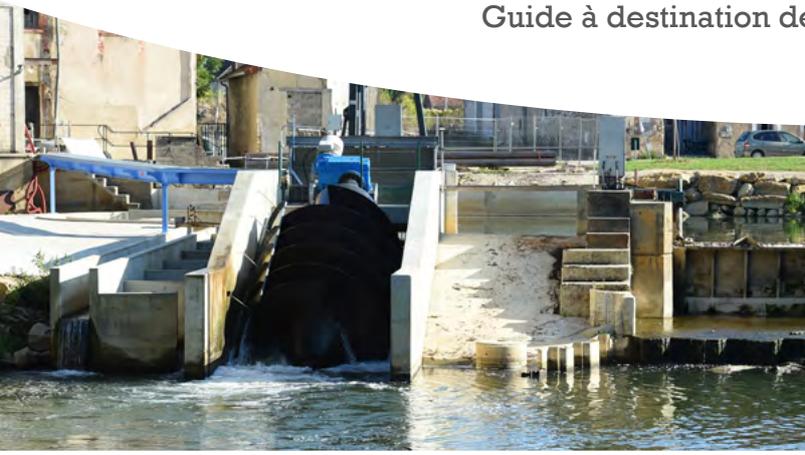




Hydroélectricité & continuité écologique

Réhabiliter ou optimiser un site

Guide à destination des porteurs de projets





Dans le contexte réglementaire national actuel, marqué par la volonté de maintenir et restaurer la continuité écologique des cours d'eau, il paraît difficile d'envisager la création de nouvelles retenues d'eau pour en permettre le turbinage, notamment sur les cours d'eau à fortes valeurs écologiques (cours d'eau avec migrateurs amphihalins, réservoirs biologiques). Cependant, de nombreux sites existants (reconnus fondés en titre à l'usage de l'eau et/ou autorisés) peuvent optimiser leur production ou être remis en service, tout en préservant l'état écologique des cours d'eau.

Ce guide traite des microcentrales hydroélectriques raccordées au réseau, c'est-à-dire avec une puissance inférieure à 5 Mégawatts et, en général, avec une hauteur de chute d'eau inférieure à 100 m (basse ou moyenne chute). Il s'adresse aux porteurs de projet, propriétaires de site ou investisseurs, qui s'engagent sur des travaux conséquents, avec des temps de retour souvent longs, afin de produire une électricité locale, renouvelable et respectueuse de la qualité écologique des cours d'eau. Il aborde les aspects techniques, écologiques et administratifs afin de faciliter le montage des projets, et ainsi contribuer aux objectifs fixés par la loi sur la transition énergétique.

1 ÉTAPES ET DEMARCHES D'UN PROJET

1. RECENSER LES ÉLÉMENTS DE L'INSTALLATION ET ÉTABLIR UN PREMIER DESCRIPTIF

Avant de rencontrer partenaires, bureaux d'études ou services de l'État, il est utile de compiler les informations connues dans un descriptif sommaire du site et des ouvrages existants en précisant leur état : nature, dimensions, plans, existence d'un droit d'eau, dernière exploitation...

Pour établir ce premier descriptif, il est possible de se référer à la « Grille de collecte d'informations en vue d'une étude de faisabilité ».

→ À télécharger sur www.bourgogne.ademe.fr

DROIT D'EAU

Avant tout investissement sur un site existant, la première question est celle de son existence légale et de la possession d'un « droit d'eau » (droit d'utilisation de l'eau comme force motrice) et des preuves ou documents correspondants (fondé en titre, autorisation, concession, règlement d'eau...). Concernant le régime particulier du droit « fondé en titre », qui permet l'usage de l'eau sous réserve que les conditions permettant l'abrogation de ce droit (sur les bases des articles L.214-4 et L.214-6 du code de l'environnement) ou conduisant à sa perte ne soient pas réunies, c'est à l'utilisateur de rechercher les preuves de ce droit et de les faire reconnaître auprès du Service de la Police de l'Eau dont il dépend.

La deuxième question est celle de la « consistance légale » du droit d'eau qui définit la force hydraulique autorisée : hauteur de chute exploitable et débit dérivable. Elle est parfois mentionnée dans un ancien règlement d'eau qui fixe également les conditions d'utilisation et d'exploitation : débit minimum, niveaux d'eau à respecter...

→ Voir les détails en page 6.



► Moulin du Haras - Hauterive (89)

CLASSEMENT DU COURS D'EAU

Selon le « Référentiel des Obstacles à l'Écoulement », inventaire national construit par l'Onema, il existe plus de 80 000 obstacles sur les rivières françaises. Aujourd'hui, au titre de l'article L.214-17 du code de l'environnement, le classement de tout ou partie du cours d'eau en liste 1 et/ou liste 2 impose la mise en œuvre de mesures (effacement, équipement, gestion) visant à réduire l'impact des ouvrages concernés sur la circulation des poissons et le transit des sédiments, dans un délai de 5 ans maximum (Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques de 2006).

🌿 **Liste 1** : cours d'eau / tronçon en très bon état écologique, abritant des espèces migratrices amphihalines ou identifiés comme réservoir biologique.

→ **À noter** : le renouvellement d'autorisation ou de concession est subordonné à des prescriptions permettant, entre autres, de maintenir ou atteindre le bon état du cours d'eau.

🌿 **Liste 2 (rivière à restaurer)** : nécessité d'assurer la circulation des poissons migrateurs et un transport suffisant des sédiments.

→ **À noter** : l'État veille à la mise en conformité des seuils ou barrages existants d'ici 2017 ou 2018 selon les cours d'eau.

Afin de connaître les règles applicables au cours d'eau (ou partie du cours d'eau) concerné, il faut notamment vérifier son classement avec 4 cas possibles :

- classement en liste 1,
- classement en liste 2,
- classement en liste 1 et liste 2,
- aucun classement.

En savoir plus sur le classement des cours d'eau en Bourgogne

→ DREAL Bourgogne : <http://www.bourgogne.developpement-durable.gouv.fr/les-cours-d-eau-r434.html>

→ Cartes des cours d'eau Liste 1 et Liste 2 (voir page 4)

EMPRISE PARCELLAIRE ET DROIT DE PROPRIÉTÉ

Un projet peut nécessiter l'implantation d'ouvrages supplémentaires (dispositif de franchissement piscicole ou autres). Il faudra donc appréhender les droits de propriété ou de passage des parcelles concernées (servitudes, contraintes d'accès). Dans certains cas, l'acquisition de parcelles attenantes à l'ouvrage hydraulique pourra être nécessaire.

RÈGLES URBANISTIQUES OU ENVIRONNEMENTALES

Afin d'appréhender les règles urbanistiques ou environnementales du site, des recherches sur les contenus des plans d'aménagement ou de protection de l'environnement doivent être effectuées. Par exemple : plan local d'urbanisme (PLU), zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF)... En général, les services en charge de l'urbanisme disposent de ces informations.

2. PRENDRE DES CONTACTS ET S'INFORMER

🌿 Prendre contact avec l'ADEME, la région ou leurs relais d'animation pour un échange et une analyse préliminaire et, éventuellement, pour participer à des visites de sites.

🌿 Prendre contact avec un bureau d'études spécialisé afin d'échanger sur les possibilités techniques et réglementaires du site et définir une orientation du projet.

🌿 Organiser une visite de site avec les partenaires et les différents services administratifs afin de leur soumettre votre projet et d'anticiper leurs attentes. Prévoir, au besoin, une réunion d'information avec les riverains et le maire de la commune.

3. RÉALISER DES ÉTUDES DE FAISABILITÉ

ÉTUDE HYDROÉLECTRICITÉ

Afin de connaître tous les éléments administratifs, hydrologiques, environnementaux, techniques et économiques permettant d'évaluer la faisabilité du projet, une étude de faisabilité détaillée est nécessaire. Elle doit être effectuée par un bureau d'études spécialisé et respecter un contenu déterminé par l'ADEME, la région Bourgogne et la direction régionale Bourgogne Franche-Comté de l'Onema pour être éligible à des subventions publiques.



Fiche « Étude de faisabilité - Exemple type de contenu d'étude administratif, technique et économique »

→ À télécharger sur : www.bourgogne.ademe.fr

(Rubrique : Domaines d'intervention / Energies et matières renouvelables / Micro hydraulique)

ÉTUDE DE CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE

En complément de l'étude hydroélectricité, une étude d'implantation et de dimensionnement des ouvrages participant à assurer la continuité écologique au droit des installations pourra être exigée par le Service de la Police de l'Eau. Elle est spécifique au futur site de production.

4. CHOISIR ET OPTIMISER LE MONTAGE JURIDIQUE ET FINANCIER

En savoir plus

→ Voir l'intervention d'un cabinet comptable – Rencontre de l'hydroélectricité 2015
→ À télécharger sur : www.bourgogne.ademe.fr

Une fois la solution technique retenue, la rencontre avec un expert-comptable ou un cabinet spécialisé permettra d'échanger sur les enjeux financiers, juridiques et fiscaux du projet et de choisir le meilleur compromis entre les besoins financiers, fiscaux et patrimoniaux.

→ **À noter** : dans la plupart des cas, pour des raisons fiscales, il sera nécessaire de créer une société ou de s'appuyer sur une structure juridique existante pour l'exploitation de la centrale (SARL, SAS...).

→ **En savoir plus** : pour optimiser les aides ou dispositifs fiscaux aux entreprises, consulter le site Internet www.apce.com

5. OBTENIR LES AUTORISATIONS (OU LA RECONNAISSANCE DU DROIT D'EAU EXISTANT)

Pour un site reconnu « fondé en titre » par le Service de la Police de l'Eau ou autorisé au titre de la loi du 16 octobre 1919, s'il n'y a pas d'incidence sur le cours d'eau et aucun dépassement de la puissance autorisée, il est permis d'utiliser la force motrice de l'eau sans nouvelle autorisation, ni limite de durée. Des prescriptions complémentaires peuvent être recommandées. Le droit d'eau quant à lui peut être abrogé ou perdu.

Dans les autres cas, et pour une puissance comprise entre 150 kW* et 4 500 kW* (anciennement 500 kW*), il est nécessaire d'obtenir une autorisation assortie, en règle générale, d'une obligation de renouvellement au bout de 30 à 40 ans. Au-delà de 4 500 kW*, c'est le régime de la concession qui s'applique.

Une demande de reconnaissance du droit fondé en titre et de sa puissance légale peut être réalisée dès l'étude de faisabilité.

Au titre du code sur l'environnement, il est demandé d'établir un rapport d'impact sur l'environnement du projet : document d'incidence pour une puissance inférieure à 500 kW* et étude d'impact pour une puissance supérieure à 500 kW*. Dans le cas d'une puissance supérieure à 150 kW*, le dossier pourra être soumis à enquête publique.

Pour toutes ces démarches, il faut se rapprocher des services du Préfet (Service de la Police de l'Eau notamment) pour connaître les contraintes et le contenu précis des dossiers à déposer.

* Puissance maximale brute

→ **À noter** : c'est seulement lorsque votre dossier sera considéré comme complet par les services de l'État que les délais de procédure, et éventuellement d'enquête publique, commenceront.

6. ÉTABLIR LES DEVIS DÉFINITIFS

D'après les grandes lignes financières figurant dans l'étude de faisabilité, il conviendra, éventuellement avec l'appui d'un cabinet spécialisé en maîtrise d'œuvre, de choisir parmi les différentes options proposées et de consulter plusieurs entreprises, tant pour la partie génie civil que pour la partie hydroélectrique. Il conviendra également de penser à la faisabilité technique et économique de raccordement réseau électrique (cf. page 5).

7. RECHERCHER LES FINANCEMENTS

Selon les performances environnementales du projet et les politiques publiques de soutien en vigueur, il est possible de bénéficier d'aides financières. Cependant, les fonds pour les études et les travaux sont à avancer bien avant de percevoir les recettes de la production. Un montage financier rigoureux est donc nécessaire pour la réussite du projet.

Le coût d'un projet varie selon la configuration des lieux, le type de matériel à installer, le raccordement au réseau électrique et les aménagements écologiques à réaliser. Hors passe à poissons, le budget à prévoir est de 2 000 à 4 500 € par kW pour une installation supérieure à 100 kW. Il peut atteindre 10 000 € par kW pour une installation inférieure à 30 kW.

→ **À noter** : la demande de subvention publique est à formuler avant tout commencement d'études et de travaux.

En savoir plus

→ Voir l'intervention de France Hydro Electricité " Coût d'une microcentrale " - Rencontre de l'hydroélectricité 2015
→ À télécharger sur : www.bourgogne.ademe.fr

8. RÉALISER LES TRAVAUX

Les travaux nécessitent l'élaboration d'un dossier loi sur l'eau afin de recevoir l'autorisation du service de la Police de l'Eau. La phase travaux ne peut se réaliser qu'à des périodes météorologiques et hydrologiques favorables (généralement entre avril et octobre). Tout décalage technique ou administratif peut avoir des conséquences sur la mise en service et la trésorerie, d'où l'importance de suivre le planning prévisionnel.



► Moulin de la Tête Noire – Brienon-sur-Armançon (89)

DU PROJET
À LA MISE
EN SERVICE :
PRÉVOIR DE
3 À 6 ANS

ÉTUDES

1 À 2 ANS

Dépôt du ou des dossiers
réglementaires

INSTRUCTION

1 À 2 ANS

(voire plus si nécessité d'enquête publique)

Obtention des
autorisations

TRAVAUX

1 À 2 ANS

Mise en route et raccordement
au réseau électrique

2 REPÈRES PRATIQUES

Du projet à l'exploitation

1. POINTS-CLÉS POUR MONTER UN PROJET DE RÉHABILITATION OU D'AMÉLIORATION D'UN SITE EXISTANT

RÉGLEMENTAIRE : existence du règlement d'eau

Prouver qu'un site détient un « droit d'eau » (droit d'utilisation de la force hydraulique) ne suffit pas pour obtenir l'autorisation de produire de l'électricité. Il faut rechercher la « consistance légale » et le règlement d'eau de l'installation, c'est-à-dire la puissance pour laquelle le site est autorisé ainsi que les conditions d'utilisation de l'eau fixées par les services de l'État. Cette recherche demande souvent l'appui de bureaux d'étude et/ou de juristes spécialisés, car elle peut être complexe (éclaircissement d'archives, application du droit...).

TECHNIQUE : hauteur de chute suffisante, hydrologie conséquente

En général, la hauteur de chute en dessous de 1,5 m pour un site a peu de chance d'être viable. Si la hauteur est un critère important pour la puissance potentielle du site, la quantité d'énergie produite reste liée au débit. Aussi, une faible chute peut s'avérer intéressante si le débit est suffisant et particulièrement régulier sur l'année. Dans

tous les cas, l'hydrologie du cours d'eau doit permettre un minimum de 3 500 h/an de fonctionnement en équivalent pleine puissance. Il faudra tenir compte des effets potentiels du changement climatique.

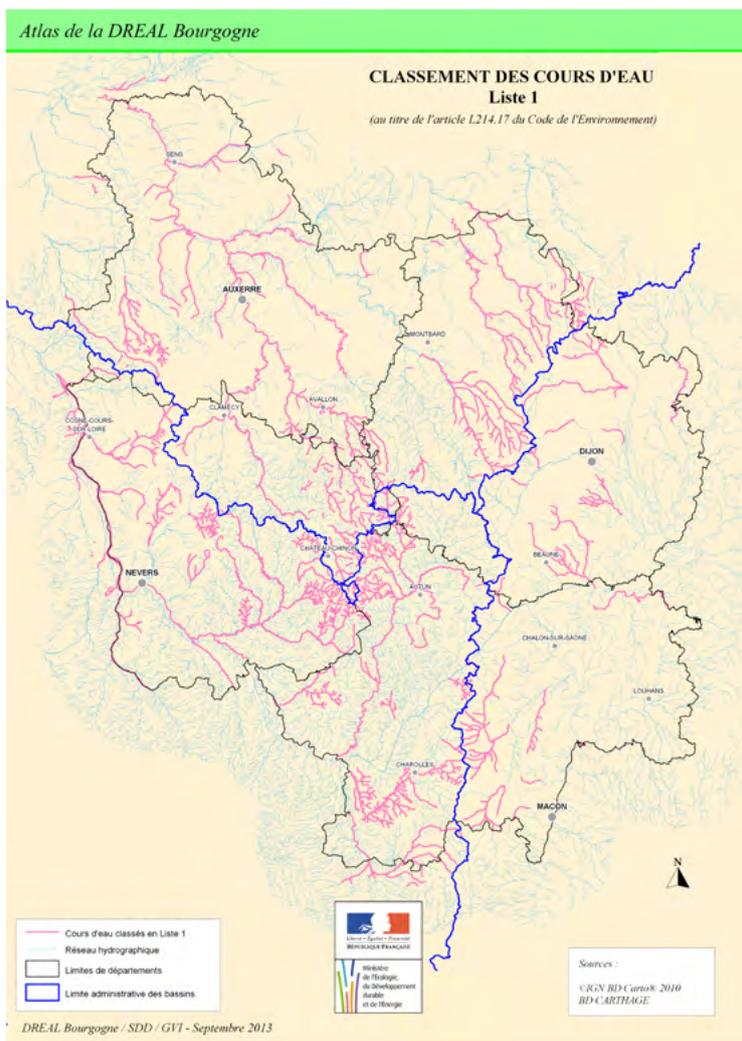
ÉCONOMIQUE : nécessité d'un financement adapté

Plusieurs mois voire années séparent l'idée de départ à l'injection du premier kWh d'électricité sur le réseau et à sa facturation. Des avances de fonds sont nécessaires pour les études et le lancement des travaux, même si une partie peut être subventionnée. Une trésorerie adaptée (apport personnel, avance de fonds, réserve pour imprévus...) est capitale pour la réussite de l'opération.

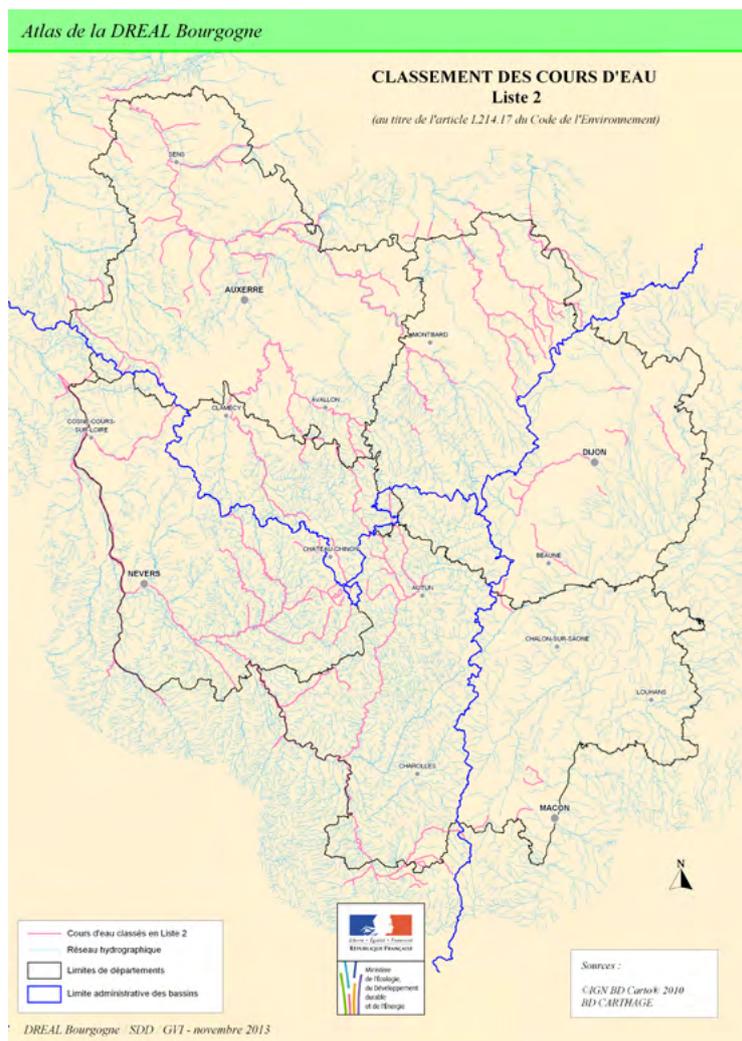
ORGANISATIONNEL : intégration des imprévus et aléas climatiques

Le contenu des études, même validé par les partenaires, reste des estimations de mise en oeuvre. Les travaux et les interventions sur des cours d'eau ainsi que les aléas climatiques (crues, intempéries) peuvent générer des coûts et des délais supplémentaires. Il est donc judicieux d'éviter les plannings trop contraints, ne laissant pas de marge de manœuvre pour les entreprises, notamment pour les travaux dans le cours d'eau.

CARTE DES COURS D'EAU EN LISTE 1



CARTE DES COURS D'EAU EN LISTE 2



2. RACCORDEMENT AU RÉSEAU DE DISTRIBUTION

Dans tous les cas, le producteur doit s'adresser à ERDF (Electricité Réseau Distribution France) pour obtenir le raccordement au réseau public de distribution d'électricité et un CRAE (Contrat de Raccordement, d'Accès et d'Exploitation). ERDF étudie la faisabilité technique et économique du raccordement au réseau d'électricité (renforcement des lignes, remplacement du transformateur...). Le coût de ces travaux est à la charge du producteur et variable selon la proximité du point de raccordement.

→ **À noter** : il convient d'interroger ERDF assez tôt dans l'élaboration du projet, pour connaître les coûts prévisionnels du raccordement et les éventuelles difficultés techniques. Une proposition technique et financière de raccordement peut-être demandée à ERDF.

3. LA VENTE DE L'ÉLECTRICITÉ

Dans le cas d'un tarif d'achat (dispositif actuel, à considérer sous réserve pour le futur), le producteur doit obtenir un CODOA (Certificat Ouvrant droit à Obligation d'Achat) délivré par le Préfet via la DREAL. Ensuite, il s'adresse à EDF OA (Obligation d'Achat) qui a en charge l'établissement du contrat d'achat définissant les engagements du producteur (type de courant fourni, quantité, qualité) et les conditions d'achat de l'électricité (tarifs en fonction de la période, durée du contrat, actualisation). Les contrats actuels ont une durée de 20 ans.

Un contrat doit définir les tarifs d'achat en fonction de la « qualité » de l'électricité fournie et des périodes de l'année. En période hivernale, lorsque la demande d'électricité est plus importante, le prix d'achat est plus attractif. C'est souvent la période où la production est la plus importante.

Il peut notamment comporter :

→ plusieurs valeurs d'achat variables en fonction des heures de la journée (heures de pointe, heures pleines ou heures creuses) et de la période de l'année (été ou hiver). On parle alors de **contrat à plusieurs « composants »** selon le nombre de pages,

→ **une prime de qualité** appliquée en fonction de la régularité interannuelle de la chute.

Le cadre réglementaire de l'obligation d'achat (L314-1 du code de l'énergie) est en train de changer, en application des lignes directrices adoptées par l'Europe le 28 juin 2014, qui prévoit :

→ **un système de tarif d'achat** pour les sites jusqu'à 500 kW (le tarif est fixé par l'État),

→ **un complément de rémunération** pour les installations entre 500 kW et 1 MW (le mécanisme prend en compte la demande variable sur le marché électrique, tout en garantissant un niveau de rémunération),

→ **un système d'appel d'offres** pour les installations au-delà (le producteur propose son prix de vente, avec le risque de ne pas être retenu à l'appel d'offres).

4. LE TARIF D'ACHAT RÉGLEMENTÉ

Ce tarif d'achat est réglementé par arrêté. On parle de tarif HR97, H01 ou H07 selon l'année de parution des arrêtés (1997, 2001, 2007). A chaque date correspondent des spécificités du contrat en termes de durée et de tarification. **L'accès au tarif d'achat réglementé dépend de la date de mise en route de l'installation.**

Actuellement, c'est le tarif H07 qui s'applique via l'arrêté INDI0709633A du 1^{er} mars 2007. Mais, suite à la mise en œuvre de la loi sur la transition énergétique, **il devrait être remplacé par un nouveau tarif dont l'entrée en vigueur est attendue pour le 1^{er} janvier 2016.**

En savoir plus :

→ www.france-hydro-electricite.fr/dossiers/vente-de-l-electricite/l-obligation-d-achat

Prise d'eau de l'installation de l'Abbaye de La pierre qui vire – Saint-Léger-Vauban (89) ▶

→ **À noter** : pour une première approche, on compte, en moyenne, un prix d'achat du kWh compris entre 10 et 11 cts d'euros hors TVA pour le tarif réglementé H07. Hors tarif réglementé (opérateurs alternatifs), le prix d'achat, dit " prix de marché " est de l'ordre de 5 cts d'euros.

5. L'ENVOI DES FACTURES

Lors de l'établissement d'un contrat d'achat, il est important de noter que même si la centrale est déjà en fonctionnement et produit de l'électricité, c'est seulement lorsque toutes les pièces de votre dossier sont réceptionnées et validées par EDF que la vente peut débiter.

Un oubli ou un complément de travaux implique quelques jours voire quelques semaines de production perdues.

Il faut également prendre en considération la fréquence de la facturation (mensuelle la plupart des cas), qui varie en fonction de la puissance de l'installation, de la périodicité et de la saisonnalité de la production.

→ **À noter** : dans la négociation de son prêt bancaire, il faudra faire en sorte de caler la fréquence des remboursements avec celle de la facturation et avoir la trésorerie suffisante pour les périodes de faible ou de non production.



▶ Compteurs et coffret de découplage réseau – Moulin de Tart-l'Abbaye (21)

6. LA TRANSMISSION-MODIFICATION DE CONTRAT

Lors de l'acquisition d'une centrale ou d'une augmentation de production, le contrat d'achat initialement établi reste en vigueur en termes de tarif et de durée. Pour amortir un nouvel investissement, une attention particulière doit donc être portée à la date de fin de contrat en cours.

Rénovation de centrale :

Pour les installations existantes et sous certaines conditions de travaux de rénovation (montant minimum en fonction de la puissance) permettant de considérer qu'il s'agit d'une première mise en service, il est possible de conclure de nouveaux contrats dans le cadre de l'obligation d'achat.



3 REPÈRES JURIDIQUES

1. LES DOCUMENTS JURIDIQUES

DROIT FONDÉ EN TITRE

Un droit ancien qui simplifie les procédures d'autorisation en cas de non augmentation de puissance et de réduction suffisante des impacts... mais délicat à prouver !

Avant l'Édit des moulins de 1566 pour les cours d'eau domaniaux et avant 1789 pour les cours d'eau non domaniaux, certains sites possédaient un droit quasi perpétuel d'utiliser l'énergie de l'eau. Il a été conservé lors de la Révolution. Ce droit « fondé en titre » est un droit particulier d'usage de l'eau, **exonéré de procédure d'autorisation et de renouvellement**. Les ouvrages qui bénéficient de ces droits sont dits « ouvrages fondés en titre », ou encore « usines ayant une existence légale ». Il n'est pas toujours facile de prouver l'existence de ce droit et de déterminer la puissance anciennement autorisée sur ces sites. Des recherches doivent alors être menées dans diverses archives historiques. Une fois les éléments de preuve de ce droit rassemblés, il est important de faire reconnaître le fondé en titre et sa puissance légale par le Service de la Police de l'Eau, même si le dossier n'est pas encore finalisé. Ceci permet de construire le projet sur une base juridique validée.

Devant la complexité de ces recherches et des preuves à apporter, il est recommandé de confier cette mission à un bureau d'études dès la phase d'étude de faisabilité.

→ **À noter** : si un ouvrage est classé en ruine par les Services de l'État, le droit d'eau est caduc et une démarche de demande d'autorisation sera nécessaire.

CONSISTANCE LÉGALE D'UN SITE

La consistance légale est la quantité d'eau sous une chute donnée ou de force motrice (déterminant donc la puissance légale de l'ouvrage) calculée à partir des documents par lesquels le propriétaire détient ses droits. Une modification de cette consistance légale entraîne, pour l'exploitant, l'obligation de demander une autorisation d'utilisation de l'énergie hydraulique pour le surplus de puissance attendu.

RÈGLEMENT D'EAU

C'est le document réglementaire fixant les conditions d'utilisation de l'eau définies par les services de l'État et s'appliquant à une entreprise autorisée à utiliser l'énergie hydraulique.



Guide pratique relatif à la police des droits fondés en titre

→ À télécharger sur :

www.bourgogne.ademe.fr

(Rubrique : Domaines d'intervention / Energies et matières renouvelables / Micro hydraulique)

→ **À noter** : les noms de communes ou de moulins peuvent être écrits en vieux français avec des orthographes différents de ceux d'aujourd'hui.

2. PISTES DE RECHERCHE

RECHERCHE DE SITES À RÉNOVER

- 🍂 **Sur un secteur géographique précis :**
 - Cartes IGN au 1/25 000 (Sont indiqués certains moulins, anciennes minoteries ou usines avec barrages).
 - Cadastre (Disponible dans les mairies, il permet de situer un moulin de façon plus précise et les parcelles attenantes du site de production).

- 🍂 **Sur un secteur plus large :**

Des sociétés spécialisées dans les transactions de sites de production d'énergies renouvelables, les sites d'associations de sauvegarde de moulins ou certains bureaux d'études sont des ressources utiles à explorer.

RECHERCHE DE DROITS D'EAU ET/OU DE RÈGLEMENTS D'EAU

- 🍂 **Archives départementales :**

Les séries des Archives départementales correspondent à des renseignements déposés par les administrations. Les séries classées M, P ou S constituent des sources privilégiées. Elles contiennent de nombreuses notes, lettres, procès, baux et plans de roues et de situation de moulins.

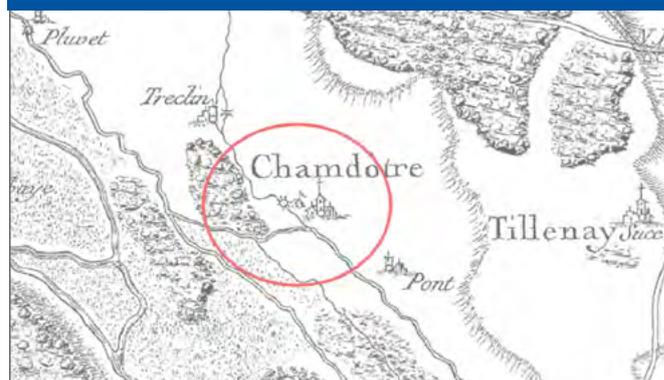
- 🍂 **Cartes de Cassini :**

Au XVIIIème siècle, Cassini fut chargé par Louis XV de dresser la carte détaillée des moulins à eau et à vent du royaume. Les sites hydrauliques sont représentés par une petite roue. Ces cartes peuvent aider à prouver l'existence d'un droit d'eau antérieur à 1789. On les trouve soit auprès des Archives départementales, soit de l'IGN, soit en ligne sur :

→ www.cartocassini.org/cartecassini/france_NB.htm

→ www.geoportail.gouv.fr

Recherche d'un dessin d'une roue à aubes : preuve de l'existence ancienne d'un moulin - Extrait carte de Cassini



- 🍂 **Cadastre napoléonien :**

Ce premier cadastre français, ou « ancien cadastre », créé en 1807, peut permettre de retrouver l'existence de moulin. Il se trouve sur internet ou auprès des Archives départementales.

Exemple de recherche de l'emprise d'un moulin - Cadastre napoléonien (Tart-l'Abbaye, Date : 1843)



3. QUELQUES RÉFÉRENCES RÉGLEMENTAIRES

- Loi du 16 octobre 1919 relative à l'utilisation de l'énergie hydraulique (modifiée mais toujours en vigueur).
- Loi POPE (loi de Programme fixant les Orientations de la Politique Énergétique) n° 2005-781 du 13 juillet 2005.
- Décret n°2011-2018 du 29 décembre 2011 portant réforme de l'enquête publique relative aux opérations susceptibles d'affecter l'environnement.
- Décret n° 2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements.
- Décret n°2014-750 du 1er juillet 2014 harmonisant la procédure d'autorisation des installations hydroélectriques.
- Code de l'Environnement - Articles R214-1 à R214-60 et articles L214-1 à L214-19 concernant les procédures d'autorisations.

– Loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, révisant le classement des cours d'eau et le débit minimal biologique (articles L214-17 et L214-18 du Code de l'environnement).

4. POSSIBILITÉ D'AUGMENTER LA PUISSANCE « LÉGALE » DE 20%

La loi POPE du 13 juillet 2005 fixant les orientations de la politique énergétique simplifie un certain nombre de procédures pour les propriétaires d'ouvrages hydroélectriques comme par exemple la possibilité d'augmenter la puissance de 20% maximum selon la législation en vigueur (se renseigner auprès de la Police de l'Eau). Cependant, cette règle ne s'applique pas pour les ouvrages « fondés en titre » et dans ce cas, tout dépassement de la puissance légale est soumis à une procédure d'autorisation.

USAGES ET DROITS D'EAU : une législation complexe nécessitant souvent un accompagnement

Au sujet des textes de lois relatifs à la continuité écologique et à la transition énergétique, le législateur a fixé des objectifs ambitieux a priori difficiles à concilier : d'une part, rétablir la qualité écologique des cours d'eau en allant si nécessaire jusqu'à supprimer les obstacles que constituent par exemple les retenues d'eau et, d'autre part, encourager la production d'électricité par les énergies renouvelables*... pour laquelle l'hydroélectricité a son importance.

Ceci explique certaines positions divergentes lors de l'examen des dossiers déposés par des producteurs ou futurs producteurs et des propriétaires de moulins souhaitant utiliser leurs droits d'utilisation de l'eau, tant pour des raisons économiques qu'environnementales.

La démarche des entrepreneurs du secteur est en effet dans l'immense majorité des cas liée à une conviction écologique profonde, et à la volonté d'apporter leur contribution au développement des énergies renouvelables.

En tant qu'avocat, mais aussi producteur par tradition familiale, je perçois le désarroi de ceux qui se voient opposer une législation subtile et complexe, alors même que leur projet est précisément aux antipodes. Mon rôle d'avocat est de les accompagner pour que le droit soit respecté. A ce titre, si je conseille et défends les producteurs, j'attends aussi que leur démarche soit respectueuse de l'environnement de manière générale, car il ne peut y avoir d'énergie propre sans préservation de l'environnement.

Dans le même esprit, la reconnaissance de droit d'eau et la recherche de la consistance légale n'est pas une démarche facile pour les petits porteurs de projet. Une aide juridique est bien souvent nécessaire pour ces personnes qui sont, en général, peu habituées et préparées à cet exercice. Souvent, en plus d'un investissement financier, elles cherchent à réaliser une opération de sauvegarde de notre patrimoine énergétique et culturel.

* Objectif de 23% de production d'électricité à partir d'énergie renouvelable à l'horizon 2020 et de 40% à l'horizon 2030, contre 16 % à l'heure actuelle



TÉMOIGNAGE DE
M^E Jean-François REMY

Avocat au barreau
de Nancy

Cabinet RP Avocats



► Moulin de Lugny-les-Charolles (71)

4 REPÈRES TECHNIQUES

1. TERMINOLOGIE & PRINCIPALES CARACTERISTIQUES D'UNE INSTALLATION

HAUTEURS DE CHUTE

Elles s'expriment en mètre.

Hauteur de chute brute (H_b) :

c'est la différence d'altitude entre le niveau légal de retenue (souvent la crête du barrage) et le niveau d'eau à la confluence avec la rivière (point de restitution de l'eau).

Hauteur de chute nette (H_n) :

elle tient compte des pertes de charges hydrauliques au droit de la turbine et dans les ouvrages d'amenée et de restitution de l'eau.

→ **À noter** : l'écart entre H_b et H_n peut être très important, notamment dans le cas d'un long canal de fuite avec un point de confluence très éloigné du lieu de production (donc à une altitude beaucoup plus basse). Par exemple, pour la centrale de Tart-l'Abbaye (21) avec un canal de fuite de 1,2 km, alors que la hauteur de chute brute est de 3,80 m, la hauteur nette exploitable n'est que de 1,80 m.

→ **À noter** : en cas de crue (remontée du niveau d'eau aval), la hauteur de chute peut devenir nulle et la production égale à zéro !

DÉBITS

Ils s'expriment en m³/s.

Plusieurs types de débits (physiques, réglementaires, biologiques...) caractérisent une installation hydroélectrique et déterminent sa performance énergétique, économique ou écologique.

Débit moyen annuel :

volume d'eau écoulé sur une année divisé par le nombre de secondes d'une année (exprimé en m³/s).

Module inter-annuel (Q_{module}) :

pour être plus significatif, on utilise le module inter-annuel (Q_{module}) calculé sur plusieurs années (en règle générale sur 30 années). Pour un calcul précis des performances énergétiques d'une installation (kWh produits sur une année), il faut tenir compte des variations importantes du débit entre l'été et l'hiver.

→ **En savoir plus** : différentes stations de mesure réparties sur les cours d'eau enregistrent les variations de débit. Ces données sont consultables sur www.hydro.eaufrance.fr et en temps réel sur : <http://www.rdbmrc.com/hydroreel2/>

Débit Minimum Biologique (DMB) et débit réservé :

L'article L.214-18 du Code de l'Environnement oblige à maintenir dans le cours d'eau, en aval immédiat d'un ouvrage de prise d'eau, un débit minimal garantissant en permanence la vie, la reproduction et la circulation des espèces aquatiques. Ce débit minimum biologique (DMB) ne peut être inférieur à une valeur plancher fixée au 1/10ème du module du cours d'eau (ou au 1/20ème dans les cas où le module du cours d'eau est supérieur à 80 m³/s ou pour les ouvrages hydroélectriques qui contribuent par leur capacité de modulation à la production d'électricité en période de pointe). Cette disposition vise à maintenir en permanence un **débit biologique suffisant** afin de conserver l'aptitude du milieu aquatique à permettre la croissance et la reproduction des espèces présentes ainsi qu'à garantir la continuité écologique. De ce fait et selon les cas, le débit minimum biologique fixé par l'autorité peut alors être supérieur aux valeurs plancher. Il peut être différent selon les périodes de l'année, on parle alors de « régime modulé ». Sous certaines conditions, ce débit peut être turbiné.

Débit maximal dérivé (Q_{max}) :

débit maximal d'eau prélevé (ou dérivé) au niveau de l'ouvrage de répartition et servant au calcul de la puissance légale.

Débit d'armement (Q_a) :

débit minimum nécessaire à la mise en route de la turbine. Il varie de 10% (vis ou turbine Kaplan double réglage) à 40% (turbine Francis) du débit maximum turbiné. Cette donnée est disponible auprès des fournisseurs de matériel.

Débit d'équipement (Q_e) :

débit maximum admissible par les turbines de la centrale pour un fonctionnement à pleine puissance.

→ **À noter** : en Bourgogne, le projet de recherche HYCCARE (HYdrologie, Changement Climatique, Adaptation, Ressources en Eau) étudie l'influence du changement climatique sur la ressource en eau. Plus d'informations sur le site www.alterre-bourgogne.org.

PUISSANCES

Puissance Maximale Brute (PMB) ou « puissance légale » :

puissance correspondant à l'énergie hydraulique maximale susceptible d'être fournie par le cours d'eau. C'est la puissance légale retenue par les services de l'État.

$$PMB \text{ [en kW]} = 9,81 \times Q_{max} \text{ [en m}^3\text{/s]} \times H_b \text{ [en m]}$$

Puissance nette :

puissance tenant compte des pertes de charges de l'installation (Cf. hauteur de chute nette H_n) et du rendement des appareils (généralement compris entre 0,6 et 0,9).

PRODUCTION ANNUELLE

Production correspondant à la **durée de fonctionnement des turbines sur l'année**. Elle s'exprime en kWh/an. En règle générale, une bonne installation doit produire au minimum l'équivalent de 3 500 h/an de fonctionnement à équivalent pleine puissance.

Plusieurs types de production annuelle sont à distinguer :

→ **La production théorique**, calculée par simulation au niveau de l'étude de faisabilité. Elle est basée sur l'analyse des débits de plusieurs années et des contraintes techniques et hydrologiques du site (toute l'eau disponible ne peut pas forcément être turbinée, prise en compte des périodes de maintenance, etc.).

→ **La production réelle**, décomptée après une année de production intégrant les variations climatiques et les éventuels arrêts techniques de l'installation.

MESURES CORRECTIVES ET COMPENSATOIRES

Les mesures correctives dans le cadre d'un projet visent à **réduire au maximum les incidences de l'installation hydroélectrique** (lors de la réalisation des travaux puis en phase exploitation) **sur le fonctionnement écologique des milieux aquatiques** (ou terrestres) **impactés**. A titre d'exemple, au niveau du site, la mise en place de dispositif de franchissements destinés à la faune piscicole ou la restitution d'un débit minimum dans le tronçon court-circuité sont des mesures de ce type.

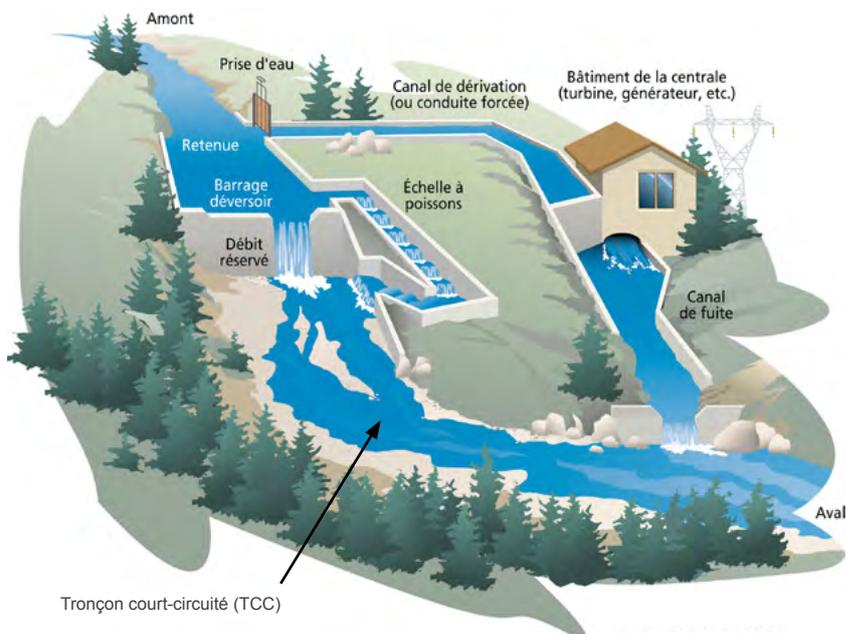
Dans le cas où la totalité des impacts ne sont pas et ne peuvent être corrigés par les mesures correctrices, **des mesures de compensation** peuvent alors être demandées.

Ce sont **des actions ou des financements d'actions**, volontaires ou réglementaires et de préférence dans le tronçon du cours d'eau hydromorphologiquement homogène. Elles visent à **améliorer les fonctionnalités des milieux aquatiques** : suppression d'ouvrages, restauration d'annexes alluviales, création ou restauration de frayères, restauration de l'espace de mobilité latérale du cours d'eau, amélioration de la transition terre-eau ou de l'état écologique de la masse d'eau.

Si des zones humides sont détruites, des opérations de création de zones humides sont à envisager à proximité. D'autres mesures peuvent être nécessaires : passe à canoës, végétalisation...

2. LES COMPOSANTES D'UNE INSTALLATION HYDROÉLECTRIQUE OPTIMISÉE

SCHEMA D'UNE
INSTALLATION SUR
CANAL DE DERIVATION



Crédit : © Graphies.thèque-Fotolia

GESTION DU NIVEAU DE L'EAU (BARRAGE ET VANNAGE)

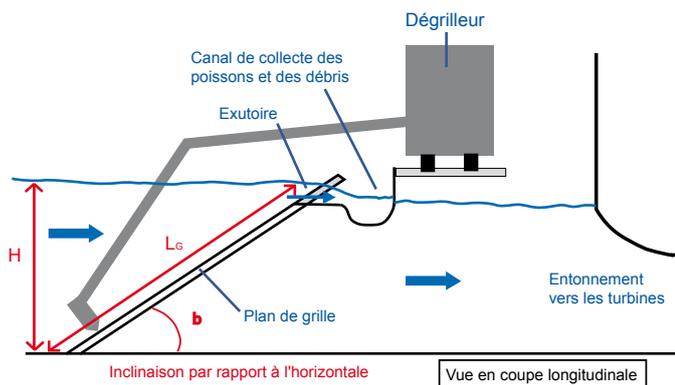
L'ouvrage de prise d'eau doit être équipé de sondes de niveau permettant le contrôle du niveau légal de retenue exigé pour le site (la crête du barrage le plus souvent). Potentiellement couplée à une automatisation de l'installation, une bonne régulation du niveau d'eau amont permet d'assurer le respect des prescriptions fixées dans le règlement d'eau : alimentation correcte des dispositifs dédiés au franchissement piscicole, restitution effective du débit réservé en aval des seuils...



► Sonde de niveau et vannes au barrage - Moulin de Champdôtre (21)

RESPECT DE LA VIE AQUATIQUE DESCENDANTE : PRISE D'EAU « ICHTYOCOMPATIBLE »

En l'absence de turbine dite « ichtyocompatible », selon le contexte du tronçon concerné (espèces présentes et localisation de l'ouvrage sur le cours d'eau) et le type d'installation (type de turbine, niveau d'équipement du site par rapport à l'hydrologie), l'aménagement d'une prise d'eau empêchant le passage des poissons vers la turbine (schéma ci-dessous), comme par exemple une grille à faible espacement (20 - 25 millimètres) et un exutoire de dévalaison peuvent être pleinement justifiés.



Ces aménagements doivent faire l'objet d'une étude spécifique, afin de protéger les espèces ciblées (inclinaison, possibilité de circulation des poissons sur la grille...). Le système de nettoyage de la grille (dégrilleur) sera étudié conjointement.

GESTION DES SÉDIMENTS : OUVRAGE ADAPTÉ

Pour assurer le transit des sédiments vers l'aval, la présence d'ouvrages de décharge (clapet, vanne) correctement dimensionnés est nécessaire. Une automatisation de ces ouvrages est recommandée de façon à faciliter et à optimiser la gestion des niveaux et des débits tout au long de l'année.

RESPECT DE LA VIE AQUATIQUE MONTANTE : DISPOSITIF DE CIRCULATION PISCICOLE

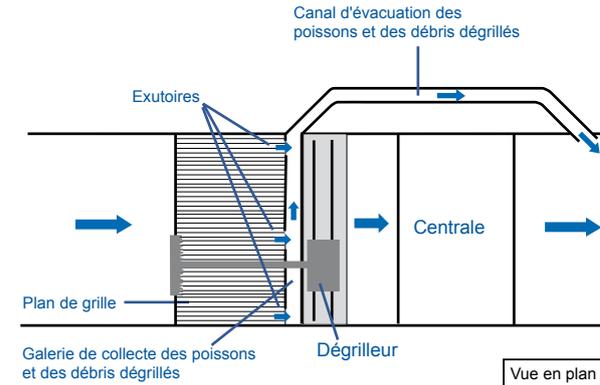
Ce dispositif comprend les passes à poissons ou les rivières de contournement (voir détail page 12/13 - Continuité écologique).



► Profil de grille à faible espacement



► Passe à poissons - Usine hydroélectrique de Decize (58)



Source CHAAPPE

UNE PRODUCTION PERFORMANTE : CHOIX DE LA TURBINE

Hormis les roues à aubes, utilisées en rénovation de patrimoine, on distingue 3 grandes catégories de turbines modernes :

Roue à aubes ►
Moulin de Lugny-les-Charolles (71)



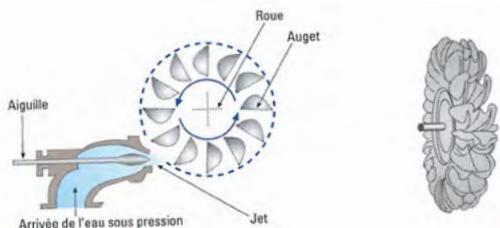
Les turbines à action : l'eau est mise en vitesse maximale dans l'injecteur. Toute l'énergie du jet entraîne la rotation de la roue et l'eau ressort en pluie.

→ Turbine Pelton

L'eau sous forte pression est dirigée sur des augets en forme de double cuillère, en passant dans un injecteur muni d'un pointeau de réglage.

Utilisation : hautes chutes (50 à 400 mètres)

Plage de débit : < 10 m³/s

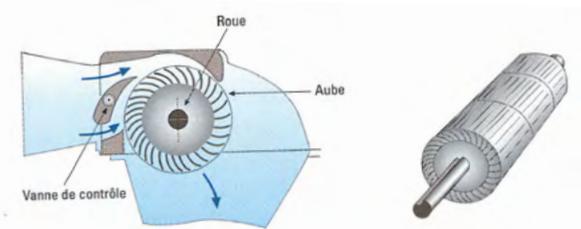


→ Turbine Banki-Michell

L'écoulement traverse une roue constituée de deux flasques réunies entre elles par une couronne d'aubes disposées cylindriquement.

Utilisation : moyennes chutes (1 à 150 mètres)

Plage de débit : 0,1 à 10 m³/s



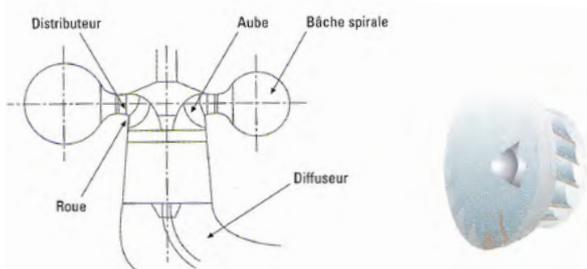
Les turbines à réaction : L'eau est guidée pour rentrer sans choc dans la roue. Celle-ci se met en vitesse maximale à la sortie de la roue.

→ Turbine Francis

L'écoulement pénètre radialement entre les aubes directrices et les aubes de la roue, qui sont fixes.

Utilisation : moyennes chutes (10 à 300 mètres)

Plage de débit : 0,5 à 55 m³/s

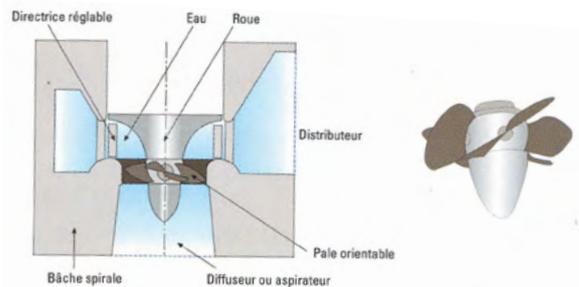


→ Turbine Kaplan

Turbine hélice dont les aubes directrices sont mobiles et dont les pales de la roue sont à inclinaison variable. Cela permet d'avoir un rendement élevé dans différentes conditions de débit d'eau.

Utilisation : basses chutes (inférieure à 30 m)

Plage de débit : 0,2 à 350 m³/s



Les vis hydrodynamiques :

Sur le principe d'une vis sans fin, l'écoulement de l'eau fait tourner une vis d'Archimède raccordée à un bloc multiplicateur et générateur. Ce type de turbine est ichtyocompatible car, dans le sens du courant (dévalaison), les poissons peuvent passer sans dommage, comme d'ailleurs la plupart des alluvions et flottants. Ce système ne s'affranchit pas de l'installation d'un dispositif de montaison permettant aux poissons de remonter le courant.

Utilisation : basses chutes (1 à 10 mètres)

Plage de débit : 0,2 à 10 m³/s



Source : Andritz

→ Il existe aussi des systèmes intégrés comme la VLH (« Very Low Head » ou « très faible hauteur de chute »)

La VLH est un système immergé intégrant un distributeur (faisant office de grille de protection) avec dégrilleur rotatif embarqué, une turbine Kaplan de grand diamètre et un générateur de courant. Elles sont ichtyocompatibles (tests validés par l'Onema). Les puissances unitaires vont de 100 à 500 kW.

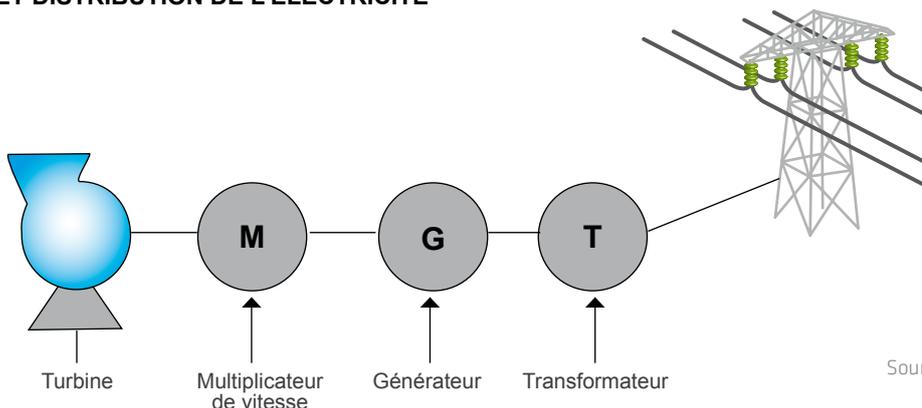
Utilisation : faibles chutes (entre 1,5 et 4,5 m)

Plage de débit : 10 à 27 m³/s



► Exemple de VLH (4,5 m de diamètre - 410 kW sous 2,5 m de chute brute), © MJ2 Technologies

**UNE PRODUCTION PERFORMANTE :
PRODUCTION ET DISTRIBUTION DE L'ÉLECTRICITÉ**



Source : ADEME

MULTIPLICATEUR DE VITESSE

La vitesse de rotation optimale d'une turbine dépend à la fois de son type, de la hauteur de chute sous laquelle elle fonctionne et du débit qu'elle utilise. Le multiplicateur de vitesse, placé entre la turbine et le générateur, permet de synchroniser le fonctionnement des différents équipements.

GÉNÉRATEUR DE COURANT

Les générateurs synchrones

→ généralement utilisés pour des unités de grande puissance, supérieure à 2 000 kW, raccordées au réseau électrique national et pour les réseaux autonomes.

Le rotor est formé par des électro-aimants alimentés par du courant continu. La vitesse de l'alternateur couplé au réseau est strictement constante si la fréquence du réseau reste stable : c'est la justification du terme synchrone.

Les générateurs asynchrones

→ généralement utilisés pour des puissances inférieures à 2 000 kW.

Lorsque la production est prévue pour une vente à EDF, la génératrice est pilotée par le réseau électrique qui régule la fréquence et la tension du courant produit.

La génératrice asynchrone comporte un rotor sans bobinage. Le courant qui y circule est produit, par induction, à partir des bobinages du stator.

La génératrice asynchrone est plus simple de réalisation et plus facile à coupler au réseau électrique en puissance moyenne. En ce qui concerne l'énergie réactive, elle est moins intéressante que l'alternateur car elle en produit plus.



▲ Vis hydrodynamique - Champdôtre (21)
→ générateur en vert et multiplicateur en bleu

Armoire de commande - Cluny (71) ▶



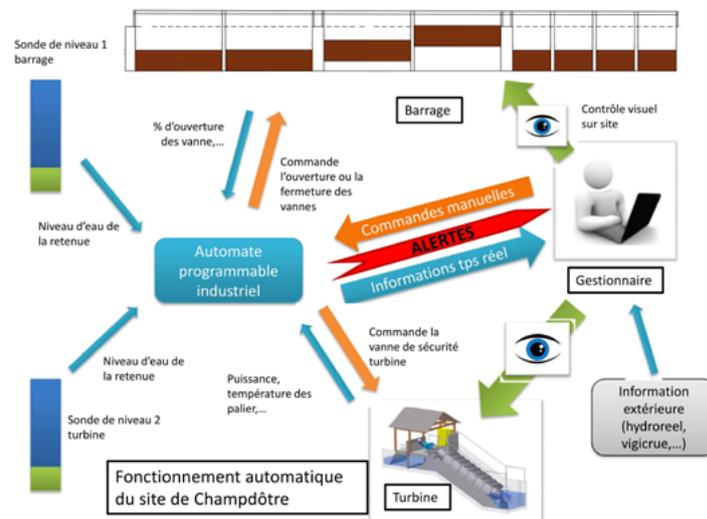
SYSTEME DE REGULATION ET ARMOIRE DE COMMANDE

Afin d'assurer une cohérence et un fonctionnement automatique de l'installation, des armoires de commande ou des automates programmables permettent les protections de découplage, le contrôle de puissance, la gestion des auxiliaires, la mesure de l'énergie produite....

Un système de gestion de la prise d'eau (mesure et contrôle des niveaux, commandes des vannes) est incontournable.

Enfin, il est recommandé d'installer un système de surveillance à distance de façon à détecter les dysfonctionnements et ainsi optimiser les interventions de maintenance, notamment lorsqu'une présence humaine n'est pas constante sur le site.

SCHÉMA AUTOMATISME / TÉLÉSURVEILLANCE



Source : SARL HydroTart

TRANSFORMATEUR

En élevant la tension du courant alternatif, on minimise les pertes et l'électricité peut être transitée sur de longues distances : c'est le rôle du transformateur.

POSTE DE LIVRAISON

Généralement, le raccordement au réseau électrique s'effectue en basse tension (380 volts triphasé) pour les petites puissances (inférieures à 250 kW) et en 20 000 volts pour des puissances plus importantes.

5 REPÈRES ÉCOLOGIQUES

L'intégration de la continuité écologique

1. POURQUOI LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE ?

En application de la Directive Cadre sur l'Eau (directive européenne 2000/60/CE du 23 octobre 2000) établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, la France s'est engagée à **préserver et restaurer la qualité écologique de ses cours d'eau**.

De tout temps, les cours d'eau ont été remaniés et transformés pour concilier vie économique, protection des habitants et vie aquatique. Le turbinage actuel n'a pas les mêmes conséquences que l'antique roue à aubes sur la faune aquatique et la circulation de l'eau : c'est pourquoi des précautions doivent être prises, en complément du débit réservé que tout barragiste doit respecter.

La présence d'installations hydroélectriques, parfois successives sur un même cours d'eau, a des **incidences significatives sur le milieu aquatique** : difficulté de circulation pour les poissons migrateurs, risque de blessures potentiellement létales pour les poissons dévalant au passage dans la turbine, modification de l'hydrologie dans les tronçons court-circuités, réduction de la vitesse de l'eau en amont du barrage entraînant dépôts de sédiments et réduction de la diversité des habitats aquatiques disponibles...

Réduire les impacts environnementaux est une nécessité. Tout projet hydroélectrique doit être acceptable pour le milieu même lorsque des travaux de réduction ou de compensation des impacts sont prévus, comme la mise en place d'un **débit minimum biologique**, l'installation d'un **dispositif de franchissement piscicole** le plus « naturel » possible, la mise en place d'ombrage végétal, la pose d'une **vanne d'évacuation des sédiments**... Les pistes sont multiples et sont à envisager avec l'aide de bureaux d'études compétents.

2. COMMENT DÉTERMINER LES ENJEUX ET LES ATTENTES AUTOUR D'UN PROJET ?

En matière de continuité écologique, il est préférable d'adopter une approche pragmatique et concertée selon les attentes de chacun. En effet, l'éventail des solutions (effacement, maintien...) est varié. Il faudra trouver la solution « écologique » optimale en tenant compte des enjeux et des usages associés au site.

La prise de contact avec le syndicat de rivière, l'Agence de l'Eau, l'Onema ou le Service de Police de l'Eau (SPE) est incontournable afin de **connaître les études disponibles et les diagnostics déjà réalisés** sur le cours d'eau concerné.

Lors de la réalisation de l'étude-diagnostic, des échanges avec les services de l'Etat auront lieu pour valider la solution retenue au vu des enjeux et des objectifs locaux.



► Rampe rustique à enrochement - Ouvrage de Voray (70)

3. QUELLES SOLUTIONS POSSIBLES POUR RESPECTER LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE ?

PROTECTION DES ESPÈCES AQUATIQUES

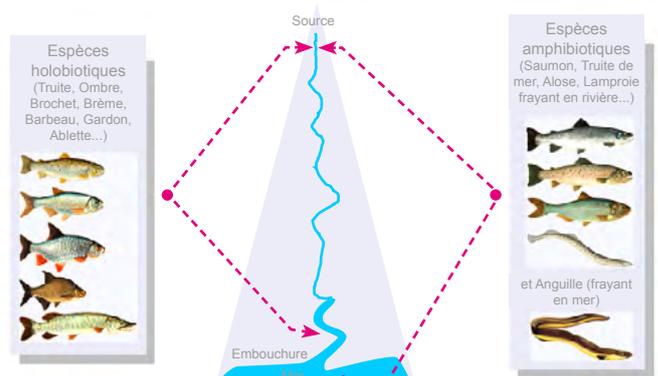
La mise en place d'un débit minimum biologique est certes obligatoire et nécessaire mais non suffisante pour minimiser les impacts d'une centrale hydroélectrique sur son milieu. D'autres actions peuvent être menées.

Elles impliquent de s'intéresser **aux différentes espèces de nos rivières ainsi qu'à leur mode de vie et de reproduction**, pour bien comprendre l'intérêt des équipements permettant la circulation des poissons. De nombreuses espèces sont dites « migratrices », même si elles se déplacent sur de courtes distances.

Parmi elles, on distingue 2 grandes catégories, avec plusieurs sous-catégories (anadromes, catadromes, ...) :

- **les espèces holobiotiques**, qui restent dans le même milieu,
- **les espèces amphibiotiques**, qui changent de milieu (une partie du cycle biologique a lieu en mer et l'autre partie en rivière).

SCHÉMATISATION DE LA MIGRATION DES ESPÈCES HOLOBIOTIQUES ET AMPHIBIOTIQUES



Source : Source VNF - Guide passes à poissons

LES ÉQUIPEMENTS UTILES :

🍂 À la dévalaison (selon le niveau d'enjeu écologique) :

Pour éviter l'entraînement de poissons vers la turbine, la mise en place d'une **prise d'eau ichtyocompatible** (grilles fines à faible espacement) est conseillée ainsi que **des exutoires de dévalaison**. Ces aménagements peuvent entraîner des pertes de charge et une baisse du débit turbiné et donc de la production énergétique mais, en général, elle reste minime dans le cadre de travaux d'optimisation d'un site. Le type de turbine retenu a également un impact sur la préservation des poissons comme, par exemple, la vis hydrodynamique qui réduit très fortement, voire évite les mortalités.

🍂 À la montaison :

Mise en place d'un dispositif de montaison, de type passe technique (passes à bassins, pré-barrages) ou plus rustique, à l'image des rivières de contournement, qui offre alors des conditions d'écoulements variées s'approchant de celles rencontrées en cours d'eau.

CIRCULATION DES SÉDIMENTS

Toute retenue d'eau entraîne en amont, **une accumulation plus ou moins temporaire de sédiments** déséquilibrant la dynamique du cours d'eau et impactant la morphologie de son lit. Il convient de les évacuer régulièrement, au travers de **vanne de chasse** en période de crue. Le transfert mécanique des sédiments reste une solution possible, mais rarement intéressante tant sur le plan économique qu'environnemental.



► Clapet de décharge et chasse des sédiments - Briénon-sur-Armançon (89)

POUR UNE PASSE À POISSONS EFFICACE

Une passe est considérée comme efficace si le poisson trouve facilement l'entrée et s'il la franchit sans fatigue ni retard excessifs. Elle doit être conçue et dimensionnée par un spécialiste **en tenant compte du comportement et des aptitudes des espèces visées, du régime hydraulique de la rivière et des particularités du site**. Toutes les espèces migratrices n'ont pas les mêmes exigences biologiques et la passe doit donc tenir compte des critères suivants : capacités physiques de franchissement, lisibilité de la passe, attractivité et sélectivité du dispositif.

La vitesse du courant, le débit et le dénivelé de la chute doivent être compatibles avec les capacités de nage et/ou de saut des espèces concernées. Le débit, qui alimente le dispositif de franchissement, doit être suffisamment concurrentiel avec le débit de sortie de la turbine, afin « d'informer » les poissons et, pour bien fonctionner, un débit minimum doit circuler dans la passe notamment en période d'étiage.

Le type de passe à poissons la plus connue est celle à « **bassins successifs** », mais il en existe des multiples en fonction des hauteurs, longueurs, débits et espèces à traiter. Enfin, selon les matériaux utilisés, l'aspect final peut paraître plus ou moins « naturel ».

→ **En savoir plus** : le guide d'entretien des passes à poissons <http://www.migrateurs-loire.fr/?152-l-entretien-des-dispositifs-de>



► Passe à poissons - Briénon-sur-Armançon (89)

4. L'OBLIGATION DE RÉSULTATS DE L'EXPLOITANT

Pour les cours d'eau classés en liste 2, en matière de libre circulation des poissons et de transport suffisant des sédiments, le propriétaire d'un ouvrage a **une obligation de résultats et non simplement de moyens**. (Cf. Circulaire du 18 janvier 2013).

Le propriétaire, ou à défaut l'exploitant, doit démontrer que la solution qu'il propose répond à l'objectif de résultat. Si sa réalisation conduit à un écart avec l'objectif, des mesures correctrices peuvent être prescrites. Si la solution consiste en l'implantation d'un ouvrage de franchissement piscicole, l'entretien régulier par le propriétaire, ou à défaut l'exploitant, est une obligation contribuant à maintenir la fonctionnalité du dispositif, et ainsi le respect de l'objectif de résultat dans le temps.

5. LES AIDES AUX ÉTUDES ET AUX INVESTISSEMENTS

Sous certaines conditions, les partenaires, et notamment l'Agence de l'Eau, peuvent accompagner financièrement la réalisation des études et des investissements de continuité écologique.

En savoir plus sur la continuité écologique :

→ **Rubrique web de France-Hydro-Electricité : la continuité écologique**

www.france-hydro-electricite.fr/dossiers/continuite-ecologique

→ **Rubrique web de l'Onema : Restaurer la continuité écologique**

www.onema.fr/-Restaurer-la-continuite-ecologique-

→ **Référentiel technique RefMADI Hydroelec**

Base de données et référentiel technique élaborés par l'Onema afin d'aider les porteurs de projets à optimiser leur dossier vis-à-vis des attentes du service instructeur, en termes de cohérence du contenu et de pertinence des propositions.

www.onema.fr/refmadi

→ **Voir l'intervention de l'Onema - Rencontre de l'hydroélectricité 2013.**

→ **Voir les interventions du SIRTAVA et de l'Agence de l'eau Seine-Normandie - Rencontre de l'hydroélectricité 2014.**

www.bourgogne.ademe.fr



En savoir plus sur les passes à poissons :

→ **Guide des passes à poissons (2008 / VNF-CETMEF)**

www.eau-mer-fleuves.cerema.fr/guide-passes-a-poissons-a515.html

→ **Guide pour la conception des passes « naturelles » (2008 / CEMAGREF - CSP)**

www.trameverteetbleue.fr/documentation/references-bibliographiques/guide-technique-pour-conception-passes-poissons-naturelles

→ **Guide « Evaluer le franchissement des obstacles par les poissons, principes et méthodes », voir notamment le chapitre A - Continuité écologique et ichtyofaune (2014 / Onema)**

www.onema.fr/IMG/pdf/CPA-ICE-integralite-juillet2014.pdf

6 REPÈRES UTILES

Principaux acteurs techniques ou administratifs

1. ORGANISMES ACCOMPAGNATEURS

ADEME (AGENCE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA MAÎTRISE DE L'ÉNERGIE)

Informations / Soutien aux études / Soutien aux travaux



L'ADEME est un établissement public sous tutelle du ministère en charge de l'environnement. Sa mission consiste à mettre en œuvre les politiques publiques de développement durable concernant notamment les activités humaines (énergie, déchet, pollution de l'air). En partenariat avec les élus et les collectivités territoriales, l'ADEME met en place plans et schémas régionaux et peut accompagner techniquement et financièrement les acteurs locaux qui souhaitent aller au-delà des exigences réglementaires.

→ En savoir plus : bourgogne.ademe.fr

CONSEIL RÉGIONAL DE BOURGOGNE

Informations / Soutien aux études / Soutien aux travaux



Le conseil régional est une assemblée d'élus décidant de la mise en œuvre des missions de décentralisation confiées par l'État (formation, transport, économie, environnement,...). En partenariat avec l'ADEME, et dans le cadre d'un contrat de plan État-Région, il met en place des programmes d'actions permettant d'accompagner les porteurs de projet dans le domaine de la maîtrise de l'énergie et des énergies renouvelables.

Dans le cadre de la fusion des régions Bourgogne et Franche-Comté, les nouveaux élus et les aides ne seront connues qu'en 2016.

→ En savoir plus : www.region-bourgogne.fr

ASSOCIATION BOURGOGNE ENERGIES RENOUVELABLES

Informations / Accompagnement et échanges techniques



L'Association Bourgogne Energies Renouvelables assure une mission de développement et d'accompagnement de l'hydroélectricité en Bourgogne pour le compte de l'ADEME Bourgogne. Cette mission s'articule autour de 2 volets : l'organisation d'une rencontre sur l'hydroélectricité (témoignages et visite de site) et l'accompagnement de porteurs de projets (animation d'un réseau, création d'outils facilitant le parcours d'un porteur de projet, visites de chantier et de sites, retours d'expériences...).

→ En savoir plus : www.ber.asso.fr



► Vis hydrodynamique en phase travaux Champdôtre (21)

2. SERVICES INSTRUCTEURS

DREAL (DIRECTION RÉGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMÉNAGEMENT ET DU LOGEMENT)

Informations / Autorisations



Sous l'autorité du Préfet de région, ce sont les représentants régionaux des ministères en charge notamment de l'écologie et de l'énergie. Ils contribuent à élaborer et mettre en œuvre les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) à l'échelle des bassins et leurs déclinaisons locales (SAGE) à l'échelle des sous bassins. La DREAL est le service instructeur pour les autorisations de vente d'électricité.

→ En savoir plus : www.bourgogne.developpement-durable.gouv.fr

DDT (DIRECTION DÉPARTEMENTALE DES TERRITOIRES)

Police de l'Eau et des milieux aquatiques

Informations / Autorisations



Responsables du respect de la réglementation au niveau départemental, les services de la DDT participent à la bonne gestion de la ressource en eau et de ses usages notamment via le Service de la Police de l'Eau et des milieux aquatiques. C'est le service instructeur pour les demandes concernant l'utilisation de l'eau et l'établissement de règlements d'eau pour l'hydroélectricité.

→ En savoir plus : www.developpement-durable.gouv.fr/Le-ministere-en-Bourgogne.html

CODERST (CONSEIL DÉPARTEMENTAL DE L'ENVIRONNEMENT ET DES RISQUES SANITAIRES ET TECHNOLOGIQUES)

Autorisations

Composé d'élus, d'associations, de personnes qualifiées et de représentants de l'État, le CODERST a un rôle consultatif sur les décisions ayant trait à l'environnement, les risques sanitaires et techniques notamment au niveau d'autorisations ICPE (installations classées) ou de la Loi sur l'Eau. Selon les dossiers et après les enquêtes publiques éventuelles, un avis du CODERST peut être exigé.

→ En savoir plus : s'adresser auprès de la Préfecture du département concerné et/ou de la DREAL



► Moulin Cochard - Cuisery (71)

3. ORGANISMES TECHNIQUES

AGENCES DE L'EAU

Informations / Soutien aux études / Soutien aux travaux



En Bourgogne - Franche Comté :

- Agence de l'eau Loire-Bretagne
- Agence de l'eau Seine-Normandie
- Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse

→ En savoir plus : www.lesagencesdeleau.fr

Onema (OFFICE NATIONAL DE L'EAU ET DES MILIEUX AQUATIQUES)



Informations / Avis technique / Police

L'Onema est un établissement public placé sous la tutelle du ministère de l'écologie. Par son expertise technique et sa connaissance des milieux aquatiques, l'Onema accompagne la mise en œuvre de la politique de l'eau. A la demande des services instructeurs, il émet un avis technique sur le volet «milieu aquatique» des études et projets. L'établissement contribue par ailleurs à la surveillance des milieux aquatiques, ainsi qu'au contrôle de leurs usages.

→ En savoir plus : www.onema.fr

SYNDICATS DE RIVIÈRES

Informations

Ce sont des syndicats regroupant les collectivités territoriales (communes, départements,...) compétentes géographiquement sur une vallée ou une partie importante de celle-ci et dont l'objet est de mener des actions concernant la gestion de la rivière et de ses affluents (assainissement, restauration des milieux, travaux d'entretien, animation de la politique locale sur ce thème, information, sensibilisation, etc.).

→ En savoir plus : contacter la mairie pour connaître le syndicat auquel elle est rattachée

ERDF

Informations / Contrat de raccordement

ERDF est une entreprise de service public, gestionnaire du réseau de distribution d'électricité sur 95% du territoire français. ERDF développe, exploite et modernise le réseau électrique et à la charge d'établir un « Contrat de Raccordement, d'Accès et d'Exploitation » (CRAE) détaillant les modalités techniques, juridiques et financières permettant d'injecter de l'électricité sur le réseau public.

→ En savoir plus : www.erdf.fr

EDF - AGENCE OBLIGATION D'ACHAT (EDF OA)

Informations / Contrat d'achat

Cette agence EDF gère les contrats d'achat d'énergie, dans le cadre réglementaire de l'obligation d'achat. C'est donc auprès de cette agence que vous devez faire les démarches pour obtenir votre contrat d'achat d'énergie aux conditions financières fixées par la loi. C'est également à l'agence EDF OA que vous adresserez votre facture pour percevoir le règlement de l'énergie que vous aurez mise à disposition sur le réseau.

→ En savoir plus : EDF Agence AOA Sud-Est (Lyon)
04 69 65 51 51 / dsp-cspas-obligations-achat-sudest@edf.fr

4. SYNDICATS DE PRODUCTEURS

EAF (ÉLECTRICITÉ AUTONOME FRANÇAISE)

Informations / Accompagnement et échanges techniques



Héritière des syndicats de producteurs d'électricité et créée dès 1935, la Fédération EAF représente au niveau national les producteurs indépendants d'hydroélectricité ainsi que des constructeurs de matériel, des bureaux d'études, des porteurs de projets et des sympathisants. La Fédération EAF est membre fondateur de l'Association EREF qui regroupe les producteurs indépendants au niveau européen.

→ En savoir plus : www.federation-eaf.org

FRANCE HYDRO ÉLECTRICITÉ

Informations / Accompagnement et échanges techniques



France Hydro Electricité est un syndicat national représentant la petite hydroélectricité qui fédère l'ensemble des acteurs de la filière : producteurs, porteurs de projets et plus de 130 entreprises au service de la filière. Ses adhérents exploitent aujourd'hui plus de 570 centrales réparties sur l'ensemble du territoire français, avec une puissance installée cumulée de 4 336 MW, soit 18 % de la puissance installée hydroélectrique en France.

→ En savoir plus : www.france-hydro-electricite.fr

5. ASSOCIATIONS DE SAUVEGARDE DE MOULINS

FFAM (FÉDÉRATION FRANÇAISE DES ASSOCIATIONS DE SAUVEGARDE DES MOULINS)

Informations



La FFAM est une association qui fédère au niveau national environ 110 associations (dont 7 en Bourgogne) dans son réseau de plus de 10 000 adhérents. Elle a pour but la connaissance et la sauvegarde d'un patrimoine aux atouts énergétiques, touristiques, économiques, écologiques qui en font un outil d'avenir notamment pour les territoires ruraux. La FFAM édite la revue trimestrielle Moulins de France. Elle est coorganisatrice des Journées des moulins du mois de juin et participe à de nombreuses réunions en rapport avec l'obtention ou le maintien du bon état des cours d'eau.

→ En savoir plus : www.moulinsdefrance.org

FDMF (FÉDÉRATION DES MOULINS DE FRANCE)

Informations



La FDMF est une association qui fédère au niveau national plus de 90 associations et entreprises et représente un réseau de 10 000 adhérents. Elle a pour but de sauvegarder les savoir-faire qui contribuent à la conservation des moulins. Elle conseille et aide les acteurs qui souhaitent procéder à des restaurations de qualité ainsi qu'à leur animation dans le cadre des politiques touristiques. Elle développe la thématique des « moulins producteurs » (huiles, farines bio, papier, hydroélectricité) qui leur ouvre un avenir. La FDMF édite la revue trimestrielle « Le Monde des Moulins ».

→ En savoir plus : www.fdmf.net

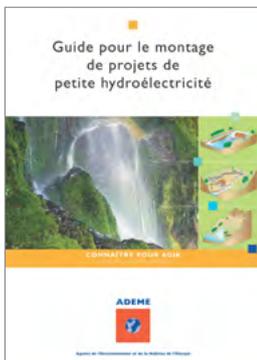
EN SAVOIR PLUS

RESSOURCES DOCUMENTAIRES



Fiches Exemples à suivre
(ADEME - Région - Sept 2015)

→ À télécharger sur :
www.bourgogne.ademe.fr
(Rubrique : Domaines d'intervention /
Energies et matières renouvelables / Micro
hydraulique)

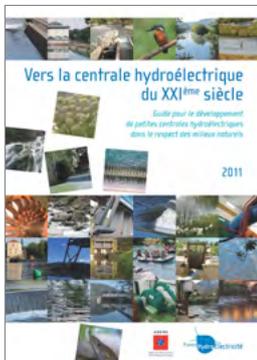


**Guide pour le montage de projets
de petite hydroélectricité**

(ADEME - Mai 2003)

*NB : ce guide de 2003 n'a pas été actualisé
sur la partie réglementaire (qui a beaucoup
évolué) mais reste attractif pour ses
informations techniques.*

→ À télécharger sur :
www.bourgogne.ademe.fr
(Rubrique : Domaines d'intervention /
Energies et matières renouvelables / Micro
hydraulique)



**Vers la centrale hydroélectrique
du XXI^e siècle**

(ADEME - France Hydro Électricité -
Nov 2011)

→ À télécharger sur :
[www.france-hydro-electricite.fr/
le-syndicat/les-publications/guide-
centrale-du-XXIe-siecle](http://www.france-hydro-electricite.fr/le-syndicat/les-publications/guide-centrale-du-XXIe-siecle)

ANNUAIRES DE PROFESSIONNELS

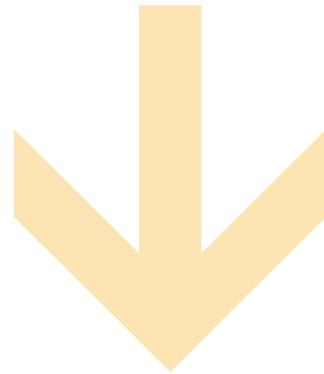
**Annuaire des fabricants et fournisseurs de la
filière hydroélectrique française (2013-2014)**

Annuaire issu d'un travail collaboratif mené entre le Syndicat
des Énergies Renouvelables (SER) et France Hydro
Électricité.

→ À télécharger sur : www.enr.fr/recherche-annuaire.php

**Annuaire des professionnels adhérents à France
Hydro Electricité**

→ À consulter sur :
[www.france-hydro-electricite.fr/recherche-fournisseurs/
annuaire](http://www.france-hydro-electricite.fr/recherche-fournisseurs/annuaire)



Informations et contacts sur notre site

www.bourgogne.ademe.fr

Rubrique Domaines d'intervention /
Energies et matières renouvelables /
Micro hydraulique

Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

Direction régionale Bourgogne
1C, boulevard de Champagne - Tour Elithis
21000 DIJON
03 80 76 89 76
ademe.bourgogne@ademe.fr

www.bourgogne.ademe.fr

Réalisé dans le cadre du Programme Énergie Climat Bourgogne



ADEME Bourgogne - septembre 2015

Rédaction : Green Coaching Communication et ADEME Bourgogne

Mise en page : ADEME Bourgogne

Crédits photos : ADEME, Vincent ARBELET, François HUGER (Onema),
Bernard LASNIER, VNF, GHAAPPE, Bruno COURSIMAULT, MJ2 Technologies

Photos de couverture (de gauche à droite et de haut en bas) : Centrales de Brienon-
sur-Armançon, Lugny-les-Charolles, Cluny et Saint-Léger-Vauban

Remerciements pour leur participation à la rédaction ou à la relecture
du guide : conseil régional de Bourgogne, bureau d'études JACQUEL et CHATILLON,
DREAL Bourgogne, Onema Bourgogne-Franche-Comté, France Hydro Electricité,
Associations Bourgogne Énergies Renouvelables et ADERA