



08.07.2019

Répercussions des dispositions relatives aux débits résiduels prévues par la LEaux sur la production des centrales hydroélectriques

N° de référence : S223-0586

1) Résumé

La loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) prévoit, depuis le 1^{er} novembre 1992, que les centrales hydroélectriques doivent respecter des dispositions sur les débits résiduels lors de l'octroi d'une nouvelle concession ou en cas de renouvellement de la concession. En amont de l'élaboration de la LEaux et de la votation populaire qui s'en est suivie, plusieurs parties impliquées ont réalisé des prévisions concernant les répercussions sur la production de l'application des dispositions relatives aux débits résiduels. L'ancien Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP) a vérifié ces prévisions pour la première fois en 2002, en se fondant sur les débits résiduels effectivement concessionnés¹. L'échantillon étant trop restreint, les données fournies à l'époque n'étaient pas représentatives.

Fin 2018, l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) a chargé un bureau externe d'actualiser ces données afin de pouvoir déterminer les répercussions des dispositions sur la production des centrales. Cette actualisation s'est basée sur les données de concession provenant de 127 installations hydroélectriques auxquelles une nouvelle concession a été octroyée après 1992, d'une part, et celles qui étaient en construction ou en exploitation au 1^{er} janvier 2018, d'autre part. Les données actualisées montrent que les répercussions des dispositions relatives aux débits résiduels (art. 31 à 33 LEaux) sur la production annuelle de 107 centrales hydroélectriques, qui se monte au total à 3892 GWh, avoisinent 318 GWh. Ce chiffre correspond à environ 7,6 % de la production brute théorique (c.-à-d. sans charge de débit résiduel), qui s'élève à 4210 GWh par an. Rapportées aux 127 installations incluses dans la statistique, ces incidences s'élèvent uniquement à 5,6 %.

2) Introduction

En 1975, le peuple et les cantons ont accepté l'introduction dans l'ancienne Constitution de l'art. 24^{bis}, qui établissait les bases de la protection quantitative des eaux en Suisse. L'art. 76, al. 3, de la nouvelle Constitution du 18 décembre 1998 prévoit le « maintien de débits résiduels appropriés ».

L'actuelle LEaux est entrée en vigueur en 1992 au terme de près de deux décennies de débats parfois houleux et après avoir fait l'objet d'une votation populaire. Les dispositions relatives au maintien de débits résiduels convenables ont été intégrées aux art. 29 à 33 LEaux en guise de compromis entre la protection et l'utilisation des eaux.

En 2002, dix ans après l'entrée en vigueur de la LEaux, l'ancien OFEFP a tiré un premier bilan concernant les dispositions relatives aux débits résiduels (art. 29 ss LEaux).

¹  [Article de Manfred Kummer publié le 15 octobre 2002 dans la revue « Eau énergie air »](#)

D'une part, dans le cadre d'une évaluation des effets réalisée sur une sélection de huit tronçons à débit résiduel les plus représentatifs possible de la Suisse, des experts externes ont examiné la nécessité et la pertinence des dispositions relatives aux débits résiduels prévues par la LEaux pour garantir les fonctions écologiques des cours d'eau². L'étude a montré que cette réglementation permet d'assurer les conditions de survie et de développement d'organismes les plus variés et de conserver les cours d'eau en aval de prélèvements comme biotopes précieux, même s'il subsiste encore des déficits. D'autre part, les répercussions de ces débits résiduels sur la production énergétique des centrales hydroélectriques ont été analysées et mises en parallèle avec les estimations officielles réalisées à l'occasion de la votation populaire de 1992. Ces répercussions ont été mises à jour fin 2018. Elles font l'objet du présent rapport.

3) Vue d'ensemble des dispositions relatives aux débits résiduels prévues par la LEaux

Le maintien de débits résiduels convenables dans un cours d'eau en aval d'un prélèvement n'est pas une fin en soi, mais plutôt la condition nécessaire, entre autres, à la préservation de la diversité des espèces animales et végétales qui dépendent du cours d'eau, à la sauvegarde de la population piscicole indigène et à sa reproduction ainsi qu'à la conservation de la diversité paysagère. Le débit résiduel convenable est calculé individuellement pour chaque cours d'eau et pour chaque emplacement. Il faut souvent tenir compte d'intérêts mutuels : d'un côté, les intérêts économiques et ceux liés à l'approvisionnement en énergie, de l'autre, les intérêts relevant de la protection de l'environnement. Ce principe est ancré dans la LEaux, qui définit les intérêts devant au moins être pris en considération (débits résiduels minimaux fixés à l'art. 31 LEaux) et qui impose à l'autorité compétente de peser les intérêts en présence pour fixer des débits résiduels aussi optimaux que possible (art. 33 LEaux). À certaines conditions, des dérogations peuvent être demandées (art. 32 LEaux).

Comme mentionné plus haut, depuis l'entrée en vigueur de la LEaux au 1^{er} novembre 1992, les débits résiduels fixés aux art. 31 à 33 doivent être respectés en cas d'octroi d'une concession (octroi d'une nouvelle concession ou renouvellement d'une concession arrivée à échéance). Les répercussions sur la production qui en résultent sont présentées ci-après.

Par souci d'exhaustivité, il y a lieu de mentionner les dispositions relatives à l'assainissement des débits résiduels qui sont prévues aux art. 80 ss LEaux et qui s'appliquent aux tronçons à débit résiduel placés sous concession avant l'entrée en vigueur de la LEaux. Il convient de distinguer deux motifs d'assainissement. L'art. 80, al. 1, LEaux impose que les cours d'eau concernés par tous les prélèvements d'eau existants soient assainis sans que les droits d'utilisation existants soient atteints d'une manière qui justifierait un dédommagement. L'art. 80, al. 2, LEaux exige des mesures d'assainissement supplémentaires indemnisables lorsque les cours d'eau concernés traversent des paysages ou des biotopes répertoriés dans un inventaire national ou cantonal ou que des intérêts publics prépondérants l'exigent. Il est impossible de calculer les répercussions de l'application de ces dispositions relatives à la production, car la plupart des chiffres de production énergétique correspondants ne sont pas disponibles. Toutefois, les répercussions d'un assainissement sur la production ne viennent pas s'additionner ; il s'agit plutôt d'une anticipation des répercussions, en général plus importantes, induites par un futur octroi de nouvelle concession ou par un futur renouvellement de concession.

La figure 1 donne une vue d'ensemble des différentes dispositions de la LEaux relatives aux débits résiduels.

² OFEFP, Cahier de l'environnement n° 358, 2004

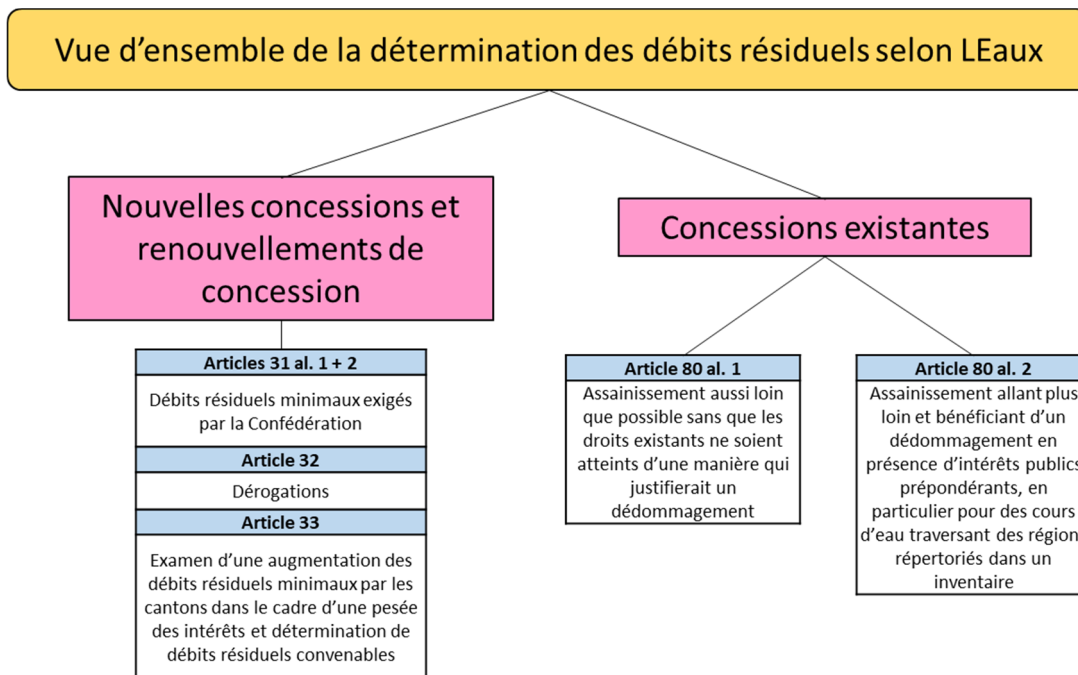


Fig. 1 : Vue d'ensemble des dispositions relatives aux débits résiduels prévues par la LEaux

4) Estimations réalisées en 1987 et en 1992 concernant les répercussions escomptées sur la production

Les paragraphes qui suivent fournissent un bref aperçu des estimations concernant les répercussions sur la production de l'application des dispositions relatives aux débits résiduels prévues par la LEaux. Dans les deux publications mentionnées ci-après, l'accent est mis sur les assertions.

- Message du 29 avril 1987 concernant l'initiative populaire « pour la sauvegarde de nos eaux » et la révision de la loi fédérale sur la protection des eaux, p. 33
Dans le message sont citées les extrapolations faites par l'Association suisse pour l'aménagement des eaux, qui prédit une diminution de la production de l'ordre de 1500 GWh/a pour les débits résiduels minimaux (art. 31 LEaux), une fois tous les tronçons à débit résiduel assainis (à l'horizon 2070), sans toutefois tenir compte des exigences actuelles imposées aux usines en matière de débit résiduel.
- Explications du Conseil fédéral sur la votation populaire du 17 mai 1992 (citation p. 18)
« On estime que cette diminution [*imputable aux débits résiduels minimaux exigés par la Confédération à l'art. 31 LEaux*] sera de presque 6 pour cent d'ici l'an 2070 et que les mesures prises par les cantons [*c.-à-d. notamment au titre de l'art. 33 LEaux*] entraîneront une réduction du même ordre de grandeur. »
- Évaluation
Rapportée à la production d'énergie hydraulique de 1992 (env. 33 000 GWh), une baisse de 6 % correspond à 1980 GWh par an. Selon les explications du Conseil fédéral, la diminution de la production énergétique imputable aux débits résiduels minimaux fixés à l'art. 31 LEaux devrait ainsi se situer aux alentours de 2000 GWh par an d'ici 2070.
La diminution de la production du fait des « mesures prises par les cantons » (on entend par là principalement la pesée des intérêts mentionnée à l'art. 33 LEaux) est également estimée à quelque 2000 GWh par an d'ici 2070.

5) Réponse du Conseil fédéral à la motion Speck du 20 mars 2003

Les résultats de l'analyse réalisée par l'OFEV en 2002 ont laissé à penser que les débits résiduels minimaux n'étaient que rarement augmentés dans le cadre de la pesée des intérêts visée à

l'art. 33 LEaux, car les cantons avaient manifestement accordé plus d'importance aux intérêts économiques qu'aux préoccupations écologiques. Les clauses de dérogation visées à l'art. 32 LEaux avaient par ailleurs souvent été prises en compte, la baisse de production imputable à la pesée des intérêts visée à l'art. 33 LEaux étant là encore globalement compensée. En 2003, le Conseil fédéral en concluait que le manque à produire dû aux dispositions relatives aux débits résiduels ne devrait vraisemblablement guère dépasser 2000 GWh par an d'ici 2070³.

6) Statistique de l'OFEV

6.1 Bases/méthodologie

Les cantons doivent consulter l'OFEV pour des projets de concession de centrales avec dérivation (c.-à-d. avec un tronçon à débit résiduel) d'une puissance brute supérieure à 300 kW (art. 35, al. 3, LEaux). Par ailleurs, les projets de centrales à partir d'une puissance de 3 MW sont soumis à l'étude de l'impact sur l'environnement et ce, qu'il s'agisse de centrales avec dérivation ou de centrales au fil de l'eau sans dérivation (c.-à-d. sans situation de débit résiduel). Il arrive aussi que l'OFEV ait connaissance de projets hydroélectriques qui n'appartiennent à aucune de ces deux catégories, mais qui sont liés au contrôle de l'utilisation appropriée des forces hydrauliques effectué par l'Office fédéral de l'énergie (OFEN).

Sur la base de ces projets hydroélectriques évalués par l'OFEV, on a vérifié, dans la statistique des aménagements hydroélectriques de l'OFEN, quels projets étaient en construction ou en exploitation au 1^{er} janvier 2018. Pour ces installations, il existe une concession ; celle-ci a été demandée aux cantons si elle n'était pas disponible à l'OFEV. Les cantons de Berne et du Valais ne les ayant fait parvenir qu'après la mise à jour de la statistique, elles n'ont pas pu être prises en considération.

D'après les concessions obtenues et les débits résiduels qui y sont définis, et à l'aide des dossiers de concession dont dispose l'OFEV, les répercussions sur la production imputables, d'une part, aux débits résiduels minimaux (art. 31, al. 1, LEaux) et, d'autre part, aux débits résiduels concessionnés (art. 32 et 33 LEaux) ont été évaluées.

Exprimées en GWh par an, ces répercussions ont été estimées comme suit pour les installations hydroélectriques selon la nouvelle concession.

- La production des installations avec une dotation égale à zéro est comparée à la production avec une dotation selon les débits résiduels concessionnés.
- Ces chiffres de production sont calculés pour les installations selon la nouvelle concession (y c. éventuelles optimisations techniques, agrandissements, etc.), c'est-à-dire en prenant par exemple en compte de nouvelles turbines présentant un meilleur rendement ou un débit équipé accru, une hauteur utile plus élevée, des prélèvements d'eau supplémentaires, une dotation avec une turbine de dotation, etc.
- Dans la mesure où ils étaient disponibles, les chiffres de production figurant dans les dossiers de concession ont été utilisés.
- Si les chiffres de production pour une dotation égale à zéro ou pour une dotation selon les débits résiduels concessionnés n'étaient pas disponibles, ils ont été évalués à l'aide de la courbe de durée des affluents, du débit équipé, de la hauteur utile et du rendement. S'il manquait la courbe de durée, ces évaluations ont été réalisées approximativement sur la base des débits mensuels moyens.
- S'agissant des installations où la dotation est utilisée à des fins énergétiques dans une turbine de dotation, il se peut que les répercussions de la dotation sur la production soient moins importantes qu'en l'absence de turbine de dotation. La statistique a englobé six centrales équipées de turbines de dotation. Les répercussions sur la production ont été évaluées comme suit (exemple fictif) : production sans dotation 100 GWh, production avec dotation sans turbine de dotation 90 GWh, production avec dotation avec une turbine de dotation 95 GWh, répercussions de la dotation du débit résiduel sur la production 5 GWh soit 5 %. Lorsque ces

³ Réponse du Conseil fédéral à la motion Speck du 20 mars 2003

chiffres n'étaient pas disponibles dans leur intégralité, les répercussions de la dotation du débit résiduel sur la production ont été considérées comme approximativement nulles (centrales de Wettingen et de Felsenau).

- La centrale d'Albbruck-Dogern constitue un cas spécial : lors de l'octroi de la nouvelle concession, le débit équipé a été augmenté et utilisé à des fins énergétiques dans une grande centrale de dotation. Pour ce faire, le tronçon à débit résiduel est en partie doté de débits plus élevés que nécessaire selon les prescriptions relatives aux débits résiduels. Comme le débit équipé supérieur est principalement utilisé dans la centrale de dotation, les répercussions de la dotation sur la production sont dans l'ensemble considérées comme approximativement nulles.
- Un autre cas spécial est constitué par les installations pour lesquelles des plans de protection et d'utilisation des eaux ont été établis (art. 32, let. c, LEaux) et pour lesquelles les chiffres de production de l'installation faisant l'objet d'une nouvelle concession ont été pris en considération. Dans le cadre des mesures de protection accrue, il n'a pas été tenu compte des éventuelles répercussions sur la production de la renonciation à un captage existant ou à de nouveaux captages (potentiellement pertinents du point de vue technique et économique).
- En l'absence de données de débit ou de concession, les installations n'ont pas été incluses dans la statistique.

6.2 Résultats

Selon la méthodologie décrite ci-avant, 127 centrales hydroélectriques ont été incluses dans la statistique de l'OFEV jusqu'à présent : 20 centrales au fil de l'eau sans dérivation et 107 centrales avec dérivation (100 centrales au fil de l'eau avec dérivation et 7 centrales à accumulation). Sur les 147 centrales dont l'OFEV avait connaissance au total, 20 n'ont pas pu être prises en compte faute de données disponibles.

Les répercussions annuelles des débits résiduels concessionnés sur la production sont d'environ 318 GWh pour les 107 centrales avec dérivation. Rapportées à la production brute théorique avec une dotation égale à zéro (y c. production des centrales au fil de l'eau sans dérivation) de 5646 GWh, les répercussions sur la production avoisinent 5,6 %. Si l'on rapporte ces 318 GWh à la production brute théorique des 107 centrales avec dérivation (avec une dotation égale à zéro) de 4210 GWh (hors production des centrales au fil de l'eau sans dérivation), les répercussions sur la production s'élèvent à peu près à 7,6 %.

La figure 2 donne, pour 47 centrales avec dérivation qui font l'objet d'un renouvellement de concession et dont les données disponibles sont complètes, un aperçu de la production énergétique avant le renouvellement de la concession, de la production énergétique théorique après le renouvellement de la concession avec une dotation égale à zéro et de la production énergétique après le renouvellement de la concession avec une dotation conforme aux dispositions de la concession. Les centrales avec dérivation faisant l'objet d'une nouvelle concession (nouvelles constructions) ne sont pas représentées à la figure 2, tout comme la centrale d'Albbruck-Dogern étant donné que la production après le renouvellement de la concession (660 GWh) fausserait le graphique. Sur l'abscisse se succèdent, de gauche à droite, les centrales au fil de l'eau avec dérivation (par ordre alphabétique, par canton) et les centrales à accumulation (par ordre alphabétique, par canton).

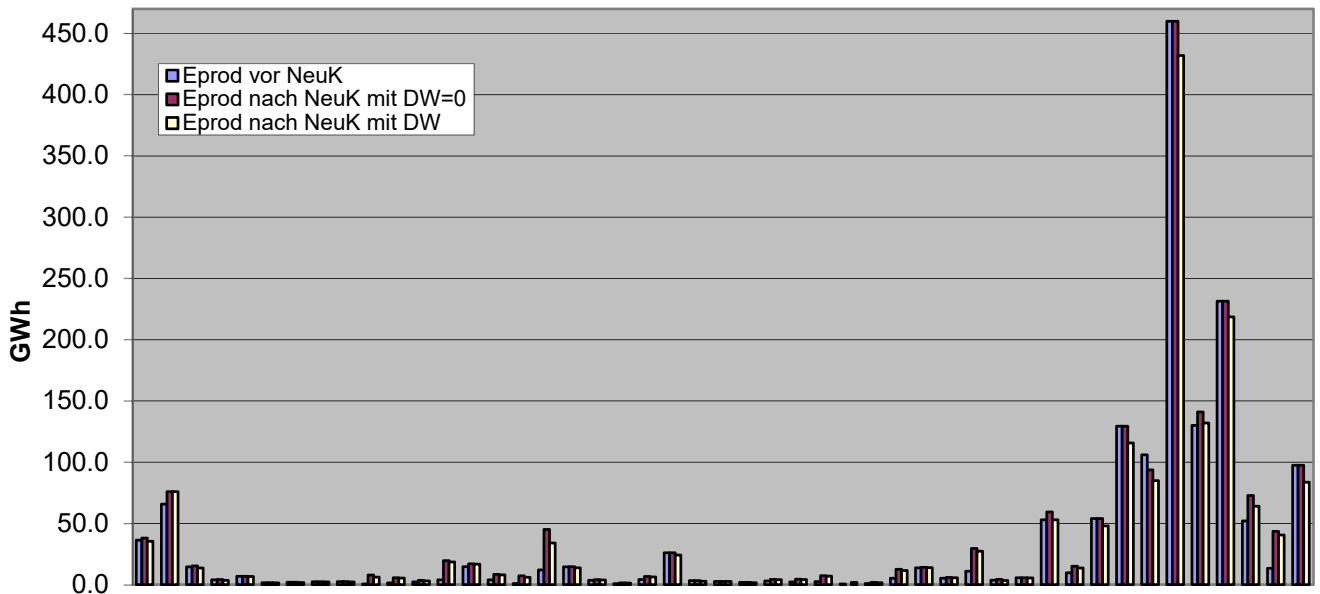


Fig. 2 : Production énergétique annuelle des centrales avec dérivation, exprimée en GWh, avant et après le renouvellement de la concession

La figure 3 représente les 127 centrales au fil de l'eau sans dérivation et centrales avec dérivation (centrales au fil de l'eau et à accumulation) incluses dans la statistique de l'OFEV en fonction de leur puissance et des répercussions sur la production, exprimées en pour-cent, des débits résiduels concessionnés. Ces répercussions sont nulles, par définition, pour les 20 centrales au fil de l'eau sans dérivation et atteignent, dans un cas particulier, presque 40 % par an pour les centrales avec dérivation. La moyenne pondérée est d'environ 5,6 %.

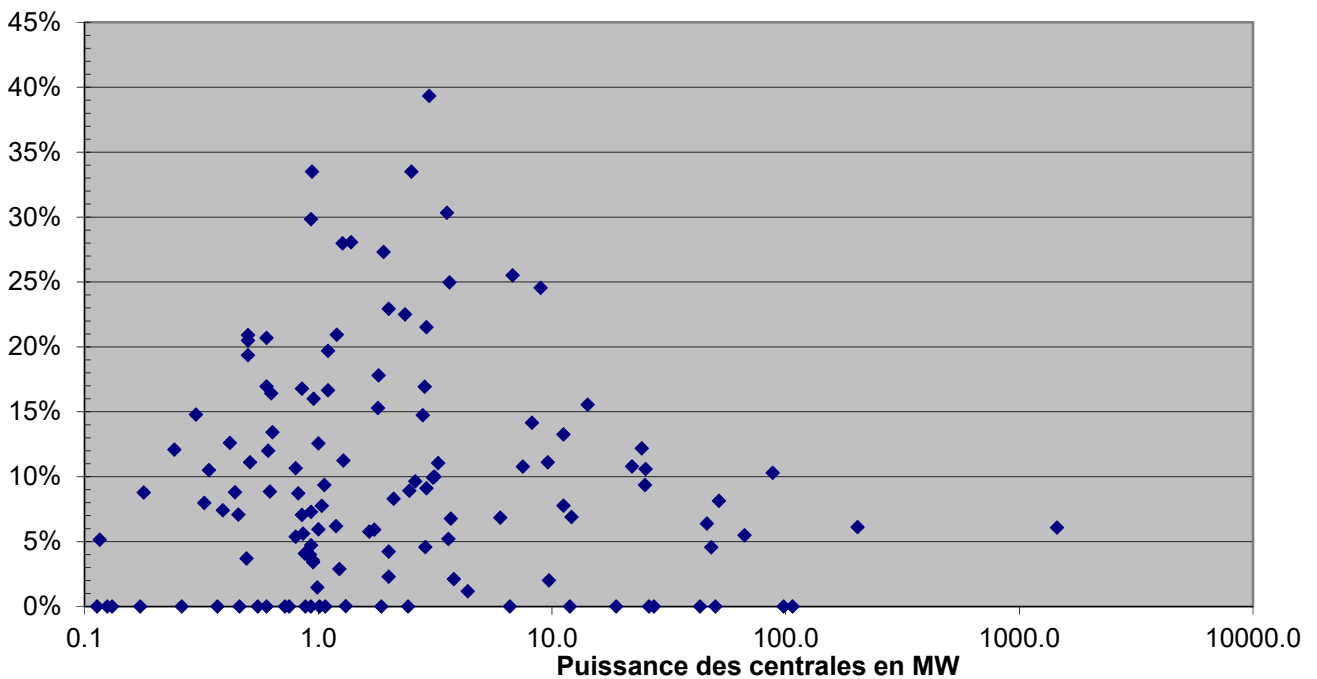


Fig. 3 : Répercussions sur la production des débits résiduels concessionnés visés aux art. 31 à 33 LEaux

Pour 104 des 107 centrales avec dérivation, la figure 4 donne un aperçu des répercussions sur la production, exprimées en pour-cent, de l'application de l'art. 31, al. 1, LEaux et des débits résiduels concessionnés visés aux art. 31 à 33 LEaux. Trois centrales ne sont pas représentées à la

figure 4, car les répercussions sur leur production sont négligeables grâce aux turbines de dotation. Sur l'abscisse se succèdent, de gauche à droite, les centrales au fil de l'eau avec dérivation (par ordre alphabétique, par canton) et les centrales à accumulation (par ordre alphabétique, par canton).

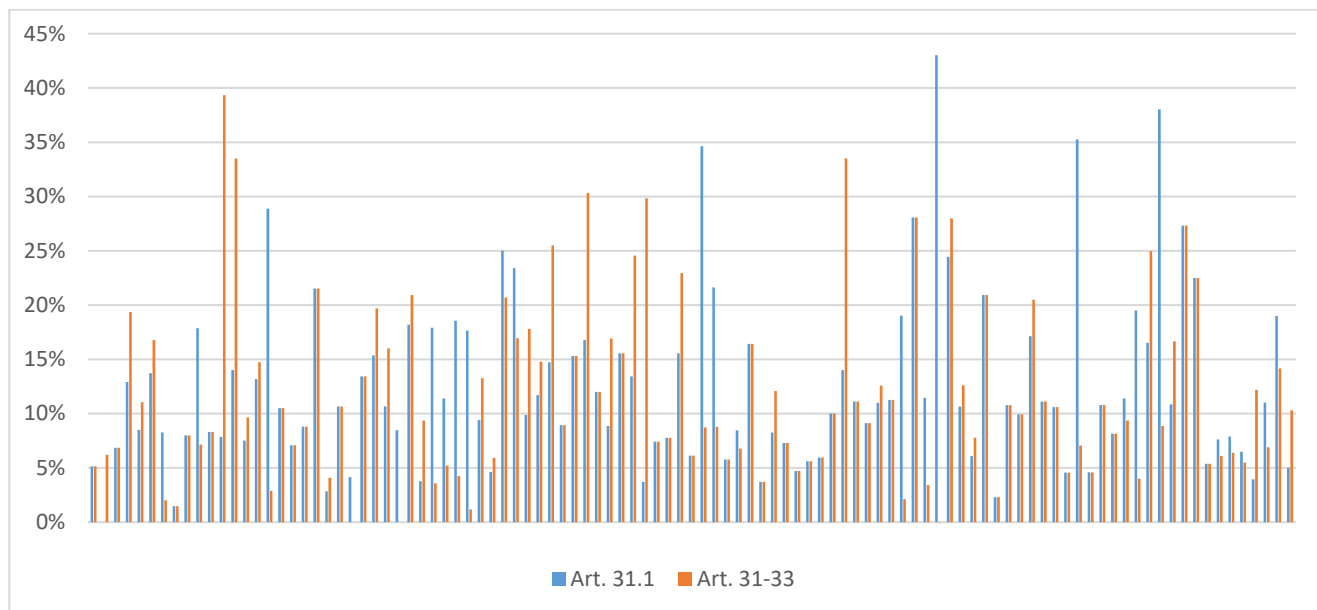


Fig. 4 : Baisses de production, exprimées en pour-cent, des centrales avec dérivation imputables aux débits résiduels visés à l'art. 31, al. 1, LEaux et aux débits résiduels concessionnés visés aux art. 31 à 33 LEaux

Explication des deux colonnes

Si les deux colonnes sont de même taille, le débit résiduel concessionné correspond au débit résiduel minimal fixé à l'art. 31, al. 1, LEaux. Si les répercussions des débits résiduels concessionnés sur la production (colonne orange) sont plus importantes que celles de l'exécution de l'art. 31, al. 1, LEaux (colonne bleue), alors un débit résiduel supérieur a été défini dans la concession (p. ex. en vertu de l'art. 31, al. 2, LEaux ou de l'art. 33 LEaux). Si les répercussions des débits résiduels concessionnés sur la production (colonne orange) sont moins importantes que celles de l'application de l'art. 31, al. 1, LEaux (colonne bleue), alors un débit résiduel inférieur a été défini dans la concession en vertu de la disposition dérogatoire prévue à l'art. 32 LEaux.

6.3 Commentaire des résultats

Les répercussions des débits résiduels concessionnés sur la production annuelle varient fortement, allant de 0 % environ (20 centrales au fil de l'eau sans dérivation et trois centrales avec dérivation situées sur de grandes rivières du Plateau où un débit important est turbiné en faible pente et où le débit de dotation prescrit est également utilisé à des fins énergétiques dans une centrale de dotation au niveau du barrage) à presque 40 % ; cette information était déjà connue au moment de l'élaboration de la réglementation relative aux débits résiduels. Dans des cas particuliers, une répartition été/hiver donnerait des valeurs encore plus extrêmes que celles qui étaient connues lors de l'élaboration de la LEaux. Une telle répartition n'a toutefois pas pu être réalisée dans cette statistique faute de données complètes.

Par rapport aux prévisions qui figuraient dans les explications du Conseil fédéral, les répercussions de 5,6 % sur la production (moyenne pondérée de toutes les centrales hydroélectriques faisant l'objet d'une nouvelle concession) semblent être d'un ordre de grandeur plausible. Si le calcul porte sur les centrales avec dérivation (sans les centrales au fil de l'eau sans dérivation), le résultat s'établit à un niveau nettement supérieur, à 7,6 %.

Ce qui est frappant dans la figure 4, c'est que les répercussions des débits résiduels concessionnés ne correspondent a priori pas au double des répercussions des débits résiduels minimaux fixés à l'art. 31, al. 1, LEaux, comme annoncé en 1992 dans les explications du Conseil fédéral.

Dans de nombreux cas, les débits résiduels minimaux n'ont pas été augmentés dans le cadre de la pesée des intérêts. Dans bien des cas, les répercussions des débits résiduels concessionnés sur la production sont inférieures à celles induites par les débits résiduels minimaux fixés à l'art. 31, al. 1, LEaux, ce qui indique que les cantons ont recours aux dérogations visées à l'art. 32 LEaux.

Perspectives

Dans le cadre d'un premier bilan tiré en 2002, les répercussions de l'application des dispositions de la LEaux relatives aux débits résiduels sur la production d'énergie hydraulique en Suisse avaient été étudiées sur un nombre faible de centrales faisant l'objet d'une nouvelle concession. Dans le cadre du présent bilan, le second, l'échantillon est plus pertinent.

Pour une grande partie des centrales hydroélectriques, les concessions existantes n'arriveront à échéance qu'entre 2030 et 2050. Ainsi, il est encore trop tôt pour considérer comme correctes ou erronées les prévisions réalisées en 1992 concernant les répercussions sur la production. La prochaine analyse portant sur la diminution de la production permettra de formuler des assertions plus fiables.

Dans le débat sur les répercussions sur la production de l'application des dispositions relatives aux débits résiduels prévues par la LEaux, il convient de relever que, dans l'environnement social actuel, même en l'absence de ces dispositions, l'utilisation des forces hydrauliques serait impensable sans débits résiduels. Ainsi, il ne faut pas considérer les répercussions sur la production comme une perte de production, mais comme le prix à payer pour que les forces hydrauliques soient utilisées dans le respect de l'environnement après l'octroi d'une nouvelle concession. En outre, les répercussions sur la production, de l'ordre de quelques pour-cent, en faveur de la protection des eaux, de la nature et du paysage, ne doit pas faire perdre de vue la possibilité d'exploiter la majeure partie du débit disponible.