

## Fiche technique de la petite hydraulique en Suisse (01.01.2019)

### Données statistiques sur la petite hydraulique

Classe de puissance	Nombre d'installations	Puissance totale	Production annuelle moyenne
Jusqu'à 300 kW <sub>el</sub> (très petites centrales)	> 900	> 67 MW	> 300 GWh
de 300 kW <sub>el</sub> à 1'000 kW <sub>el</sub>	243	142 MW	669 GWh
de 1 MW <sub>el</sub> à 10 MW <sub>el</sub>	228	772 MW	3'046 GWh
<b>Total pour la petite hydraulique</b>	<b>env. 1'400</b>	<b>env. 980 MW</b>	<b>env. 4'000 GWh</b>

### Potentiel de la petite hydraulique<sup>i</sup>

Etude	Potentiel
<b>Elektrowatt 1987</b> (avec des coûts de production de 14 – 22 ct/kWh)	5'600 GWh/a
<b>Lorenzoni et al. 2001</b> , exploitable de manière réaliste en tenant compte des limitations écologiques et économiques	4'200 GWh/a
<b>Etude de l'OFEN sur le potentiel d'extension de la petite hydraulique en Suisse (2012)</b>	
- avec conditions d'exploitation optimales: +1.6 TWh/a par rapport à 2011	5'270 GWh/a
- avec conditions d'exploitations actuelles: +1.29 TWh/a par rapport à 2011	4'960 GWh/a
<b>Etude de l'OFEN sur le potentiel d'extension de la petite hydraulique en Suisse (2019)</b>	<b>4'100...4'550 GWh/an</b>
<b>+110 à + 550 GWh/an</b>	

La réduction de l'estimation du potentiel par l'OFEN de 2012 à 2019 est due à une détérioration significative des conditions-cadres. Swiss Small Hydro considère un **potentiel global de 5 à 5.5 TWh/a** comme réaliste, compte tenu des **critères techniques, économiques et environnementaux**. De ce potentiel, environ 75 % ont été développés à ce jour.

## Coûts de construction<sup>ii</sup>

Classe de puissance	Coûts de construction
Jusqu'à 50 kW <sub>el</sub> (pico-centrales)	> 12 ct/kWh
de 50 à 300 kW <sub>el</sub> (très petites centrales hydrauliques)	9...16 ct/kWh
de 300 kW <sub>el</sub> à 1'000 kW <sub>el</sub>	7...11 ct/kWh
de 1 MW <sub>el</sub> à 10 MW <sub>el</sub>	(4)...9 ct/kWh

## Importance économique

Dans une publication de l'Office fédéral de l'énergie de 2013 (OFEN / EBP), le **produit intérieur brut** de l'ensemble de la petite hydraulique pour l'année 2010 a été estimé à **500 millions CHF**.

Au cours de la même année, **les investissements pour la construction et l'exploitation** des petites centrales hydrauliques se sont élevés à **642 millions CHF**.

## Terminologie

### Centrales hydrauliques – en fonction de la classe de puissance<sup>iii</sup>

<u>Petites centrales hydrauliques:</u>	Centrales hydrauliques avec une puissance maximale < 10 MW <sub>el</sub>
<u>Très petites centrales hydrauliques:</u>	Centrales hydrauliques avec une puissance maximale < 300 kW <sub>el</sub>
<u>Pico centrales:</u>	Centrales hydrauliques avec une puissance maximale < 50 kW <sub>el</sub>

### Centrales hydrauliques – en fonction de la topologie d'exploitation

<u>Centrale en dérivation:</u>	Centrale hydroélectrique qui dérive une partie du débit de la rivière, l'exploite et la restitue à la rivière plus en aval. Entre la prise d'eau et la restitution, un débit résiduel est maintenu dans le cours d'eau.
<u>Centrale au fil de l'eau:</u>	Centrale hydroélectrique construite pratiquement dans le lit de la rivière ; il n'y a pas de débit résiduel.
<u>Centrale hydraulique de type accessoire:</u>	Centrale hydroélectrique intégrée à une infrastructure dont le but principal n'est pas la production d'énergie. Exemples: <ul style="list-style-type: none"> <li>- réseaux d'eau potable ou d'eaux usées.</li> <li>- Eau issue d'un tunnel,</li> <li>- Centrale de dotation, en pied de barrage (objectif: utilisation du débit de dotation)</li> </ul>

## Centrales hydrauliques – en fonction du mode d'exploitation

<u>Centrale au fil de l'eau:</u>	Centrale hydroélectrique sans possibilité d'accumulation du débit entrant. → Actuellement, la plus grande partie des petites centrales hydrauliques sont des centrales au fil de l'eau (sans accumulation).
<u>Centrale à accumulation:</u>	Centrale hydroélectrique avec une possibilité d'accumulation, par exemple un lac d'accumulation ou un barrage.

## Puissance

<u>Puissance maximale / puissance de l'alternateur:</u>	Les centrales hydroélectriques sont classées en fonction de la puissance électrique maximale qu'elles peuvent fournir pendant un temps minimal défini. Sur le plan international, on la désigne aussi comme la <b>puissance de réserve</b> . En Suisse, on utilise plutôt la <b>puissance nominale</b> de l'alternateur, proche de la puissance électrique maximale.
<u>Puissance hydraulique moyenne brute:</u>	Pour le calcul des droits d'eau, on utilise la <b>puissance hydraulique moyenne brute</b> selon l'article 51 de la Loi sur les Forces Hydrauliques (LFH). Cette puissance dépend du débit effectif et de la chute (brute) à disposition ; elle représente l'énergie hydraulique à disposition pour la transformation en énergie électrique. La plupart du temps, cette puissance est nettement inférieure à la puissance nominale de l'alternateur, car il s'agit d'une moyenne annuelle. <sup>iv</sup>

## Utilisation de l'énergie

<u>Injection dans le réseau</u>	Toute l'énergie électrique produite est injectée dans le réseau public et rémunérée en fonction du système de rétribution à l'injection (SRI), de la rétribution à prix coûtant (RPC), du système de financement des frais supplémentaires (FFS) ou d'un système de certification d'origine.
<u>Consommation propre</u>	L'énergie électrique produite est principalement utilisée sur place. Le surplus est injecté dans le réseau public. On utilise l'énergie du réseau public uniquement lorsque la production indigène est insuffisante.  Cette utilisation se rencontre principalement sur des sites hydroélectriques historiques. Il s'agit de lieux où une industrie s'était établie pour exploiter la force hydraulique de manière économique.  Exemples: scieries, métiers à tisser, moulins, fabriques de papier, etc.
<u>Utilisation en îlotage</u>	Alimentation en énergie électrique de lieux qui ne disposent pas de raccordement au réseau électrique public ; par exemple sur un alpage ou dans un hameau très isolé.

## Autres remarques

### Documentation complémentaire

Vous trouverez d'autres publications de Swiss Small Hydro sous: <http://swissmallhydro.ch/fr/ueber-uns-2/publikationen/>

### Différenciation avec d'autres publications à propos de la petite hydraulique

- AES, Document de connaissances de base 12, « Petite hydraulique », état: janvier 2018 : Le document a récemment été entièrement révisé et donne un excellent aperçu de la technologie. Les données qu'il contient correspondent en grande partie aux données et définitions de Swiss Small Hydro contenues dans cette fiche d'information. Les coûts de production sont calculés avec une durée de vie très courte et des taux d'intérêt allant jusqu'à 10% et donc élevés pour l'AES. Swiss Small Hydro prévoit des coûts de production plus faibles, car il a été prouvé que les petites centrales hydroélectriques peuvent être exploitées pendant toute la durée de la concession, avec des renouvellements d'équipements (40 à 80 ans). Swiss Small Hydro s'attend également à des taux d'intérêt WACC tels que définis par l'OFEN (4,98% pour les petites centrales hydrauliques).
- Agenda 21 pour l'eau, utilisation de la force hydraulique: la publication de l'Agenda 21 pour l'eau se concentre sur les nouvelles installations construites depuis 2006. L'estimation de la production des petites centrales hydroélectriques se base sur les données des certificats d'origine.
- Alliance pour l'environnement, publication sur l'hydraulique: les chiffres sur le potentiel d'extension sont basés sur ceux qui étaient disponibles pour le WWF à cette époque. Cette liste n'est cependant pas complète.

### Bibliographie

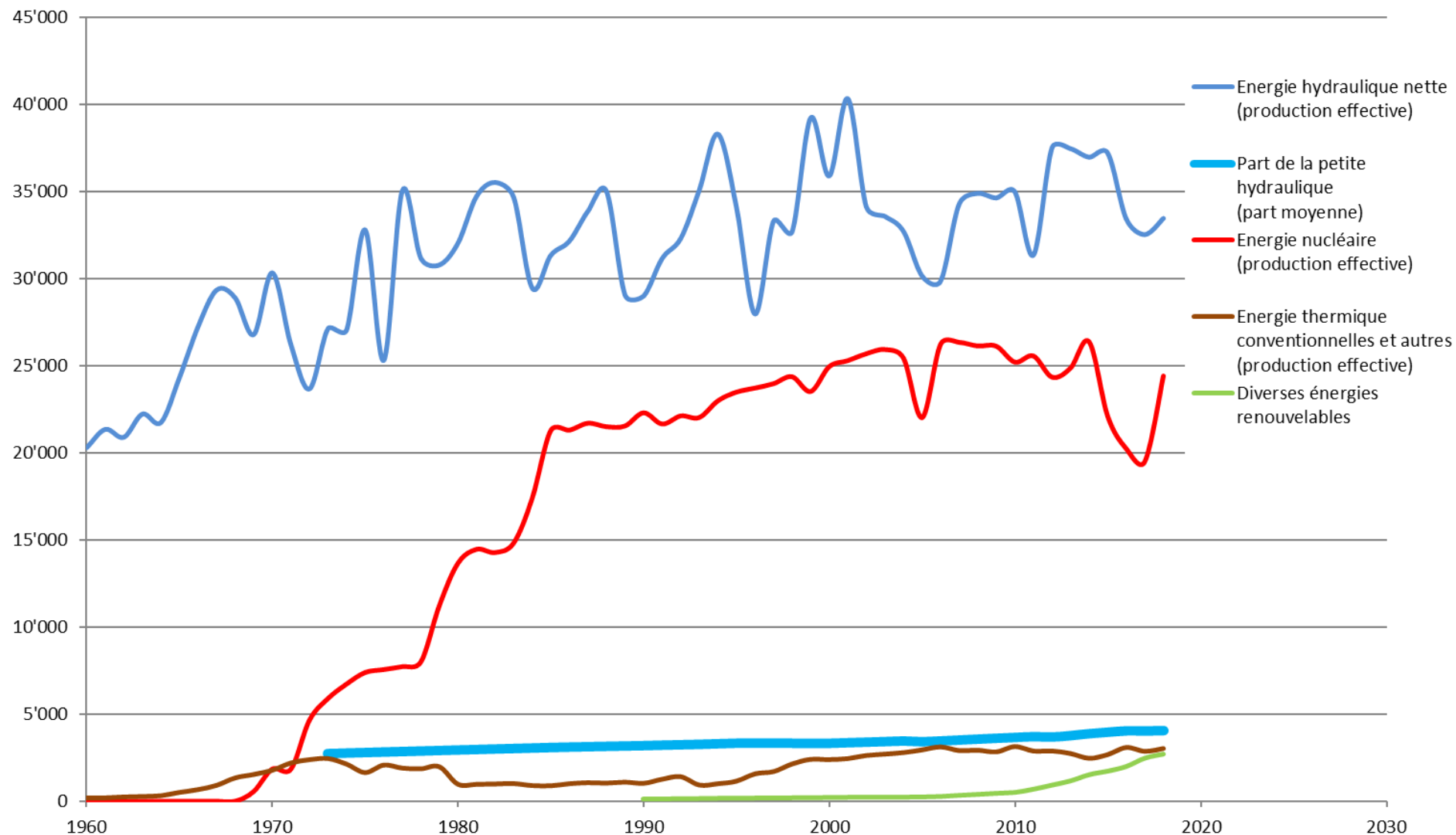
- [OFEN, statistique sur les centrales hydrauliques SAHE](#)
- [OFEN / Skat, Statistiques sur la toute petite hydraulique \(< 300 kW, en allemand\)](#)
- [OFEN, statistique sur les énergies renouvelables](#)
- [OFEN, statistique suisse de l'électricité](#)
- [OFEN, liste des bénéficiaires de la RPC – 2018](#)
- [OFEN / Energie Suisse, Programme Petites centrales hydrauliques](#)
- [OFEN Prise de position, énergie en provenance des petites centrales hydrauliques, v1.2 décembre 2004 \(en allemand\)](#)
- [OFEN Potentiel hydroélectrique de la Suisse, estimation du potentiel d'extension de l'utilisation de l'énergie hydraulique dans le cadre de la stratégie énergétique 2050 \(juin 2012\)](#)
- [PSI Hirschberg et al. 2005: Nouvelles énergies renouvelables et nouvelles installations nucléaires: potentiels et coûts \(en allemand\)](#)
- [Agenda 21 pour l'eau: publication à propos de l'utilisation de la force hydraulique \(en allemand\)](#)
- [Alliance pour l'environnement, force hydraulique \(sans date\)](#)
- [OFEN / EBP 2013: Importance économique des énergies renouvelables en Suisse](#)

Données historiques sur l'évolution de la petite hydraulique:

- OFEN: Petite hydraulique en Suisse, croissance de 1985 à 1997
- OFEN: Croissance de 1998 à 2001 (Programme Petite centrales hydrauliques, rapport annuel 2001)
- OFEN / Energie Suisse, statistiques d'efficacité 2006-2008
- OFEN / Energie Suisse, enquête sur les analyses préliminaires subventionnées
- OFEN, Liste des bénéficiaires de la RPC (diverses années)
- ISKB / Swiss Small Hydro, données statistiques, articles de presse, site Internet
- OFEN, inventaire des centrales sur les réseaux d'eau potable 1993
- OFEN, recensement 1985

## Annexe: Graphiques

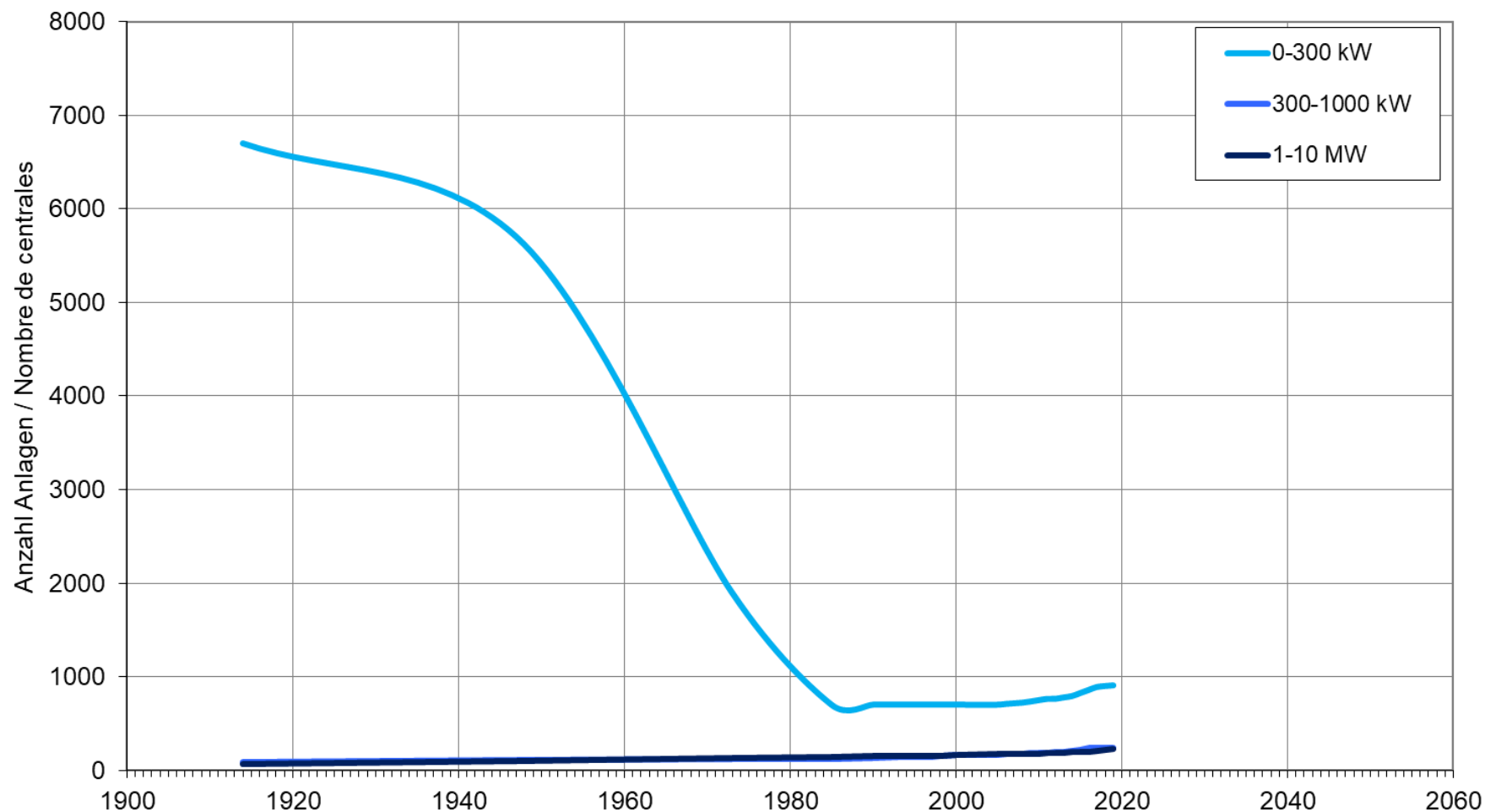
### Petite hydraulique en comparaison avec la production globale d'électricité en Suisse<sup>v</sup>



## Développement historique de la petite hydraulique

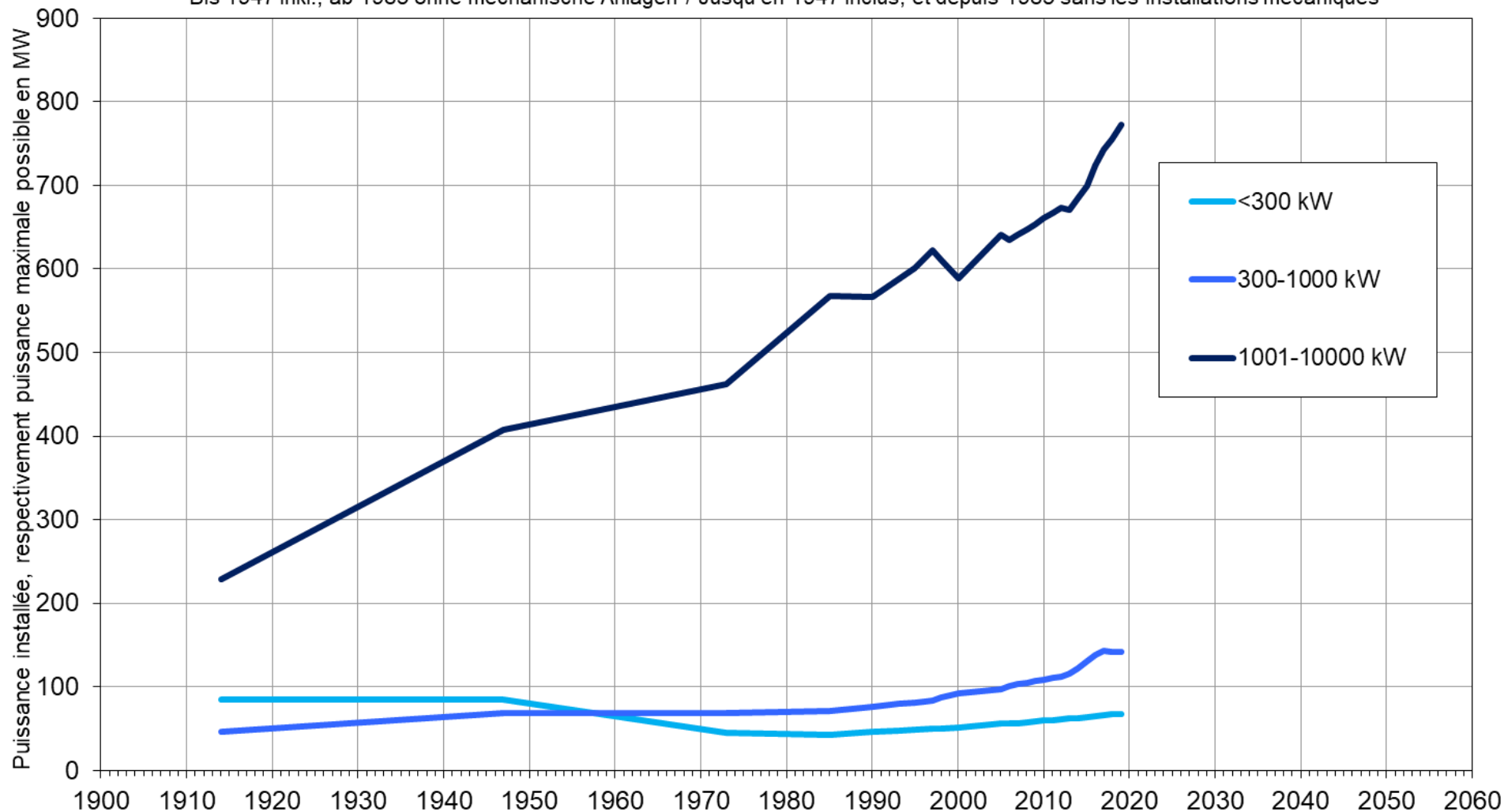
Le nombre de petites centrales hydrauliques a considérablement baissé au cours des cent dernières années. La puissance moyenne des installations a, en revanche, nettement progressé. Les données historiques (en particulier avant 1990) n'étaient pas toujours complètes; on ne peut donc pas faire une lecture exacte des valeurs. Les données sont cependant suffisantes pour une observation qualitative.

Anzahl Kleinwasserkraftwerke in der Schweiz  
Nombre de petites centrales hydrauliques en Suisse

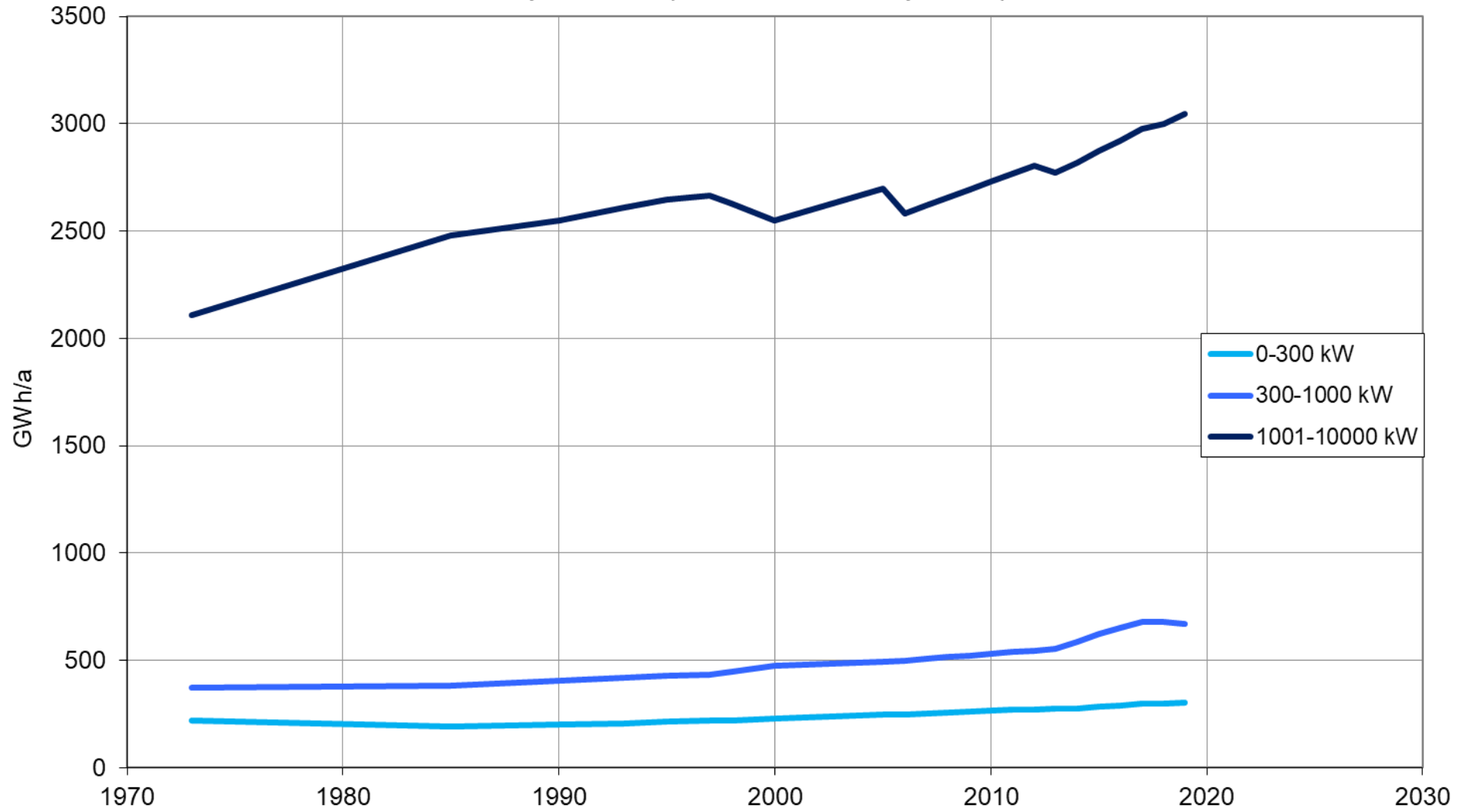


## Puissance globale des petites centrales hydrauliques en Suisse

Bis 1947 inkl., ab 1985 ohne mechanische Anlagen / Jusqu'en 1947 inclus, et depuis 1985 sans les installations mécaniques



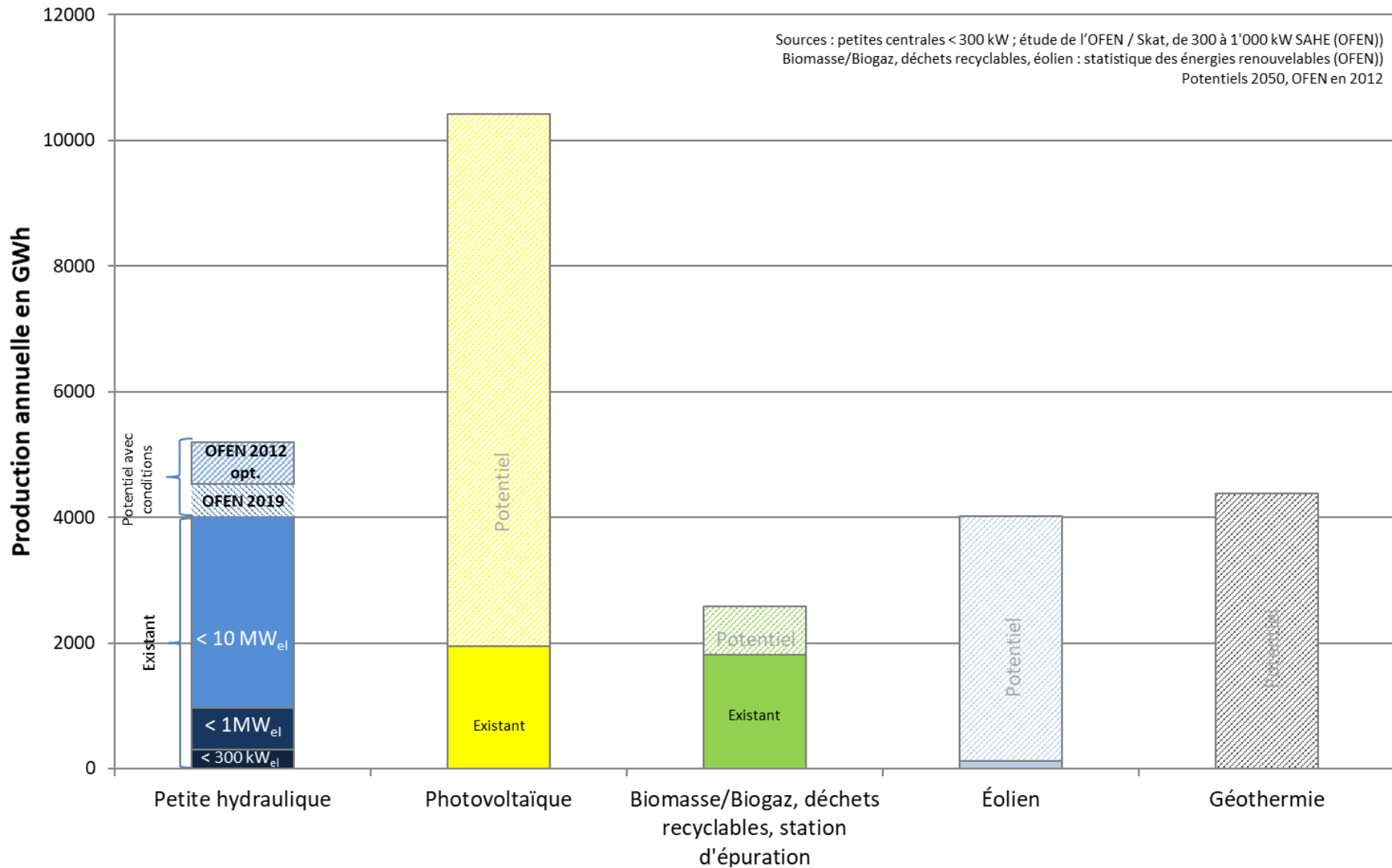
### Mittlere Produktion Kleinwasserkraft Schweiz / Production moyenne des petites centrales hydrauliques en Suisse





## Petites centrales hydrauliques en comparaison avec les autres énergies renouvelables, potentiels 2050

Production d'électricité en 2018 - potentiel de la petite hydraulique et des autres énergies renouvelables



---

<sup>i</sup> Le potentiel de la petite hydraulique a déjà été évalué plusieurs fois par plusieurs experts différents. Afin d'améliorer la transparence des données, Swiss Small Hydro mentionne le potentiel global (exploité et non encore exploité).

<sup>ii</sup> Les coûts de construction des petites centrales hydrauliques varient énormément : ils dépendent en particulier du site choisi; la puissance et la hauteur de la chute ont également une grande influence. Les tarifs de la RPC/SRI ne disent pas tout, car la durée de la concession et la durée de vie d'une petite centrale hydraulique sont bien plus élevées que la durée de la rétribution RPC/SRI.

<sup>iii</sup> Selon le document de l'OFEN sur la petite hydraulique. La définition de la petite hydraulique n'est pas uniforme dans le monde ; dans certains pays, la limite de puissance est inférieure (DE, IT), elle est supérieure dans d'autres pays (USA, Chine,...). La limite à 10 MW est cependant assez largement répandue, notamment au niveau européen.

<sup>iv</sup> Se référer également aux considérations de Swiss Small Hydro sur l'adéquation de la puissance hydraulique moyenne brute comme définition des centrales hydroélectriques. (en allemand): <https://swissmallhydro.ch/wp-content/uploads/2018/08/%C3%9Cberlegungen-zum-Vollzug-Mitt-Hydr-Bruttoleistung.pdf>

<sup>v</sup> Source: statistique suisse de l'électricité 2018 et Swiss Small Hydro