≈ 20 m <sup>2</sup> )

\* Habitat d'intérêt communautaire **prioritaire**

Dans la zone d'influence du projet, les berges entre le barrage actuel et le futur seuil sont boisées avec une prédominance de tilleuls et de charmes, en taillis ; l'aulne est également ponctuellement présent en bordure de l'eau. Rive gauche, en lisière de la zone d'influence et le long d'un chemin existant, on note la présence plus abondante de fougères aigle et de saules marsault.

La liste des espèces végétales recensées dans la zone d'influence du projet figure dans le tableau ci-dessous.

	Nom commun	Nom latin	Berge RG	Berge RD	îlots
<b>Strate arborée</b>					
	Tilleul à petites feuilles	<i>Tilia cordata</i> Mill., 1768	+	+	
	Charme	<i>Carpinus betulus</i> L., 1753	+	+	
	Érable sycomore	<i>Acer pseudoplatanus</i> L., 1753		+	+
	Aulne glutineux	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn., 1790	+	+	+
	Sureau noir	<i>Sambucus nigra</i> L., 1753	+		+
	Peuplier	<i>Populus</i> sp	+		
	Hêtre	<i>Fagus sylvatica</i> L., 1753	+		
	Frêne commun	<i>Fraxinus excelsior</i> L., 1753			+
<b>Strate arbustive</b>					
	Noisetier	<i>Corylus avellana</i> L., 1753		+	
	Aubépine à 1 style	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775		+	
	Cornouiller sanguin	<i>Cornus sanguinea</i> L., 1753		+	
	Chèvrefeuille	<i>Lonicera periclymenum</i> L., 1753	+		
	Saule marsault	<i>Salix caprea</i> L., 1753	+		
<b>Strate herbacée</b>					
	Ronce	<i>Rubus</i> sp	+	+	
	Lierre grimpant	<i>Hedera helix</i> L., 1753	+	+	
	Benoîte commune	<i>Geum urbanum</i> L., 1753	+	+	
	Grande ortie	<i>Urtica dioica</i> L., 1753	+		
	Germadrée	<i>Teucrium scorodonia</i> L., 1753	+	+	
	Fougère femelle	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth, 1799		+	+
	Lierre terrestre	<i>Glechoma hederacea</i> L., 1753		+	
	Houx	<i>Ilex aquifolium</i> L., 1753		+	
	Géranium Herbe à Robert	<i>Geranium robertianum</i> L., 1753		+	
	Euphorbe des bois	<i>Euphorbia amygdaloides</i> L., 1753	+		
	Sceau de Salomon multiflore	<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All., 1785	+		
	Fougère aigle	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn, 1879	+		
	Lycopode	<i>Lycopus europaeus</i> L., 1753			+
	Iris faux acore	<i>Iris pseudacorus</i> L., 1753			+
	Scrophulaire noueuse	<i>Scrophularia nodosa</i> L., 1753			+
	Digitale pourpre	<i>Digitalis purpurea</i> L., 1753	+		
	Compagnon rouge	<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv., 1811	+		
	Alliaire	<i>Alliaria petiolata</i> (M.Bieb.) Cavara & Grande, 1913		+	
	Luzule des bois	<i>Luzula sylvatica</i> (Huds.) Gaudin, 1811		+	
	Canche cespiteuse	<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P.Beauv., 1812	+		+



La Vienne à l'aval du seuil existant



La Vienne à l'amont de l'usine hydroélectrique



Berge boisée rive droite



Berge boisée rive gauche



Faciès à fougères en lisière, rive gauche



Faciès à saules en lisière, rive gauche



Myriophylle

Faciès à callitriche et myriophylle



Zone de retrait des sédiments à l'aval de l'usine

### 3.1.2 Espèces animales

Parmi les **espèces d'intérêt communautaire** citées dans le Formulaire Standard de Données (FSD) du site Natura 2000, ou recensées dans le cadre du DOCOB, celles susceptibles d'être présentes dans la zone d'influence du projet sont listées ci-dessous.

Une prospection de terrain a été effectuée le 30/06/2015, en présence de Monsieur Cyril Laborde du PNR Millevalches pour la recherche de moules perlières. Par ailleurs, une liste des espèces recensées à proximité de la zone d'étude a été fournie par le PNR (cf liste en annexe).

La valeur patrimoniale indiquée pour chaque espèce est celle figurant dans le DOCOB.

Espèces d'intérêt communautaire	Valeur patrimoniale	Présence/Absence dans la zone d'influence du projet
Loutre commune ( <i>Lutra lutra</i> )	Moyenne	Présente majoritairement sur le secteur amont du site Natura 2000 (Vienne amont Neuvic-Entier). Restes d'écrevisses visibles dans la zone d'influence (observation du 30/06/15), mais pas d'épreintes. <b>=&gt; Pas de présence permanente mais fréquentation probable</b>
Grand murin ( <i>Myotis myotis</i> )	Forte	1 gîte d'hibernation signalé sur la commune de St-Denis-des-Murs. <b>=&gt; Fréquentation possible pour la chasse, mais habitat peu propice</b>
Murin de Bechstein ( <i>Myotis bechsteini</i> )	Très forte	1 gîte d'hibernation signalé sur la commune de St-Denis-des-Murs. Territoire de chasse composé de forêts et habitats humides. <b>=&gt; Fréquentation possible pour la chasse</b>
Petit rhinolophe ( <i>Rhinolophus hipposideros</i> )	Moyenne	1 gîte d'hibernation signalé sur la commune de St-Denis-des-Murs. Présence de milieux humides recherchée sur le territoire de chasse. <b>=&gt; Fréquentation possible pour la chasse</b>
Sonneur à ventre jaune ( <i>Bombina variegata</i> )	Moyenne	Observé sur le site Natura 2000, commune de St-Denis-des-Murs ; population localisée près du bourg, à moins de 600 m du site Natura 2000. Occupe généralement des eaux stagnantes peu profondes. <b>=&gt; Habitat non présent</b>
Moule perlière ( <i>Margaritifera margaritifera</i> )	Très forte	Présente sur tout le cours de la Vienne en amont de Bujaleuf (± 5 km en amont de la zone projet). <b>=&gt; Pas recensée sur la zone projet, suite à prospection du 30/06/2015 avec PNR Millevalches</b>
Bouvière ( <i>Rhodeus amarus</i> )	-	Absente de tout le site Natura 2000
Chabot ( <i>Cottus gobio</i> )	Moyenne	Présent uniquement à Bujaleuf. Non présent sur la station de suivi «l'Usine» à St-Denis-des-Murs. <b>=&gt; Pas recensé sur la zone projet, suite à prospection par pêche électrique du 30/06/2015</b>

Ecaïlle chinée ( <i>Callimorpha quadripunctaria</i> )*	Faible	Observé uniquement à Tarnac et Peyrelevede, mais peut fréquenter un grand nombre de milieux humides ou xériques, y compris anthropisés. => <b>Potentiellement présent</b>
Lucane cerf-volant ( <i>Lucanus cervus</i> )	Moyenne	Habitat constitué de souches et de vieux arbres feuillus déperissants. => <b>Potentiellement présent</b>
Damier de la Succise ( <i>Euphydryas aurinia</i> )	Moyenne	Habitat constitué de milieux ouverts humides. Plante hôte = succise. => <b>Habitat non présent</b>

\* Espèce d'intérêt communautaire **prioritaire**

### 3.1.3 Espèces végétales

Aucune **espèce végétale d'intérêt communautaire** n'est citée sur la fiche FSD du site Natura 2000. Dans le DOCOB, seules deux espèces sont répertoriées :

- ▶ **Bruchie des Vosges** (*Bruchia vogesiaca*) : au sein du site Natura 2000, quelques cm<sup>2</sup> observés sur un substrat de tourbe noire, au niveau des sources de la Vienne.  
=> **Habitat non présent dans la zone d'influence du projet**
- ▶ **Flûteau nageant** (*Luronium natans*) : non observé directement sur le site Natura 2000 lors de la cartographie des habitats en 2008, mais présence très probable.  
=> **Non présente dans la zone d'influence du projet, suite à la prospection du 30/06/2015**

### 3.1.4 Habitats d'espèces

**L'habitat d'espèces, d'intérêt communautaire**, intitulé « **réseau hydrographique** » s'étend sur un linéaire de près de 80 km, depuis les sources de la Vienne jusqu'à la limite aval du site Natura 2000. Il comprend le lit et les berges de la Vienne et quelques linéaires d'affluents (proches de la confluence avec la Vienne), ainsi que leurs ripisylves. **Il couvre donc l'ensemble de la zone d'influence du projet.**

Les huit espèces d'intérêt communautaire concernées par cet habitat sont les suivantes :

Espèces d'intérêt communautaire	Présence/Absence dans la zone d'influence du projet
Loutre commune ( <i>Lutra lutra</i> )	Fréquentation probable
Moule perlière ( <i>Margaritifera margaritifera</i> )	Absence
Chabot ( <i>Cottus gobio</i> )	Absence
Lamproie de Planer ( <i>Lampetra planeri</i> )	Absence
Ecrevisse à pieds blancs ( <i>Austropotamobius pallipes</i> )	Absence

Cordulie à corps fin ( <i>Oxygastra curtisii</i> )	Non recensé. Présence possible en dehors de la zone d'influence du projet (habitat favorable = retenues, plans d'eau)
Agrion de Mercure ( <i>Coenagrion mercuriale</i> )	Absence
Flûteau nageant ( <i>Lurionium natans</i> )	Absence

Un prélèvement d'invertébrés benthiques a été effectué le 30/06/2015, entre le barrage actuel et le futur seuil. Ce secteur est alimenté par le débit réservé de la centrale hydroélectrique. Les berges boisées et les fluctuations de surfaces mouillées dans ce tronçon sont peu favorables aux odonates citées précédemment. Seuls des adultes de l'espèce *Calopteryx vierge* (*Calopteryx virgo*) ont été observés sur des secteurs ensoleillés, près du barrage en rive gauche.

La liste des espèces recensées (cf annexe) confirme l'absence de larve d'odonates d'intérêt communautaire.

Par ailleurs, un inventaire piscicole de type qualitatif a été réalisé. Les espèces recensées sont les suivantes : truite fario, spirin, ablette, goujon, barbeau.

Aucune frayère à salmonidés n'est présente sur la zone d'influence du projet. Une frayère potentielle à cyprinidés se trouve à l'aval immédiat du barrage existant, au niveau du faciès à callitriche.



*Calopteryx vierge* (femelle et mâle)



### 3.2 Quelles sont les incidences potentielles du projet sur les habitats et espèces cités précédemment ?

Types d'impacts potentiels	Observations
Destruction d'habitats naturels ou d'habitats d'espèces	<p><b>Habitat naturel 3260</b> : Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitriche-Batrachion. La création d'un faciès de retenue entre le barrage actuel et le futur seuil entraînera la disparition des qqs faciès à callitriche et myriophylle, soit ± 20 m<sup>2</sup>.</p> <p><b>=&gt; L'impact sur le site Natura 2000 sera négligeable car la surface concernée représente une part infime (&lt; 0,01 %) de la surface totale de cet habitat (132 ha)</b></p> <p><b>Habitat d'espèces «Réseau hydrographique»</b> : 8 espèces concernées. Cet habitat s'étend sur près de 80 km, depuis les sources de la Vienne jusqu'à la limite aval du site. Il comprend le lit et les berges de la Vienne. La création d'un faciès de retenue entre le barrage existant et le futur seuil modifiera de façon permanente les caractéristiques de l'habitat actuel sur un linéaire de ± 170 m. Par ailleurs, l'enlèvement d'une partie des sédiments à l'aval de l'usine sur ± 100 m de longueur dégradera provisoirement cet habitat qui se reconstituera ensuite naturellement. Dans les deux cas, l'habitat d'espèces «réseau hydrographique» sera maintenu.</p> <p><b>=&gt; L'impact sur le site Natura 2000 sera négligeable car :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le linéaire modifié représente une part infime (0,3 %) de la totalité de cet habitat (80 km)</li> <li>- seule la loutre, parmi les espèces concernées, est potentiellement présente ; l'extension du faciès de retenue ne nuira pas à cette espèce (pas de catiche observée, maintien du milieu aquatique et de nourriture -écrevisse signal-)</li> </ul>
Destruction d'espèces	<b>Le projet n'entraînera aucune destruction d'espèce d'intérêt communautaire.</b>
Rejet d'eaux résiduaires dans le milieu naturel	<b>Néant</b>
Suppression de territoire de chasse par déboisement ou défrichage (y compris arrachage de haies)	<b>Néant</b>
Dérangements en période de travaux (proximité de sites de nidification)	<p>Les espèces d'intérêt communautaire susceptibles d'être dérangées par les travaux sont la <b>loutre</b> et les <b>chauves-souris</b>. Cependant, aucun site de nidification de ces espèces n'a été recensé dans la zone d'influence du projet et leur activité est uniquement crépusculaire et nocturne, tandis que les travaux ne se dérouleront qu'en journée.</p> <p><b>=&gt; L'impact des travaux sur les espèces du site Natura 2000 sera négligeable</b></p>
Autres (à préciser)	<b>Néant</b>

### 3.3 En cas d'incidences du projet sur des habitats ou des espèces, moyens mis en œuvre pour éviter ou réduire l'impact

Néant

## 4- Conclusion

Il est de la responsabilité du porteur de projet de conclure sur l'absence ou non d'incidences de son projet. A titre d'information, le projet est susceptible d'avoir une incidence lorsque :

- une surface relativement importante ou un milieu d'intérêt communautaire ou un habitat d'espèce est détruit ou dégradé à l'échelle du site Natura 2000,
- une espèce d'intérêt communautaire est détruite ou perturbée dans la réalisation de son cycle vital.

Le projet est-il susceptible d'avoir une incidence ?

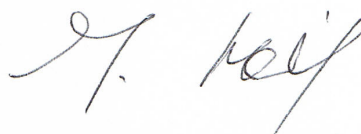
NON : ce formulaire, accompagné de ses pièces, est joint à la demande d'autorisation ou à la déclaration, et remis au service instructeur.

OUI : l'évaluation d'incidences doit se poursuivre. Un dossier plus poussé doit être réalisé. Ce dossier sera joint à la demande d'autorisation ou à la déclaration, et remis au service instructeur.

**Date :**

*Le 08 juillet 2015*

**Signature du pétitionnaire :**

  
Michel AUDOIN

# Table des Annexes

---

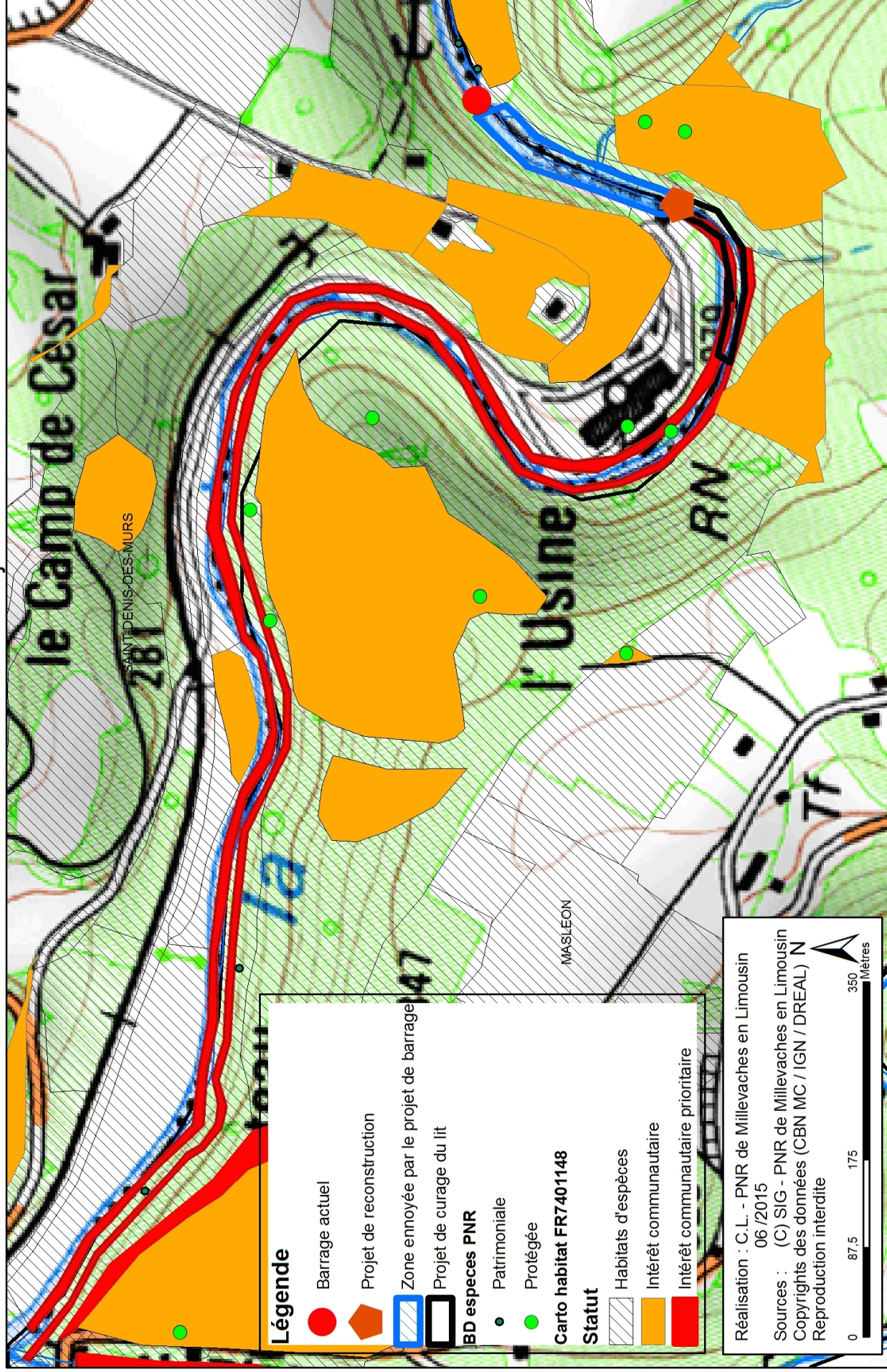
ANNEXE 1 : Cartographie des habitats d'intérêt communautaire fournie par le PNR des Millevaches

ANNEXE 2 : Liste des espèces fournies par le PNR des Millevaches

ANNEXE 3 : Liste des espèces d'invertébrés aquatiques (prélèvement du 30/06/2015)

ANNEXE 1 : Cartographie des habitats d'intérêt communautaire fournie par le PNR des Millevaches

Moulin de Monsieur AUDOIN - Régime d'évaluation des incidences  
 Projet de déplacement du barrage et curage du lit de la Vienne  
 Suite à la visite de terrain du 30 juin 2015



ANNEXE 2 : Liste des espèces fournies par le PNR des Millevaches

NOM_LATIN	NOM_USUEL	GROUPE	STATUT	DATE_	AUTEUR	SOURCE	REMARQUE	N2000	Annee	Protocole	nb_ind	cod_taxref	Lieu_dit
Myotis myotis	Grand murin	Chirotpere	PN	20/02/1999	GMHL	GMHL	Colonie	IC DH	1999	EXBD_01	1	0,0000000000	l'Usine
Myotis myotis	Grand murin	Chirotpere	PN	26/03/1986	GMHL	GMHL	Colonie	IC DH	1986	EXBD_01	2	0,0000000000	l'Usine
Myotis myotis	Grand murin	Chirotpere	PN	25/01/1987	GMHL	GMHL	Colonie	IC DH	1987	EXBD_01	3	0,0000000000	l'Usine
Myotis myotis	Grand murin	Chirotpere	PN	29/03/1987	GMHL	GMHL	Colonie	IC DH	1987	EXBD_01	2	0,0000000000	l'Usine
Myotis myotis	Grand murin	Chirotpere	PN	01/04/1987	GMHL	GMHL	Colonie	IC DH	1987	EXBD_01	2	0,0000000000	l'Usine
Myotis myotis	Grand murin	Chirotpere	PN	27/01/1988	GMHL	GMHL	Colonie	IC DH	1988	EXBD_01	2	0,0000000000	l'Usine
Myotis myotis	Grand murin	Chirotpere	PN	09/03/1988	GMHL	GMHL	Colonie	IC DH	1988	EXBD_01	2	0,0000000000	l'Usine
Myotis myotis	Grand murin	Chirotpere	PN	12/10/1988	GMHL	GMHL	Colonie	IC DH	1988	EXBD_01	1	0,0000000000	l'Usine
Myotis myotis	Grand murin	Chirotpere	PN	15/03/1989	GMHL	GMHL	Colonie	IC DH	1989	EXBD_01	2	0,0000000000	l'Usine
Ischnura elegans	Ichnure elegante	Insecte		30/06/2011	Lucas Michelot	SLO	Male VOL		2011		1	0,0000000000	Le Pont du Rateau
Ischnura elegans	Ichnure elegante	Insecte		30/06/2011	Lucas Michelot	SLO	Male VOL		2011		1	0,0000000000	Le Pont du Rateau
Ischnura elegans	Ichnure elegante	Insecte		30/06/2011	Lucas Michelot	SLO	Male VOL		2011		1	0,0000000000	Le Pont du Rateau
Thalictrella thalictroides L.	Isopyre faux pygamon	Botanique	Patrimoniales	2006	CBN MC	PNR ML			2006	CBN_01	1	0,0000000000	
Thalictrella thalictroides L.	Isopyre faux pygamon	Botanique	Patrimoniales	2006	CBN MC	PNR ML			2006	CBN_01	1	0,0000000000	
Podarcis muralis (Laurenti 1768)	Lezard des murailles	Reptile	PN	30/05/2003		GMHL			2003	EXBD_01	2	0,0000000000	Pont du Rateau
Podarcis muralis (Laurenti 1768)	Lezard des murailles	Reptile	PN	31/03/1999		GMHL			1999	EXBD_01	1	0,0000000000	la Gare
Podarcis muralis (Laurenti 1768)	Lezard des murailles	Reptile	PN	30/03/1999		GMHL			1999	EXBD_01	1	0,0000000000	Villejoubert
Libellula depressa	Libellule deprimee	Insecte		28/05/2011	Lucas Michelot	SLO	Couple VOL Dans les prairies sPches bordant la Vi*		2011		10	0,0000000000	Le Pont du Rateau
Libellula depressa	Libellule deprimee	Insecte		08/06/2011	Lucas Michelot	SLO	Male VOL Nombreux mÔles territoriaux		2011		9	0,0000000000	La Croix de l'Arbre
Libellula depressa	Libellule deprimee	Insecte		20/06/2011	Lucas Michelot	SLO	Femelle VOL		2011		2	0,0000000000	l'Usine
Libellula depressa	Libellule deprimee	Insecte		28/05/2011	Lucas Michelot	SLO	Couple VOL Dans les prairies sPches bordant la Vi*		2011		10	0,0000000000	Le Pont du Rateau
Libellula depressa	Libellule deprimee	Insecte		08/06/2011	Lucas Michelot	SLO	Male VOL Nombreux mÔles territoriaux		2011		9	0,0000000000	La Croix de l'Arbre
Libellula depressa	Libellule deprimee	Insecte		20/06/2011	Lucas Michelot	SLO	Femelle VOL		2011		2	0,0000000000	l'Usine
Libellula depressa	Libellule deprimee	Insecte		28/05/2011	Lucas Michelot	SLO	Couple VOL Dans les prairies sPches bordant la Vi*		2011		10	0,0000000000	Le Pont du Rateau
Libellula depressa	Libellule deprimee	Insecte		08/06/2011	Lucas Michelot	SLO	Male VOL Nombreux mÔles territoriaux		2011		9	0,0000000000	La Croix de l'Arbre
Libellula depressa	Libellule deprimee	Insecte		20/06/2011	Lucas Michelot	SLO	Femelle VOL		2011		2	0,0000000000	l'Usine
Myotis alcaethoe	Murin d' alcaethoe	Chirotpere	PN	2010	M. Barataud	GMHL	Indiv. en chasse		2010	CHI_01	1	0,0000000000	
Myotis bechsteini	Murin de Bechstein	Chirotpere	PN	06/02/1991	GMHL	GMHL	Colonie	IC DH	1991	EXBD_01	1	0,0000000000	l'Usine
Myotis bechsteini	Murin de Bechstein	Chirotpere	PN	20/02/1999	GMHL	GMHL	Colonie	IC DH	1999	EXBD_01	2	0,0000000000	l'Usine
Myotis bechsteini	Murin de Bechstein	Chirotpere	PN	04/02/2001	GMHL	GMHL	Colonie	IC DH	2001	EXBD_01	2	0,0000000000	l'Usine
Myotis bechsteini	Murin de Bechstein	Chirotpere	PN	22/02/1989	GMHL	GMHL	Colonie	IC DH	1989	EXBD_01	1	0,0000000000	l'Usine
Myotis bechsteini	Murin de Bechstein	Chirotpere	PN	15/03/1989	GMHL	GMHL	Colonie	IC DH	1989	EXBD_01	1	0,0000000000	l'Usine
Myotis daubentoni	Murin de Daubenton	Chirotpere	PN	27/01/1988		GMHL	Colonie		1988	EXBD_01	1	0,0000000000	l'Usine
Myotis daubentoni	Murin de Daubenton	Chirotpere	PN	09/03/1988		GMHL	Colonie		1988	EXBD_01	1	0,0000000000	l'Usine
Myotis daubentoni	Murin de Daubenton	Chirotpere	PN	2010	M. Barataud	GMHL	Indiv. en chasse		2010	CHI_01	1	0,0000000000	
Myotis daubentoni	Murin de Daubenton	Chirotpere	PN	2010	M. Barataud	GMHL	Indiv. en chasse		2010	CHI_01	1	0,0000000000	
Myotis daubentoni	Murin de Daubenton	Chirotpere	PN	2010	M. Barataud	GMHL	Indiv. en chasse		2010	CHI_01	1	0,0000000000	
Myotis daubentoni	Murin de Daubenton	Chirotpere	PN	2010	M. Barataud	GMHL	Indiv. en chasse		2010	CHI_01	1	0,0000000000	
Myotis nattereri	Murin de Natterer	Chirotpere	PN	06/02/1991		GMHL	Colonie		1991	EXBD_01	1	0,0000000000	l'Usine
Myotis nattereri	Murin de Natterer	Chirotpere	PN	19/02/1994		GMHL	Colonie		1994	EXBD_01	1	0,0000000000	l'Usine
Myotis nattereri	Murin de Natterer	Chirotpere	PN	20/02/1999		GMHL	Colonie		1999	EXBD_01	1	0,0000000000	l'Usine
Myotis nattereri	Murin de Natterer	Chirotpere	PN	25/01/1987		GMHL	Colonie		1987	EXBD_01	1	0,0000000000	l'Usine
Myotis nattereri	Murin de Natterer	Chirotpere	PN	27/01/1988		GMHL	Colonie		1988	EXBD_01	1	0,0000000000	l'Usine
Myotis nattereri	Murin de Natterer	Chirotpere	PN	17/01/1990		GMHL	Colonie		1990	EXBD_01	1	0,0000000000	l'Usine
Myotis nattereri	Murin de Natterer	Chirotpere	PN	06/02/1991		GMHL	Colonie		1991	EXBD_01	1	0,0000000000	l'Usine
Myotis natereri	Murin de Natterer	Chirotpere	PN	2010	M. Barataud	GMHL	Indiv. en chasse		2010	CHI_01	1	0,0000000000	
Myotis mystacinus	Murin Ó moustaches	Chirotpere	PN	19/02/1994		GMHL	Colonie		1994	EXBD_01	2	0,0000000000	l'Usine
Myotis mystacinus	Murin Ó moustaches	Chirotpere	PN	20/02/1999		GMHL	Colonie		1999	EXBD_01	1	0,0000000000	l'Usine
Myotis mystacinus	Murin Ó moustaches	Chirotpere	PN	04/02/2001		GMHL	Colonie		2001	EXBD_01	1	0,0000000000	l'Usine
Myotis mystacinus	Murin Ó moustaches	Chirotpere	PN	26/03/1986		GMHL	Colonie		1986	EXBD_01	1	0,0000000000	l'Usine
Myotis mystacinus	Murin Ó moustaches	Chirotpere	PN	25/01/1987		GMHL	Colonie		1987	EXBD_01	1	0,0000000000	l'Usine
Myotis mystacinus	Murin Ó moustaches	Chirotpere	PN	27/01/1988		GMHL	Colonie		1988	EXBD_01	2	0,0000000000	l'Usine
Myotis mystacinus	Murin Ó moustaches	Chirotpere	PN	09/03/1988		GMHL	Colonie		1988	EXBD_01	2	0,0000000000	l'Usine
Myotis mystacinus	Murin Ó moustaches	Chirotpere	PN	25/01/1989		GMHL	Colonie		1989	EXBD_01	1	0,0000000000	l'Usine
Myotis mystacinus	Murin Ó moustaches	Chirotpere	PN	17/01/1990		GMHL	Colonie		1990	EXBD_01	1	0,0000000000	l'Usine
Myotis mystacinus	Murin Ó moustaches	Chirotpere	PN	06/02/1991		GMHL	Colonie		1991	EXBD_01	1	0,0000000000	l'Usine
Myotis mystacinus	Murin Ó moustaches	Chirotpere	PN	25/02/1996	GMHL	GMHL	Colonie		1996	EXBD_01	1	0,0000000000	SAINT-DENIS-DES-MURS
Myotis mystacinus	Murin Ó moustaches	Chirotpere	PN	2010	M. Barataud	GMHL	Indiv. en chasse		2010	CHI_01	1	0,0000000000	
Nyctalus noctula	Noctule commune	Chirotpere	PN	03/07/1985		GMHL	Colonie		1985	EXBD_01	50	0,0000000000	Pont du Rateau
Nyctalus noctula	Noctule commune	Chirotpere	PN	03/07/1985		GMHL	Colonie		1985	EXBD_01	50	0,0000000000	Pont du Rateau
Nyctalus noctula	Noctule commune	Chirotpere	PN	03/08/1985		GMHL			1985	EXBD_01	1	0,0000000000	Pont du Rateau
Nyctalus noctula	Noctule commune	Chirotpere	PN	03/08/1985		GMHL			1985	EXBD_01	1	0,0000000000	Pont du Rateau
Nyctalus noctula	Noctule commune	Chirotpere	PN	08/07/1988		GMHL	Colonie		1988	EXBD_01	100	0,0000000000	le Bourg
Nyctalus noctula	Noctule commune	Chirotpere	PN	18/07/1988		GMHL	Colonie		1988	EXBD_01	115	0,0000000000	le Bourg
Nyctalus noctula	Noctule commune	Chirotpere	PN	2010	M. Barataud	GMHL	Indiv. en chasse		2010	CHI_01	1	0,0000000000	
	Ombre commun	Poisson		28/09/2010	ONEMA	ONEMA			2010	POI_01	8	0,0000000000	
Plecotus austriacus	Oreillard gris	Chirotpere	PN	2010	M. Barataud	GMHL	Indiv. en chasse		2010	CHI_01	1	0,0000000000	
Plecotus sp.	Oreillard sp	Chirotpere	PN	25/01/1987		GMHL	Colonie		1987	EXBD_01	1	0,0000000000	l'Usine
Plecotus sp.	Oreillard sp	Chirotpere	PN	22/02/1989		GMHL	Colonie		1989	EXBD_01	1	0,0000000000	l'Usine
Plecotus sp.	Oreillard sp	Chirotpere	PN	17/01/1990		GMHL	Colonie		1990	EXBD_01	1	0,0000000000	l'Usine
Plecotus sp.	Oreillard sp	Chirotpere	PN	17/01/1990		GMHL	Colonie		1990	EXBD_01	1	0,0000000000	l'Usine





## ANNEXE 3 : Liste des espèces d'invertébrés aquatiques (prélèvement du 30/06/2015)

Vienne – Secteur en débit réservé - 30/06/2015	Abondance des espèces
<b>EPHÉMÉROPTÈRES -</b>	
<b>Baetidae -</b>	
Alainites muticus **	+
Baetis rhodani o*	++++
B. fuscatus *o	+++
<b>Ephemerellidae -</b>	
Serratella ignita *o	+++
<b>Leptophlebiidae -</b>	
Habrophlebia fusca **	(+)
<b>PLÉCOPTÈRES -</b>	
<b>Leuctridae -</b>	
Leuctra fusca **	+
L. hippopus **	+
<b>ODONATES -</b>	
<b>Calopterygidae –</b>	
Calopteryx virgo *** (Larves absentes dans nos prélèvements aquatiques)	observé sous forme d'adulte
<b>TRICHOPTÈRES -</b>	
<b>Rhyacophilidae -</b>	
Rhyacophila dorsalis *o	++
R. cf. munda / jl, **	+
R. septentrionalis **	+
<b>Hydroptilidae -</b>	
Oxyethira flavicornis **	(+)
Ithytrichia lamellaris *	+
<b>Psychomyidae -</b>	
Psychomyia pusilla *o	(+)
Metalype fragilis *	
<b>Hydropsychidae -</b>	
Hydropsyche pellucidula *o	+++
H. cf. angustipennis *o (jeunes larves)	+
<b>Limnephilidae -</b>	
Halesus cf. digitatus **, fv	+
Potamophylax cf. latipennis, ** (carcasse larvaire)	(+)
<b>Sericostomatidae -</b>	
Sericostoma cf. personatum ** (carcasse larvaire)	(+)
<b>Brachycetridae -</b>	
Micrasema moestum **	+
M. cf. setiferum **	(+)
<b>Lepidostomatidae -</b>	
Lasiocephala cf. basalis *	
<b>Leptoceridae -</b>	
Ceraclea sp, fv *	+
Ocetis testacea **	

Mystacides sp *o fv	+
Setodes argentipunctatus, *, fv	(+)
<b>COLÉOPTÈRES -</b>	
<b>Gyrinidae -</b>	
Orectochilus villosus *	++
<b>Elmidae -</b>	
Elmis maugetii **	+
E. aenea *	(+)
Esolus parallelepipedus *	(+)
<b>Dytiscidae -</b>	
<b>HÉTÉROPTÈRES -</b>	
<b>Gerridae -</b>	
Gerris cf. argentatus o* jl,	+
<b>DIPTÈRES -</b>	
<b>Tipulidae -</b>	
Tipula lateralis *	(+)
T. cf. pruinosa * jl	(+)
<b>Limoniidae -</b>	
Hexatoma bicolor *	+
Dicranota robusta *	(+)
Eleophila cf. maculata *	(+)
<b>Ceratopogonidae -</b>	
Stilobezzia cf. ochracea *	(+)
<b>Psychodidae -</b>	
Psychoda cf. severini o	(+)
<b>Simuliidae -</b>	
Simulium ornatum o*	+++
S. argyreatum o*	(+)
S. bezzii o*	+
<b>Empididae -</b>	
Wiedemannia bistigma *	(+)
W. escheri **	(+)
<b>Chironomidae -</b>	
-Tanypodinae	+
- Prodiamesinae	(+)
- Orthocldiinae	+
- Chironomini	+
- Tanytarsini	++++
<b>CRUSTACÉS -</b>	
<b>Astacidae -</b>	
Astacus leptodactylus o*	+
<b>Gammaridae -</b>	
Gammarus fossarum *	++

<b>MOLLUSQUES -</b>	
<b>Ancylidae -</b>	
Ancylus fluviatilis ,*	++
<b>Sphaeriidae -</b>	
Pisidium casertanum **	+
P. personatum **	+
<b>OLIGOCHÈTES -</b>	
<b>Lumbricidae -</b>	
Eiseniella tetraedra *	(+)
<b>Lumbriculidae + Tubificidae</b>	++
Stylodrilus heringianus	
T. tubifex	
Potamothrix bavaricus,	
Psammoryctides barbatus	
Limnodrilus hoffmeisteri	
<b>Naididae -</b>	+
Nais bretscheri	
Slavina appendiculata	
<b>Enchytraeidae -</b>	+
<b>HYDRACARIENS -</b>	(+)
Arrenurus, Atractides, Hydracna *	
<b>NÉMATODES -</b>	-

(+) /+ = Rare Peu / abondant

++ = Abondant

+++ /++++ = Très abondant / Prédominant

fv = fourreau vide

pv=Pupe vide

cv = coquille vide

jl = jeunes larves

\*/\*\*/\*\* = Valence biologique et écologique.

o = espèce polluo-résistante → \*\*\* = espèce polluo-sensible



HYDRO-M  
63 Bd Silvio Trentin 31200 Toulouse  
+33 5 34 45 28 10  
[www.hydro-m.fr](http://www.hydro-m.fr)