

# 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 CO<sub>2</sub><sup>4</sup>. 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, transparence sédimentaire, rupture de la continuité écologique,...). 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. Sur les cours d'eau plus importants, l'impact moindre de la petite hydraulique peut être largement compensé par la pullulation des « petites » installations qui, par leurs effets cumulés peuvent aboutir à des « résultats » très comparables à ceux de la grande hydraulique.

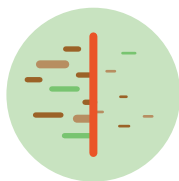
4 Certains réservoirs sont accusés d'être des sources émettrices de méthane (produisant un effet de serre comparable à celui d'une quantité de CO<sub>2</sub> 23 fois plus grande) mais en faible quantité dans les zones tempérées ce qui ne semble pas être le cas dans la zone tropicale ou équatoriale.

## Parmi ces impacts on peut détailler la liste suivante :

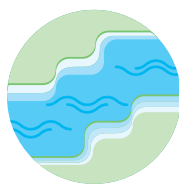


### • RUPTURES DE LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE ET FRAGMENTATIONS DES ÉCOSYSTÈMES

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.

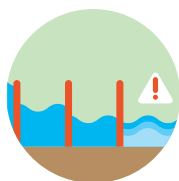
## Les impacts supplémentaires de la grande hydraulique :



• **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).



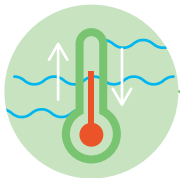
• **RÉDUCTION DES DÉBITS** À l'aval des seuils, le débit est réduit (débit réservé) jusqu'à la restitution en cas de dérivation des eaux par un tronçon court circuité (TCC).



• **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 (ZNIEFF) voire dans des zones protégées réglementairement (Sites Classés, Cœur de Parcs National, 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, canyoneurs, 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 des caractéristiques spécifiques du terrain d'implantation (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 des conditions spécifiques du site. 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 « écremé » 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 des 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 (ONERC), 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

A 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. Actuellement, les prix sont encore garantis par contrat d'achat mais à partir de 2016, le tarif d'achat ne concerne que les centrales de moins de 500kW. Au-dessus de cette valeur, l'aide publique à l'hydroélectricité prendra le cas échéant la forme de complément de revenu<sup>5</sup> par rapport à une vente des kWh sur le marché. Même si l'hydroélectricité (comme d'ailleurs d'autres sources d'énergie renouvelable) ne cessera pas d'être subventionnée par les pouvoirs publics, le régime de l'« open bar » qui a prévalu jusque-là s'achèvera en 2016 : désormais on ne turbinera 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'amenée 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.

---

<sup>5</sup> Ce complément de revenu ne sera accessible qu'à l'issue d'une procédure d'appel d'offre pour les centrales de puissance supérieure à 1MW.

---