

## Hydroélectricité: Pertes de production résultant des débits résiduels



Sur la base d'une nouvelle étude réalisée à l'échelle nationale, les pertes de production hydroélectrique liées aux débits résiduels constatées jusqu'à présent ainsi que les pertes futures ont été déterminées. Les résultats montrent qu'une interprétation stricte des exigences en matière d'écologie est en contradiction avec la Stratégie énergétique 2050.

### Messages clés

- Après les travaux d'assainissement avancés de débits résiduels dans le cadre des droits d'utilisation en vigueur, la Suisse sera confrontée au cours des prochaines décennies à de nombreux renouvellements de concessions impliquant une baisse considérable de la production hydroélectrique.
- La présente étude réalisée au niveau national montre que même le scénario présentant les pertes les moins importantes («Exigences comme jusqu'à présent») entraînerait à partir d'aujourd'hui et d'ici 2050 une baisse de production de 2280 gigawattheures par an (GWh/a). Cela représente 6 % de la production hydroélectrique actuelle et deux fois plus que les pertes estimées dans le cadre de la Stratégie énergétique.
- Etant donné que la Stratégie énergétique n'a pas seulement pour objectif la compensation, mais qu'elle vise aussi une hausse de la production hydroélectrique, une capacité hydroélectrique supplémentaire de 4580 GWh/a au minimum serait nécessaire. Au vu des potentiels économiques restants, un tel développement est à considérer comme irréaliste.
- Pour que l'objectif de production hydroélectrique de la Stratégie énergétique 2050 reste atteignable et que la stratégie elle-même ne soit pas remise en question, une interprétation et une mise en œuvre modérées des exigences écologiques est nécessaire. Pour y parvenir, il faut donner du poids au statut d'«intérêt national» conféré par le nouveau droit à la force hydraulique et, dans la pesée des intérêts, accorder une part nettement plus importante à l'utilisation de la force hydraulique.
- Pour tous les renouvellements de concessions et mesures d'assainissement écologique ayant un impact sur la production – outre les prescriptions sur les débits résiduels, cela concerne aussi les assainissements en matière de migration des poissons, de régime de charriage et d'éclusées – il faut également a) déterminer de manière systématique les pertes d'énergie et les réduire de manière tout aussi systématique, b) axer les exigences écologiques sur la valeur ajoutée effective et de la mettre sciemment en balance avec les pertes de production c) fixer le choix des variantes en gardant un vue d'ensemble au niveau national plutôt que de se concentrer sur des projets locaux ou sur l'intérêt de la protection.

### Motivation

Au vu du rôle central de la production hydroélectrique pour l'approvisionnement en électricité du pays et des exigences élevées en matière de protection des biotopes aquatiques, la question est de savoir dans quelle mesure les objectifs de développement et les exigences écologiques ont compatibles. Les pertes résultant des prescriptions légales sur les débits résiduels constituent un paramètre déterminant. Après des travaux d'assainissement déjà bien avancés de débits résiduels très avancés dans cadre des droits d'utilisation en vigueur conformément à l'art. 80 LEaux, la Suisse sera confrontée au cours des prochaines décennies à de nombreux renouvellements de concessions impliquant une baisse considérable de la production hydroélectrique existante selon les art. 31–33 LEaux. L'ampleur des pertes futures dépend dans une large mesure 1) de l'interprétation des exigences en matière de biotopes aquatiques et de paysages et 2) de l'évaluation des autorités dans le cadre de la pesée des intérêts en présence. Dans le cadre d'une nouvelle étude de grande ampleur, l'Association suisse pour l'aménagement des eaux (ASAE) a procédé au regroupement et à l'évaluation de données fiables au niveau national sur les pertes de production actuelles et futures.

### Base de données solide, des scénarios plausibles

En s'appuyant sur la solide base de données de près de 80% de la production hydroélectrique concernée et sur l'extrapolation correspondante, les pertes constatées jusqu'à présent ainsi que les pertes futures pouvant survenir au fil du temps en fonction des exigences retenues ont été déterminées. Dans le cadre de cette étude et en tenant compte de l'expérience acquise en matière de renouvellements de concessions jusqu'à présent ainsi que des développements actuels en matière d'interprétation des exigences, les scénarios plausibles suivants ont été définis:

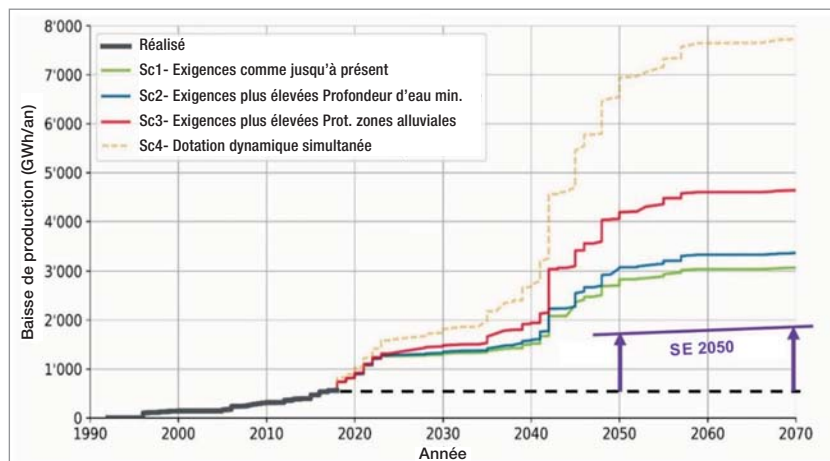
- Scénario 1 «Exigences comme jusqu'à présent»: se base sur la poursuite de la pratique de renouvellement de concession actuelle avec une perte moyenne de 11% sur le volume de production concerné.

- Scénario 2 «Exigences plus élevées en matière de profondeur d'eau»: se base sur un rapport d'experts publié par la Confédération concernant la profondeur d'eau pour les truites de rivière et les truites de lac et l'application des exigences pour des installations de référence avec de pertes moyennes de 12 à 15% sur le volume de production concerné.
- Scénario 3 «Exigences plus élevées en matière de protection des zones alluviales selon le rapport d'experts»: se base sur un rapport d'experts mandaté par la Confédération et de l'application de la valeur cible de 40–60% du débit naturel pour les quelque cent zones alluviales d'importance nationale influencées par les centrales hydroélectriques.
- Scénario 4 «Dotation dynamique simultanée»: se base sur la demande croissante pour un déversement qui maintient en tout temps une part définie du débit naturel, part fixée à 30% pour cette étude.

Pour les quatre scénarios, c'est l'année d'échéance des concessions actuelles qui est défini comme moment de survenue des pertes de production dues aux renouvellements de concessions.

### Les pertes de production au fil du temps

Les résultats de l'étude au niveau national pour la période 1992–2070 sont résumés dans le *Graphique 1* et le *Tableau 1*. Même le scénario 1 présentant les pertes les moins importantes («Exigences comme jusqu'à présent») entraînerait à partir d'aujourd'hui et d'ici 2050 un déficit de production de 2280 GWh/a. Cela représente 6% de la production hydroélectrique actuelle et deux fois plus que les pertes estimées dans le cadre de la Stratégie énergétique. Dans le cas d'une interprétation plus stricte des exigences (scénarios 2–4) l'écart s'accroît en conséquence, parfois massivement. Il faut toutefois considérer qu'avec les modifications de concessions escomptées ou des renouvellements anticipés, les pertes pourraient survenir beaucoup plus tôt.



Graphique 1: Valeurs utilisées pour les courbes cumulatives des pertes de production résultant des prescriptions sur les débits résiduels au fil du temps élaborées pour les quatre scénarios et comparaison avec les valeurs de la Stratégie énergétique 2050 (flèches violettes).

Période	Pertes de production en GWh/a selon scénario			
	Scénario 1 Exigences comme jusqu'à présent	Scénario 2 Exigences plus élevées Profondeur d'eau	Scénario 3 Exigences plus élevées Prot. zones alluviales	Scénario 4 Dotation dynamique simultanée
2018-2035	810	860	1'110	1'620
2036-2050	1'470	1'660	2'540	4'790
2051-2070	230	280	440	780
<b>Total 2018-2070</b>	<b>2'510</b>	<b>2'800</b>	<b>4'090</b>	<b>7'190</b>
1992-2017	560	560	560	560
<b>Total 1992-2070</b>	<b>3'070</b>	<b>3'360</b>	<b>4'650</b>	<b>7'750</b>

Tableau 1: Augmentation des pertes de production résultant les débits résiduels pour les quatre scénarios examinés à partir de 2018 et jusqu'en 2070 en GWh/a (les valeurs indiquent les pertes à la fin de la période considérée; en italique: complétées avec les pertes constatées jusqu'à présent).

Période	Développement requis de la production en GWh/a			
	Scénario 1 Exigences comme jusqu'à présent	Scénario 2 Exigences plus élevées Profondeur d'eau	Scénario 3 Exigences plus élevées Prot. zones alluviales	Scénario 4 Dotation dynamique simultanée
2018-2035	+ 1'910	+ 1'960	+ 2'210	+ 2'720
2036-2050	+ 2'670	+ 2'860	+ 3'740	+ 5'990
<b>Total 2018-2050</b>	<b>+ 4'580</b>	<b>+ 4'820</b>	<b>+ 5'950</b>	<b>+ 8'710</b>
Dével. annuel	(139)	(146)	(180)	(264)

Tableau 2: Développement de la production hydroélectrique in GWh/a requis pour atteindre les objectifs de la Stratégie énergétique 2050 en fonction des différents scénarios (les valeurs comprennent la compensation des pertes plus l'augmentation de la production et concernent la production cumulée à la fin de la période considérée; entre parenthèses: le développement annuel requis).

## Développement requis de l'hydroélectrique

La Stratégie énergétique 2050 prévoit de compenser les pertes résultant des prescriptions légales sur les débits résiduels (et d'autres mesures d'assainissements écologiques) par le développement de capacités hydroélectriques supplémentaires. Ces mesures de compensation et l'augmentation de la production prévue par la Stratégie énergétique 2050 (art. 2 LEn et message du conseil fédéral) génèreraient pour un développement effectif de la production hydroélectrique les valeurs selon *Tableau 2*. Atteindre l'objectif pour l'année 2050 représente un développement annuel de la production hydroélectrique compris entre 139 GWh/a (scénario 1) et 264 GWh/a (scénario 4) pendant 33 ans. A titre de comparaison: au cours des dix dernières années – avec entre autres l'aide de la rétribution à prix coûtant du courant injecté (bientôt arrivée à échéance) – une augmentation de 118 GWh/a a été atteinte. Pour que les objectifs de la Stratégie énergétique 2050 puissent être atteints, le développement annuel effectif de la production hydroélectrique devrait être dès à présent nettement augmenté pour chaque scénario. Cette option n'est pas réaliste au vu des conditions-cadres actuelles et envisagées à moyen terme.

## Conclusions

L'étude montre qu'une interprétation toujours stricte des exigences en matière de débits résiduels contredit la Stratégie énergétique 2050 approuvée par les citoyens suisses. Pour que l'objectif de production hydroélectrique de la Stratégie énergétique 2050 reste atteignable et que la stratégie elle-même ne soit pas remise en question, une interprétation et une mise en œuvre modérées des exigences écologiques est nécessaire. Celle-ci se baserait sur le débit résiduel minimal fixé par la loi sans augmentations supplémentaires. Pour y parvenir, il faut donner du poids au statut d'«intérêt national» conféré par le nouveau droit à la force hydraulique et, dans la pesée des intérêts, accorder une part nettement plus importante à l'utilisation de la force hydraulique.

**Publication originale:** «Energieeinbussen aus Restwasserbestimmungen – Stand und Ausblick»; Auteurs: Roger Pfammatter et Nadia Semadeni Wicki dans la revue: «Wasser Energie Luft», 110e édition, numéro 4/2018, décembre 2018 (en allemand, pré tirage disponible).

## Exemples de cas choisis <sup>1</sup>

### Exemple de cas 1: Mesures d'assainissement supplémentaires dans le canton du Tessin Pertes: env. 150 GWh/a, délai: à partir de 2019 env.

Une fois les mesures d'assainissement des débits résiduels réglées par une transaction devant le Tribunal fédéral et mises en œuvre en 1996 selon l'art. 80 Abs. 1 LEaux, le conseil d'état tessinois a prononcé les décisions concernant les mesures d'assainissement le 3 août 2018 conformément à l'art. 80 al. 2 LEaux. Selon ces décisions, des mesures d'assainissement avec des débits résiduels parfois sensiblement supérieurs sont prévues en raison des zones alluviales et des paysages d'importance nationale situés à proximité des cours d'eau Ticino, Maggia et Brenno. Toujours selon ces décisions, les flux minimaux garantis par les centrales hydroélectriques jusqu'à la fin de la concession seront redéfinis sur une base mensuelle et en partie considérablement augmentés par rapport à aujourd'hui.

Le gouvernement tessinois table, avec l'augmentation des débits résiduels, sur une baisse de la production annuelle de 150 GWh/a, soit près de 7% de la production concernée. Avec 80 resp. 55 GWh/a, la part la plus importante de cette baisse concernera les centrales de Maggia et de Blenio, dont les sociétés OFIMA et OFIBLE devront être dédommagées sur la base des concessions en cours. Le mécanisme de dédommagement exact doit encore être défini. Les coûts totaux pour les mesures d'assainissement selon l'art. 80 al. 2 LEaux sont estimés à près de 100 millions de CHF par le gouvernement tessinois.

En raison des inventaires nationaux concernés, la Confédération prendra en charge 65% de ces coûts selon l'accord de l'Office fédéral de l'environnement. Le montant restant devra être financé par le canton du Tessin. La décision quant au financement par le Grand Conseil tessinois est encore en attente. Si la décision est favorable, les mesures d'assainissement seront mises en œuvre et contrôlées après cinq ans.

### Exemple de cas 2: renouvellement de la concession des centrales de la Muota Pertes: env. 30-40 GWh/a, délai: à partir de 2030 env.

La société ebs Energie AG (anciennement Elektrizitätswerk des Bezirks Schwyz AG) exploite depuis plus de 60 ans la force hydraulique du bassin versant de la Muota dans les cantons de Schwyz et d'Uri. Les sept centrales produisent aujourd'hui près de 225 GWh/a d'électricité par an pour une puissance installée de 65 MW. La concession échoit en 2030, raison pour laquelle ebs Energie AG a débuté en 2010 les préparatifs pour le renouvellement de la concession en intégrant les nouvelles prescriptions sur les débits résiduels selon l'art. 31-33 LEaux.

Outre l'examen des variantes de développement et d'optimisation, plusieurs études sur la compatibilité environnementale du renouvellement de concession (et en parallèle sur les mesures d'assainissement prévues par la LEaux) ont été réalisées. Concrètement, cela aboutit à des rapports de 5900 pages au total, dont 2959 pages pour le rapport d'impact sur l'environnement et 1422 pages pour les rapports sur les débits résiduels (à titre de comparaison: le rapport technique compte 209 pages).

Sur la base des études effectuées ainsi que sur des estimations et de premières négociations, on peut s'attendre à l'avenir à des pertes de production comprises entre 12 et 15%, soit près de 30-40 GWh/a. La faisabilité d'un plan de protection et d'utilisation des eaux (PPUE) est actuellement à l'étude dans le but de réduire ces pertes par des mesures de compensation écologique (renonciation à exploiter un sous-bassin versant par ex.).

<sup>1</sup> Pour illustrer les chiffres sur la production annuelle: une éolienne classique avec 2 MW de puissance installée et env. 2500 heures de pleine charge produit près de 5 GWh par an; une installation photovoltaïque d'une surface de 36 000 m<sup>2</sup>, soit l'équivalent de cinq terrains de football, produit elle aussi 5 GWh par an; pour atteindre une production annuelle de 100 GWh, il faudrait env. 20 éoliennes ou 100 terrains de football recouverts de modules PV.