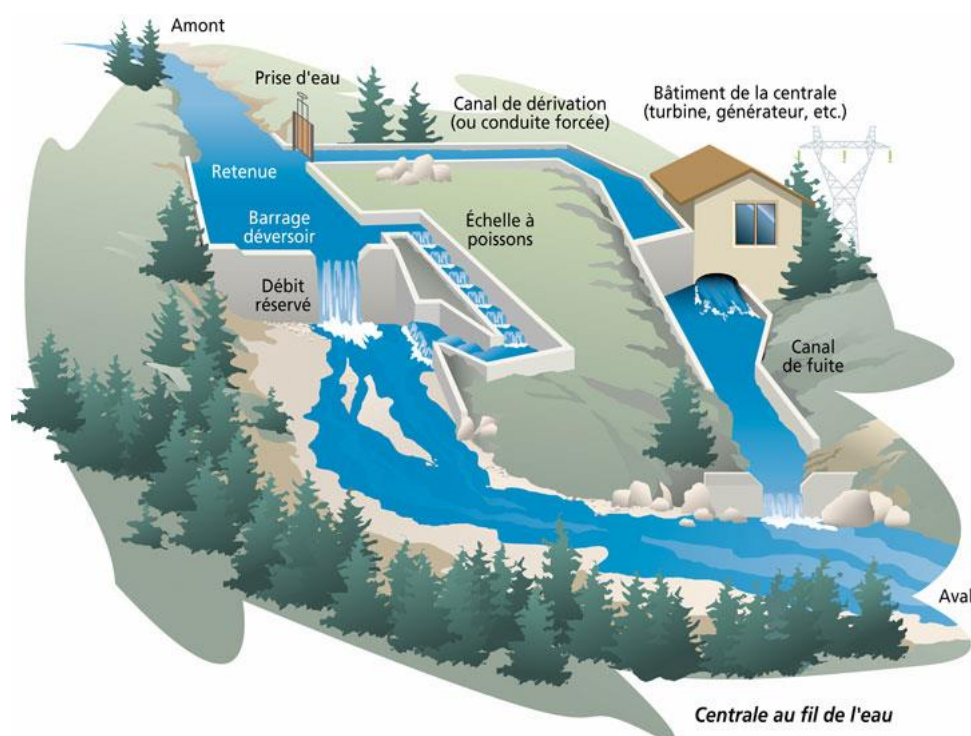


Hydroélectricité

Dernière révision : 30/01/2025

Mots clés : débit réservé, débit minimum biologique, continuité écologique, changement climatique

L'hydroélectricité est la deuxième source de production électrique derrière le nucléaire et la première source d'électricité renouvelable en France. Avec environ 25,7 GW installés en France métropolitaine, le pays dispose de l'un des plus grands parcs hydroélectriques en Europe. Il représente environ 20 % de la puissance électrique totale installée. La programmation pluriannuelle de l'énergie prévoit un accroissement de plus de 1 GW de la production hydroélectrique au niveau national entre 2023 et 2028.



Des installations impactant les milieux aquatiques

Les installations permettant de produire de l'hydroélectricité sont source de perturbation sur le milieu naturel (eau) et sur les écosystèmes aquatiques et terrestres. C'est pourquoi elles doivent limiter leurs impacts sur la continuité écologique notamment en :

- maintenant dans le cours d'eau un débit minimum (« débit réservé ») permettant de garantir des conditions nécessaires au développement du cycle de vie des organismes dans le tronçon court-circuité par l'installation. Ce débit réservé doit représenter « le débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivant dans les eaux au moment de l'installation de l'ouvrage » (art.

L214-18 du CE) qui ne peut être inférieur au dixième du module du cours d'eau sur lequel le seuil ou le barrage est installé, le module étant le débit moyen interannuel du cours d'eau. L'étude d'impact devra donc démontrer que la valeur de débit réservé retenue, même si elle est égale ou supérieure au dixième du module, est suffisante pour garantir la continuité écologique du cours d'eau. L'autorité environnementale rappelle que la valeur du débit réservé citée dans la réglementation, à 10 % du module, est une valeur plancher qui ne doit pas être prise en compte comme une valeur de référence. Il est trop souvent encore mentionné dans les études d'impact que les débits réservés supérieurs à 10 % du module constituent des mesures supplémentaires de protection par rapport aux exigences réglementaires.

- préservant des passages ou des modes de gestion pour les espèces (poissons, mammifères semi-aquatiques) et pour les sédiments, afin d'assurer le maintien de la géomorphologie du cours d'eau par exemple par l'installation de passes à poissons pour permettre aux poissons la montaison et la dévalaison des cours d'eau ou en mettant en place des évacuateurs de crue en pied d'ouvrage.

Selon la conception de l'ouvrage et les transports solide et sédimentaire dans le cours d'eau, ou encore à des fins d'inspection, il peut être nécessaire de procéder à des vidanges du réservoir ou de la retenue. Ces opérations peuvent avoir des impacts critiques sur le milieu biologique (notamment par les sédiments relâchés), sur la qualité chimique des cours d'eau, sur leur morphologie. Selon la qualité et le devenir des sédiments curés (stockage à terre, décharges), elles peuvent impacter plus largement l'environnement. Elles doivent être soigneusement conçues et programmées, sur la base d'études approfondies.

La prise en compte de ces enjeux est encadrée dans l'instruction des projets au titre de la législation sur l'eau (procédure applicable aux installations, ouvrages ou travaux soumis à autorisation) ou d'une demande de concession hydraulique ou de son renouvellement.

La prise en compte de l'ensemble des enjeux, au-delà des seuls enjeux liés aux milieux aquatiques

Les enjeux les plus évidents sont liés aux milieux aquatiques (notamment sur la vie piscicole), du fait de la forte réduction du débit du cours d'eau dans le tronçon court-circuité. Toutefois, d'autres enjeux doivent être traités :

- le paysage : la conduite forcée est-elle enterrée ou aérienne ? la conduite, le bâtiment de la centrale ou le barrage s'inscrivent-ils harmonieusement dans le paysage ?
- les milieux naturels : aussi bien les habitats et espèces inféodés aux milieux aquatiques (y compris les zones humides), qui seront sensibles à la baisse du niveau d'eau (débit, température, modification des concentrations chimiques), que les milieux terrestres qui seront impactés par la mise en place de la conduite forcée (nécessite-t-elle un défrichement, traverse-t-elle des milieux présentant des enjeux de protection, etc.) ou d'équipements annexes. Le cas échéant, la superficie et les milieux impactés doivent être précisés ;
- les risques : rupture de barrage, avalanches ou éboulements, notamment dans la retenue, sécurité des personnes dans le lit mineur du cours d'eau à l'aval en cas de variation brusque du débit (manœuvres, défaillances d'organes techniques, arrêts brusques des turbines avec déversement de cheminée d'équilibre et envoi du débit turbiné dans le tronçon court-circuité, chasse automatique de dégrèvement...) ;
- la vulnérabilité du projet au changement climatique, mais également les impacts du projet dans ce contexte ;
- l'intérêt du projet au regard de l'atténuation du changement climatique : doivent être analysés en particulier le contenu carbone du kWh produit, par exemple par la méthode de l'analyse du cycle de vie, les économies d'émission de gaz à effet de serre apportées par le projet, par confrontation entre le contenu carbone du kWh produit par la centrale hydroélectrique et le contenu de carbone par le dernier outil de production mobilisé durant la période de placement de cette électricité.

Quelques points de vigilance quant aux lacunes éventuelles des études d'impact, et recommandations associées

Périmètre du projet

Le raccordement de la centrale au réseau de distribution électrique n'est parfois pas évoqué. Il fait pourtant partie du projet et ses caractéristiques et ses incidences doivent être présentées et évaluées, même s'il relève d'une autre maîtrise d'ouvrage et d'un calendrier différent. Il doit être pris en compte dès ce stade, aucune autorisation ultérieure, qui pourrait porter les mesures associées, n'étant *a priori* prévue. L'autorité environnementale recommande alors fréquemment de préciser les caractéristiques du raccordement de la centrale au réseau électrique et d'étendre l'étude d'impact à l'ensemble du projet et donc au raccordement.

Paysage

Le dossier ne comporte parfois ni analyse paysagère, ni photomontage des installations à différentes échelles du paysage. Certaines études d'impact négligent les impacts indirects du projet sur le paysage, par exemple, la diminution du débit d'une chute d'eau à l'aval de la centrale. L'autorité environnementale recommande alors d'approfondir l'analyse de l'impact paysager de la centrale et de prévoir des mesures ERC adaptées.

Changement climatique

L'autorité environnementale attend que soient présentées dans l'état initial les évolutions de débit connues et prévisibles du cours d'eau du fait du changement climatique, selon la trajectoire définie par la TRACC (trajectoire nationale d'adaptation au changement climatique). Dans l'évaluation des incidences, la vulnérabilité du projet à l'évolution de l'intensité et de la fréquence des événements hydrologiques extrêmes (crues et étiages prononcés), du fait de l'évolution du climat, nécessite d'être approfondie à court, moyen et long termes. Le cas échéant, des mesures ERC doivent être prises en conséquence, comme l'ajustement du débit réservé.

Hydrologie

L'autorité environnementale relève souvent que, faute de stations de suivi sur le cours d'eau considéré, l'état initial reconstitue l'hydrologie du cours d'eau par corrélation avec des bassins versants qui disposent d'un tel suivi et de mesures et qui présentent, selon le dossier, des caractéristiques comparables, sur la base des caractéristiques respectives de ces bassins et en considération de mesures actuelles synchronisées. Toutefois pour être fiables, les mesures considérées doivent être réalisées sur des durées suffisantes (18 à 30 ans) et ne doivent pas être trop anciennes afin de refléter les changements hydrologiques récents. Ces valeurs devraient s'accompagner des plages d'incertitudes correspondantes. Les étiages mesurés peuvent être significativement influencés par des prélèvements à l'amont. L'analyse est souvent lacunaire, incomplète. Or c'est de sa fiabilité que découle ensuite la définition du débit minimum biologique, ainsi que la production énergétique et le bilan carbone. En l'absence de données suffisantes, les autorités environnementales recommandent de reprendre l'étude hydrologique afin de proposer un débit minimum biologique permettant de garantir, à court, moyen et long termes la continuité écologique du cours d'eau. En outre, ces valeurs doivent être mises en perspective avec les effets probables du changement climatique (évolution prévisible de la pluviométrie...).

Sur les impacts de la mise en débit réservé

Même si un torrent est apiscicole, une analyse du débit minimum biologique doit être réalisée, car des espèces non piscicoles peuvent être impactées par la mise en débit réservé et notamment, la faune benthique. Par ailleurs, les impacts indirects doivent être évalués : sur la flore, sur les zones humides et habitats naturels ou habitats d'espèces dépendant du niveau d'eau présent sur la zone d'étude (fonds de cours d'eau, berges, frayères), sur l'hydromorphologie et les poissons migrateurs.

En cas d'absence de ces informations, l'autorité environnementale recommande de reprendre l'évaluation des incidences du projet sur la faune benthique, sur les zones humides et les espèces associées (...) et de prévoir les mesures ERC adaptées.

Impacts cumulés

Lorsque plusieurs projets existent sur un même axe ou bassin versant, les impacts cumulés du projet avec ces ouvrages nécessitent d'être analysés. Les projets incluant des prélèvements autres que pour l'hydroélectricité (neige de culture, agriculture, AEP, stockage d'eaux usées traitées de station de ski...) négligent souvent les enjeux et impacts propres à la retenue d'eau.

Enfin, la succession d'ouvrages hydroélectriques sur un même bassin peut parfois conduire à revoir les procédures de gestion des crues pour garantir que la crue à l'aval n'est pas augmentée par la gestion de l'ouvrage. De même, on peut être amené à coordonner les calendriers et les modalités techniques des opérations de vidange.

Liens vers d'autres fiches :

- L'eau dans les dossiers soumis à évaluation environnementale
- Les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) et la ressource locale en eau
- Prise en compte de l'eau dans les documents d'urbanisme et de planification territoriale (SRADDET, SCoT, PLU et PLUi)
- La prise en compte des zones humides dans les documents d'urbanisme et les projets
- Réduction à la source de la consommation d'eau et des émissions de polluants dans les eaux
- L'eau dans les stations touristiques de montagne
- Prélèvements en eau souterraine (forages, captages) : évaluation des impacts sur la ressource en eau et les milieux aquatiques

Pour aller plus loin :

https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/pdf/cdr-ce/2022-01_Synthèse-Impacts-Hydroelectricite.pdf

https://www.eaurmc.fr/upload/docs/application/pdf/2018-02/bilan_connaissances_chgtclim_2016.pdf

Sur l'hydrologie :

http://www.fomodo.fr/files/CEMAGREF_annexe_2_calcul_module_sept_10.136.pdf

[http://wikhydro.developpement-durable.gouv.fr/index.php/Module_\(HU\)](http://wikhydro.developpement-durable.gouv.fr/index.php/Module_(HU))