

Fiche technique de la petite hydraulique suisse (au 01.01.2022)

Données statistiques sur la petite hydrauliqueⁱ

Classe de puissance	Nombre de sites	Puissance totale	Production moyenne
Jusqu'à 300 kW _{él}	> 900	> 68 MW	> 300 GWh/an
de 300 kW _{él} à 1'000 kW _{él}	253	146 MW	681 GWh/an
de 1 MW _{él} à 10 MW _{él}	240	810 MW	3'178 GWh/an
Total pour la petite hydraulique	> 1'400	env. 1'020 MW	env. 4'160 GWh/an

Potentiel de la petite hydrauliqueⁱⁱ

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

La réduction de l'estimation du potentiel par l'OFEN de 2012 à 2019 est due à une détérioration significative des conditions-cadres.

Compte tenu des **critères techniques, économiques et environnementaux**, Swiss Small Hydro considère comme réaliste :

un potentiel global de 5.0 à 5.5 TWh/an

De ce potentiel, environ 75 % ont été développés à ce jour.

Prix de revientⁱⁱⁱ

Classe de puissance	Prix de revient
Jusqu'à 50 kW _{él}	> 12 ct/kWh
de 50 à 300 kW _{él}	9...16 ct/kWh
de 300 kW _{él} à 1'000 kW _{él}	7...11 ct/kWh
de 1 MW _{él} à 10 MW _{él}	(4)...9 ct/kWh

Importance économique

Dans une publication de l'Office fédéral de l'énergie de 2013 (OFEN / EBP) intitulée « Volkswirtschaftliche Bedeutung erneuerbaren Energien in der Schweiz », le **produit intérieur brut** de l'ensemble de la petite hydraulique pour l'année 2010 a été estimé à **CHF 500 millions**. Au cours de la 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 puissance^{iv}

Petites centrales hydrauliques: Centrales hydrauliques avec une puissance maximale < 10 MW_{él}

Centrales hydrauliques – en fonction de la topologie d'exploitation

Centrale en dérivation: 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.

Centrale sans dérivation: Centrale hydroélectrique construite pratiquement dans le lit de la rivière ; il n'y a pas de débit résiduel.

Installation d'exploitation accessoire: Centrale hydroélectrique intégrée à une infrastructure dont le but principal n'est pas la production d'électricité.

Exemples:

- réseaux d'eau potable ou d'eaux usées.
- eaux de tunnels,
- centrale de dotation, en pied de barrage (utilisation du débit de dotation)

Centrales hydrauliques – en fonction du mode d'exploitation

Centrale au fil de l'eau: Centrale hydroélectrique sans possibilité d'accumulation du débit entrant. Actuellement, la majeure partie des petites centrales hydrauliques sont des centrales au fil de l'eau.

Centrale à accumulation:

Centrale hydroélectrique avec une possibilité d'accumulation, par exemple un lac d'accumulation ou un barrage.

Puissance

Puissance maximale / puissance de l'alternateur:

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.

Puissance hydraulique moyenne brute:

Pour le calcul des droits d'eau, 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.^v

Utilisation de l'électricité

Injection dans le réseau

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 garantie d'origine (GO).

Consommation propre

L'électricité produite est principalement utilisée sur place. Le surplus est injecté dans le réseau public. On utilise l'électricité du réseau public uniquement lorsque la production indigène est insuffisante.

Ceci concerne principalement des sites hydroélectriques historiques, 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.

Utilisation en îlotage

Alimentation en électricité d'un lieu qui ne dispose pas de raccordement au réseau électrique public ; par exemple sur un alpage ou dans un hameau très isolé.

Données par canton

Le site geo.admin.ch propose une représentation de la plupart des installations de production d'électricité en Suisse. Les données se basent sur la base de données HKN, qui est très complète sans être toutefois tout à fait exhaustive. Il manque par exemple de nombreuses installations d'une puissance inférieure à 30 kW, celles-ci n'étant pas soumises à l'obligation d'établir des garanties d'origine.

	Total		<300kW		0.3-1.0 MW		1-10MW		Eau potable		Eaux usées		Dotation	
	Nombre	Puissance MW	Nombre	Puissance MW	Nombre	Puissance MW	Nombre	Puissance MW	Nombre	Puissance MW	Nombre	Puissance kW	Nombre	Puissance MW
AG	42	44	25	1.7	8	4.9	9	38	3	0.0	-	-	6	11.4
AI	4	3	3	0.1	-	-	1	3	2	0.0	-	-	-	-
AR	11	2	8	0.7	3	1.7	-	-	0	-	-	-	-	-
BE	227	109	179	9.3	23	12.7	25	87	61	4.8	1	10	12	4.6
BL	8	4	1	0.0	6	3.2	1	1	1	0.0	0	-	-	-
BS	2	0	2	0.2	-	-	-	-	1	0.2	-	-	-	-
FR	25	24	16	0.9	3	1.8	6	21	8	0.5	-	-	-	-
GE	5	7	2	0.3	2	0.9	1	6	-	-	-	-	1	0.6
GL	63	45	32	3.1	19	13.6	12	28	10	1.2	-	-	-	-
GR	215	170	145	11.8	31	17.8	39	141	119	11.9	4	1'290	8	6.6
JU	12	8	7	0.8	3	1.2	2	6	-	-	-	-	2	0.6
LU	39	10	30	1.1	5	3.4	4	5	12	1.0	-	-	-	-
NE	8	9	4	0.5	1	0.5	3	8	1	0.0	-	-	1	1.1
NW	20	21	16	1.1	-	-	4	19	8	0.3	-	-	1	0
OW	31	40	21	1.5	1	0.3	9	38	11	1.1	1	55	-	-
SG	150	68	105	6.1	28	18.1	17	44	49	2.9	1	1'350	3	7.9
SH	4	11	1	0.0	1	0.4	2	10	-	-	-	-	1	0.0
SO	13	4	9	0.9	4	2.8	-	-	-	-	-	-	1	0.3
SZ	34	35	24	1.0	4	2.0	6	32	12	0.4	2	27	-	-
TG	27	10	15	1.6	10	5.1	2	4	2	0.0	-	-	1	0.0
TI	45	48	30	2.4	4	3.2	11	42	24	3.0	-	-	1	4.4
UR	37	49	19	1.9	5	3.1	13	44	9	1.4	1	81	2	1.2
VD	59	45	42	4.2	6	3.6	11	37	18	7.3	2	530	2	0.1
VS	160	171	75	8.5	44	24.1	41	139	86	21.2	2	630	1	0.0
ZG	17	11	10	0.5	4	1.9	3	9	3	0.0	-	-	-	-
ZH	48	18	35	3.1	9	4.8	4	10	11	0.3	1	95	2	0.8

Autres remarques

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

- Agenda 21 pour l'eau, fiche d'information sur l'utilisation de l'énergie hydraulique : Ce document se concentre sur les nouvelles petites centrales hydroélectriques réalisées depuis 2006. L'estimation de la production des petites centrales hydraulique se base sur les données des garanties d'origine. Ainsi, un certain nombre de sites de moins de 30 kW ne sont pas considérés.
- Alliance-Environnement, fiche d'information sur l'énergie hydraulique : les chiffres relatifs au potentiel d'extension se basent sur les projets dont le WWF avait connaissance à l'époque. Cette liste n'est toutefois pas exhaustive.

Bibliographie :

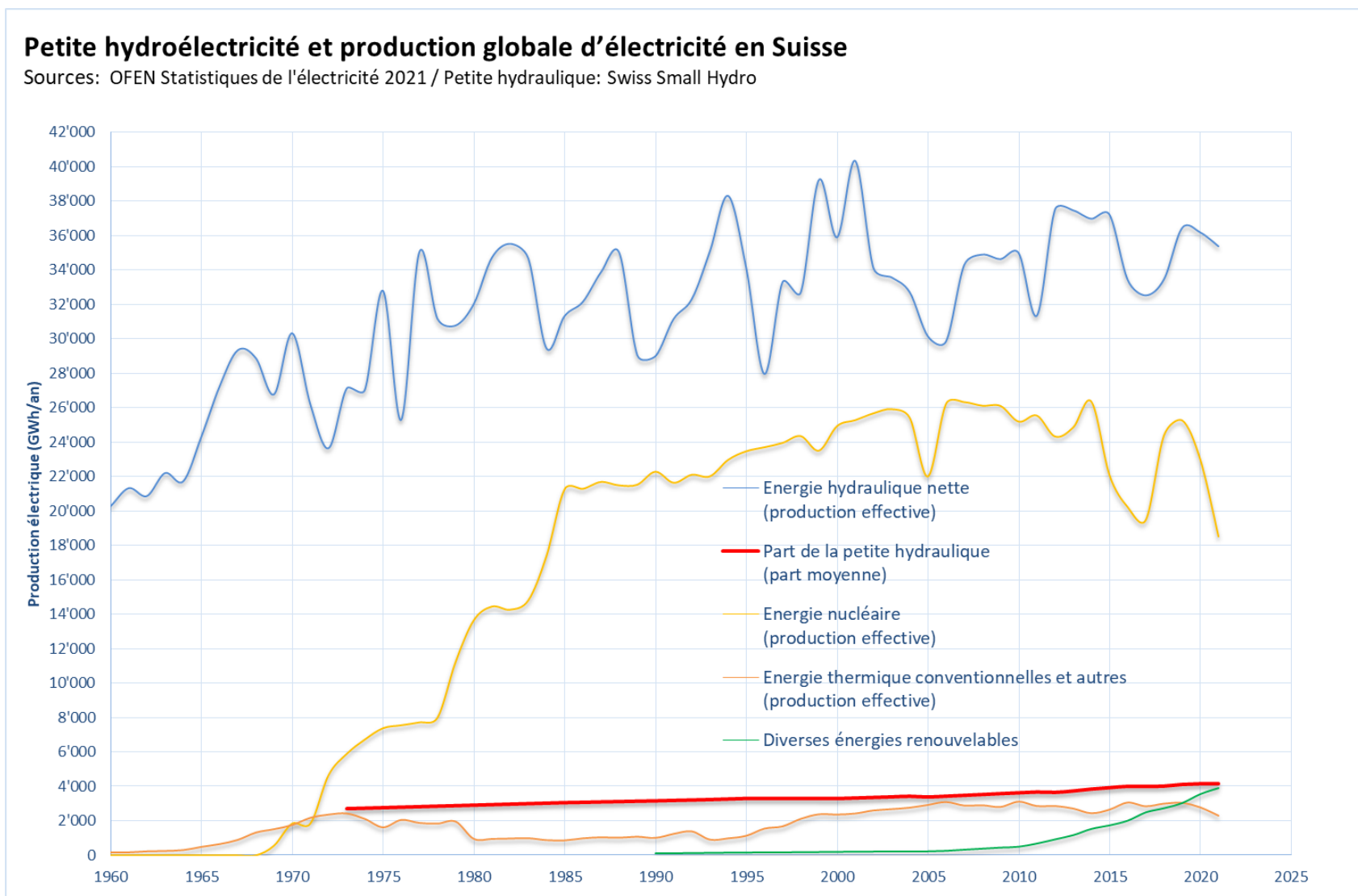
- [Bauer, C., S. Hirschberg \(eds.\), Y. Bäuerle, S. Biollaz, A. Calbry-Muzyka, B. Cox, T. Heck, M. Lehnert, A. Meier, H.-M. Prasser, W. Schenler, K. Treyer, F. Vogel, H.C. Wieckert, X. Zhang, M. Zimmermann, V. Burg, G. Bowman, M. Erni, M. Saar, M.Q. Tran \(2017\) "Potentials, costs and environmental assessment of electricity generation technologies." PSI, WSL, ETHZ, EPFL. Paul Scherrer Institut, Villigen PSI, Switzerland](#)
- [OFEN, statistique sur les centrales hydrauliques SAHE](#)
- [OFEN, statistique sur les énergies renouvelables \(en allemand\)](#)
- [OFEN, statistique suisse de l'électricité](#)
- [OFEN, liste des bénéficiaires RPC/SRI](#)
- [OFEN / SuisseEnergie, énergie hydraulique](#)
- [OFEN, base de données, petite hydraulique](#)
- [OFEN, prise de position sur le potentiel de la petite hydraulique \(en allemand\) \(2004\)](#)
- [OFEN / EBP 2013: Importance économique des énergies renouvelables en Suisse \(en allemand\)](#)
- [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 \(juin 2012\)](#)
- [OFEN : WACC – Taux d'intérêt calculé](#)
- [Agenda 21 pour l'eau: publication à propos de l'utilisation de la force hydraulique \(en allemand\)](#)
- [Alliance-environnement, force hydraulique \(2019\) \(en allemand\)](#)
- [Opendata.swiss \(26.01.2022\), Sites de production électrique \(en allemand\)](#)

Vous trouverez d'autres publications sur le [site de Swiss Small Hydro](#).

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 / SuisseEnergie, statistiques d'efficacité 2006-2008
- OFEN / SuisseEnergie, 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

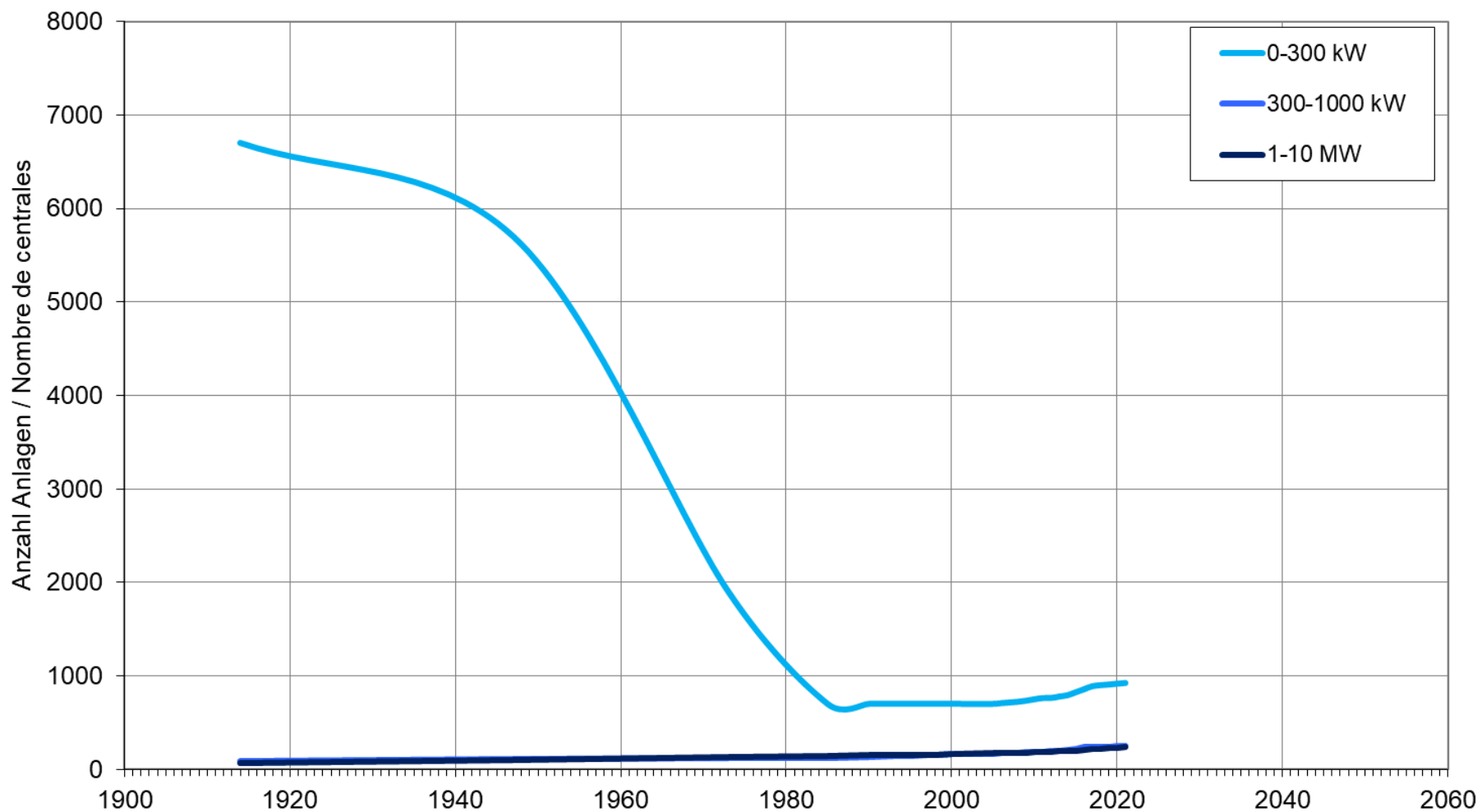
Annexe: graphiques



Développement historique de la petite hydraulique

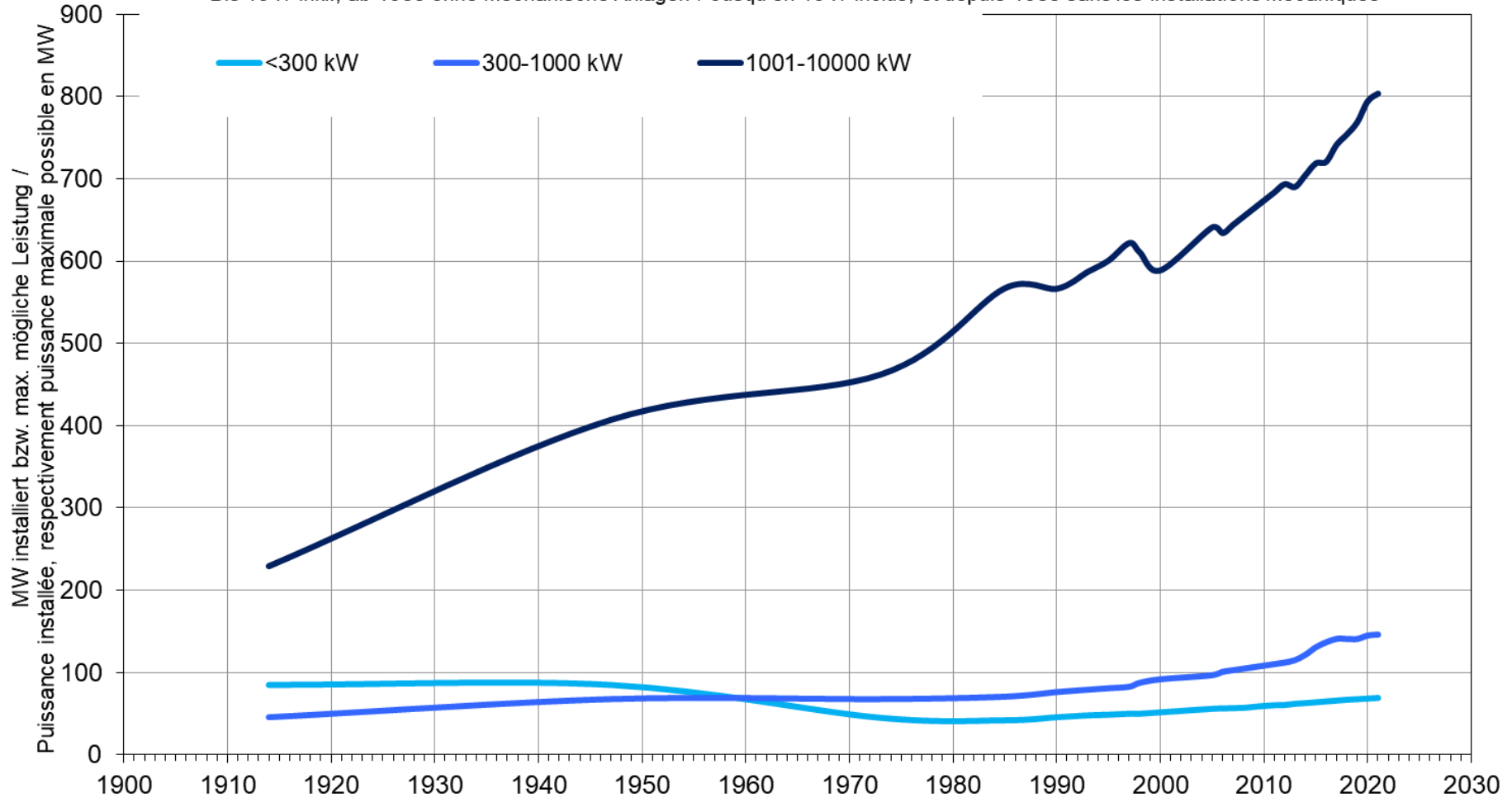
Le nombre de petites centrales hydrauliques a considérablement baissé au cours des cent dernières années. La puissance moyenne des installations a, en revanche, nettement progressé. Les données historiques (en particulier avant 1990) n'étaient pas toujours complètes; on ne peut donc pas faire une interprétation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

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

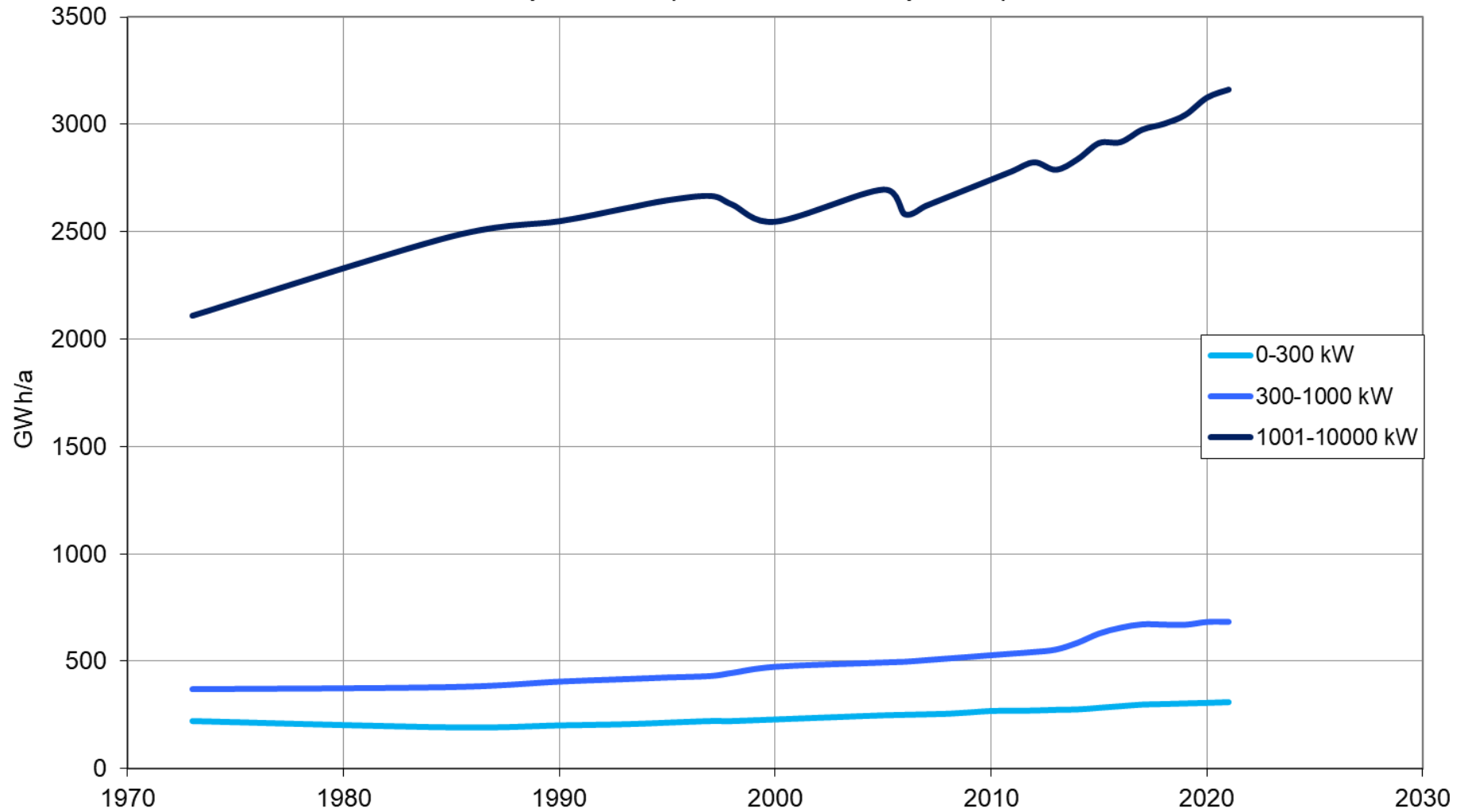


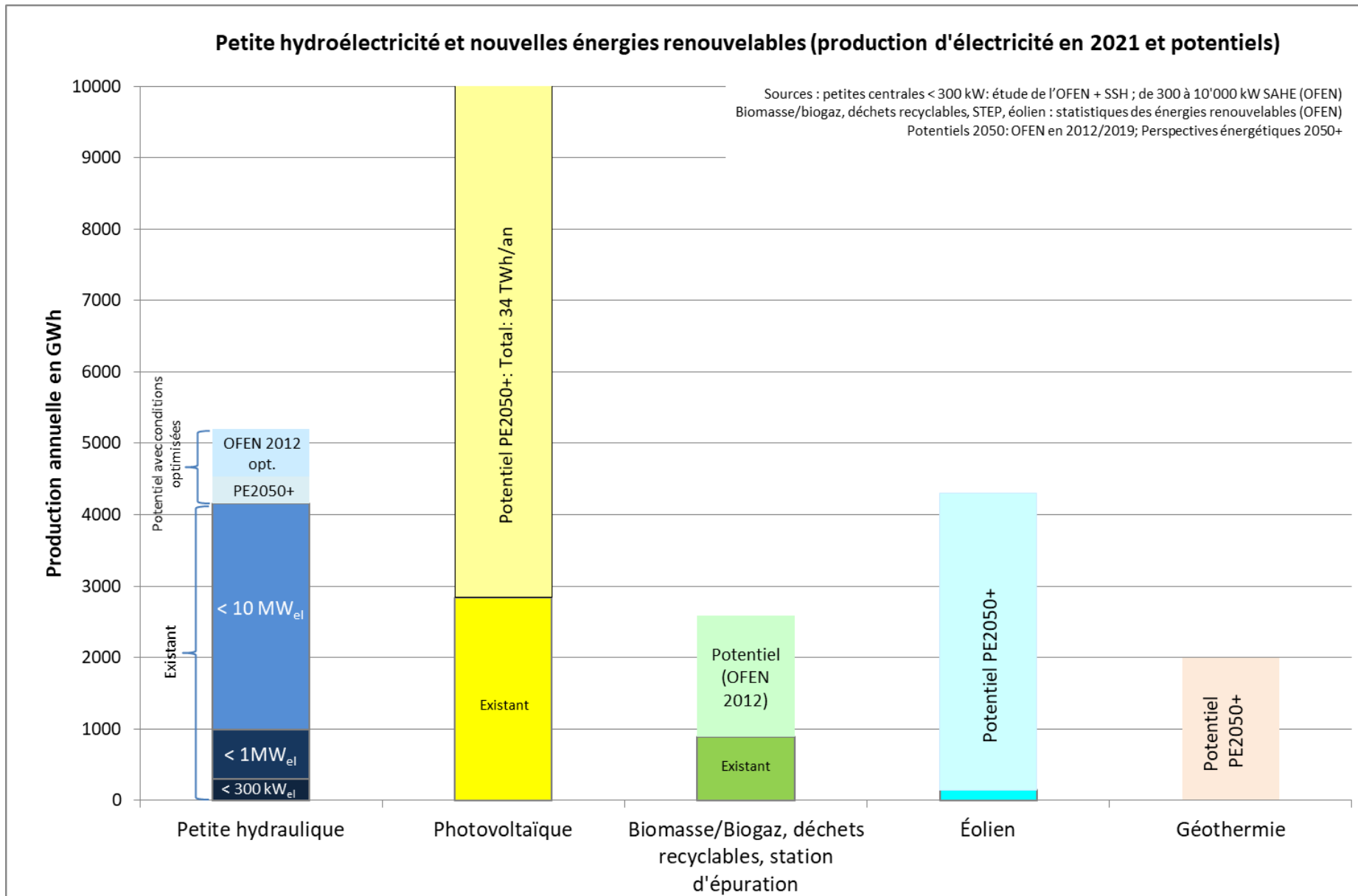
Gesamtleistung der Kleinwasserkraftwerke in der Schweiz / Puissance globale des petites centrales hydrauliques en Suisse

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





ⁱ Contrairement à d'autres statistiques - généralement basées sur l'évaluation des garanties d'origine - les valeurs présentées ici prennent également en compte les installations d'une puissance inférieure à 30 kVA, ainsi que la production liée à l'autoconsommation (non injectée dans le réseau).

ⁱⁱ 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).

ⁱⁱⁱ Les prix de revient des petites centrales hydrauliques varient énormément : ils dépendent en particulier de la configuration du site; la puissance et la hauteur de chute ont également une grande influence. Les tarifs RPC/SRI n'ont qu'une valeur indicative limitée, car la concession et la vie d'une petite centrale hydraulique sont bien plus longues que la durée de la rétribution RPC/SRI.

^{iv} Selon le document de l'OFEN sur la petite hydraulique. La définition de la petite hydraulique n'est pas uniforme partout dans le monde ; dans certains pays, la limite de puissance est inférieure (DE, IT), elle est supérieure dans d'autres pays (US, Chine,...). La limite à 10 MW est cependant assez largement répandue, notamment au niveau européen.

^v 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-BruttoPuissance.pdf>