

Fiche technique de la petite hydraulique en Suisse (au 01.01.2020)

Données statistiques sur la petite hydraulique

Classe de puissance	Nombre d'installations	Puissance totale	Production moyenne
Jusqu'à 300 kW _{él}	> 900	> 68 MW	> 300 GWh/an
de 300 kW _{él} à 1'000 kW _{él}	251	145 MW	682 GWh/an
de 1 MW _{él} à 10 MW _{él}	236	794 MW	3'126 GWh/an
Total petite hydraulique	env. 1'400	env. 1'000 MW	env. 4'100 GWh/an

Potentiel de la petite hydraulique¹

Etude	Potentiel
Elektrowatt 1987 (avec des coûts de production de 14 à 22 ct/kWh)	5'600 GWh/an
Lorenzoni et al. 2001 , potentiel réaliste en tenant compte des contraintes écologiques et économiques	4'200 GWh/an
OFEN (2012)	
- conditions d'exploitation optimales: +1.6 TWh/an par rapport à 2011	5'270 GWh/an
- conditions d'exploitation actuelles: +1.29 TWh/an par rapport à 2011	4'960 GWh/an
OFEN (2019) : +110 à + 550 GWh/an	4'110...4'550 GWh/an

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

Coûts de productionⁱⁱ

Classe de puissance	Coûts de production
Jusqu'à 50 kW _{él}	> 12 ct/kWh
de 50 à 300 kW _{él}	9 à 16 ct/kWh
de 300 kW _{él} à 1'000 kW _{él}	7 à 11 ct/kWh
de 1 MW _{él} à 10 MW _{él}	4 à 9 ct/kWh

Importance économique

Dans une publication de l'Office fédéral de l'énergie de 2013 (OFEN / EBP), la valeur ajoutée brute de l'ensemble de la petite hydraulique pour l'année 2010 a été estimée à **CHF 500 millions**.

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

Terminologie

Centrales hydrauliques – en fonction de la classe de puissanceⁱⁱⁱ

<u>Petites centrales hydrauliques:</u>	Centrales hydrauliques d'une puissance maximale < 10 MW _{él}
<u>Très petites centrales hydrauliques:</u>	Centrales hydrauliques d'une puissance maximale < 300 kW _{él}
<u>Pico centrales:</u>	Centrales hydrauliques d'une puissance maximale < 50 kW _{él}

Centrales hydrauliques – en fonction de la topologie d'exploitation

<u>Centrale en dérivation:</u>	Centrale hydroélectrique qui dérive une partie du débit du cours d'eau, l'exploite et la restitue au cours d'eau 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 du cours d'eau ; 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'électricité. Exemples: <ul style="list-style-type: none"> - réseaux d'eau potable ou d'eaux usées - eaux issues des tunnels - centrales de dotation en pied de barrage (turbinage du débit de dotation)

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 seuil/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 puissance de réserve . En Suisse, on utilise plutôt la puissance nominale de l'alternateur, proche de la puissance électrique maximale.
<u>Puissance hydraulique moyenne brute:</u>	Pour le calcul des redevances, on utilise la puissance hydraulique moyenne brute 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. ^{iv}

Utilisation de l'énergie

<u>Injection dans le réseau</u>	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 garantie d'origine.
<u>Consommation propre</u>	L'énergie électrique produite est principalement utilisée sur place. Le surplus est injecté sur le réseau public. On utilise l'électricité de ce réseau uniquement lorsque la production propre 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.

Références

- AES, Document de connaissances de base, « Petite hydraulique », état: mars 2020 : <https://www.strom.ch/fr/media/10209/download>
Ce document présente des données similaires à la présente fiche de SSH. Toutefois, les coûts de production sont calculés avec une durée de vie très courte (25 ans) et des taux d'intérêt élevés (jusqu'à 10%). Swiss Small Hydro définit des coûts de production plus faibles, car, en général, les petites centrales hydrauliques peuvent être exploitées pendant toute la durée de la concession (40 à 80 ans). Swiss Small Hydro considère également le coût moyen pondéré du capital (CMPC) (ou WACC, weighted average cost of capital, en anglais) tel que défini par l'OFEN (4.98% pour les petites centrales hydrauliques).
- Agenda 21 pour l'eau, utilisation de la force hydraulique en Suisse (en allemand): <https://wa21.ch/wp-content/uploads/2019/06/Faktenblatt2018.pdf>
Ce document se concentre sur les nouvelles installations mises en service depuis 2006. L'estimation de la production des petites centrales hydroélectriques se base sur les données des garanties d'origine.
- Alliance pour l'environnement, Fiche d'information Force hydraulique: <https://umweltallianz.ch/fr/nos-themes/energie-2035/>
Issus du WWF, les chiffres sur le potentiel de développement font référence à un potentiel écologique et correspondent uniquement les projets en cours d'études en 2010.
- [OFEN, statistique des aménagements hydroélectriques de la Suisse 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](#)
- [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, évaluation du potentiel de développement de la force hydraulique dans le cadre de la Stratégie énergétique 2050 \(juin 2012\)](#)
- [OFEN, Potentiel hydroélectrique de la Suisse, évaluation du potentiel de développement de la force hydraulique dans le cadre de la Stratégie énergétique 2050 \(août 2019\)](#)
- [OFEN / EBP 2013: Importance économique des énergies renouvelables en Suisse \(en allemand\)](#)
- [OFEN, WACC, Taux d'intérêt calculé](#)
- [PSI Hirschberg et al. 2005, Nouvelles énergies renouvelables et nouvelles installations nucléaires: potentiels et coûts \(en allemand\)](#)

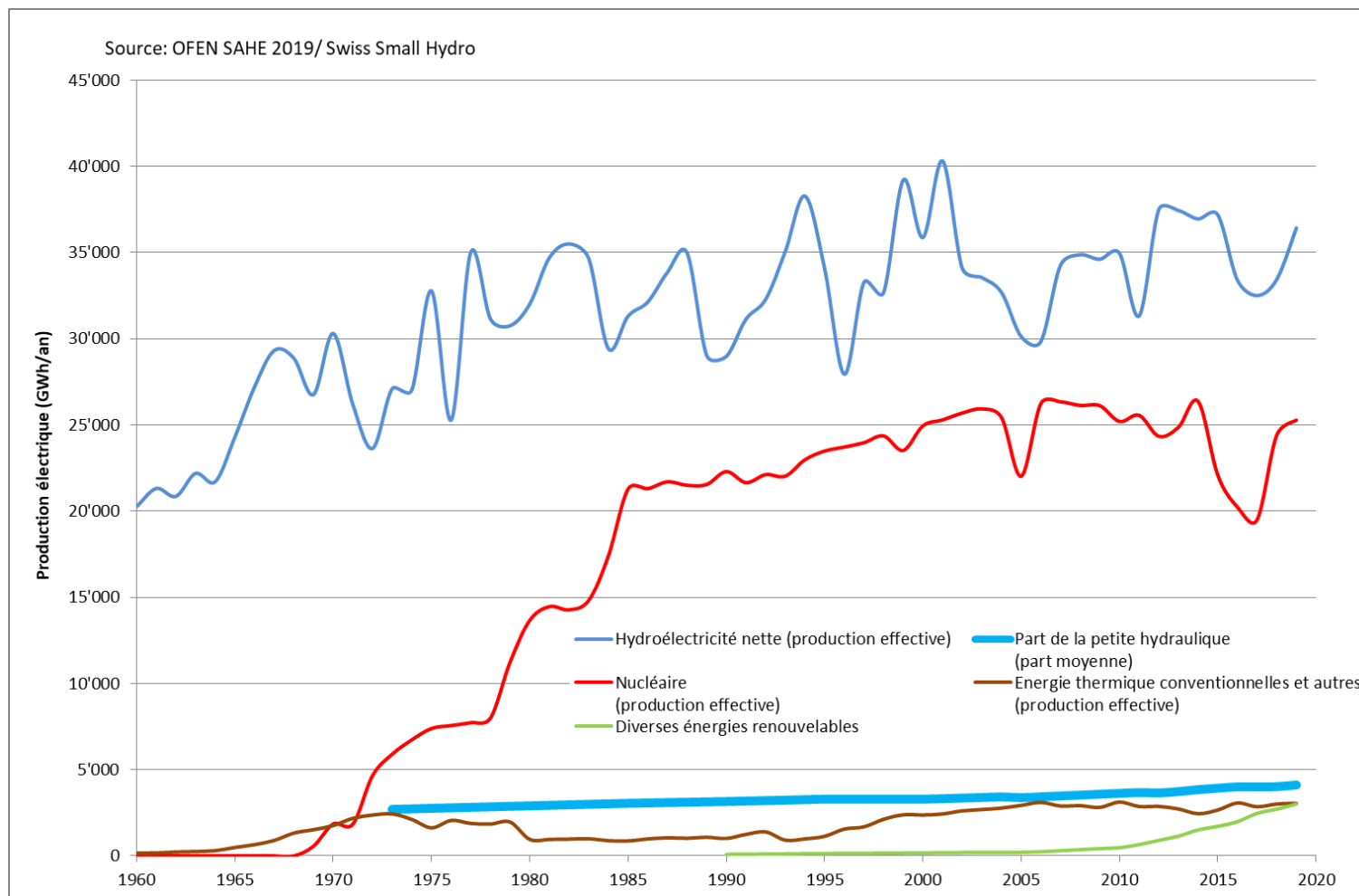
Données historiques sur l'évolution de la petite hydraulique:

- 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, inventaire des centrales sur les réseaux d'eau potable 1993
- OFEN, recensement 1985

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

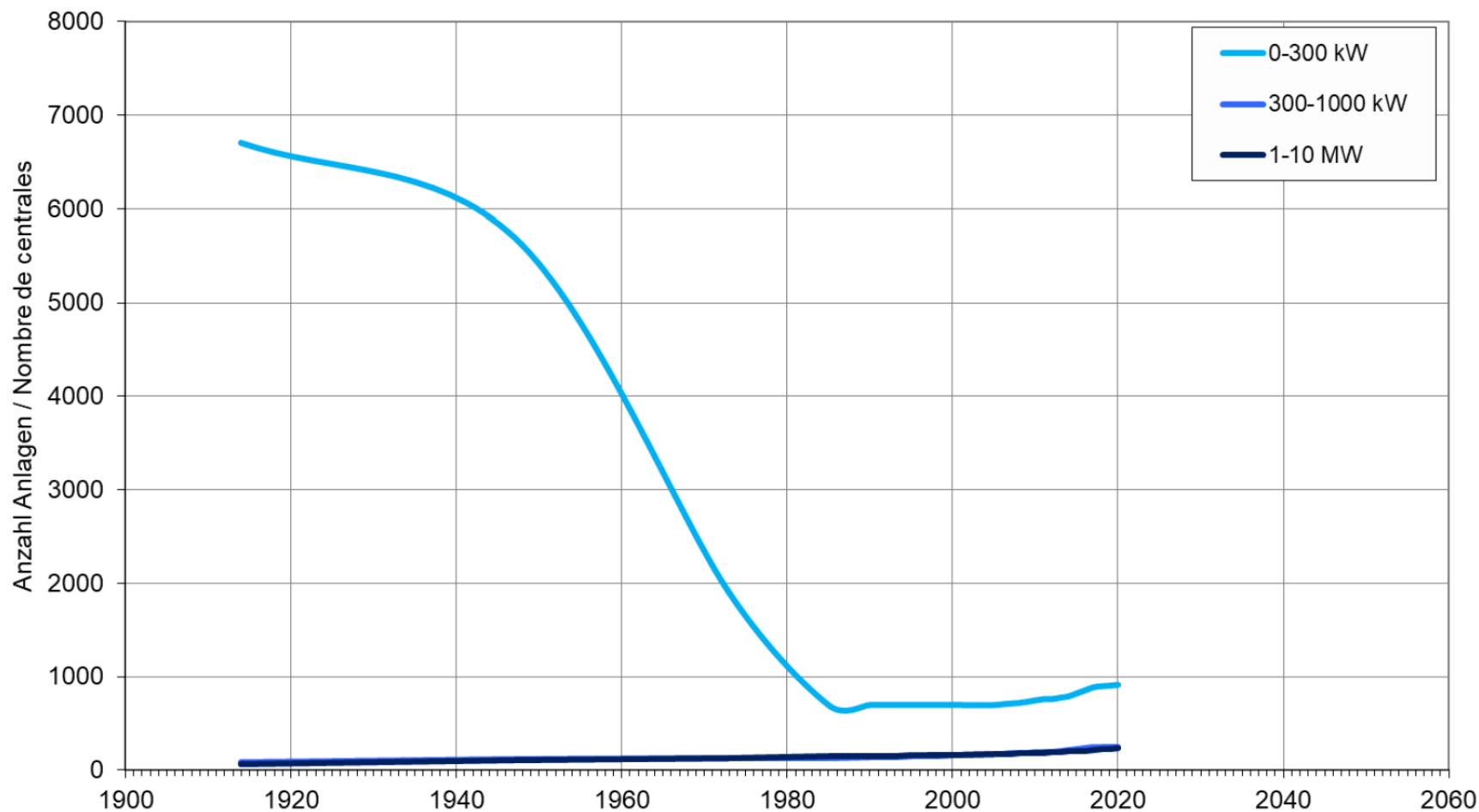
Annexe: Graphiques

Petite hydraulique en comparaison avec la production globale d'électricité en Suisse^v jusqu'en 2019



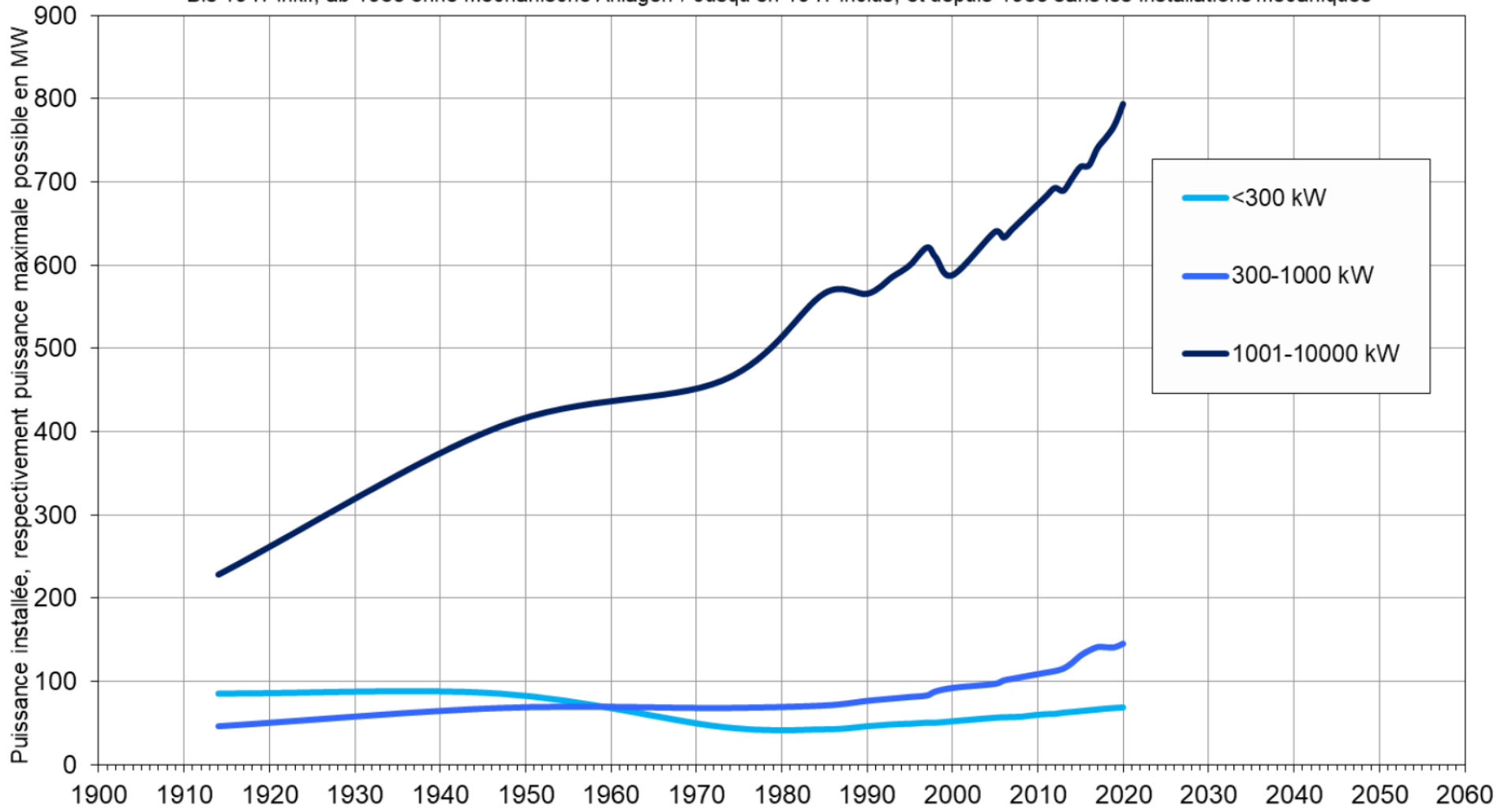
Développement historique de la petite hydraulique

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. N'étant pas toujours complètes, les données historiques (en particulier avant 1990) ne permettent pas une lecture exacte des valeurs. Elles suffisent cependant pour une observation qualitative.

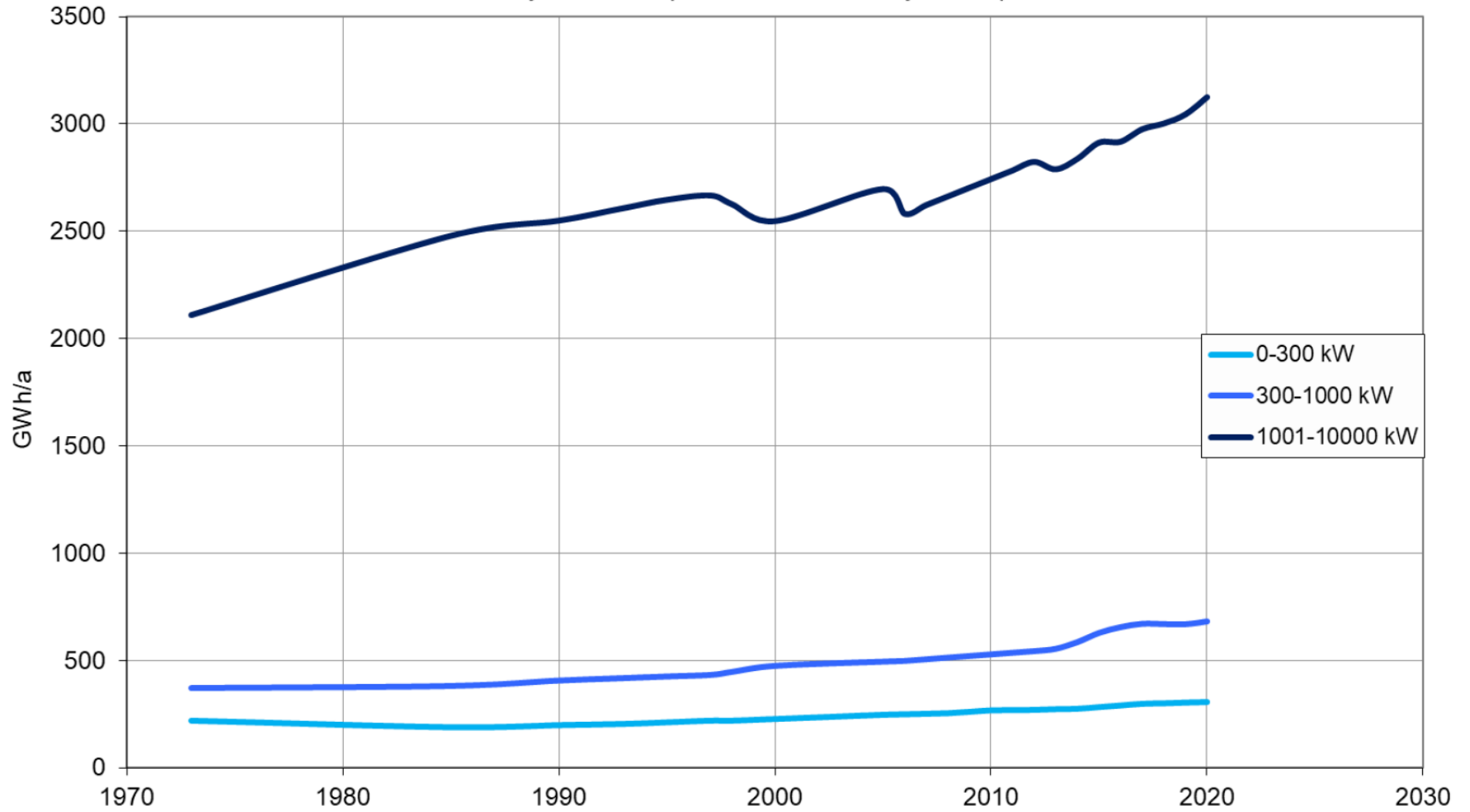


Puissance globale des petites centrales hydrauliques en Suisse

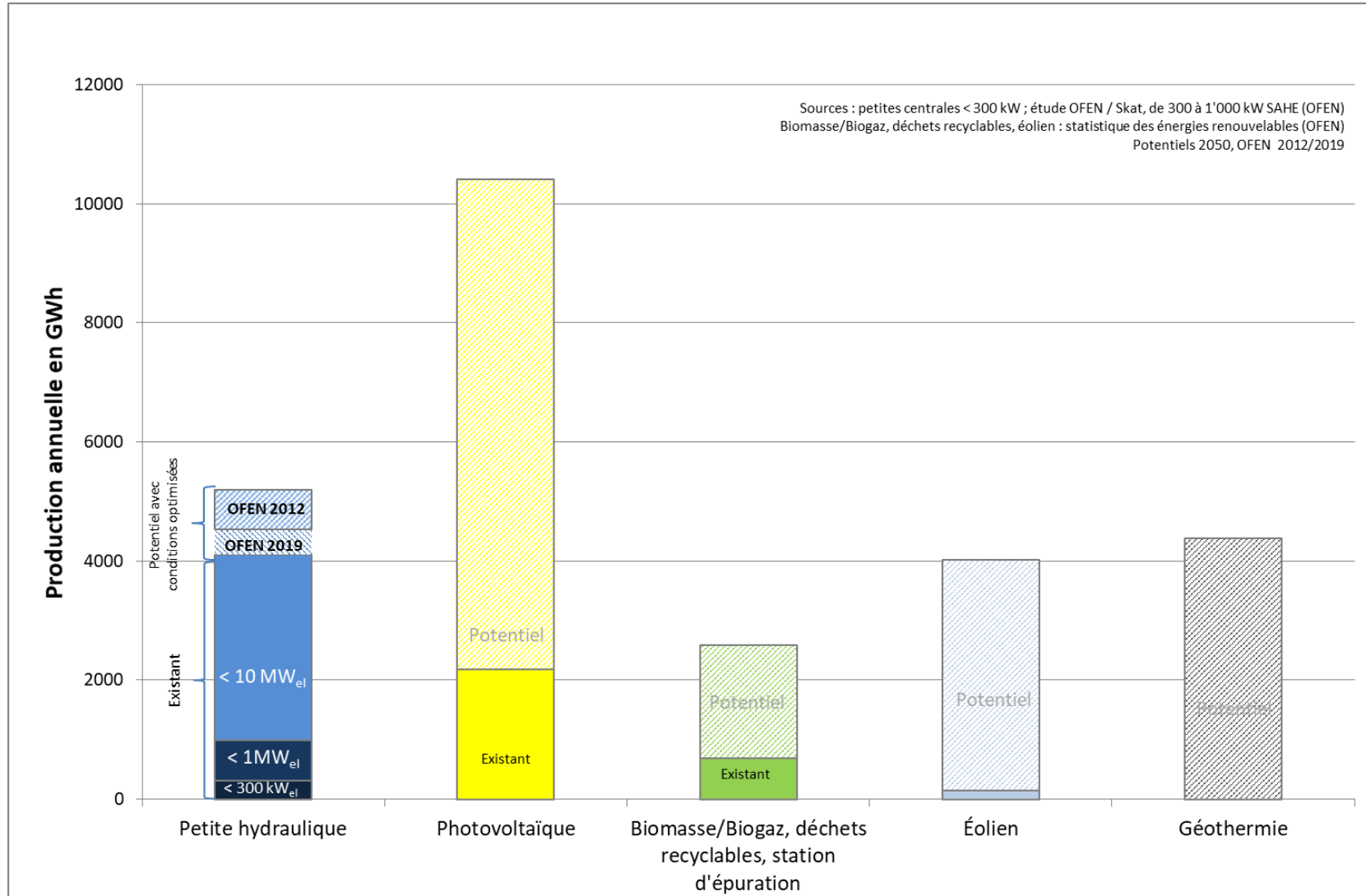
Bis 1947 inkl., ab 1985 ohne mechanische Anlagen / Jusqu'en 1947 inclus, et depuis 1985 sans les installations mécaniques



Production moyenne des petites centrales hydrauliques en Suisse



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



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

ⁱⁱ Les coûts de production 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 RPC/SRI sont à relativiser ; en effet, 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.

ⁱⁱⁱ 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), supérieure dans d'autres (Etats-Unis, Chine,...). La limite à 10 MW est cependant assez largement répandue, notamment au niveau européen.

^{iv} 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>

^v Source: statistique suisse de l'électricité 2019 et Swiss Small Hydro