

## Argumentation en faveur des Petites Centrales Hydroélectriques

---

### Argumentation d'un point de vue technique

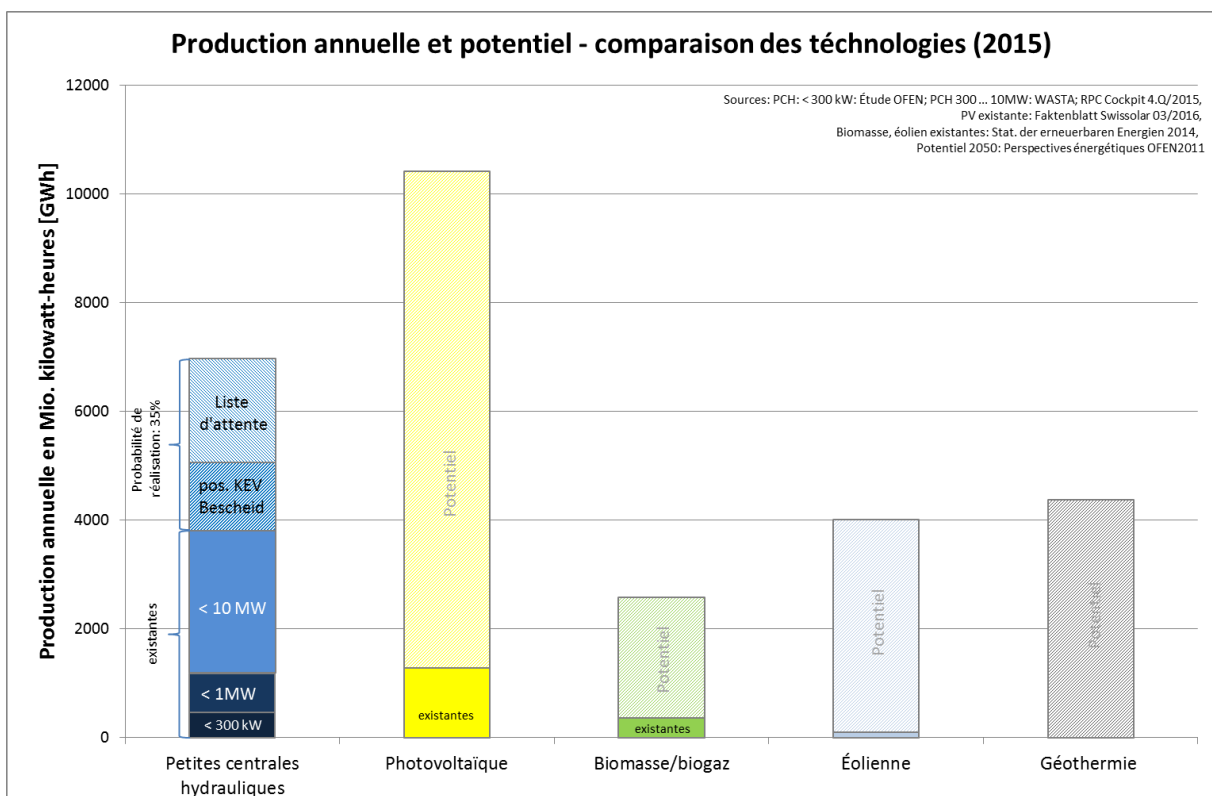
Quand nous pensons aux futures énergies renouvelables décentralisées, les petites centrales hydroélectriques en sont l'exemple classique, bien reconnues à cet égard :

- **Fonctionnement régulier, production bien prévisible.** Les petites centrales hydroélectriques produisent jour et nuit, été comme hiver. Cela signifie également :
  - o aucune expansion du réseau haute tension n'est nécessaire. Les petites centrales produisent là où l'énergie est consommée.
  - o elles produisent de l'énergie en ruban ne nécessitant pas de stockage supplémentaire (barrages)
- **Production d'hiver élevée**
  - o En hiver, par exemple lorsque le photovoltaïque produit peu de courant et que la consommation est la plus élevée, ce sont en particulier les petites centrales hydroélectriques de quelques centaines de kilowatts qui produisent le plus. Ces centrales sont généralement situées dans les Préalpes et le Plateau, et bénéficient d'hivers plus humides et de fontes de neige répétées.
- **Contribution à la stabilité du réseau**
  - o production de courant alternatif triphasé, avec la possibilité de production de puissance réactive
  - o l'inertie des masses tournantes (turbine + alternateur) simplifie la régulation du réseau électrique et apporte ainsi une contribution importante à la stabilité de la fréquence du réseau
- Possibilité de fonctionnement en îlotage, offrant ainsi une sécurité **d'approvisionnement électrique**:
  - o quelques petites centrales hydroélectriques peuvent même approvisionner en courant électrique des quartiers, des villes ou des régions de façon indépendante en cas de panne du réseau électrique public (black-out). Par exemple, les 22 et 23 août 2005, l'alimentation en courant d'Engelberg a été interrompue suite à une inondation. La petite centrale hydroélectrique locale a permis à la population et aux touristes de pouvoir s'alimenter en repas chauds les jours suivants<sup>1</sup>
- **Plus d'une centaine d'années d'expérience** avec cette technologie: les avantages et les inconvénients de cette technologie sont bien connus. Les projets peuvent être adaptés de manière optimale pour un site, ce qui assure **une très longue durée de vie des installations**.

---

<sup>1</sup> Voir aussi la Newsletter Nr. 4 du Programme des Petites Centrales Hydroélectriques

- **La réactivation, la modernisation ou l'extension** des installations existantes conduit généralement à des améliorations globales (situations gagnant-gagnant):
  - o le Canton a la possibilité d'exiger des améliorations écologiques (passes à poisson, débits résiduels, ...)
  - o un équipement moderne conduit à une meilleure utilisation du potentiel existant et donc à une augmentation de la production d'électricité
  - o grâce à une augmentation de la production, la situation économique de l'exploitant peut s'améliorer; il en résulte un impact positif sur l'entretien des installations et une prolongation de leur durée de vie.
  
- Une production distribuée: la production d'une seule centrale peut être jugée faible, mais **l'ensemble de ces centrales apporte une contribution importante pour l'approvisionnement de la Suisse en électricité<sup>2</sup>**.
  - o Centrales hydroélectriques de 0 à 1'000 kW <sup>3</sup> : env. 1'200 Mio. kWh par an
  - o Centrales hydroélectriques de 0 à 300 kW <sup>3</sup> : env. 472 Mio. kWh par an
  - o Biomasse env. 362 Mio. kWh par an
  - o Photovoltaïque: env. 1'280 Mio. kWh par an
  - o Vent env. 101 Mio. kWh par an



<sup>2</sup> Le tableau de la page 5 en donne un aperçu. Sources de données de production: statistiques de l'électricité 2014 (OFEN), Statistiques de l'énergie renouvelable 2014 (OFEN), Statistiques centrales hydroélectriques de la Suisse (WASTA, OFEN), Production < 300 kW: Étude de l'OFEN.

<sup>3</sup> La puissance de 1'000 kW, ou 300 kW est définie ici comme la puissance mécanique brute moyenne de l'eau – la même définition telle qu'elle est utilisée dans le cadre des délibérations de la Commission.

- L'exploitation de la force hydraulique assure la sauvegarde et l'entretien d'un patrimoine historique industriel (moulins, vieilles usines, etc...)

### **Argumentation d'un point de vue économique**

- En 2012 une évaluation indépendante commandée par l'OFEN<sup>4</sup> sur les tarifs de reprise à prix coûtant démontre que la petite centrale hydroélectrique offre la plus grande efficacité par rapport à la mesure de promotion : « En considérant le coût de mise en œuvre et l'effet d'aubaine, un kilowatt-heure coûte 13,5 ct. avec une petite centrale hydroélectrique, 16 ct. pour les éoliennes, 18,5 ct. avec la biomasse et 77 ct. pour le photovoltaïque »<sup>5</sup>.
  - o Cette déclaration est contraire à la déclaration du sous-comité de l'énergie hydraulique, resp. la CEATE-N. La raison en est que dans les délibérations des commissions, la petite hydroélectricité n'a pas été comparée avec les nouvelles technologies renouvelables (solaire, biomasse, éolien) mais avec les grandes centrales hydroélectriques. Que les grandes centrales hydroélectriques produisent moins cher n'est pas nouveau ni surprenant : c'est le principe de l'«économie d'échelle».
- La RPC exige que l'investissement soit amorti sur 20 ans. Cela se traduit dans les petites centrales hydroélectriques par des tarifs de rachat relativement élevés. Après cette période, les petites centrales hydroélectriques produisent néanmoins encore durant 20 à 60 ans<sup>6</sup> de l'électricité au prix de revient, un tarif qui sera compétitif avec les prix du marché. Le prix de revient des coûts de production sur la durée de vie d'une petite centrale hydroélectrique sont donc nettement inférieurs au tarif RPC, augmentant ainsi l'effet de la promotion.
- Les petites centrales hydroélectriques créent des emplois dans les **régions périphériques**, de la planification à la construction, jusqu'à l'exploitation. La petite hydroélectricité engendre, selon une étude<sup>7</sup> commandée par l'OFEN, **une plus-value sur sol suisse de près de 95%**. Un résultat exceptionnel en comparaison avec les autres technologies étudiées!

---

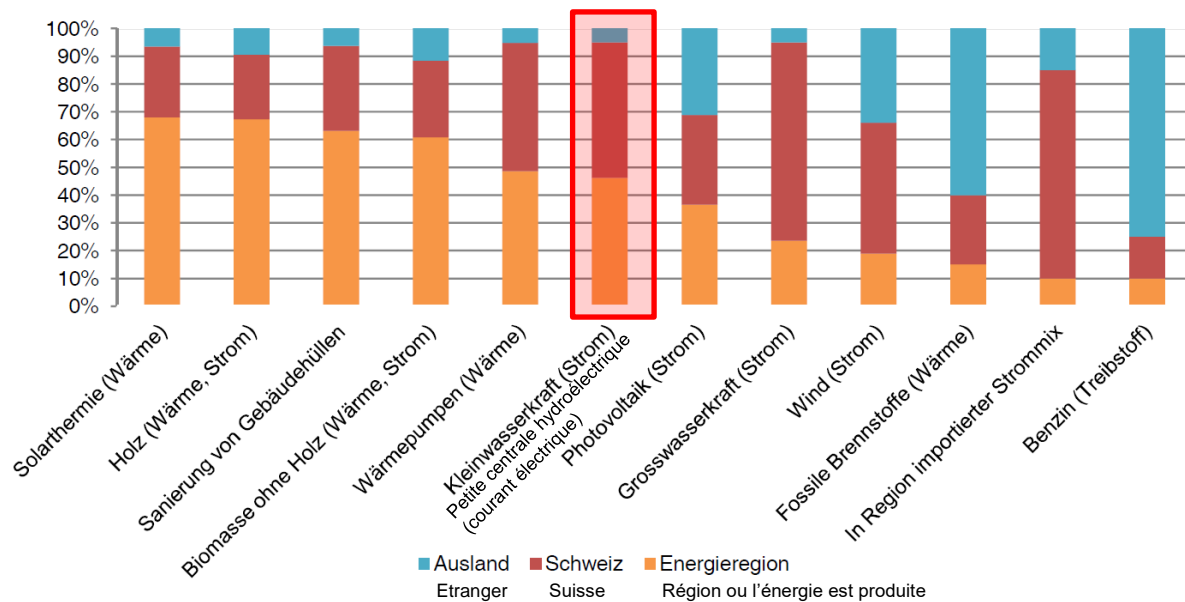
<sup>4</sup> [www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/28353.pdf](http://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/28353.pdf) Citation en page 7 (seulement en allemand)

<sup>5</sup> Les coûts du photovoltaïque ont sensiblement diminués depuis 2012. Pour les autres technologies il n'y a aujourd'hui pas lieu de s'attendre à de grandes variations par rapport à ces chiffres. Le classement des technologies reste sans aucun doute le même.

<sup>6</sup> La durée de la concession de force hydraulique s'étend en général de 40 à 80 ans (varie selon les cantons)

<sup>7</sup> [www.are.admin.ch/dokumentation/publikationen/00019/00461/index.html?lang=fr](http://www.are.admin.ch/dokumentation/publikationen/00019/00461/index.html?lang=fr)

### Plus-value en fonction des pays et régions – Comparatif des technologies



- Selon le rapport de l'OFEN sur les effets des régimes d'encouragement sur les énergies renouvelables<sup>8</sup>, c'est l'exploitation de la force hydraulique qui offre le plus d'emplois dans ce domaine d'activités. **En 2011, 11'171 personnes travaillaient dans le domaine des petites centrales hydroélectriques.**

### Argumentation d'un point de vue écologique

Souvent, les principaux impacts environnementaux négatifs de l'hydroélectricité ne se produisent même pas dans les petites centrales hydroélectriques :

- éclusées: comme les petites centrales hydroélectriques n'ont pas de stockage d'eau (barrage avec lac d'accumulation) **elles ne sont pas exploitées en éclusées**. Ainsi, il n'en résulte pas la problématique des rapides variations de débit dans le cours d'eau.
- Il existe environ 100'000 seuils dans les rivières suisses qui gênent la circulation des poissons. L'on recense moins de 1'500 centrales hydroélectriques. La plus grande partie des obstacles n'ont donc, et de loin pas, été créés pour l'utilisation de la force hydraulique, mais pour d'autres raisons.
  - o l'argent manque souvent pour la renaturation ou la modification de ces seuils afin que ces obstacles puissent être franchis par les poissons
  - o dans beaucoup de ces structures, l'utilisation du potentiel hydroélectrique est possible. La situation écologique (**passage des poissons**) est en même temps améliorée. Ceci crée des situations gagnant-gagnant classiques.

<sup>8</sup> „Les effets des régimes d'encouragement sur les énergies renouvelables“, Rapport donnant suite au postulat 09.3085 (Guy Parmelin) du 12 mars 2009; [www.news.admin.ch/message/index.html?lang=fr&msg-id=53416](http://www.news.admin.ch/message/index.html?lang=fr&msg-id=53416)

- Tronçons à débit résiduel: les nouveaux développements dans le domaine des turbines à basse pression incitent à convertir les centrales en dérivation existantes en centrales au fil de l'eau. Ainsi, l'eau passe à travers les turbines installées directement dans la rivière; souvent un tronçon à débit résiduel n'est plus nécessaire.
- Dans le cadre du processus **d'approbation de nouvelles petites centrales hydroélectriques** (procédures d'octroi de concessions) **les impacts sur l'environnement peuvent être réduits à un minimum tolérable**. Cela signifie, par exemple, des quantités plus élevées d'eaux résiduelles ou une réduction de la hauteur maximale de la chute d'eau pour la protection du paysage. Il en résulte pour la centrale moins d'eau et de pression - la puissance maximale de la centrale est de ce fait réduite en conséquence.

→ **Les « petites » centrales hydroélectriques sont souvent issues d'un examen approfondi des intérêts publics sur la base d'un projet initialement prévu beaucoup plus grand.**

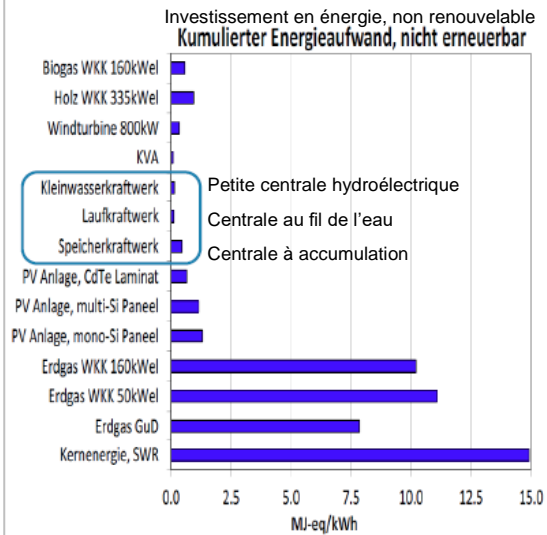
- Si la consommation d'électricité en Suisse ne peut être couverte avec sa propre production d'énergie renouvelable, il est alors indispensable d'avoir recours à de l'électricité provenant des centrales électriques à combustibles fossiles (gaz ou charbon) ou au réseau interconnecté européen. Ces deux types de production contribuent de façon significative aux émissions de gaz à effet de serre. **Les émissions de CO<sub>2</sub> suisses provenant des combustibles augmenteraient alors d'environ 3%, si la production actuelle des centrales de 1'000 kW serait remplacée par une production électrique européenne<sup>9</sup>.**
- L'impact sur l'environnement peut être démontré également à partir de la liste des installations certifiées « **Naturemade Star** ». Naturemade Star est le label mondialement le plus exigeant pour les installations hydrauliques et ce label est entre autres soutenu par les représentants d'organisations environnementales suisses. **La Wespimühle à Winterthur est la plus petite centrale hydroélectrique certifiée Naturemade Star avec une puissance de seulement 40 kW!**
- **La petite hydraulité détient la première place en matière de bilan énergétique ainsi que d'émission de gaz à effet de serre.**

---

<sup>9</sup> Voir aussi le tableau de la page 7

### Beste Gesamtumweltbilanz

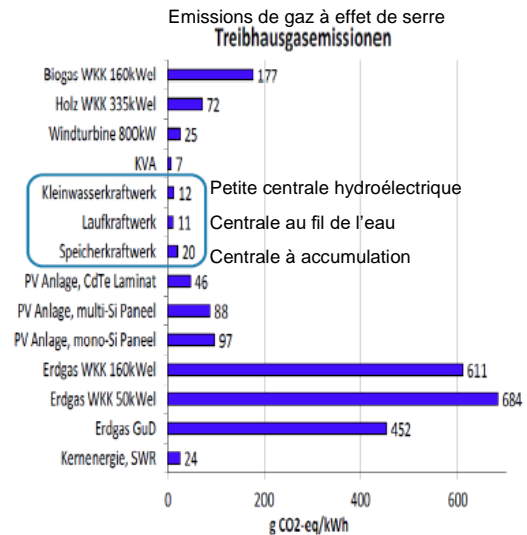
Bspl. Kumulierter Energieaufwand pro kWh für verschiedene Stromerzeugungen



[Quelle: Studie ESU Services / PSI, BFE 2013]





### Geringste Treibhausgase

Emissionen CO<sub>2</sub>-eq. pro produzierte kWh für verschiedene Stromerzeugungen



[Quelle: Studie ESU Services / PSI, BFE 2013]

**A titre de comparaison**

	<b>1 seule centrale hydroélectrique de 300 kW</b>	<b>1 seule centrale hydroélectrique de 1'000 kW</b>	<b>Toutes les centrales hydroélectriques de 300 kW</b>	<b>Toutes les centrales hydroélectriques de 1000 kW</b>
Production annuelle d'électricité	2 Mio. kWh	6,7 Mio. kWh	475 Mio. kWh	1'200 Mio. kWh
<b>Comparaison en "ménages suisses"<sup>10</sup></b>	450 ménages, soit <b>Gsteig (BE)</b> 	1'500 ménages, soit <b>Stein am Rhein (SH)</b> 	> 105'000 ménages soit <b>Lucerne et Lausanne</b> (40'000 hab + 64'000 hab) 	> 266'000 ménages <b>(Ville de Zurich: 187'000 hab.)</b> 
<b>Comparaison avec la circulation des trains</b>	<b>Un IC2000 roule plus de 150'000 km avec cette énergie<sup>11</sup></b>	<b>Un IC2000 roule plus de 500'000 km avec cette énergie</b>	<b>18% de la consommation totale d'électricité des trains<sup>12</sup></b>	<b>45% de la consommation totale d'électricité des trains</b>
<b>Émissions de CO<sub>2</sub> en cas de remplacement de la production actuelle par la production d'électricité européenne<sup>13</sup></b>	1'200 t CO <sub>2</sub> , ou <b>511 vols Zürich - New York retour<sup>14</sup></b>	4'000 t CO <sub>2</sub> , ou <b>1'705 vols Zürich - New York retour</b>	283'000 t CO <sub>2</sub> , ou <b>1,6% des émissions totales de CO<sub>2</sub> provenant des combustibles en Suisse<sup>15</sup></b>	714'000 t CO <sub>2</sub> , ou <b>Plus de 4% des émissions totales CO<sub>2</sub> provenant des combustibles en Suisse</b>

<sup>10</sup> Consommation moyenne de 4500 kWh par ménage, <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/themen/01/04/blank/key/07.Document.165621.xls> (en allemand)

<sup>11</sup> 10 wagons avec une occupation moyenne d'un tiers de leur capacité (508 tonnes), St.Gall – Genève 369 km; besoin en énergie 4'900 kWh par trajet

<sup>12</sup> 2013: env. 235 GWh pour les gares, bureaux, ateliers, poste d'aiguillage, etc. et environ 2'442 GWh pour la circulation CFF et 13 trains privés, soit au total 2'667 GWh par an

<sup>13</sup> Mix d'électricité selon l'Union pour la coordination du transport de l'électricité (UCTE): 595 gCO<sub>2</sub>/kWh

<sup>14</sup> Vol de Zürich (CH), ZRH à New York (US), JFK, aller et retour, Economy Class, env. 12 600 km, 1 voyageur: 2,345 t CO<sub>2</sub> (source myclimate.ch)

<sup>15</sup> 17.37 Mio. t CO<sub>2</sub> (2013), <http://www.bafu.admin.ch/klima/09570/09572/index.html?lang=fr>

	<b>1 seule centrale hydroélectrique de 300 kW</b>	<b>1 seule centrale hydroélectrique de 1'000 kW</b>	<b>Toutes les centrales hydroélectriques de 300 kW</b>	<b>Toutes les centrales hydroélectriques de 1000 kW</b>
Comparaison avec la production avec <b>lignite</b> <sup>16</sup>	2'600 t lignite ou un train de marchandises avec une longueur de 570 m	8'710 t lignite ou un train de marchandises avec une longueur de 1,9 km	617'500 t lignite ou un train de marchandises avec une longueur de plus de 136 km	1,56 Mio. t lignite ou un train de marchandises avec une longueur de plus de <b>345 km</b>

---

<sup>16</sup> Valeur calorifique lignite 2,2 kWh<sub>chaleur</sub>/kg, rendement moyenne 35% → ca. 0,78 kWh<sub>électricité</sub>/kg lignite, ou 1,3 kg lignite/kWh (source Wikipedia); densité ca. 1,3 g/cm<sup>3</sup> → 1,3 t/m<sup>3</sup> → 0,77 m<sup>3</sup>/t; Capacité wagon découvert Falns-x 165: 83m<sup>3</sup> / 61t, longueur (source DB Schenker) → Par wagon découvert de 13,5m: 61 t lignite = 47,6 MWh