

AVANT-PROPOS

La transition énergétique répond à une impérieuse nécessité et donne à l'hydroélectricité un intérêt particulier dans le secteur des énergies renouvelables. Dans un contexte de changements climatiques, cette source d'énergie dite « propre », car non émettrice de CO₂ et issue d'une ressource renouvelable, est fortement plébiscitée par bon nombre d'acteurs souhaitant voir augmenter sa part dans le bilan énergétique français. Cet engouement, relayé de plus en plus par les pouvoirs publics et les collectivités territoriales qui y voient souvent des intérêts économiques, ne tient pas compte des impacts environnementaux de l'hydroélectricité sur les milieux aquatiques. Pourtant l'objectif de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte de 2015 est de porter la part de l'énergie électrique renouvelable à 32 % de la consommation finale brute d'énergie en 2030 et à 40% de la production d'électricité la même année.

Les ouvrages hydroélectriques sont des obstacles à la continuité écologique des cours d'eau. Ils modifient fortement leur écoulement et leur régime hydrologique et interrompent la circulation des sédiments et la mobilité des espèces autochtones et des migrateurs. Les derniers états des lieux réalisés par les agences de l'eau montrent que l'atteinte à la morphologie des cours d'eau est le premier facteur déclassant des cours d'eau français. Or la Directive Cadre sur l'Eau impose à la France de garantir le bon état des eaux et la non dégradation de la ressource. Sur le terrain, des projets de centrales hydroélectriques voient le jour encore plus aujourd'hui qu'autrefois. Les enjeux environnementaux sont très souvent sous-estimés lors du montage des dossiers de projets hydroélectriques, engendrant ainsi un risque très dommageable pour les milieux et la biodiversité aquatiques.

C'est dans ce contexte que France Nature Environnement propose un guide sur l'hydroélectricité. Ce document, sous forme de fiches synthétiques, s'adresse à toute personne désireuse de mieux comprendre ce qu'est l'hydroélectricité, ses avantages, ses limites et ses impacts sur les milieux aquatiques.

Y a-t-il des solutions pour atténuer les impacts des ouvrages sur les cours d'eau ? Quelle est la réglementation relative à la protection des milieux aquatiques et à l'hydroélectricité ? Quel est l'avenir de la filière et comment concilier usages hydroélectriques et préservation des milieux aquatiques ? Autant de questions complexes auxquelles ce guide tentera de répondre. Nous espérons que ces fiches pourront vous aider à mieux appréhender les enjeux d'un projet hydroélectrique dans votre région.

SOMMAIRE

FICHES THÉMATIQUES

Dans ce guide, certaines notions sont volontairement répétées, afin que chaque fiche puisse être utilisée et comprise indépendamment des autres.

FICHE 1 – [L'hydroélectricité : qu'est-ce que c'est ?](#)

FICHE 2 – [Le parc hydroélectrique en France](#)

FICHE 3 – [Des cours d'eau à l'épreuve d'une énergie mature](#)

FICHE 4 – [La réglementation relative à la protection des milieux aquatiques](#)

FICHE 5 – [Les statuts juridiques des ouvrages hydrauliques](#)

FICHE 6 – [Le renouvellement des concessions](#)

FICHE 7 – [Quel avenir pour l'hydroélectricité ?](#)

FICHE 8 – [Des outils et des lois au secours des cours d'eau classés](#)

FICHE 9 – [Solutions techniques pour améliorer la continuité écologique](#)

FICHE 10 – [L'hydroélectricité dans la transition énergétique](#)

L'HYDRO- ÉLECTRICITÉ :

QU'EST-CE QUE C'EST ?

L'hydroélectricité est l'exploitation de la force motrice de l'eau afin de générer de l'énergie électrique. Cette force dépend de la hauteur de la chute d'eau et du débit du cours d'eau. L'énergie est produite grâce à une turbine hydroélectrique et à un alternateur qui convertit en électricité l'énergie de l'eau en mouvement se déplaçant d'un point haut vers un point bas (chute d'eau, courant ...).

Si l'énergie des cours d'eau est utilisée depuis plusieurs siècles pour actionner des machines (meules, etc.), son utilisation pour la production d'électricité n'apparaît qu'à la fin du 19^e siècle avec l'invention des génératrices tournantes (Zénoïde Gramme 1868), puis du transformateur électrique (Gaulard et Gibbs 1885) permettant le transport électrique à grande distance. Venant à la suite de l'invention de la turbine (Benoît Fourneyron 1833), de la maîtrise des hautes chutes (Aristide Bergès 1867) et des nouvelles possibilités du génie civil, ces innovations ont révolutionné l'utilisation de l'énergie hydraulique en remplaçant le long de nos cours d'eau les moulins d'antan par des installations aux impacts bien supérieurs : hauteurs des seuils, débits dérivés, longueur des tronçons court-circuités... Ces innovations furent bientôt suivies par la construction des grands barrages fluviaux et d'altitude.

DE QUOI PARLE-T-ON ?

La puissance installée d'une installation :

La puissance installée d'une centrale hydroélectrique correspond à la valeur instantanée maximale susceptible d'être délivrée par cette centrale. Elle se mesure en watts (W), en kilowatts (kW), en mégawatts (MW) ou encore en gigawatts (GW).

QUELQUES REPÈRES

1kW = 1000 W
1 MW = 1000 kW
1 TW = 1000 GW

Lorsque la centrale est dotée d'un réservoir capable de stocker un certain volume d'eau, la puissance permet d'estimer la capacité de la centrale à apporter de l'énergie rapidement au réseau à un instant donné : c'est ce que l'on appelle le fonctionnement par éclusées¹, qui permet d'ajuster et de répondre à une variation soudaine de la demande en électricité, lors d'une pointe de consommation.

¹ Les centrales disposant d'un réservoir s'appellent centrales de lacs ou d'éclusées suivant la rapidité du remplissage du réservoir par les apports d'eau naturels : quelques dizaines d'heures pour l'éclusée et quelques centaines voire quelques milliers pour les centrales de lacs. Les stations de transfert d'énergie par pompage (STEP) peuvent aussi répondre à une consommation de pointe, généralement dans les mêmes conditions mais avec un système artificiel du remplissage de leur réservoir (voir la fiche 2 « Le parc hydroélectrique français »).

La puissance maximale brute (PMB) :

C'est la puissance administrative d'une centrale visée par le code de l'énergie à l'article L511-5 (issu de la loi du 16 octobre 1919 relative à l'utilisation de l'énergie hydraulique). La PMB est une mesure légale qui ne tient pas compte des inévitables pertes de rendements et de hauteur de chute.

Elle est calculée sur la portion de rivière équipée, située entre la prise d'eau et la restitution. Elle est obtenue (en Watts) en multipliant la hauteur de chute maximale (en mètres) par le débit maximum dérivé (en litres/s) puis par $9,81 \text{ m/s}^2$ (qui correspond à l'accélération de la pesanteur).

La production hydroélectrique et le productible d'une usine :

Exprimée en watts heure (Wh) (ou un de ses multiples : kWh, MWh, GWh...), la production d'une centrale est obtenue en multipliant la puissance électrique fournie par la durée de fourniture de cette puissance exprimée en heures. Au cours d'une année la puissance électrique fournie évolue entre la puissance installée et ... 0, lorsque la centrale est arrêtée. Cette production annuelle varie d'une année sur l'autre. La moyenne statistique de cette production sur un grand nombre d'années s'appelle le productible.

En 2013, une année de très forte production, la production hydroélectrique française a atteint 75,7 TWh. Ces dernières années, la production hydroélectrique s'est élevée à 53,6 TWh en 2017 (RTE - Bilan électrique 2017) et à 68,3 TWh en 2018 (RTE - Bilan électrique 2018).

Fonctionnement d'une usine de production d'hydroélectricité

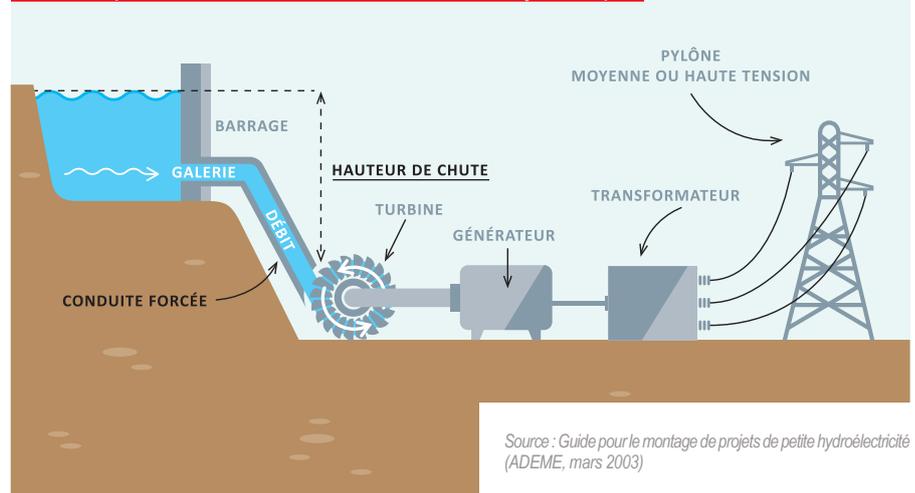
L'hydroélectricité est l'exploitation de l'énergie hydraulique afin de générer de l'électricité. Cette exploitation est assurée par des centrales hydroélectriques.

L'eau est prélevée dans le cours d'eau puis dérivée vers la centrale à partir d'une prise d'eau *via* un canal d'amenée plus ou moins long suivant le type de centrale. Ce canal s'achève dans une conduite forcée amenant l'eau à la turbine ou aux turbines de la centrale. Le transit de l'eau à travers la turbine met celle-ci en mouvement qui est transmis aux générateurs. En tournant, les générateurs produisent de l'électricité sous une tension insuffisante pour son transport. Le rôle du transformateur est alors d'élever la tension de l'électricité produite pour l'injecter sur le réseau public de transport et de distribution de l'électricité. La prise d'eau est placée sur un ruisseau, une rivière, un fleuve ou un lac naturel. Cette prise d'eau peut éventuellement comporter un réservoir, qui permet de stocker les apports naturels d'eau pour une production ultérieure. Après son passage dans la turbine l'eau est restituée au cours d'eau, parfois plusieurs kilomètres en aval, par un canal de fuite.

La plupart des prises d'eau² sont formées par un seuil (ou barrage, un terme plutôt réservé aux ouvrages importants) dont la hauteur de chute peut varier de un à deux mètres jusqu'à plusieurs dizaines de mètres.

Dans certaines centrales le bâtiment est intégré au seuil : le canal ou conduite d'amenée disparaît et la conduite forcée se confond avec l'entrée vers la turbine (figure B - « Centrale de basse chute »). Lorsque la centrale n'est pas intégrée au seuil (figure D - « Centrale de haute et de moyenne chute »), la partie de cours d'eau située entre le barrage et le point de restitution du canal de fuite détermine un « tronçon court-circuité » (TCC), dans lequel ne coule plus qu'une très petite partie du débit arrivant à l'amont du barrage. Ce débit est appelé « débit réservé ». Il doit au minimum garantir en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces présentes. La hauteur du seuil détermine, avec la pente du cours d'eau en amont de ce seuil, la capacité de la retenue et sa plus ou moins grande capacité à fonctionner par écluses.

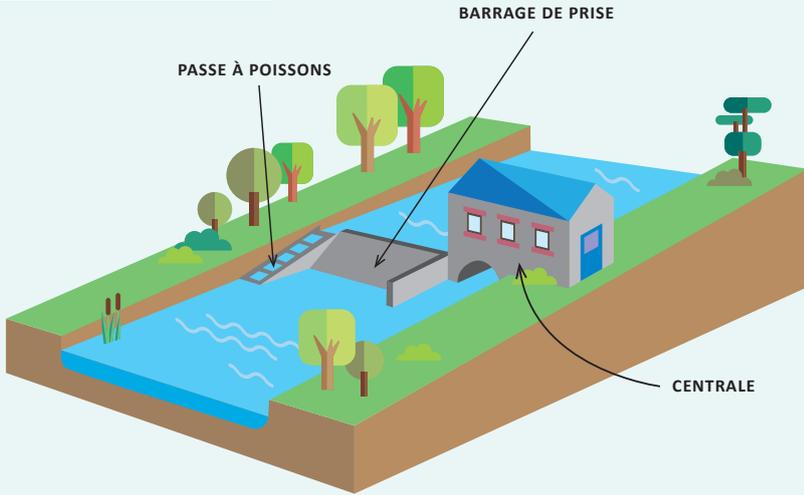
A - Principe de fonctionnement d'une centrale hydraulique



Source : Guide pour le montage de projets de petite hydroélectricité (ADEME, mars 2003)

² En montagne on trouve des prises d'eau « par en dessous » formées d'un canal creusé à travers le lit de la rivière et protégées par une grille dans sa partie supérieure.

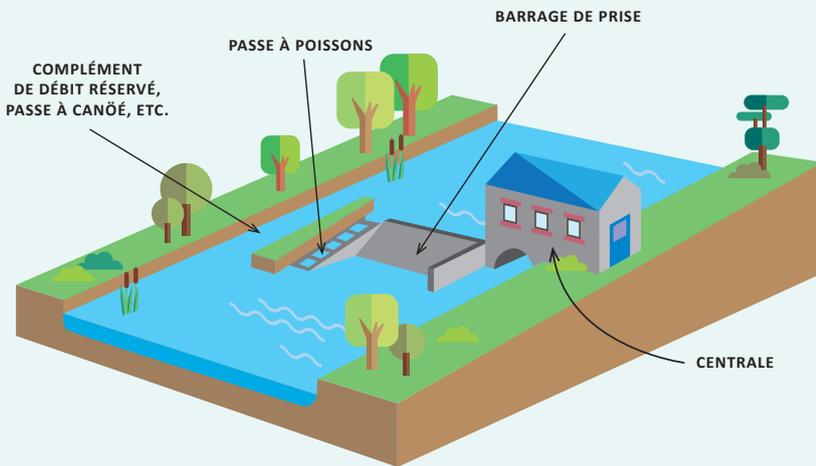
B - Centrale de basse chute



Source : Fonctionnement de petites centrales hydroélectriques de basse chute (ADEME, mars 2003). Schéma modifié par FNE.

Les centrales de basse chute sont équipées d'un ouvrage de prise d'eau et d'un seuil (digue ou barrage). Sur ce schéma, comme pour les centrales de moyenne et haute chute (schéma D ci-dessous), l'ouvrage entrave la continuité longitudinale du cours d'eau malgré l'installation d'une la passe à poissons.

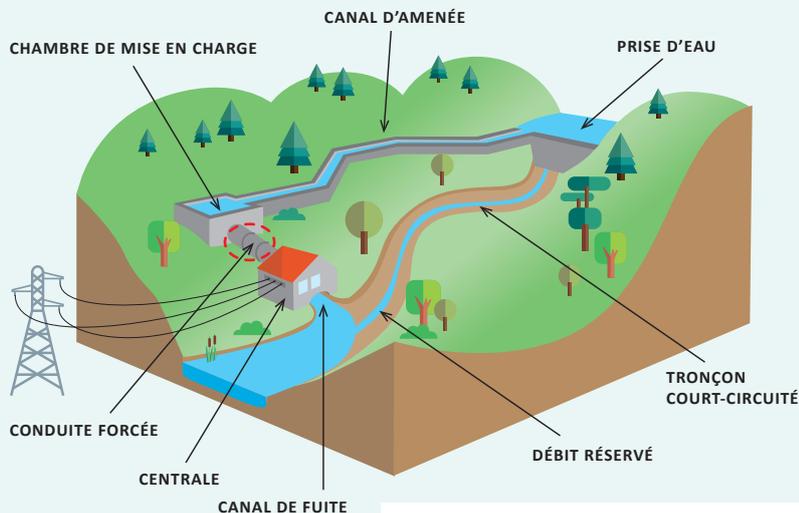
C - Centrale de basse chute avec rivière de contournement



Source : Fonctionnement de petites centrales hydroélectriques de basse, moyenne et haute chute (ADEME, mars 2003). Schéma modifié par FNE.

Les aménagements les plus transparents écologiquement restent rares. Ils peuvent être équipés d'une rivière de contournement (voir schéma C ci-contre).

D - Centrale de moyenne et haute chute



Source : Fonctionnement de petites centrales hydroélectriques de moyenne et haute chute (ADEME, mars 2003). Schéma modifié par FNE.

La conduite forcée n'est présente que dans les cas d'aménagements de haute ou moyenne chute.

HYDROÉLECTRICITÉ, NUCLÉAIRE, ÉOLIEN...

QUELQUES REPÈRES :

Comparons trois types d'énergie quant à leur production en fonction du nombre d'heures de fonctionnement et de leur puissance. Nous prendrons le cas d'une éolienne, d'un réacteur nucléaire et d'une centrale hydraulique :

INSTALLATION DE PRODUCTION ÉLECTRIQUE	NOMBRE D'HEURES ÉQUIVALENT DE FONCTIONNEMENT À PLEINE PUISSANCE (moy/an)	PUISSANCE INSTALLÉE	PRODUCTIBLE = PRODUCTION MOYENNE	EQUIVALENT EN NOMBRE D'ÉOLIENNES
Eolienne (1 éolienne)	2000 heures/an	2 MW	4 GWh	1
Nucléaire (1 réacteur)	7000 heures/an	1000 MW	7000 GWh	1750
Petite centrale hydraulique fonctionnant au fil de l'eau	4000 heures/an	2 MW	8 GWh	2
Grande centrale de lac	2000 heures/an	226 MW	300 GWh	75

Source : FNE

Une éolienne terrestre fonctionne environ l'équivalent de 2000 heures/an avec une puissance nominale de 2MW. Il faudrait donc 1750 éoliennes pour obtenir la production moyenne d'un réacteur nucléaire et 75 éoliennes pour obtenir celle d'une centrale de lac. On remarque par contre que la différence de production est peu importante entre une éolienne et une petite centrale hydraulique fonctionnant au fil de l'eau.

NB :

Cette comparaison ne prend en compte que l'aspect énergétique « comptable » mais pas une caractéristique importante de toute installation de production électrique : sa disponibilité, c'est à dire la probabilité de disposer de l'électricité lorsque l'on en a besoin. Cette comparaison ne tient pas compte non plus des externalités négatives sur les milieux naturels comme les traitements des déchets nucléaires, les impacts d'un barrage sur la continuité écologique...

FRANCE NATURE ENVIRONNEMENT

Réseau Eau et Milieux Aquatiques : 3, rue de la Lionne 45 000 Orléans

81/83, boulevard de Port-Royal 75013 Paris - Tél. 02 38 62 44 48

Rédaction : France Nature Environnement // Conception graphique : les-delo.com // Septembre 2019 - IPNS

AGISSEZ AVEC NOUS, REJOIGNEZ-NOUS SUR FNE.ASSO.FR

LE PARC HYDROÉLECTRIQUE

EN FRANCE

La France est le premier producteur hydroélectrique de l'union européenne³. Avec 68 TWh de production moyenne annuelle (productible), représentant 12 à 14 % de la production électrique française, c'est la deuxième source d'électricité derrière le nucléaire.

Plus de la moitié de cette capacité est fournie par des centrales de lac ou d'éclusées de forte puissance unitaire et peut être mobilisée pendant les périodes les plus chargées de la journée ou de l'année.

Ces centrales sont capables de fournir leur pleine puissance en quelques minutes et permettent ainsi de faire face à diverses situations pouvant affecter le réseau électrique.

Cela n'est pas le cas des autres centrales qui rassemblent beaucoup de petites unités (voir ci-après le paragraphe consacré à la petite hydroélectricité).

ATTENTION

Il ne faut pas confondre énergie et électricité. L'électricité est produite à partir de sources d'énergies naturellement disponibles comme : le pétrole, le gaz, le charbon, l'eau, le vent..., l'électricité est générée à partir de la transformation d'une source d'énergie au moyen d'un système de conversion. Pour l'hydroélectricité, la force motrice de l'eau engendre de l'énergie qui sera transformée en électricité par un générateur.

³ Au sein de l'UE, la Suède concurrence régulièrement la France pour cette place de premier producteur hydroélectrique. La Norvège, qui n'est pas membre de l'UE, est le premier pays producteur d'hydroélectricité d'Europe, au sens géographique du terme.

DISTINCTION ENTRE PETITE ET GRANDE HYDROÉLECTRICITÉ

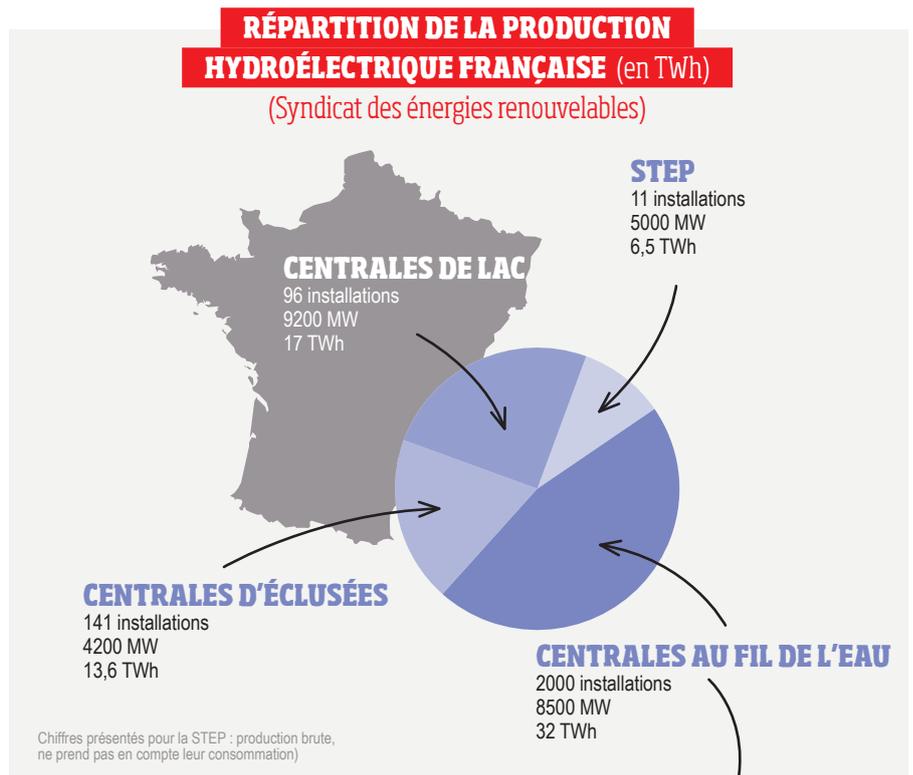
La grande hydroélectricité :

Elle représente 90% de la production hydroélectrique française et concerne les centrales d'une puissance supérieure à 10 MW. Ce sont des centrales dites « de lac » ou « d'éclusées » mais aussi certaines centrales de basses chutes équipant les grands cours d'eau comme le Rhin et le Rhône. Elles s'inscrivent toujours sous le régime juridique de la concession, obligatoire pour les ouvrages dont la Puissance Maximale Brute est supérieure à 4,5 MW. Il s'agit donc d'ouvrages publics.

Dans cette catégorie, on distingue également les STEP (Stations de transfert d'énergie par pompage) qui peuvent être vues comme des centrales de lacs dont le remplissage est assuré non pas par gravité naturelle mais par pompage à partir d'un autre réservoir situé à une altitude plus basse (plusieurs centaines de mètres en général).

La petite hydroélectricité :

Elle concentre la grande majorité des installations en France mais représente seulement 10% de la production française d'hydroélectricité. Sur un parc total d'environ 2300 centrales connectées au réseau en France, on dénombre sans doute autour de 2000 installations de moins de 10 MW. Ce sont des installations de dimension réduite mais quasiment toujours accompagnées de l'installation d'un seuil en travers du lit mineur du cours d'eau. Les plus petites d'entre elles - les plus nombreuses aussi - sont exploitées sous le régime de l'autorisation, car leur Puissance Maximale Brute est inférieure à 4,5 MW : ce sont des ouvrages privés appartenant le plus souvent à des particuliers mais parfois à des collectivités locales. Les petites centrales ont vocation non seulement à produire de l'électricité consommée localement mais présentent aussi un intérêt financier par la vente de l'électricité produite à des distributeurs. Dans l'immense majorité des cas cette vente est réalisée au bénéfice de distributeurs privés, mais *via* le mécanisme d'aide publique connu jusqu'ici sous le nom d'« obligation d'achat », (vente forcée à EDF, dans le cadre de ses missions de service public, de l'intégralité de la production quel qu'en soit le volume et la période de production à des tarifs bonifiés). Dans la majorité des cas, ces installations fonctionnent « au fil de l'eau » c'est-à-dire qu'elles se limitent à turbiner les apports naturels même si elles disposent d'une petite retenue d'eau en amont du seuil. L'inconvénient de ces installations est que la production est liée au débit disponible à un instant « t ». L'énergie produite est donc dépendante du débit de la rivière.



32 TWh produits par 2000 CENTRALES AU FIL DE L'EAU :

- Moins de 7 TWh produits par 1700 microcentrales ;
- 23 TWh produits par les centrales du Rhône (15 TWh) et du Rhin (8 TWh).



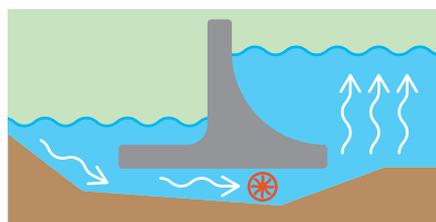
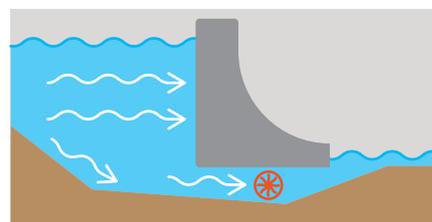
LES TYPES D'INSTALLATIONS HYDROÉLECTRIQUES

Au fil de l'eau :

Ce sont celles qui turbinent en continu une partie du débit d'un cours d'eau, sans stockage d'eau. Le fait de fonctionner « au fil de l'eau » ne veut pas dire que l'installation ne présente pas un barrage en travers du lit mineur du cours d'eau ni même qu'elles ne disposent pas d'une certaine capacité de stockage (certaines centrales peuvent disposer d'un petit réservoir). On trouve dans cette catégorie la plupart des petites centrales hydroélectriques mais aussi les grandes centrales du Rhin et du Rhône.

A réserves d'eau :

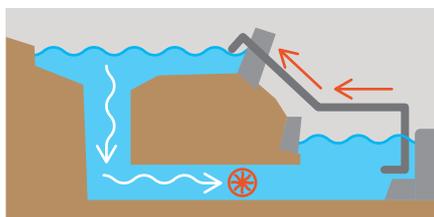
Ces installations nécessitent des grandes retenues et donc des barrages en travers du cours d'eau beaucoup plus importants. Ici le débit du cours d'eau est utilisé pour remplir le barrage, et c'est l'eau de la réserve d'eau qui est turbinée à la demande. Ces centrales sont très rapidement mobilisables ; les grands barrages peuvent notamment fournir de très fortes puissances en quelques minutes. Elles permettent donc de répondre aux pointes de consommation, d'équilibrer et de sécuriser le réseau et de compenser l'intermittence d'autres moyens de production. On trouve trois types de centrales à réserves d'eau :



LES « CENTRALES D'ÉCLUSÉES », pour lesquelles les réserves sont reconstituées lors de périodes où la demande en électricité est moindre. La période d'accumulation est donc assez courte compte tenu des débits naturels du cours d'eau (de l'ordre de 100 h). Le cycle de stockage-déstockage est journalier à hebdomadaire. Les hauteurs

de chute sont généralement moyennes. Le réservoir peut être très grand et représenter un volume d'eau supérieur à une centaine de millions de mètres cubes. En cas de demande électrique, les vannes s'ouvrent, le débit et le niveau de la rivière, à l'aval de l'ouvrage, augmentent, parfois énormément. Les conséquences biologiques sont désastreuses.

LES « CENTRALES DE LACS » Leur réservoir se remplit naturellement par gravité. Elles sont capables de fournir rapidement d'importantes quantités d'énergie grâce à leur forte puissance pendant une durée qui dépend de leur capacité de stockage généralement très importante. Leur durée d'accumulation est beaucoup plus longue et peuvent s'étendre sur l'année. Ce sont généralement des centrales avec de fortes hauteurs de chute et des débits qui peuvent être importants.



LES STATIONS DE TRANSFERT D'ÉNERGIE PAR POMPAGE (STEP) sont des installations particulières. Elles sont constituées de deux réservoirs permettant des transferts d'eau de l'un vers l'autre grâce à un système de turbine et de pompe.

Le réservoir se remplit aux heures creuses, la nuit généralement ou en fin de semaine : l'eau du bassin inférieur est pompée pour être stockée dans le bassin supérieur. Lorsqu'il y a un besoin en électricité, cette eau stockée est turbinée vers le bassin inférieur. Les STEP peuvent être vues comme des lacs qui seraient remplis non pas naturellement par gravité mais par pompage.

FRANCE NATURE ENVIRONNEMENT

Réseau Eau et Milieux Aquatiques : 3, rue de la Lionne 45 000 Orléans
81/83, boulevard de Port-Royal 75013 Paris - Tél. 02 38 62 44 48

Rédaction : France Nature Environnement // Conception graphique : les-delo.com // Septembre 2019 - IPNS

AGISSEZ AVEC NOUS, REJOIGNEZ-NOUS SUR FNE.ASSO.FR

LES COURS D'EAU

À L'ÉPREUVE

D'UNE ÉNERGIE MATURE

1. AVANTAGES DE CETTE SOURCE D'ÉNERGIE

L'hydroélectricité est considérée comme une énergie renouvelable et non émettrice de CO₂⁴. Ces installations hydroélectriques font aujourd'hui l'objet d'une technologie éprouvée et mature, avec une possibilité d'automatisation quasi-complète, ce qui réduit la charge du personnel pour le fonctionnement et l'entretien. Les installations hydroélectriques ont une durée de vie très longue (plusieurs dizaines d'années ... certaines centrales existent depuis presque 100 ans !).

Les installations les plus puissantes, à réserve d'eau (lacs, éclusées et STEP), constituent une source d'énergie électrique « maîtrisée » : elles sont rapidement mobilisables et permettent de répondre aux pics de consommation (que l'électricité nucléaire ne peut pas prendre en charge), d'équilibrer la production, de sécuriser un réseau électrique français majoritairement nucléaire, et de compenser l'intermittence d'autres moyens de production. La production d'électricité hydraulique est modulable, ce qui est important étant donné que l'électricité ne se stocke pas en tant que tel. Cependant, les centrales de lac et les STEP peuvent stocker de l'eau grâce à leurs réservoirs et la turbiner lorsque cela est nécessaire.

2. IMPACTS DE L'HYDROÉLECTRICITÉ

Sur le plan des impacts et en restant sur le qualitatif, la petite hydraulique ne se distingue pas fondamentalement de la grande. Cependant le fonctionnement par éclusées reste généralement une caractéristique propre à la grande hydraulique. C'est surtout la taille (surface et volume) des réservoirs qui atteint des proportions beaucoup plus importantes dans la grande hydraulique avec tous les impacts qui y sont associés (ennoisement, rupture des continuités sédimentaires et piscicoles). Toutefois pour une comparaison quantitative plus objective de ces impacts on ne peut éviter de les rapporter à la taille des cours d'eau aménagés : la petite hydraulique exerce sur les petits cours d'eau des pressions au moins aussi fortes que la grande hydraulique sur les grands cours d'eau. Même sur les cours d'eau plus importants, l'accumulation de « petites » installations peut, par leurs effets conjugués, aboutir à des impacts comparables à ceux de la grande hydraulique.

4 Certains réservoirs sont accusés d'être des sources émettrices de méthane (un gaz à effet de serre près de 23 fois plus puissant que le CO₂), liées à la décomposition de la végétation submergée, ainsi qu'à la stagnation de l'eau dans les réservoirs. Ces émissions de méthane restent faibles dans les zones tempérées mais semblent beaucoup plus importantes dans les zones tropicales ou équatoriales.

5 Ennoisement : disparition d'un terrain sous une surface d'eau.

Parmi ces impacts on peut détailler la liste suivante :



• **RUPTURES DE LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE ET FRAGMENTATIONS DES ÉCOSYSTÈMES :** Surtout dues aux seuils, mais également aux réductions de débits. Outre la rupture du cycle de vie des espèces migratrices, les obstacles sur les cours d'eau provoquent également une modification des comportements biologiques des espèces aquatiques (augmentation de certaines espèces au détriment d'autres, disparition du brassage génétique, raréfaction des peuplements invertébrés et benthiques) et de leurs habitats.



• **MODIFICATION DU TRANSFERT SÉDIMENTAIRE :**

Un obstacle sur un cours d'eau entraîne un blocage des flux de sédiments charriés par la rivière. Les sédiments s'accumulent au pied de l'obstacle, provoquant un déficit sédimentaire à l'aval et un déséquilibre de la dynamique du cours d'eau.



• **MODIFICATION DE LA MORPHOLOGIE DU COURS D'EAU ET DU PAYSAGE :**

Liée à l'augmentation des hauteurs d'eau et la réduction des vitesses en amont de l'ouvrage provoquant l'élargissement plus ou moins important du cours d'eau et l'immersion des berges. En aval, l'incision du lit du cours d'eau peut provoquer une modification du paysage éventuellement par un effet indirect sur la végétation du fait de l'enfoncement des nappes aquifères d'accompagnement.



• **AUGMENTATION DE L'EUTROPHISATION :**

Représentée notamment par la prolifération d'algues, du fait d'un excédent en éléments nutritifs (phosphore, azote...) en provenance du bassin versant et du faible renouvellement des eaux.



• **RALENTISSEMENT ET UNIFORMISATION DE L'ÉCOULEMENT :**

À l'amont de l'ouvrage provoquant une modification des habitats et impactant les espèces hôtes.

Les impacts supplémentaires de la grande hydraulique :



• **IMPACTS DES TURBINES :**

Mortalité et blessure des poissons qui empruntent à la dévalaison ces équipements (variable en fonction du type de turbine et de la hauteur de chute).



• **RÉDUCTION DES DÉBITS**

À l'aval des seuils, le débit est réduit (débit réservé) jusqu'à la restitution en cas de dérivation des eaux par un tronçon court circuité (TCC).



• **VARIATION DE DÉBITS :**

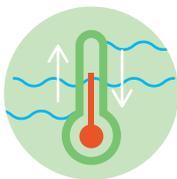
Brusques variations de débits (éclusées) qui provoquent inévitablement des dégâts à l'aval de l'ouvrage sur la faune et la flore.



• MODIFICATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU :

Dans la retenue, on constate une augmentation de la minéralisation de l'eau, des risques d'eutrophisation, une baisse de la quantité d'oxygène dissous dans l'eau et des risques de fermentation anaérobie (production d'ammoniaque et de méthane voire d'hydrogène sulfuré).

• INFLUENCE SUR LA TEMPÉRATURE DE L'EAU :



La présence d'ouvrages modifie le comportement thermique de l'eau. L'eau stagnante de la retenue se réchauffe en surface et il en sera de même des tronçons de cours d'eau à l'aval lorsqu'ils sont soumis à des réductions de débits. Si la retenue est suffisamment profonde, qu'elle se stratifie thermiquement et si les prises d'eau sont situées à une profondeur suffisante pour que les eaux turbinées proviennent des couches profondes et froides du fond de la retenue, chaque lâché ou éclusée amènera de l'eau froide à l'aval. Des lâchés d'eau par des déversoirs de surface contribueront par contre à réchauffer l'eau à l'aval de la retenue. Ainsi les parties de cours d'eau situées à l'aval des installations hydroélectriques importantes peuvent être soumises à un régime de «douches écossaises» très préjudiciable à la vie aquatique.

• IMPACTS DES VIDANGES ET DES CHASSES :



La vidange consiste à retirer l'eau stockée par ouverture des vannes de fond du barrage pour effectuer des travaux de maintenance et vérifier l'état du barrage. Les chasses, effectuées plus régulièrement, sont destinées à regagner de la capacité de stockage dans la retenue. Ces opérations remettent en suspension dans l'eau des sédiments déposés dans le lac de la retenue. Les concentrations de matières en suspension (MES) augmentent alors temporairement dans la rivière, en aval du barrage, en y provoquant des déficits d'oxygène dissous et en y apportant des éléments indésirables en excès (ammoniac, fer, manganèse, phosphore, parfois métaux lourds et pesticides). Cet ensemble de changements des caractéristiques physico-chimiques du milieu a des effets très indésirables sur la faune et la flore mais aussi sur certains usages de l'eau, notamment la production d'eau potable.

• PERTE DE PATRIMOINE :



Les retenues d'eau peuvent recouvrir des sites uniques, en termes de faune, flore, sites naturels et/ou historiques, etc. Les sites potentiels d'altitude existant encore en France sont tous situés dans des zones sensibles au niveau naturel (Zones naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique - ZNIEFF) voire dans des zones protégées réglementairement (Sites Classés, zones «coeurs» de Parcs nationaux, Réserves Naturelles, Directive Habitat, etc.).



• RISQUE POUR LA POPULATION :

Pour les grands barrages, il existe un risque de rupture ou de glissement de terrain qui peut entraîner une crue destructrice en aval. L'hydroélectricité peut exposer à des risques avérés les personnes (pêcheurs, kayakistes, canyonniers, ou simples visiteurs) se trouvant dans le lit des cours d'eau en aval des ouvrages dans le cas d'un fonctionnement par éclusées ou simplement par déstockage.

Les limites de faisabilité de la grande hydraulique

L'installation d'un barrage nécessite un terrain d'implantation disposant de caractéristiques spécifiques (tenue des sols, relief, hauteur de chute potentielle, longueur du circuit hydraulique potentiel, étanchéité de la cuvette...). La possibilité d'une alimentation gravitaire ou par pompage à partir d'un cours d'eau (ou de la mer) demande également que le site réunisse des conditions particulières. Sur les grands cours d'eau, la pente réduite entraîne la construction de digues latérales ou de canaux d'amenée dont la longueur apparaît bien souvent comme dissuasive. Ces critères limitent les sites potentiels de construction sachant que plus de 100 ans de développement de l'hydroélectricité a forcément « écrémé » les meilleurs.

La construction d'un gros ouvrage peut coûter très cher. Sa rentabilité est liée à la conjoncture économique (notamment le taux d'intérêt à long terme du capital immobilisé) et aux variations de la demande de l'énergie électrique sur la durée.

La création d'un réservoir peut entraîner le déplacement de voies de communications, des réseaux, de bâtiments ou de vestiges patrimoniaux, de populations ou d'activités économiques. Il s'agit certainement de la cause la plus importante de limitation des sites potentiels en basse altitude.

La production hydroélectrique est dépendante des débits des cours d'eau et sera donc affectée par les changements climatiques (étiages et crues plus intenses, modification des régimes hydrologiques avec une tendance attendue à la réduction des débits moyens). D'après l'Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique (ONERC⁷), les modifications hydrologiques liées au changement climatique auraient une forte répercussion sur la productivité globale, de l'ordre de -15%.

Les limites de faisabilité de la petite hydraulique

À l'inverse de la grande hydraulique, les petites installations peuvent être peu coûteuses à la construction mais leur rentabilité n'est réalisée que sur une période relativement longue (entre la huitième et la dixième année). Leur rentabilité est directement liée aux conditions naturelles (hydrologie, etc.) et en fonction de la garantie du prix de rachat de l'électricité. Depuis 2016, le tarif d'obligation d'achat n'est maintenu que pour les centrales d'une puissance strictement inférieure à 500 kW.

De 500 kW à 999 kW, l'aide publique à l'hydroélectricité prend le cas échéant la forme d'un complément de rémunération par rapport à une vente des kWh sur le marché⁸.

L'hydroélectricité, comme les autres sources d'énergies renouvelables, est donc toujours subventionnée par les pouvoirs publics, mais le régime des obligations d'achat a été modifié : désormais on ne turbine plus sans se préoccuper des besoins.

Beaucoup de projets actuels de petite hydraulique en France se basent sur la remise en service de moulins anciens. Mais cette production hydraulique n'est pas de même nature et ne nécessite pas les mêmes équipements que l'utilisation ancienne de la force motrice pour d'autres usages (meules, etc.).

Le réaménagement d'ouvrages très anciens s'accompagne donc toujours d'une modification des ouvrages qui provoque des impacts accrus sur le milieu aquatique (rehaussement du seuil, augmentation du débit prélevé, installation d'un canal d'aménée plus important dans le lit mineur du cours d'eau, etc.).

Compte tenu des politiques publiques de reconquête de la qualité écologique des cours d'eau, ce type d'aménagement, soumis aujourd'hui à autorisations préalables au titre du code de l'environnement, pourra ne pas être systématiquement accepté même si sa conservation à titre patrimonial peut être prise en compte.

⁷ ONERC, « Coûts des impacts et pistes d'adaptation », 2009.

⁸ Pour les centrales de puissance supérieure à 1 MW, le complément de rémunération n'est accessible qu'à l'issue d'une procédure d'appel d'offre.

FRANCE NATURE ENVIRONNEMENT

**Réseau Eau et Milieux Aquatiques : 3, rue de la Lionne 45 000 Orléans
81/83, boulevard de Port-Royal 75013 Paris - Tél. 02 38 62 44 48**

Rédaction : France Nature Environnement // Conception graphique : les-delo.com // Septembre 2019 - IPNS

AGISSEZ AVEC NOUS, REJOIGNEZ-NOUS SUR FNE.ASSO.FR

LA RÉGLEMENTATION

RELATIVE À LA PROTECTION

DES MILIEUX AQUATIQUES

> CE QU'IL FAUT SAVOIR

LE CODE DE L'ENVIRONNEMENT : CONCILIER L'HYDROÉLECTRICITÉ ET LE RESPECT DES MILIEUX AQUATIQUES

La loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) du 30 décembre 2006 a rénové le cadre global défini par les lois sur l'eau du 16 décembre 1964 et du 3 janvier 1992 qui avaient bâti les fondements de la politique de l'eau en France (en termes de qualité, quantité et protection des milieux aquatiques). Un certain nombre d'articles du code de l'environnement ont été modifiés. Ils concernent les obligations relatives aux ouvrages ayant des incidences sur les cours d'eau et les milieux aquatiques (de l'art L214-17 à l'art L214-19 du code de l'environnement) dont le but principal est d'assurer une gestion équilibrée de la ressource en eau définie à l'article L211-1, mais également de concilier activités économiques et respect des milieux aquatiques.

fait « obstacle à la continuité écologique ». Ce classement, communément appelé « liste 1 », conditionne la délivrance d'autorisations au titre du code de l'environnement (pour les plus petits ouvrages, et que ce soit pour une création ou pour une remise en service d'ouvrage irrégulier) et également la délivrance d'autorisations (ou « concessions », pour les plus gros ouvrages) délivrées au titre du code de l'énergie.

Les cours d'eau classés en liste 1 ont été choisis parmi ceux étant en très bon état écologique ou identifiés comme jouant le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant, ou dans lesquels une protection complète des poissons amphihalins⁹ est nécessaire.

Le classement des cours d'eau en « liste 1 au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement » a été publié pour chaque grand bassin versant entre juillet 2012 et novembre 2013.



La révision des classements de cours d'eau

(art L214-17 du Code de l'Environnement)

La LEMA a instauré au 1° du L.214-17 du code de l'environnement un classement de rivières sur lesquelles est interdite la construction de tout nouvel ouvrage qui

La LEMA a également instauré au 2° du L.214-17 du code de l'environnement l'établissement d'une liste de cours d'eau dans lesquels il est nécessaire d'assurer un transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs. Ce classement est communément appelé « liste 2 ».

Sur ces cours d'eau, tout seuil existant devra s'équiper des mécanismes nécessaires pour rétablir la continuité écologique dans un délai de 5 ans après la publication de l'arrêté de classement.

En fonction de l'usage ou non de ces seuils, la restauration de la continuité écologique peut être assurée par l'effacement du seuil, ou des mesures structurelles (construction de passes à poissons...) et de gestion (ouverture régulière des vannes...).

La liste de ces cours d'eau en « liste 2 au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement » a été publiée pour chaque grand bassin entre juillet 2012 et novembre 2013.

Ces deux listes ont vocation à évoluer comme cela est prévu par la loi. Leurs évolutions respectives devraient être différentes : la liste 1, à vocation de protection, ne devrait connaître que peu d'évolution surtout motivée par l'accroissement des connaissances et l'évolution de l'état des cours d'eau. La liste 2 qui a une vocation de programmation de travaux de mise aux normes sous échéance quinquennale et de calibrage en conséquence des enveloppes financières dans les programmes d'intervention des Agences de l'eau, devrait progressivement s'étendre à des territoires où des perturbations à la continuité écologique et sédimentaire ont été identifiées.



Le débit réservé (art L214-18 du Code de l'Environnement)

La LEMA a également réformé les dispositions du code de l'environnement relatives au débit réservé s'imposant aux prises d'eau.

Par définition le débit réservé d'une prise d'eau est la valeur du débit à laisser en aval de la prise d'eau lorsque le débit en amont est supérieur à cette valeur. Lorsque le débit amont est inférieur à cette valeur tout prélèvement est interdit et l'intégralité du débit amont doit se retrouver à l'aval de la prise d'eau.

Pour les ouvrages hydroélectriques cette disposition qui s'impose depuis janvier 2014, a eu très souvent pour effet un relèvement des débits réservés. Le principe est que le débit « réservé » doit être constitué par le « débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivant dans les eaux » qui est également appelé « Débit Minimal Biologique » ou DMB. Ce débit doit être calculé pour chaque installation, dans la limite d'une valeur minimale prévue par la loi. En règle générale, cette valeur minimale ne doit pas être inférieure au 10^{ème} du module¹⁰. La valeur du module prise en compte est le débit moyen interannuel, évalué à partir des informations disponibles portant sur une période minimale de cinq ans.

Par exception, certaines dérogations ponctuelles sont prévues et peuvent réduire la valeur minimale du 1/10^{ème} au 1/20^{ème} du module. Cela peut concerner :

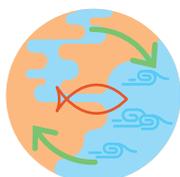
- les cours d'eau dont le débit est supérieur à 80m³/s ;
- les ouvrages qui contribuent à la production électrique en période de « pointe », fixés par décret.

Enfin, pour les cours d'eau présentant un fonctionnement atypique rendant non pertinente la fixation d'un débit minimal dans les conditions prévues ci-dessus, le débit minimal peut être fixé à une valeur inférieure.

Au titre de l'article L214-8 du code de l'environnement, toutes les installations doivent être équipées de moyens de mesures et d'évaluation appropriés permettant de contrôler le respect de ces débits (depuis 1997)¹¹.

Exemple du Rhône à Valence

Son module est de 1 400 m³/s, dans ce cas le débit réservé peut être abaissé au 20^{ème} du module, soit 70 m³/s.



Le cas des migrateurs amphihalins

(art L214-4 II bis du code de l'environnement)

Depuis le 1^{er} janvier 2014, le code de l'environnement laisse la possibilité à l'État, en application des SDAGE de modifier, sans indemnité, toute « autorisation » sur les cours d'eau classés liste 1, dès lors que « le fonctionnement des ouvrages et des installations ne permet pas la préservation des espèces migratrices vivant alternativement en eau douce et en eau salée ».

¹⁰ Le Rhin est également exclu de l'effet de cette réglementation du fait « de son caractère international »

¹¹ Module : le débit hydrologique moyen interannuel. Il s'obtient en faisant la synthèse des débits moyens annuels d'un cours d'eau sur une période de référence.



Possibilité de modification d'une autorisation existante pour motif d'intérêt général et sans indemnité ouverte à l'État dans d'autres cas (art L214-4 II du code de l'environnement)

- Dans l'intérêt de la salubrité publique, et notamment en cas de risque sur un captage d'eau potable.
- Pour prévenir ou faire cesser les inondations ou en cas de menace sur la sécurité publique (en cas de seuil en mauvais état par exemple).
- En cas de menace majeure pour le milieu aquatique, et notamment lorsque les milieux aquatiques sont soumis à des conditions hydrauliques critiques non compatibles avec leur préservation.
- Lorsque les ouvrages ou installations sont abandonnés ou ne font plus l'objet d'un entretien régulier.



Les ouvrages soumis à autorisation administrative préalable dans le cadre de la nomenclature « Eau » (art R 214-1 du code de l'environnement)

Les autorisations et concessions hydroélectriques sont délivrées au titre du code de l'environnement.

La protection de l'environnement étant d'intérêt général et l'eau faisant partie du patrimoine commun de la nation, l'article L214-1 soumet à procédure administrative préalable tous les Installations, Ouvrages, Travaux ou Activités (IOTA) « entraînant des prélèvements sur les eaux (restitués ou non), une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux, la destruction de frayères, de zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole, ou des déversements, écoulements, rejets, dépôts, directs ou indirects, chroniques ou épisodiques, même non polluants ».

Une liste des IOTA considérés comme pouvant générer à priori de tels impacts est publiée à l'article R214-1 du code de l'environnement.

Les installations hydroélectriques, de par les ouvrages nécessaires à leur exploitation, ou de par leur fonctionnement, sont concernées par plusieurs rubriques de cette nomenclature. En particulier :

Rubrique 1.2.2.0	Prélèvement dans un cours d'eau
Rubrique 2.2.1.0	Rejet dans les eaux douces superficielles susceptibles de modifier le régime des eaux
Rubrique 3.1.1.0	Les installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant un obstacle à l'écoulement des crues et/ou un obstacle à la continuité écologique.
Rubrique 3.1.2.0	Les IOTA conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau.
Rubrique 3.1.5.0	Les IOTA dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet.
Rubrique 3.2.5.0	Barrages de retenues
Rubrique 5.2.20	Concessions hydrauliques régies par le livre V du code de l'énergie

L'obligation de remise en état du site à échéance d'une autorisation non reconduite

(art L214-3-1 et R 214-20 du code de l'environnement)



S'agissant de l'utilisation d'une ressource publique dont la protection est d'intérêt général, les autorisations

d'installations dans un cours d'eau sont toujours délivrées pour une durée limitée. Deux ans avant l'échéance de cette autorisation, le bénéficiaire qui souhaite demander un renouvellement doit adresser une nouvelle demande. Si l'autorisation arrive à échéance et n'est pas renouvelée, le code de l'environnement impose la remise en état du site¹².

¹² Pour ce qui est des concessions, la question de la remise en état des lieux en cas de non renouvellement ne semble pas expressément visée par les textes.

FRANCE NATURE ENVIRONNEMENT

**Réseau Eau et Milieux Aquatiques : 3, rue de la Lionne 45 000 Orléans
81/83, boulevard de Port-Royal 75013 Paris - Tél. 02 38 62 44 48**

Rédaction : France Nature Environnement // Conception graphique : les-delo.com // Septembre 2019 - IPNS

AGISSEZ AVEC NOUS, REJOIGNEZ-NOUS SUR FNE.ASSO.FR

LES STATUTS JURIDIQUES

DES OUVRAGES HYDRAULIQUES

LES RÉGIMES JURIDIQUES

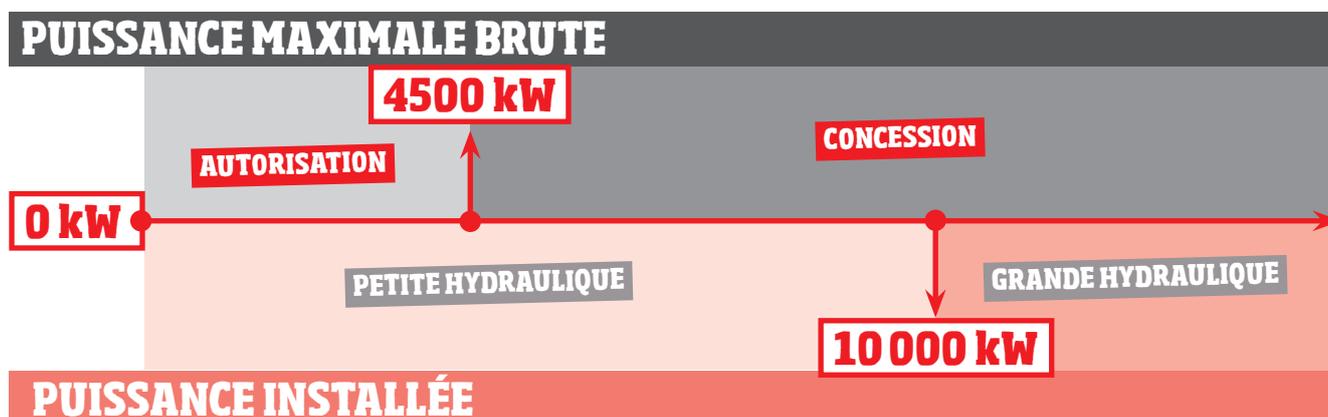
Le principe est ancien, il a été inscrit dans le droit français par la loi du 16 octobre 1919 et reste inscrit aujourd'hui à l'article L511-1 du code de l'énergie :

« nul ne peut disposer de l'énergie des marées, des lacs et des cours d'eau, quel que soit leur classement, sans une concession ou une autorisation de l'État ».

Les ouvrages hydroélectriques sont aujourd'hui soumis à deux régimes juridiques complémentaires en fonction de leur puissance : concession ou autorisation.

CONCESSION Pour les installations hydrauliques dont la puissance est supérieure à 4500 kW, c'est le régime juridique de la **CONCESSION** qui s'applique et donc les procédures du **code de l'énergie** (L 511-5 du code de l'énergie).

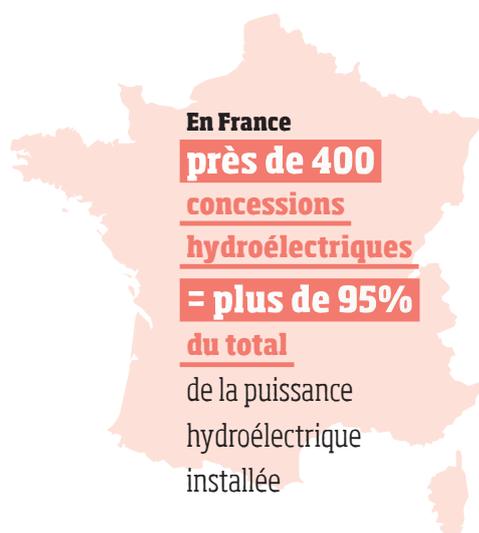
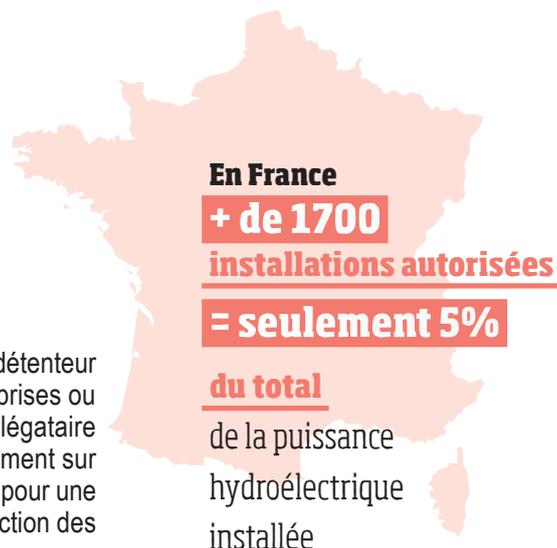
AUTORISATION Pour les installations dont la puissance est inférieure à 4500 kW, c'est au titre du **code de l'environnement** et de ses procédures (IOTA) que l'**AUTORISATION** peut être délivrée et pourra encadrer son fonctionnement (L531-1 du code de l'énergie renvoyant aux articles L214-1 à L214-11 du code de l'environnement).



Le régime d'autorisation :

Il s'agit des centrales les plus petites, souvent privées, dans lesquelles le détenteur de l'autorisation est aussi propriétaire des installations (particuliers, entreprises ou collectivités). L'exploitant qui peut être le propriétaire lui-même ou son délégataire revend presque toujours l'électricité produite et donc sans l'utiliser directement sur place. Elles nécessitent l'obtention d'une autorisation, délivrée par le préfet pour une durée limitée (inférieure à 75 ans) et dont les règles d'exploitation sont fonction des enjeux environnementaux définis à l'occasion de l'étude d'incidence.

En France, on compte aujourd'hui plus de 2000 installations autorisées, qui représentent seulement 10% du total de la puissance hydroélectrique installée, soit environ 2,5 GW.



Le régime de la concession :

C'est une forme de délégation de service public. Les concessions sont construites et exploitées pour une durée limitée (inférieure à 75 ans) par un concessionnaire pour le compte de l'Etat qui en est propriétaire : il s'agit donc d'installations publiques intégrées dans le domaine public hydroélectrique.

La concession est délivrée par le préfet dans le cas d'installations de puissance comprise entre 4,5 MW et 100 MW ; au-delà, elle est délivrée par le Premier ministre et le ministre en charge de l'énergie.

Les conditions de l'exploitation sont définies dans un cahier des charges et sont fonction des enjeux environnementaux. A l'échéance du titre administratif, l'ensemble de l'aménagement est restitué à l'Etat, qui peut procéder à une nouvelle attribution.

En France, on compte près de 400 concessions hydroélectriques qui représentent plus de 90% du total de la puissance hydroélectrique installée, soit environ 23 GW¹³.

OUVRAGES «FONDÉS EN TITRE»

On peut rencontrer parfois des ouvrages anciens dit « fondés en titre » ou « fondés sur titre », installés avant le 16 octobre 1919. C'est un type particulier d'ouvrages. Si peu d'entre eux sont concernés juridiquement, il est important de connaître cette particularité.

Les « fondés en titre »

Les « fondés en titre » sont des ouvrages qui bénéficient du droit de continuer à fonctionner même sans présenter une autorisation administrative, du fait de situations juridiques très particulières construites avant la Révolution¹⁴.

Un ouvrage peut être reconnu « fondé en titre »

S'il démontre l'existence matérielle des installations nécessaires à l'utilisation de l'énergie des cours d'eau avant la Révolution. La présence de l'ouvrage sur la carte de Cassini (première cartographie de la France, finalisée en 1789) suffit en général à faire reconnaître le principe d'un fondé en titre.

¹³ <https://www.ecologique-solaire.gouv.fr/hydroelectricite>.

¹⁴ Ou avant le rattachement du territoire à la France : par exemple 1860 pour la Savoie et le Comté de Nice.

Les « fondés sur titre »

Les « fondés sur titre » sont des ouvrages construits après 1789 et avant le 16 octobre 1919. Avec ces ouvrages sont apparus les premiers règlements d'eau. Ils bénéficient d'actes écrits contenant ce règlement.

Pour ces ouvrages, la production d'actes est exigée pour accorder la reconnaissance du droit. Il s'agit d'inventaires réalisés par les ponts et chaussées puis par les ingénieurs du service hydraulique du ministère de l'agriculture, qui ont généralement été conservés dans les services des archives.

Si aucun règlement d'eau ne peut être présenté, l'ouvrage est en infraction et nécessite une nouvelle autorisation.

Les ouvrages « fondés en titre » ou « sur titre » mais de puissance inférieure à 150 kW¹⁵ bénéficient d'une autorisation sans limite de durée, ce qui ne les empêche pas d'être soumis aux prescriptions du code de l'environnement en matière de protection des milieux (voir fiche 4).

Plus particulièrement, les travaux ou modifications d'un ouvrage fondé sont soumis aux prescriptions de l'article L214-6 du code de l'environnement. La modification de la consistance légale entraîne l'obligation pour l'exploitant de demander une autorisation ou une concession pour l'utilisation de l'énergie hydraulique (loi 1919) pour le surplus de puissance située au-delà de l'autorisation fondée.

POUR ALLER PLUS LOIN :

- **Guide pratique relatif à la police des droits fondés en titre, suivi d'un question-réponse et de la jurisprudence essentielle** – Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer en charge des Technologies vertes et des Négociations sur le climat, Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature, Direction de l'eau et de la biodiversité – septembre 2010.
- [Microcentrales hydroélectriques & environnement : guide juridique](#) - Encadrement juridique des ouvrages - Règles de protection des milieux aquatiques – Sources et rivières du Limousin – février 2014.

15 Les ouvrages existants à la date du 16 octobre 1919 et non détenteurs d'un droit « fondés en titre » ou « sur titre » ont vu leur autorisation s'éteindre 75 ans après soit le 16 octobre 1994 sous réserve que l'Etat ait bien dénoncé leur existence légale 10 ans avant cette échéance soit le 16 octobre 1984. Cela n'ayant pas été toujours le cas, leur autorisation a été prorogée de 30 ans soit jusqu'au 16 octobre 2024. On se retrouve avec des installations relevant du régime de la concession dans des situations juridiques pas toujours élucidées.

FRANCE NATURE ENVIRONNEMENT

**Réseau Eau et Milieux Aquatiques : 3, rue de la Lionne 45 000 Orléans
81/83, boulevard de Port-Royal 75013 Paris - Tél. 02 38 62 44 48**

Rédaction : France Nature Environnement // Conception graphique : les-delo.com // Septembre 2019 - IPNS

AGISSEZ AVEC NOUS, REJOIGNEZ-NOUS SUR FNE.ASSO.FR

RENOUVELLEMENTS

DES CONCESSIONS HYDROÉLECTRIQUES

Les plus puissantes centrales hydroélectriques françaises appartiennent à l'État et leur exploitation est concédée à des tiers par voie de délégation de service public. Ces centrales occupent une place importante dans le bouquet énergétique français tant par leur production que par leur capacité d'intervention au moment des pointes de consommation.

Suite à l'ouverture à la concurrence du marché énergétique européen, le principe des monopoles accordés aux anciennes entreprises nationales (EDF en France) a disparu. Les procédures de renouvellement de concessions sont aujourd'hui en pleine mutation pour intégrer les enjeux de la mise en concurrence de leur exploitation à l'issue de leur contrat de concession.



MISE EN PLACE DE LA CONCURRENCE

Le code de l'énergie (issu de la loi de 1919) limite à 75 ans la durée maximale des concessions. Aujourd'hui, le renouvellement des concessions donne lieu à des contrats de durée moindre¹⁶. A l'issue de ce délai, l'État peut alors décider ou non de renouveler la concession dans le cadre d'un appel à la concurrence suivant le code des marchés publics et les règles de concurrence prescrites par les nouvelles règles européennes.

A l'issue de la concession, l'exploitant doit adresser à l'Etat un « bilan de concession » détaillant les modalités d'exploitation passées et comportant en particulier un volet environnemental. Le parc hydroélectrique français s'est construit suivant deux vagues : la première avant 1936 et la seconde, plus importante, après 1945. A ces centrales il faut ajouter les quelques dizaines qui existaient avant 1919 et qui ont été prorogées de 75 ans jusqu'en 1994. Les premières concessions hydroélectriques (obtenues à partir de 1919), détenues par EDF, sont arrivées à échéance à partir de 1994. Progressivement, les concessions seront soit renouvelées d'ici 2050-2060 pour la majorité d'entre elles, soit abandonnées (quelques-unes seront purement ou simplement arrêtées pour être démantelées, d'autres, de puissance brute inférieure à 4500kW seront vendues à des tiers privés pour être exploitées sous le régime de l'autorisation).

Face aux injonctions de la Commission Européenne, l'Etat Français a organisé la mise en concurrence des concessions hydroélectriques : la LEMA (Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques) a mis fin en 2006 aux dispositions attribuant un droit de préférence au concessionnaire sortant, ouvrant ainsi les concessions arrivées à échéance à la concurrence. La loi relative à la transition énergétique, adoptée en 2015, a précisé les contours de cette mise en concurrence. Cette dernière offre la possibilité de regroupement d'ouvrages dont l'exploitation est mutuellement liée dans une même concession, l'implication éventuelle des collectivités locales dans des sociétés d'économie mixte tout en préservant la possibilité de prolonger les concessions actuelles au bénéfice du concessionnaire en place avec comme contrepartie la réalisation d'investissements substantiels.

¹⁶ La durée maximale de 75 ans avait été imaginée par le législateur de 1919 comme une incitation à la construction de nouvelles chutes hydroélectriques et était réservée à celui qui avait contribué financièrement à son établissement.



CHOIX DU CONCESSIONNAIRE

Le décret définissant le processus de mise en concurrence des concessions a été publié en septembre 2008. Il définit trois critères permettant à l'administration d'apprécier et de comparer les offres :

CRITÈRE ÉCONOMIQUE

L'offre doit contenir la proposition d'une redevance proportionnelle au chiffre d'affaires de l'aménagement, dont le bénéfice reviendra à l'Etat et aux collectivités locales.

CRITÈRE ÉNERGÉTIQUE

(et lutte contre les émissions de gaz à effet de serre) Il prend en compte la définition de la production attendue de l'aménagement (avec d'éventuels équipements supplémentaires à l'existant). La mise en concurrence incitera les candidats à proposer des investissements importants de modernisation des installations existantes, et de nouveaux équipements pour augmenter la performance de cette énergie renouvelable.

CRITÈRE « ENVIRONNEMENT-GESTION DE L'EAU »

L'offre doit proposer une meilleure protection des écosystèmes tout en respectant les usages de l'eau (autres qu'énergétiques).

Le choix entre les propositions des divers candidats devrait pourtant pouvoir être présenté aux citoyens en toute clarté, au cours d'une enquête publique ou d'un débat public. Malheureusement, la loi actuelle préfère à la clarté un choix discrétionnaire regrettable. Ce secret des décisions prive de plus les pouvoirs publics d'une garantie face à tous ceux qui contesteront par la suite le choix du concessionnaire.



CAS DES CONCESSIONS DE VALLÉES

Plusieurs barrages et centrales peuvent se succéder sur une même rivière, avec des termes de concessions échelonnés. Ces concessions peuvent être attribuées à différents opérateurs. Or, la multiplication des gestionnaires d'ouvrages situés sur une même vallée, alors que les fonctionnements de ces ouvrages sont liés par débit (le débit entrant dans une centrale étant fortement influencé par le débit des centrales placées en amont), peut aboutir à « désoptimiser » la production globale de la vallée car chaque opérateur peut avoir des objectifs divergents. Ce risque est quasi-inexistant lorsqu'un opérateur unique en a la charge.

C'est pourquoi les services de l'Etat ont décidé de constituer des « concessions de vallée » regroupant toutes les centrales d'une même rivière et parfois de ses affluents, pour garantir la pérennité de la capacité à gérer de façon coordonnée à l'échelle de la vallée la production d'énergie et les réserves en eau.

Afin que les concessions de plusieurs barrages d'une même vallée puissent être mises en concurrence de façon coordonnée, il faut que certaines concessions arrivent à échéance de façon anticipée. Cette possibilité, prévue par le code de l'énergie, impose que le concessionnaire évincé soit « indemnisé de façon juste » par le nouvel attributaire.

Le concessionnaire sortant doit établir un dossier de fin de concession qui soit communicable à des tiers.

Le renouvellement des concessions hydroélectriques est un enjeu important pour l'État qui souhaite tirer le meilleur parti de ces installations en terme énergétique, économique et environnemental, à condition de limiter l'impact des ouvrages sur les milieux aquatiques.

FRANCE NATURE ENVIRONNEMENT

**Réseau Eau et Milieux Aquatiques : 3, rue de la Lionne 45 000 Orléans
81/83, boulevard de Port-Royal 75013 Paris - Tél. 02 38 62 44 48**

Rédaction : France Nature Environnement // Conception graphique : les-delo.com // Septembre 2019 - IPNS

AGISSEZ AVEC NOUS, REJOIGNEZ-NOUS SUR FNE.ASSO.FR

QUEL AVENIR POUR L'HYDROÉLECTRICITÉ ?



1. LES OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT

Les projets de programmations pluriannuelles de l'énergie (PPE) 2019-2023 et 2023-2028 projettent d'augmenter le parc hydroélectrique de l'ordre de 200 MW d'ici 2023 et de 900 à 1 200 MW d'ici 2028, pour une production supplémentaire de l'ordre de 3 à 4 TWh dont environ 60% par l'optimisation d'aménagements existants¹⁷.

Le parc hydroélectrique français est pourtant déjà développé à plus de 90 %¹⁸. Aujourd'hui, les options pour augmenter la production sont la modernisation des installations existantes, l'équipement de seuils existants et la création de nouveaux ouvrages. Mais une bonne partie de ce « potentiel » restant se situe sur les cours d'eau vierges classés en liste 1, là où, selon l'article L 214-17 du code de l'environnement, tout nouvel ouvrage est interdit. Il est, en toute hypothèse, impossible de développer encore de manière significative l'hydroélectricité sur le territoire français¹⁹.

Dans tous les cas, toute modification, ou, le cas échéant, toute nouvelle installation, doit respecter la continuité écologique et donc être équipée de dispositifs garantissant la transparence biologique et sédimentaire des cours d'eau et de leurs milieux. Car rappelons que l'un des objectifs principaux de la Directive Cadre sur l'Eau est la non dégradation de l'état des eaux. Un projet instruit ne doit donc pas conduire à la dégradation de l'état d'une masse d'eau.

¹⁷ Projet de PPE 2019-2023

¹⁸ Cette estimation est basée sur l'inventaire de convergence entre l'UFE et l'Etat (DGEC) qui se sont entendus sur un potentiel résiduel de 10,6TWh en faisant abstraction de toutes conditions de faisabilité technique, économique, environnementale et sociale.

¹⁹ Cette constatation a été prise comme hypothèse dans l'étude de l'ADEME portant sur un scénario « 100% ENR à l'horizon 2050 ».



2. CAS DE LA RÉHABILITATION D'ANCIENS SEUILS ET MOULINS

L'équipement d'anciens seuils et moulins existants sur les cours d'eau n'est pas si simple :

Une grande majorité de ces ouvrages est ruinée, a été modifiée ou a disparu. Certains sont situés sur des cours d'eau déjà équipés et, de ce fait, ne peuvent plus bénéficier d'un débit suffisant.

Certains ouvrages étaient situés sur des cours d'eau à faible débit (voire temporaires), ce qui pouvait suffire à l'époque mais ils n'auraient aucun intérêt à être reconvertis aujourd'hui.

Les habitudes de turbinage sont aujourd'hui bien différentes d'autrefois. Les périodes de chômage étaient auparavant fréquentes, alors qu'aujourd'hui le souhait est de turbiner en permanence pour produire un maximum.

Il est difficile d'estimer la production d'hydroélectricité qui ressortirait de la réhabilitation d'anciens sites. Celle-ci nécessiterait des travaux de génie civil certainement très coûteux dans la plupart des cas. Une production marginale serait obtenue à des coûts très élevés.

De plus, ces modifications interviendraient dans un contexte environnemental particulier. Outre l'obligation de respect de la continuité écologique, les usages de l'eau ont évolué et sont variés : alimentation en eau potable, usages urbains, industriels et agricoles. Il faut également prendre en compte les effets du changement climatique qui impactent déjà fortement l'hydrologie des cours d'eau.

La modernisation des anciens moulins n'est donc pas un enjeu énergétique majeur puisque leur production est modeste et doit faire face à de nombreuses contraintes. De plus, ces ouvrages, cumulés aux aménagements déjà présents et perturbateurs, viendraient aggraver l'état des cours d'eau.



3. QUELLE RENTABILITÉ POUR LES PETITS OUVRAGES HYDROÉLECTRIQUES ?

Les études menées par la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE) au sujet de la rentabilité des ouvrages hydroélectriques subventionnés souffrent généralement d'un manque de données qui ne permet pas d'aboutir à de véritables conclusions sur le sujet. Cependant, l'article R. 314-14 du code de l'énergie, modifié en 2016, oblige dorénavant les exploitants des usines subventionnées (par obligation d'achat ou par complément de revenu) à transmettre leurs coûts et recettes à la CRE ainsi que les justificatifs comptables correspondants.

Cela doit permettre, à terme, de visualiser de manière plus précise la rentabilité des chutes aidées. La CRE, qui doit rendre un avis sur les aides financières publiques apportées aux sources électrogènes renouvelables, cible alors un Taux de Rentabilité Interne (TRI) ne devant pas dépasser 8%, de façon à éviter les rentes injustifiées.

Il faut tout de même noter que la multiplication des raccordements de petites sources de production renouvelables au réseau d'électricité, nécessaires à la transition énergétique, représente des dépenses importantes qui ne viennent pas en déduction des aides financières publiques apportées aux installations connectées. Plus le réseau raccorde des installations de petite puissance unitaire nouvellement créées, plus cela est onéreux.

Dans l'hydroélectricité, comme dans la plupart des sources électrogènes, les coûts rapportés à l'unité de puissance décroissent avec les investissements. De plus, spécificité de l'hydroélectricité, les hautes chutes sont beaucoup moins chères que les basses chutes (elles nécessitent moins de génie civil et de matériel et utilisent un matériel plus simple). Cela signifie par exemple que la transformation des moulins anciens, qui sont à la fois des installations de petite puissance et de basse chute, peuvent potentiellement se révéler très onéreuses, même si les infrastructures existent déjà.

De plus, l'hydroélectricité va devoir faire face à de plus en plus de contraintes pour s'adapter aux exigences environnementales alors que son potentiel intrinsèque d'amélioration est faible. L'hydroélectricité est une technique mature qui pouvait présenter naguère des coûts de production rapportés au kWh plus faibles que ceux des autres sources renouvelables nouvelles comme l'éolien et le photovoltaïque. Cet avantage historique tend désormais à se réduire et les résultats des derniers appels d'offre démontrent les gains spectaculaires obtenus tant par l'éolien que le photovoltaïque : le tarif le plus faible pour le photovoltaïque est de 52€ le MWh contre plus de 80€ le MWh pour la petite hydraulique²⁰.

Enfin, il faut aussi savoir si le calcul de la rentabilité d'une centrale doit prendre en compte, ou non, les subventions publiques accordées à la production injectée sur le réseau public ainsi que les coûts de renouvellement voire de démantèlement lorsque l'installation devient obsolète ou est reconnue comme incompatible avec d'autres usages.



4. OPTIMISER L'EXISTANT POUR DÉVELOPPER L'HYDROÉLECTRICITÉ

Les sources d'énergies renouvelables (éolienne, hydraulique ou solaire) doivent être adaptées au territoire. Le développement de l'hydroélectricité ne peut se faire que dans des zones de relief où les cours d'eau ont une pente naturellement élevée. Cependant, ces régions sont déjà fortement exploitées.

Dans l'optique d'un développement de l'hydroélectricité, il faut préférer une optimisation de l'existant à la mise en place de nouveaux ouvrages.

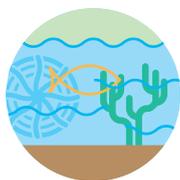
Cela consiste à :

exemple en remplaçant plusieurs équipements successifs par un aménagement unique (beaucoup de petites usines utilisent de surcroît des matériels électromécaniques obsolètes) ;

Mieux adapter les groupes de production (choix de turbines adaptées aux débits permettant par exemple de supprimer un fonctionnement périodique lorsque les débits entrants sont trop faibles) ;

Bien entretenir les équipements.

20 Le prix moyen du dernier appel d'offre pour des projets de petites centrales hydroélectriques est de 87,1 €/MWh, le tarif obtenu par chaque lauréat n'a pas été communiqué par le Gouvernement.



5. HYDROÉLECTRICITÉ ET RESPECT DU MILIEU AQUATIQUE

La restauration du bon état des eaux implique de démanteler les barrages non stratégiques économiquement, lorsqu'ils ont des impacts majeurs sur les milieux aquatiques.

Concernant les ouvrages à conserver en raison de leur intérêt sur le plan économique, il existe diverses techniques d'amélioration ou de restauration de la continuité écologique :

Gestion des équipements (par exemple ouverture régulière des vannes à des moments précis pour permettre le transfert des sédiments vers l'aval en limitant les impacts de cet apport massif de sédiments) ;

Modernisation des équipements (installation de turbine turbines permettant le passage des poissons sans les blesser, réduction du pas de grille dans les ouvrages d'amenée).

Une filière industrielle existe en France pour le matériel électromécanique. Des innovations sont à attendre en ce qui concerne les possibilités de dévalaison (turbines ichthyophiles) ;

Installation de dispositifs de franchissement (passes à poissons et dispositif de dévalaison) > (voir la fiche 9 : *Solutions techniques pour améliorer la continuité écologique*).

POUR ALLER PLUS LOIN :

[Evaluer le franchissement des obstacles par les poissons – principes et méthodes](#)
– ONEMA - 2014.

FRANCE NATURE ENVIRONNEMENT

**Réseau Eau et Milieux Aquatiques : 3, rue de la Lionne 45 000 Orléans
81/83, boulevard de Port-Royal 75013 Paris - Tél. 02 38 62 44 48**

Rédaction : France Nature Environnement // Conception graphique : les-delo.com // Septembre 2019 - IPNS

AGISSEZ AVEC NOUS, REJOIGNEZ-NOUS SUR FNE.ASSO.FR

DES OUTILS ET LOIS

AU SECOURS

DES COURS D'EAU CLASSÉS



SUPPRIMER LES OBSTACLES VÉTUSTES ET/OU ILLÉGAUX

Caractère légal des ouvrages

Dans le cas d'ouvrages existants, leur légalité repose sur des documents attestant de leur existence ancienne.

Pour les ouvrages fondés en titre, il est nécessaire de prouver qu'ils existaient avant 1789 sur les cours d'eau non domaniaux et avant 1566 pour les cours d'eau domaniaux. Il faut par exemple fournir un document antérieur à ces dates attestant de l'existence de ces ouvrages ou encore leur présence sur la carte de Cassini (18^{ème} siècle).

Pour les ouvrages fondés sur titre, il faut prouver qu'il existe un droit d'eau. Si aucun droit d'eau n'est retrouvé, l'ouvrage est en infraction (voir la fiche 5 : *Les statuts juridiques des ouvrages hydrauliques*).

Dans tous les cas, si l'ouvrage est ruiné ou s'il a changé d'affectation, il perd son droit d'eau et est en infraction. De plus, si l'ouvrage a été modifié, par exemple s'il a fait l'objet d'un réhaussement de seuil, le règlement d'eau n'est plus valable. Les ouvrages en infraction peuvent alors faire l'objet d'une mise en demeure de la part du préfet.

Lorsque l'ouvrage a perdu son fondement en titre, le propriétaire a l'obligation de rétablir le libre écoulement des eaux.

Cas de l'intérêt général

Même si un ouvrage possède un règlement d'eau valable, étant donné la vétusté du document, il peut être remis en cause aujourd'hui. En effet, si ce règlement va à l'encontre de l'intérêt général, le préfet est en droit de le supprimer (ou d'en modifier la consistance ou le mode d'exploitation, Article L214-6 du code de l'environnement). Lorsqu'une déclaration d'intérêt général est faite, il est possible pour les collectivités d'intervenir sans le consentement du propriétaire. De plus, cette procédure permet de faire participer le propriétaire aux dépenses liées à la restauration du milieu.



CONTRAINdre DE NOUVELLES INSTALLATIONS

Obligations relatives au classement des cours d'eau

L'article L214-17 du code de l'environnement établit deux listes de cours d'eau dont les conséquences sont les suivantes :

LISTE 1

« Aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique ». « Le renouvellement de la concession ou de l'autorisation des ouvrages existants, régulièrement installés sur ces cours d'eau, partie de cours d'eau ou canaux, est subordonné à des prescriptions permettant de maintenir le très bon état écologique des eaux, de maintenir ou d'atteindre le bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou d'assurer la protection des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée. »

LISTE 2

Dans un délai de 5 ans après publication des listes, tout ouvrage doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant.

Ces classements imposent aux porteurs de projets une analyse plus complète de l'ensemble des effets des ouvrages en matière de continuité écologique.

Portée des SDAGE (Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux)

Les dispositions des SDAGE s'imposent aux autorités publiques et de façon plus stricte aux autorisations hydroélectriques. Chaque SDAGE contient des orientations fondamentales concernant les aménagements de cours d'eau et d'autres consacrées aux poissons migrateurs. Elles peuvent notamment servir de base pour s'opposer à une modification ou une création d'une installation hydroélectrique. Il faut veiller à ce que l'étude ou la notice d'impact du projet démontre l'absence de contradiction avec ces objectifs.

Le programme de mesures accompagnant le SDAGE Loire-Bretagne, par exemple, contient la mesure « gérer, aménager ou supprimer les ouvrages existants » qui vise directement les ouvrages hydroélectriques. Toute autorisation doit donc prendre en compte ce programme.

Portée des SAGE (Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux)

A plus petite échelle, le SAGE impose une obligation de compatibilité. Il se compose d'un Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) et d'un règlement.

Le PAGD détermine les objectifs à atteindre sur le bassin versant et les moyens à mettre en œuvre pour y arriver. Il contient des dispositions opposables aux décisions administratives prises dans le domaine de l'eau. En cas d'incompatibilité avec le SAGE, le recours d'un tiers auprès du juge administratif entraîne l'annulation de la décision.

Le règlement contient des règles qui s'imposent directement à toute personne publique ou privée pour l'exécution de toutes les installations, travaux ouvrages ou activités (IOTA) de la nomenclature annexée à l'article R214-1 du code de l'environnement.

Les SAGE peuvent contenir des dispositions relatives à l'hydroélectricité. C'est le cas par exemple du SAGE Sèvre-Nantaise dont le rapport de synthèse précise : « Le SAGE recommande de limiter strictement toute augmentation des hauteurs de chute et d'éviter le fonctionnement par écluses ».

La prise en compte des impacts d'un projet sur l'environnement

Tout projet doit faire l'objet d'une étude environnementale rigoureuse et récente évaluant les impacts du projet sur le milieu. Elle doit répondre notamment à l'article R 214-109 du code de l'environnement relatif à :

La libre circulation des espèces biologiques ;

Le bon déroulement du transport naturel des sédiments ;

La non-interruption des connexions latérales avec les réservoirs biologiques ;

Ne pas affecter substantiellement l'hydrologie des réservoirs biologiques.

Dans le cadre d'un projet hydroélectrique, pour qu'une étude d'impact soit complète, il est important qu'elle prenne en compte les effets cumulés des ouvrages sur le cours d'eau, sur les migrations des espèces, l'augmentation de la température, etc.



L'OUTIL REFMAI-HYDROELEC

Il existe aujourd'hui un référentiel technique de l'ONEMA, « **RefMAI-Hydroelec** » (Référentiel Milieux Aquatiques Documents d'Incidence appliqué à l'Hydroélectricité), pour aider les producteurs d'électricité, les services de l'État, les bureaux d'études et les associations, à construire de bons dossiers et/ou analyser plus facilement les projets.

C'est une base documentaire informatique qui donne accès à 170 fiches et notes techniques. On peut y retrouver des recommandations concernant le contenu des documents ou études d'incidences des projets hydroélectriques, des informations sur ce qu'on doit trouver dans une étude d'impact, les méthodologies, les protocoles (par exemple les protocoles utilisés pour définir la faune aquatique, les végétaux, les sédiments lors d'un état initial). Les fiches relatives aux études d'impact permettent de savoir ce que ces études doivent contenir. Elles permettent notamment d'homogénéiser les demandes des services de l'État à l'échelle nationale.

Les associations peuvent s'appuyer sur ces fiches pour savoir si le dossier d'un projet est bien complet.

Cette base documentaire est téléchargeable à l'adresse suivante : <https://professionnels.afbiodiversite.fr/fr/node/81>

FRANCE NATURE ENVIRONNEMENT

**Réseau Eau et Milieux Aquatiques : 3, rue de la Lionne 45 000 Orléans
81/83, boulevard de Port-Royal 75013 Paris - Tél. 02 38 62 44 48**

Rédaction : France Nature Environnement // Conception graphique : les-delo.com // Septembre 2019 - IPNS

AGISSEZ AVEC NOUS, REJOIGNEZ-NOUS SUR FNE.ASSO.FR

SOLUTIONS TECHNIQUES

POUR AMÉLIORER

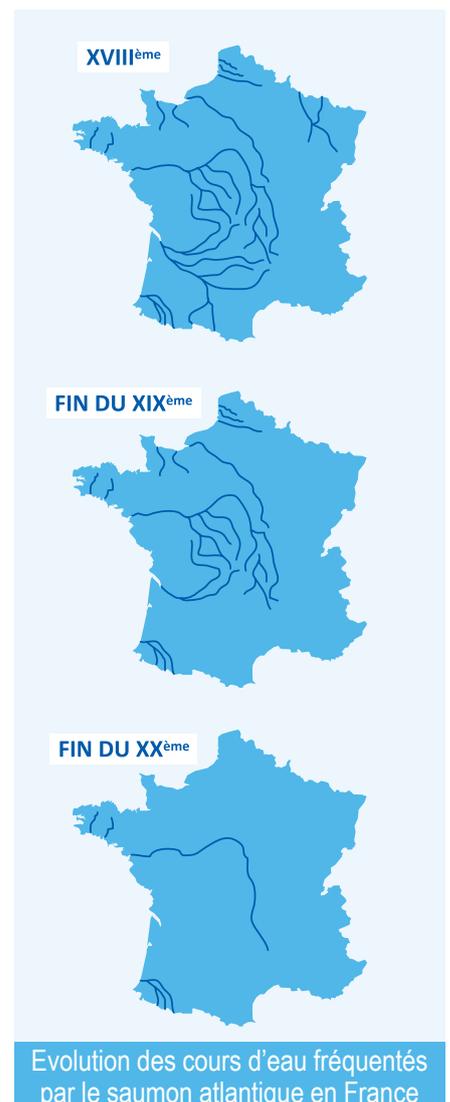
LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE

L'installation d'obstacles sur les cours d'eau induit des perturbations sur les milieux aquatiques et participe à la régression voire la disparition des espèces migratrices dans les cours d'eau (saumon, lamproie, etc.).

DANS LE CAS DES « GRANDS » BARRAGES²¹

Le franchissement piscicole ne peut être rétabli par des aménagements. Des dispositifs de plus de cinquante mètres de hauteur ne sont pas efficaces et ne sont pas raisonnables économiquement. Le principal problème ne réside pas forcément dans le manque d'efficacité, ni dans le coût des ouvrages que l'on pourrait construire (certes probablement élevés, mais à l'échelle de l'aménagement), mais dans le fait que faire remonter les poissons à l'amont ne paraît pas pertinent compte tenu des impacts des grandes retenues sur les cours d'eau à l'amont : perte d'habitat, désorientation des poissons, mortalité, en particulier à la dévalaison.

Nous pouvons citer l'exemple du barrage de Poutès-Monistrol, construit en 1941 sur l'Allier (zone de reproduction naturelle du Saumon atlantique), qui mesure près de 20 m de haut. Il a été équipé dans les années 80 d'une passe à poissons en 2 volées, l'une à ralentisseur de fond, l'autre à bassins successifs, qui donne accès à un ascenseur pour permettre aux poissons de franchir le barrage à la montaison. Ce dispositif s'est avéré inefficace et l'impact de la retenue sur la dévalaison des poissons est encore plus problématique et insoluble dans la configuration actuelle du barrage. C'est pourquoi un projet de reconfiguration de ce barrage a été mis en place. Il s'agit d'un consensus entre la production d'électricité et le respect de la continuité écologique, d'un point de vue sédimentaire et piscicole. Un système a été élaboré pour supprimer la retenue tout en alimentant la galerie existante via une station de pompage pour remonter l'eau afin de permettre la production d'électricité. Deux dispositifs de franchissement piscicole seront mis en place : une passe de montaison et un exutoire de dévalaison. Deux clapets de 14m de large au milieu de l'ouvrage laisseront passer les eaux en période de crue et permettront le transit des sédiments. Ainsi la retenue de l'ouvrage passera de 3,7 km de long à 300 m.



(D'après Thibault, 1994)

²¹ Un ouvrage est considéré comme « grand barrage » au-delà de 10 mètres.

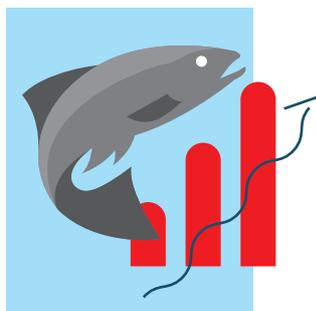
Barrage actuel



Projet de reconfiguration du barrage



Un autre projet prévoit l'effacement de deux ouvrages sur la Sélune dans la Manche, axe important de migration du Saumon atlantique : ceux de Veziens et de la Roche qui Boit. Rappelons que l'effacement du barrage de Maison Rouge sur la Vienne en 1998 a permis la recolonisation du bassin par les poissons migrateurs. 5 ans après la réouverture, 5 898 aloses, 23 620 lamproies marines, 2 saumons atlantiques et 3 433 anguilles ont été comptés au niveau de Châtellerault (données LOGRAMI). En 2007, plus de 90 000 lamproies marines ont été comptabilisées dans le bassin de la Vienne.



POUR LES OUVRAGES DE PLUS PETITE TAILLE

Plusieurs types de solutions peuvent être envisagés pour améliorer ou rétablir la continuité écologique des cours d'eau, avec toutefois des efficacités variables :

EFFACEMENT D'OUVRAGES : cette solution pérenne est la plus efficace pour restaurer la continuité écologique mais aussi pour améliorer et rétablir le fonctionnement naturel du cours d'eau. Elle est à préconiser dans le cas d'ouvrages n'ayant pas d'intérêt économique ou patrimonial.

ABAISSMENT DES OUVRAGES OU CRÉATION D'UNE BRÈCHE : cette solution constitue une alternative pour améliorer la continuité écologique au droit d'un ouvrage qui ne peut être supprimé. Cela permet notamment de conserver ses intérêts patrimonial et paysager et d'éviter toute déstabilisation du lit et des berges en amont et ainsi de préserver les activités économiques et les habitations.

GESTION DES VANNAGES : lorsque l'ouvrage ne peut être supprimé, l'ouverture des vannes, qu'elle soit temporaire ou permanente, est une solution intermédiaire relativement intéressante. Elle permet d'une part de faire transiter les sédiments (il est conseillé d'ouvrir les vannes en période de crue pour chasser les sédiments accumulés dans la retenue) et d'autre part faciliter la dévalaison voire la montaison des espèces piscicoles (en fonction de la hauteur de chute, de la localisation des vannages et du débit). Cette solution peut être un compromis lorsque l'ouvrage ne peut être supprimé.

Attention ! La simple ouverture d'une « brèche », ou la gestion des vannages ne donnent aucune garantie en termes de franchissement piscicole tant qu'il demeure une chute significative entre l'amont et l'aval de l'ouvrage (>20-30 cm). Cette pratique n'est donc pas totalement compatible avec l'hydroélectricité qui a besoin de la chute pour produire !

Dans bon nombre de cas de moulins, même avec tous les vannages en position grande ouverte, il subsiste une chute infranchissable ou difficilement franchissable de par la présence des radiers des vannes, de piles, du rétrécissement de la section de passage, etc.

MISE EN PLACE DE DISPOSITIFS DE FRANCHISSEMENT : lorsque les solutions précédentes ne sont pas envisageables, des dispositifs de franchissement peuvent être installés.

Cette solution reste toutefois beaucoup moins efficace que l'effacement voire l'abaissement d'ouvrages ou l'ouverture de brèches (même si ces deux dernières restent toujours moins efficaces que l'effacement). En effet, les aménagements ne sont pas adaptés à toutes les espèces piscicoles et leur entretien doit être rigoureux pour permettre un fonctionnement optimal. Il n'est pas toujours évident pour les poissons d'emprunter ces dispositifs, que ce soit à la montaison ou à la dévalaison, car ils nécessitent des débits particuliers et les courants d'appels doivent être bien situés. De plus, ces dispositifs n'améliorent aucunement le transit sédimentaire. Pour les petits et moyens ouvrages, l'aménagement de ces dispositifs coûte plus cher qu'un effacement et à cela s'ajoute le coût non négligeable de l'entretien.

Passé à bassins successifs du barrage de Masseys, Navarrens

photo : © B. Rousseau



Plusieurs types de dispositifs peuvent être mis en place, en fonction de la disposition de l'ouvrage et des espèces cibles du cours d'eau :

- Passe à bassins successifs ;
- Passe à ralentisseurs ;
- Passe « naturelle » ou rampe en enrochement ;
- Rivières de contournement ;
- Ascenseur ;
- Passe à anguilles ;
- Glissières de dévalaison.

Lorsqu'un ouvrage est aménagé et si le dispositif est bien conçu, son franchissement par les poissons est facilité. Toutefois la mise en place de dispositifs de type passe à poissons ne suffit pas à rendre les barrages transparents car leur efficacité, souvent diminuée par le manque d'entretien, reste largement inférieure à 100%. Un ouvrage constitue toujours un obstacle qui, cumulé à d'autres ouvrages, rend les migrations piscicoles difficiles. La présence de multiples barrages sur un cours d'eau entraîne une perte de qualité biologique et chimique et transforme les eaux courantes en escalier d'eau. Si une passe à poissons peut permettre jusqu'à 70% d'efficacité pour la montaison (chiffre très exceptionnel), une chaîne de dix barrages équipés de dix passes à poissons fait chuter ce taux d'efficacité à 3%. Dans un tel cas de figure, une population stable de migrateurs ne peut pas se reconstituer ni se maintenir²² et ceci sans tenir compte des performances à la dévalaison.

Des efficacités de près de 100% de franchissement peuvent être obtenues pour les grands salmonidés migrateurs (saumon, truite de mer) lorsque les conditions d'implantation et d'alimentation en débit de la passe à poissons sont optimales et que la passe est bien entretenue.

Malheureusement, au niveau des ouvrages existants, on constate qu'il est difficile de concevoir la passe à poissons de manière optimale. D'autre part, même pour les ouvrages les plus efficaces, il subsiste toujours un impact au travers du temps de blocage au pied de l'ouvrage, c'est-à-dire le temps que les poissons trouvent et s'engagent dans la passe. D'autres espèces ont plus de mal à emprunter les passes à poissons ; c'est le cas notamment des aloses pour lesquelles les meilleures efficacités plafonnent généralement à des valeurs de 50% à 70% de franchissement. Pour beaucoup d'espèces comme l'anguille, la lamproie ou de manière générale les espèces holobiotiques²³, on n'a que très peu de retours d'expériences sur l'efficacité des passes à poissons.

POUR ALLER PLUS LOIN :

Pourquoi rétablir la continuité écologique des cours d'eau ?

– ONEMA – septembre 2010

Evaluer le franchissement des obstacles par les poissons, Principes et méthodes

– ONEMA – 2014

²² www.fne.asso.fr/documents/eau/.../b_fiche_1_restorationeco.pdf

²³ Qualifie des poissons migrateurs passant toute leur vie dans le même milieu et dans lequel ils effectuent leurs migrations.

FRANCE NATURE ENVIRONNEMENT

Réseau Eau et Milieux Aquatiques : 3, rue de la Lionne 45 000 Orléans

81/83, boulevard de Port-Royal 75013 Paris - Tél. 02 38 62 44 48

Rédaction : France Nature Environnement // Conception graphique : les-delo.com // Septembre 2019 - IPNS

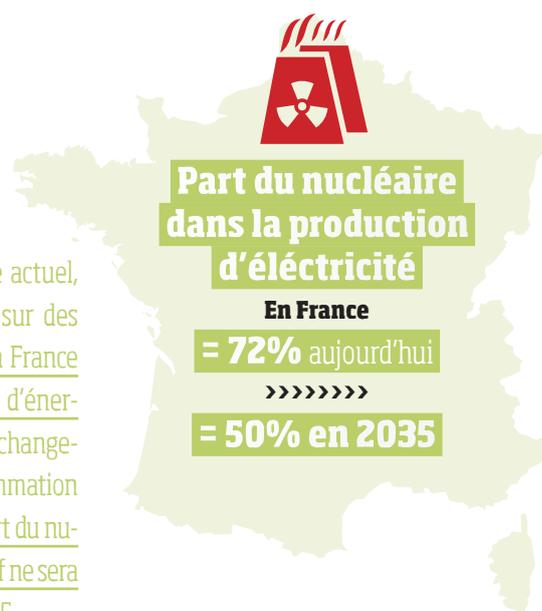
AGISSEZ AVEC NOUS, REJOIGNEZ-NOUS SUR FNE.ASSO.FR

L'HYDRO- ÉLECTRICITÉ

DANS LA TRANSITION

ÉNERGÉTIQUE

La notion de transition énergétique désigne le passage du système énergétique actuel, utilisant des ressources non renouvelables, à un système basé principalement sur des ressources renouvelables. La part du nucléaire dans la production d'électricité en France représente actuellement 72%²⁴, et constitue par conséquent la principale source d'énergie. La loi sur la transition énergétique a pour objectif d'engager la France vers un changement en portant la part de l'énergie électrique renouvelable à 32 % de la consommation énergétique en 2030 et 40 % de la production d'électricité la même année. La part du nucléaire devait être portée à 50% de la production d'électricité d'ici 2025, mais cet objectif ne sera pas tenu.²⁵ Le Gouvernement table actuellement sur un report de cet objectif à 2035.



QUELLE PLACE POUR L'ÉNERGIE HYDROÉLECTRIQUE EN FRANCE ?

Représentant 12,5% de la production d'électricité en France, l'hydroélectricité constitue la deuxième source de production d'énergie. Pour atteindre la part d'énergies renouvelables que l'Etat s'est fixée pour les années à venir, des perspectives d'évolution de la production hydroélectrique française sont envisagées. Celles-ci sont encadrées par une interprétation française des directives européennes sur les énergies renouvelables et de la directive cadre sur l'eau (DCE), compte tenu des impacts importants des installations hydroélectriques sur le patrimoine naturel des cours d'eau. Même si aucune directive européenne n'indique la part de l'hydroélectricité dans le mix énergétique en France, l'objectif de la prochaine programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) est d'augmenter le parc hydroélectrique de l'ordre de 200 MW d'ici 2023 et de 900 à 1 200 MW d'ici 2028, pour permettre une production supplémentaire de l'ordre de 3 à 4 TWh.

²⁴ Bilan électrique 2018, RTE

²⁵ Nicolas Hulot, à l'époque ministre de la Transition écologique et solidaire, l'a annoncé en novembre 2017.



LA LOI SUR LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE : QU'EST-CE QUE CELA CHANGE DANS LE DOMAINE HYDROÉLECTRIQUE ?

Avec la loi sur la transition énergétique, c'est tout le système énergétique français qui est débattu. L'Etat a souhaité réformer et mieux encadrer le domaine des énergies renouvelables. Le gouvernement s'est orienté notamment vers une généralisation des procédures d'appel d'offres en matière d'investissement y compris pour l'hydraulique.

Dans le domaine des énergies renouvelables, dont les coûts de production sont souvent éloignés des prix du marché, les pouvoirs publics ont la possibilité d'instaurer des aides²⁶ permettant de stimuler les initiatives privées.

Des nouvelles modalités d'aides aux énergies renouvelables se mettent en place avec la communication de la commission européenne 2014/C 200/01 du 28 juin 2014. Selon ce texte, l'aide par le biais de l'obligation d'achat qui consiste à acheter toute la production d'une centrale (hydroélectrique entre autre) à des tarifs fixés plus élevés que ceux constatés sur le marché est désormais réservée aux centrales de puissance électrique inférieure à 500kW. Au-delà de cette puissance (qui recouvre la plupart des projets actuels) la production qui devra être vendue sur le marché pourra bénéficier d'un complément de rémunération. Depuis 2017, pour les installations au-delà de 1MW, ce complément de rémunération ne peut être obtenu qu'à l'issue d'un appel d'offres public mettant en concurrence plusieurs projets.

La procédure d'appel d'offres public

Un appel d'offre permet à des porteurs de projets hydroélectriques d'accéder à une aide publique à partir de la Contribution au Service Public de l'Electricité (CSPE) que paient les abonnés à un réseau public de distribution électrique. Les porteurs des projets retenus devront suivre la procédure normale d'autorisation « Installations, ouvrages, travaux, et aménagement » (IOTA) soumis à la loi sur l'eau.

Cette procédure n'est pas nouvelle dans le domaine de l'hydroélectricité. Elle est même obligatoire pour les concessions hydroélectriques depuis la loi Sapin²⁷ de 1993.

A travers la loi sur la transition énergétique, l'Etat souhaite généraliser cette procédure d'appel d'offres à toutes les installations hydroélectrique de plus de 1000 kW.

On distingue deux types d'appel d'offres en fonction de la puissance de l'installation hydroélectrique :

L'appel d'offres en vue de la délivrance d'autorisation de centrales hydroélectriques

L'appel d'offres en vue de la délivrance de concessions de centrales hydroélectriques

²⁶ En ce qui concerne le secteur de la production énergétique ces aides sont issues de la CSPE (Contribution au service public de l'électricité), qui est la taxe payée par tous les usagers de l'électricité.

²⁷ Loi n°93-122 du 29 janvier 1993 relative à la prévention de la corruption et à la transparence de la vie économique et des procédures publiques
<http://legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000711604>

Le point de vue de FNE

France Nature Environnement craint qu'à travers cette procédure d'appel d'offres, amenée par la loi sur la transition énergétique, l'aide publique se focalise sur la construction de nouvelles centrales sur des cours d'eau encore « indemnes » afin d'en exploiter le potentiel énergétique maximum au détriment de leur bon état écologique. Actuellement, les politiques publiques visent à favoriser la réalisation d'équipements nouveaux en ce qui concerne les petites chutes. Pour les grandes chutes concédées ce sont les améliorations qui sont recherchées voire l'équipement de chutes supplémentaires. La modernisation et l'adaptation du parc existant (petites et grandes chutes) devraient être les deux préoccupations prioritaires de l'Etat.

MODERNISATION... Le parc actuel, construit pour l'essentiel entre 1900 et 1985, se compose d'environ 1900 centrales privées (autorisées) et 400 centrales publiques (concédées). Les centrales les plus anciennes présentent des performances inférieures à celles qui seraient atteintes avec du matériel moderne. Plus important encore, les principes suivis dans leur conception ont fortement évolué en fonction du rôle dévolu à l'hydroélectricité au cours du temps. En effet, jusqu'aux années 1930, il s'agissait essentiellement d'alimenter les usines ou des villes isolées. Depuis les années 1960 avec la généralisation de l'interconnexion, la part de l'hydraulique a diminué suite à l'épuisement des sites rentables et la permanence des investissements dans le domaine thermique. Enfin, depuis les années 1970, l'hydroélectricité a été conçue en complément de la production du nucléaire. Aujourd'hui l'hydroélectricité représente environ 12% de la production nationale.

... ET ADAPTATION DU PARC EXISTANT Du fait des conséquences du changement climatique, le parc hydraulique actuel nécessite une adaptation au contexte d'exploitation futur des énergies renouvelables en prenant en compte les énergies éoliennes et photovoltaïques intermittentes notamment. Pour FNE, la priorité doit être donnée à l'optimisation des installations existantes (amélioration et modernisation du matériel, etc.) en poursuivant le double objectif de l'amélioration des performances énergétiques (c'est-à-dire leur adaptation au contexte nouveau de la transition énergétique) et de leur meilleure insertion environnementale. L'équipement de seuils existants doit faire l'objet d'un diagnostic énergétique, économique, écologique et patrimonial poussé, pour démontrer l'intérêt indiscutable sur tous les plans comparé à leur éradication ou leur effacement. En principe, cet équipement ne devrait concerner que des seuils ayant encore un usage avéré, l'effacement restant la solution de référence pour des seuils sans usage.

Enfin, d'un point de vue économique, il serait intéressant de faire un examen de la totalité du domaine public hydroélectrique qui permettrait d'établir une priorité en termes de rentabilité des installations. L'idée serait d'aboutir à une priorisation objective des investissements de façon à arriver plus rapidement et plus efficacement à des gains en productibles tout en préservant l'environnement. A l'inverse, la démarche suivie actuellement par les pouvoirs publics consiste à favoriser le développement de la micro-hydraulique et de se servir du renouvellement des concessions comme d'un levier pour des améliorations plus ou moins rentables, plus ou moins bien insérées dans l'environnement du parc existant.

FRANCE NATURE ENVIRONNEMENT

**Réseau Eau et Milieux Aquatiques : 3, rue de la Lionne 45 000 Orléans
81/83, boulevard de Port-Royal 75013 Paris - Tél. 02 38 62 44 48**

Rédaction : France Nature Environnement // Conception graphique : les-delo.com // Septembre 2019 - IPNS

AGISSEZ AVEC NOUS, REJOIGNEZ-NOUS SUR FNE.ASSO.FR

GLOSSAIRE

Bassin Versant

Territoire sur lequel toute goutte d'eau qui tombe termine sa course dans la rivière. Il faut cependant distinguer le bassin hydrogéologique qui n'est pas toujours ajusté aux dimensions du bassin versant de surface.

Consistance légale

C'est la quantité d'eau ou de force motrice (implicitement la puissance de l'ouvrage) définie pour chaque ouvrage par l'acte duquel l'exploitant tient ses droits, ou résultant, à défaut de titre, des faits de possession sur lesquels est fondée la légalité de son existence. Cette consistance est déterminée à partir du débit réservé et de la hauteur de chute.

Continuité écologique

La continuité écologique, dans une rivière, se définit par la possibilité de circulation des espèces animales et le bon déroulement du transport des sédiments.

Dévalaison

Action pour un poisson migrateur de descendre un cours d'eau pour retourner dans son lieu de reproduction ou de développement. (Eaufrance)

Eutrophisation

Phénomène d'enrichissement naturel des eaux par lessivage des sols. Par extension, phénomène de multiplication rapide d'algues filamenteuses ou planctoniques ou de végétaux supérieurs due à des excès de nutriments (phosphore, azote ou indirectement matières organiques), favorisé par de l'eau chaude et calme. S'observe régulièrement dans les lacs de barrages dont le bassin versant d'alimentation est cultivé de manière intensive (apport de nutriments par les engrais, les effluents d'élevage, les agglomérations).

Module

Débit moyen interannuel calculé sur l'année hydrologique, en un point d'un cours d'eau. Il est évalué par la moyenne des débits moyens annuels sur une période d'observation suffisamment longue pour être représentative des débits mesurés ou reconstitués.

Poissons amphihalins

Poissons vivants alternativement en eau douce et en eau salée.

Réservoir biologique

Tronçon de cours d'eau ou annexe hydraulique qui va jouer le rôle de pépinière ; à l'échelle d'un réseau hydrographique donné, l'idée est de préserver un linéaire dans une situation la plus proche de sa situation naturelle pour offrir aux peuplements (piscicoles notamment) la possibilité de se revitaliser, se régénérer, se reconstituer après un épisode hydrologique difficile.

STEP

Station de transfert d'énergie par pompage. Les STEP sont un type particulier d'installations hydroélectriques. Ces centrales possèdent deux bassins situés à des altitudes différentes. En période creuse, l'eau est pompée vers le réservoir supérieur. Puis, en période de pic de consommation, on fait chuter cette eau dans des turbines pour produire de l'électricité.

Transparence sédimentaire

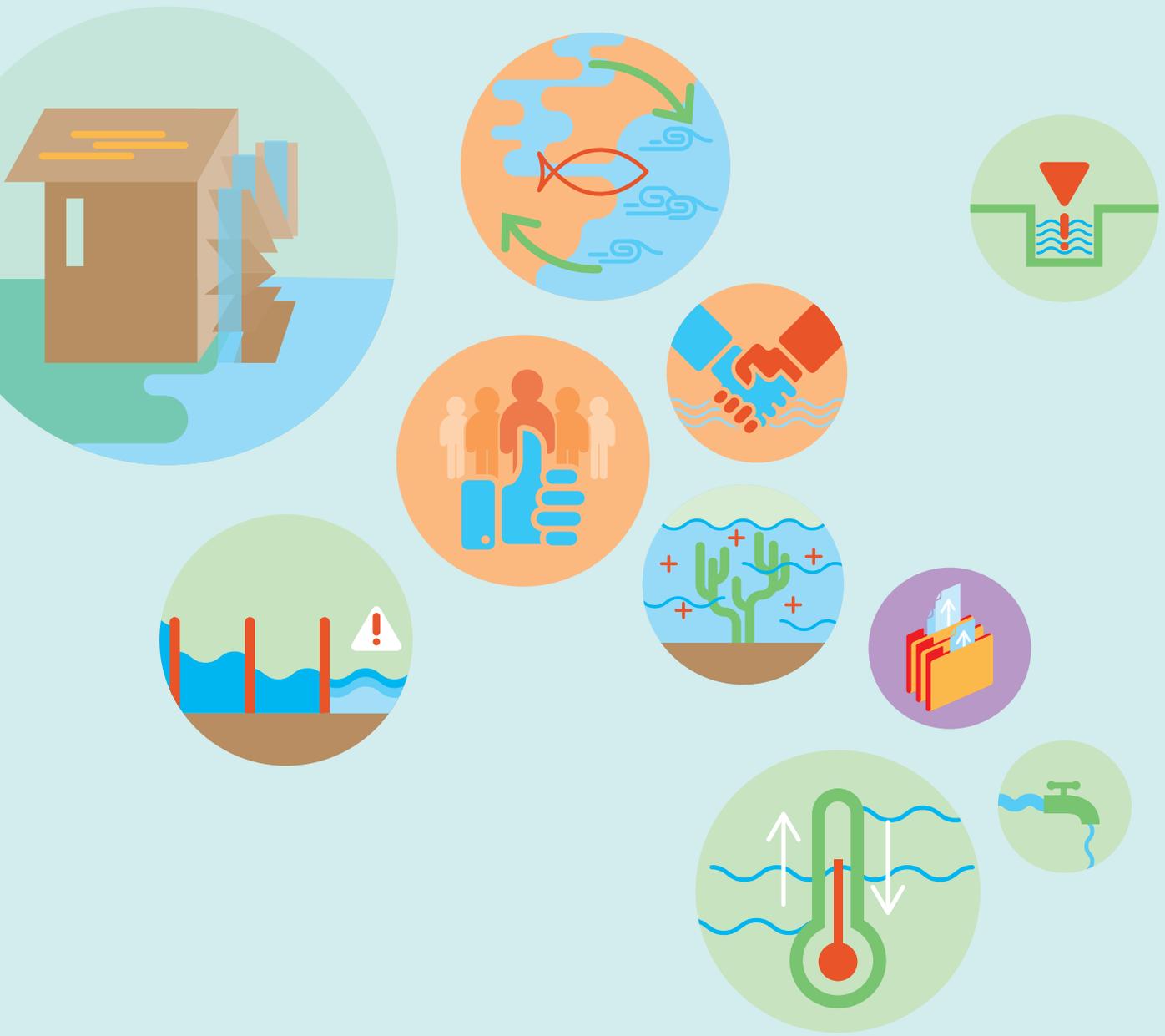
Sous l'action du courant le cours d'eau charrie les sédiments, de la fine particule aux gros blocs. Cette action modèle la morphologie, le paysage du cours d'eau. La transparence sédimentaire s'applique aux seuils et barrages qui entravent la circulation des sédiments si des aménagements ne sont pas appliqués.

Turbine Ichtyophile

Turbine compatible avec la faune piscicole (anguilles, saumons, truites, etc) à la dévalaison. Ces turbines sont caractérisées par un grand diamètre de la roue (de 3 à 5 mètres de diamètre), une inclinaison à 45 °, une faible vitesse de rotation (34 tr/min) et une faible vitesse d'écoulement de l'eau.

ZNIEFF

Zone Naturelle d'Interêt Ecologique Faunistique et Floristique



France Nature Environnement est la fédération française des associations de protection de la nature et de l'environnement. C'est la porte-parole d'un mouvement de 3500 associations, regroupées au sein de 71 organisations adhérentes, présentes sur tout le territoire français, en métropole et outre-mer. Des sommets des Alpes aux mangroves de Guyane, nous nous battons pour une nature préservée et un environnement de qualité.

FRANCE NATURE ENVIRONNEMENT

**Réseau Eau et Milieux Aquatiques : 3, rue de la Lionne 45 000 Orléans
81/83, boulevard de Port-Royal 75013 Paris - Tél. 02 38 62 44 48**

Rédaction : France Nature Environnement // Conception graphique : les-delo.com // Septembre 2019 - IPNS

AGISSEZ AVEC NOUS, REJOIGNEZ-NOUS SUR [FNE.ASSO.FR](https://fne.asso.fr)