

Transition énergétique, mobilité électrique et solutions locales

Olivier Bourgeois

31/01/2026

Agenda

Faits et chiffres

Les aspects techniques

Les aspects financiers

Electromobilité

Solutions locales





Olivier Bourgeois

Né le 4-10-1965

Marié père de 2 enfants

Ingénieur Dipl. EPFL, Electricité 1992

Prix EPFL "Homme, Technique et Environnement"
1992

Post formations:

- Comptabilité et gestion d'entreprise (EPFL)
- Startup Board Academy

Fondateur de Bourgeois Ing. Consulting (1994)

Liens d'intérêts

Membre de la commission énergie de la FRC

Président de l'Association Romande des Utilisateurs de Véhicules Electriques (ARUVE)

Président de la Commission de l'énergie de l'Association de la Région du Gros-de-Vaud (ARGdV)

Membre comité directeur de l'Association de la Région du Gros-de-Vaud (ARGdV)

Membre du conseil général de la commune de Rueyres

Membre de la commission énergie de la commune de Rueyres

Membre suppléant du comité directeur du parti Vert'libéral Vaudois

Membre de la commission énergie et environnement du parti Vert'libéral Vaudois

Vice-Président de la section du parti Vert'libéral du Gros-de-Vaud



Quelques Chiffres !

Comprendre les tendances structurelles et conjoncturelles.

Comprendre le marché

Emissions CO2 Vaud

5,5 tonnes de (CO₂)-eq / hab.
(avec les externalités 15t)

- Mobilité (33%)
- Bâtiments (28%)
- Industrie et déchets (22%)
- Agriculture (11%)
- Autres



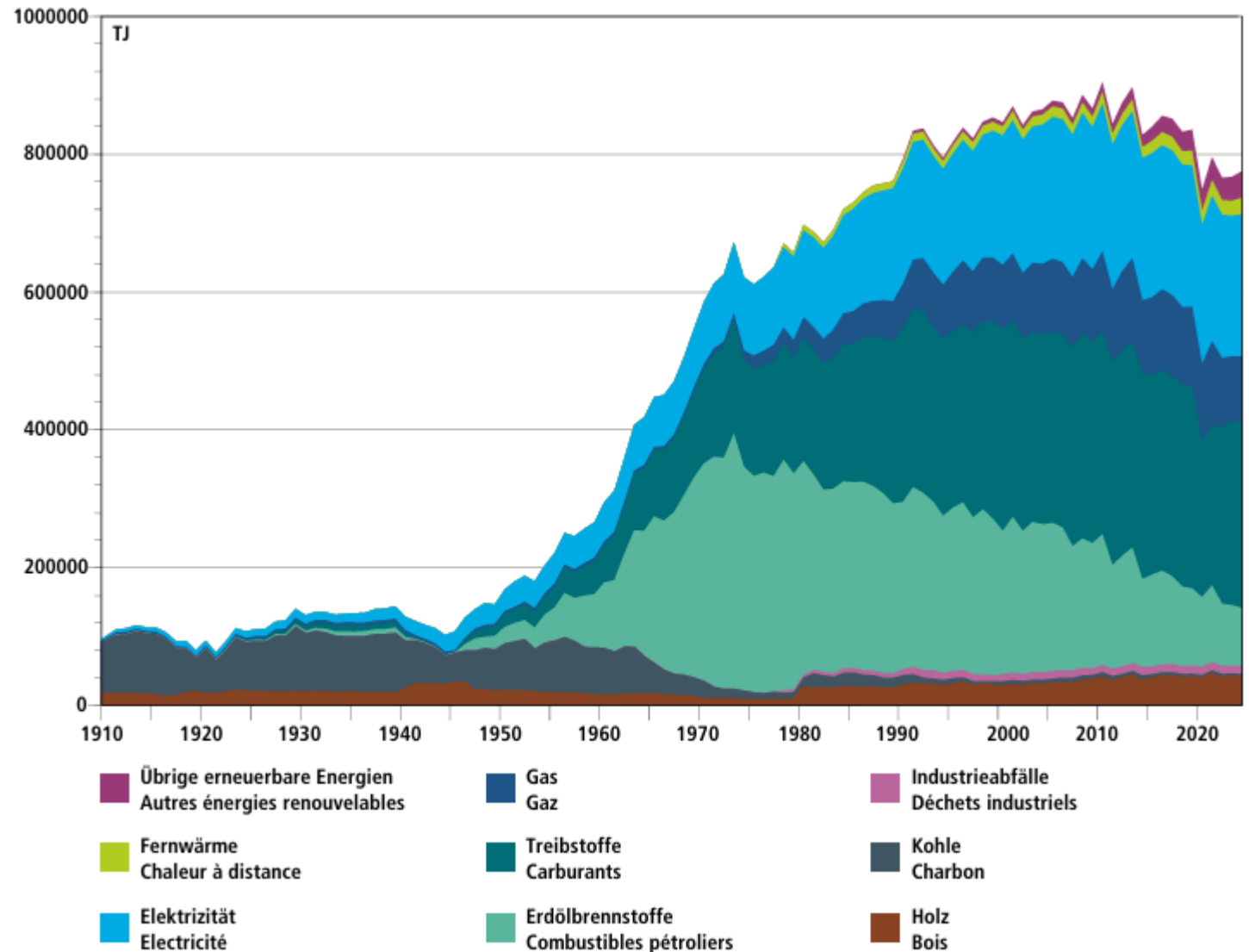
Source: Plan Climat Vaudois (PCV2) & Quantis

Consommation Énergie Suisse

- Pic en 2010
- Dépendance fossile à 60%
- CH = 2.8 planètes
- CH = 14 t de CO₂ /habitant
- Part importante des carburant -> électricité

1 TJ = 277 MWh

Fig. 1 Endenergieverbrauch 1910–2024 nach Energieträgern
Consommation finale 1910–2024 selon les agents énergétiques

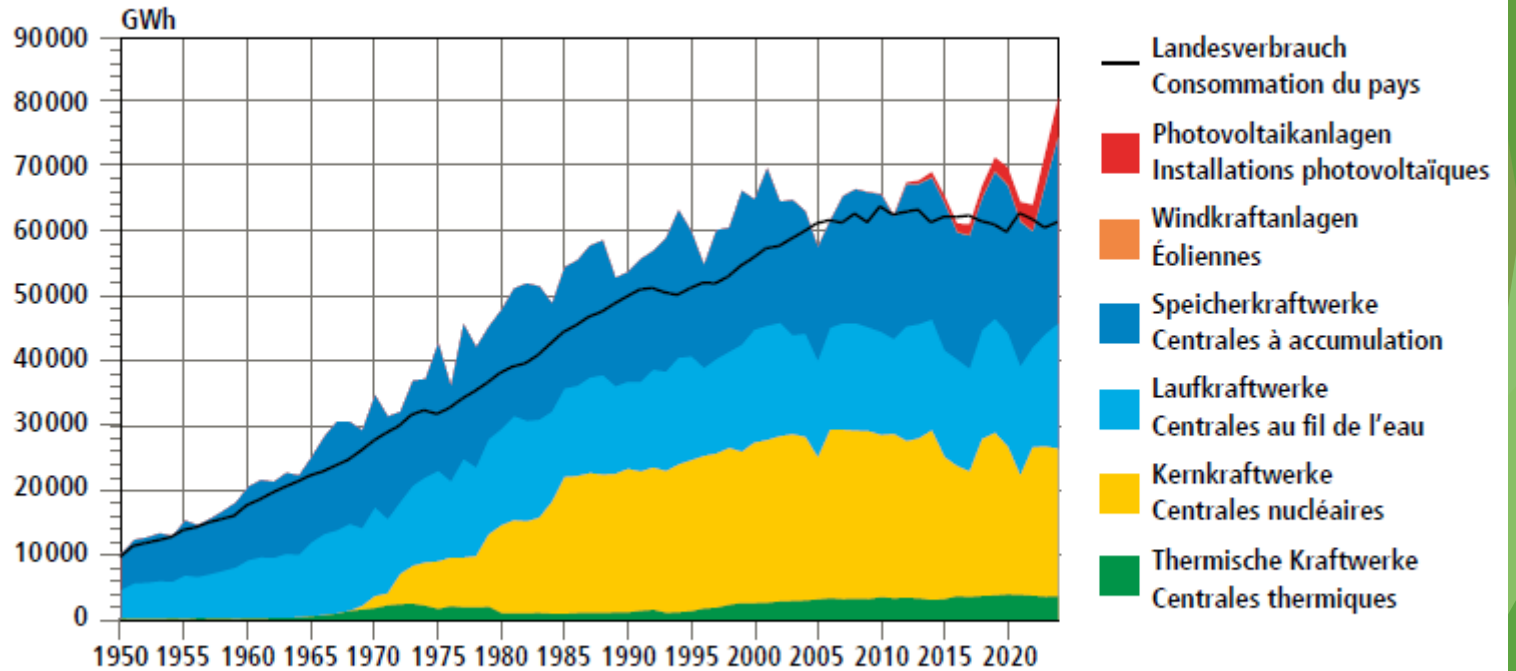


BFE, Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2024 (Fig. 1)
OFEN, Statistique globale suisse de l'énergie 2024 (fig. 1)

Production électricité suisse

- Pic consom. 2010
- Dépendance hiver plus faible
- Diminution du nucléaire
- Ecart production / conso

Fig. 9 Entwicklung der einzelnen Erzeugerkategorien seit 1950
Evolution des différentes catégories de production depuis 1950



BFE, Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2024 (Fig. 9)
OFEN, Statistique suisse de l'électricité 2024 (fig. 9)

Production Electrique Suisse (2024)

- ▶ 81,0 milliards de kWh
(hausse de 11.4%)

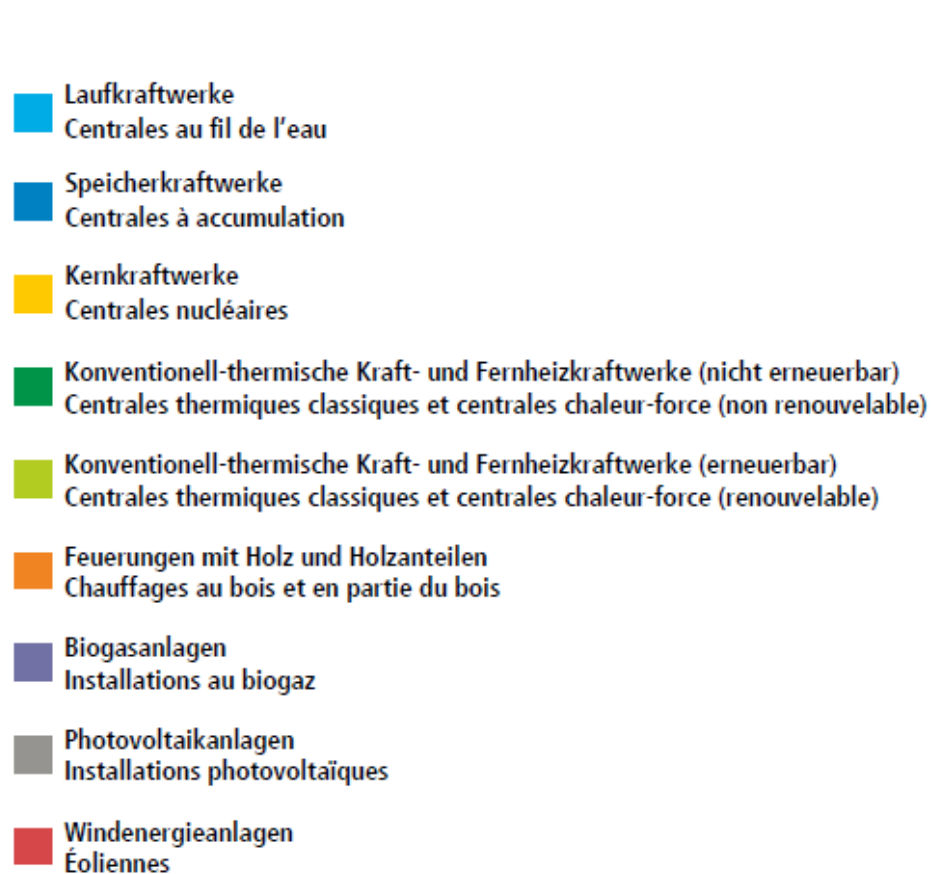
76,2 milliards de kWh
- 4,8 milliards de kWh pour STEP


	Mrd. kWh	Var y -1
Hydraulique	48,3	+ 18,5
Nucléaire	23,0	- 1,5
Thermiques classiques (non renouvelable)	1,4	- 0.6
Thermiques classiques (renouvelable)	1,1	+ 4.4
Energies renouvelables	7,2	+ 17,4

(sources OFEN)

Production Suisse

Fig. 1 Stromproduktion 2024 nach Kraftwerkkategorien
Production d'électricité en 2024 par catégories de centrales



 BFE, Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2024 (Fig. 1)
OFEN, Statistique suisse de l'électricité 2024 (fig. 1)

Consommation Suisse électrique (2024)

- ▶ 61,8 milliards de kWh
 - pertes de transport 4,3
- ▶ Net 57,5 milliards de kWh



	Mrd. kWh	Var y -1
Ménages	19,8	+ 2
Agriculture, horticulture	0,9	-1,1
Industrie, arts et métiers	16,4	-0,1
Services	14,7	+ 1
Transports	5,6	+ 5,4

Consommation Suisse

- Pas de variation depuis des années de cette répartition

Fig. 2 Stromverbrauch 2024 nach Kundenkategorien
Parts des catégories de clients en 2024

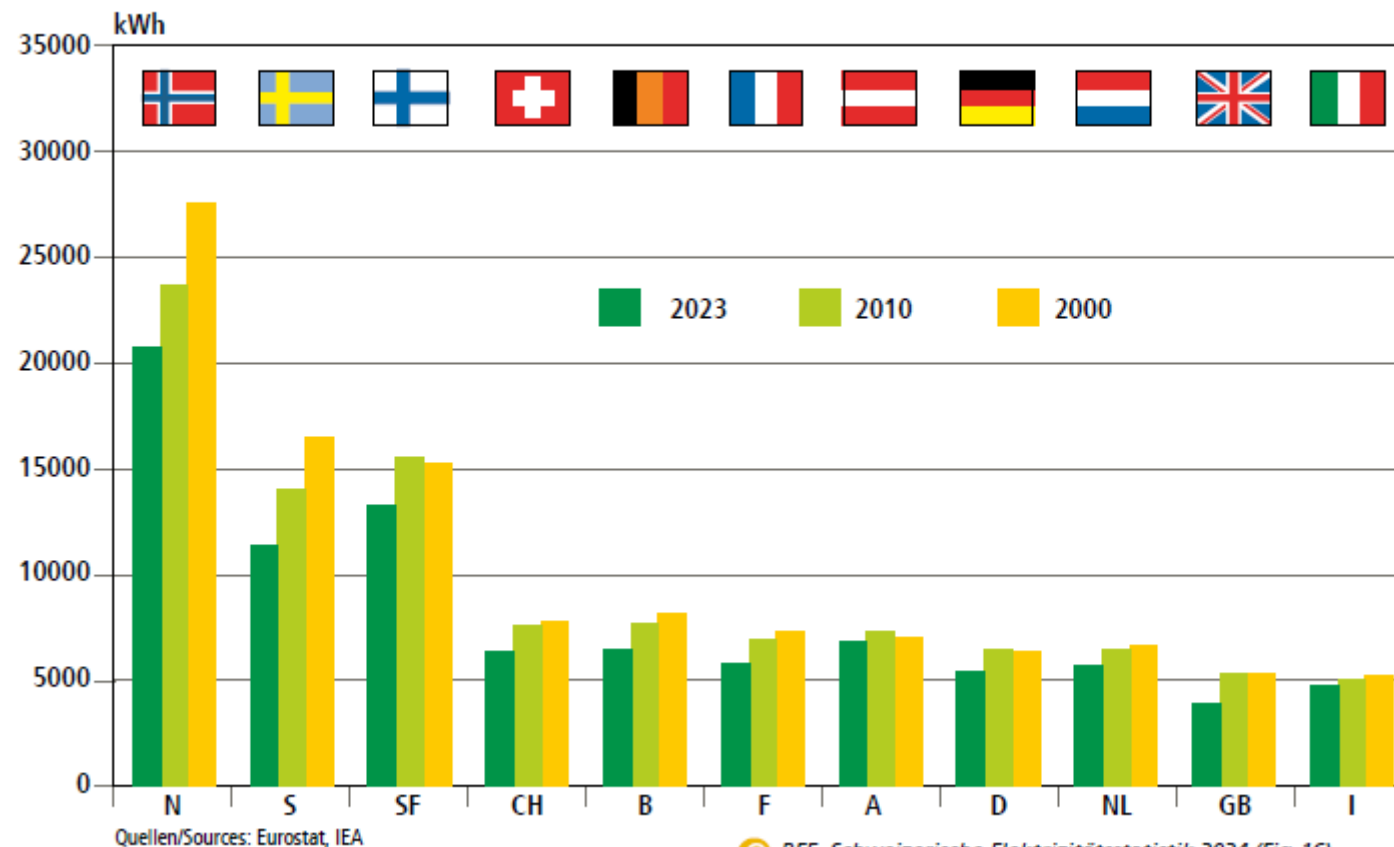


 BFE, Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2024 (Fig. 2)
 OFEN, Statistique suisse de l'électricité 2024 (fig. 2)

Consommation Suisse électrique (2024)

- ▶ Par habitant ?
- ▶ 2000: 7810 kWh / hab / an
- ▶ 2023: 6380 kWh / hab / an
- ▶ 2000 - 2023: -18%
- ▶ 2022 - 2023: - 2,2%

Fig. 16 Stromverbrauch pro Kopf einiger Länder Europas
 Consommation d'électricité par habitant dans quelques pays européens

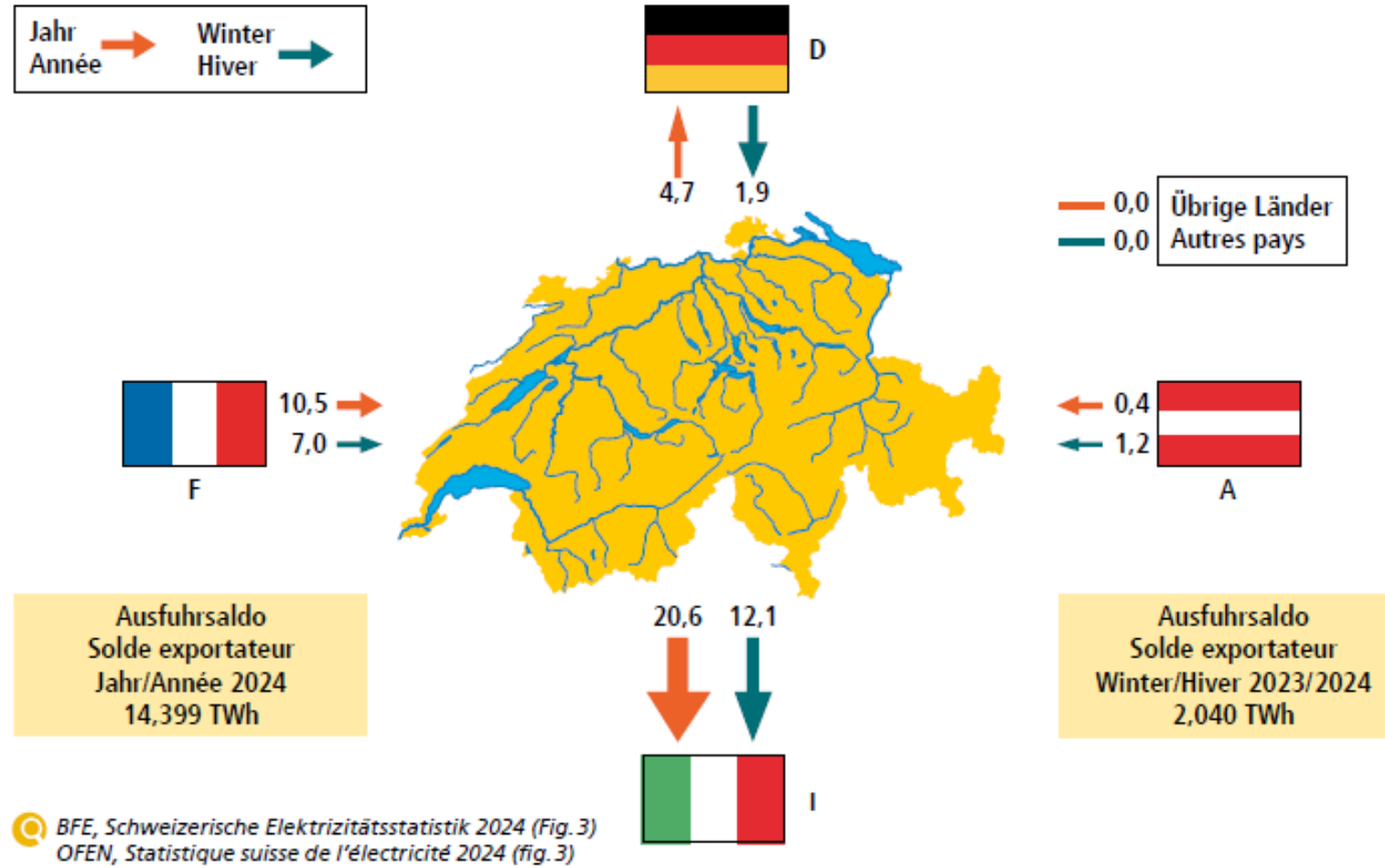


Quellen/Sources: Eurostat, IEA

BFE, Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2024 (Fig. 16)
 OFEN, Statistique suisse de l'électricité 2024 (fig. 16)

Echanges

**Fig. 3 Einfuhr-/Ausfuhrsaldo 2024 (in TWh), physikalische Werte
Solde importateur/exportateur 2024 (en TWh), valeurs physiques**



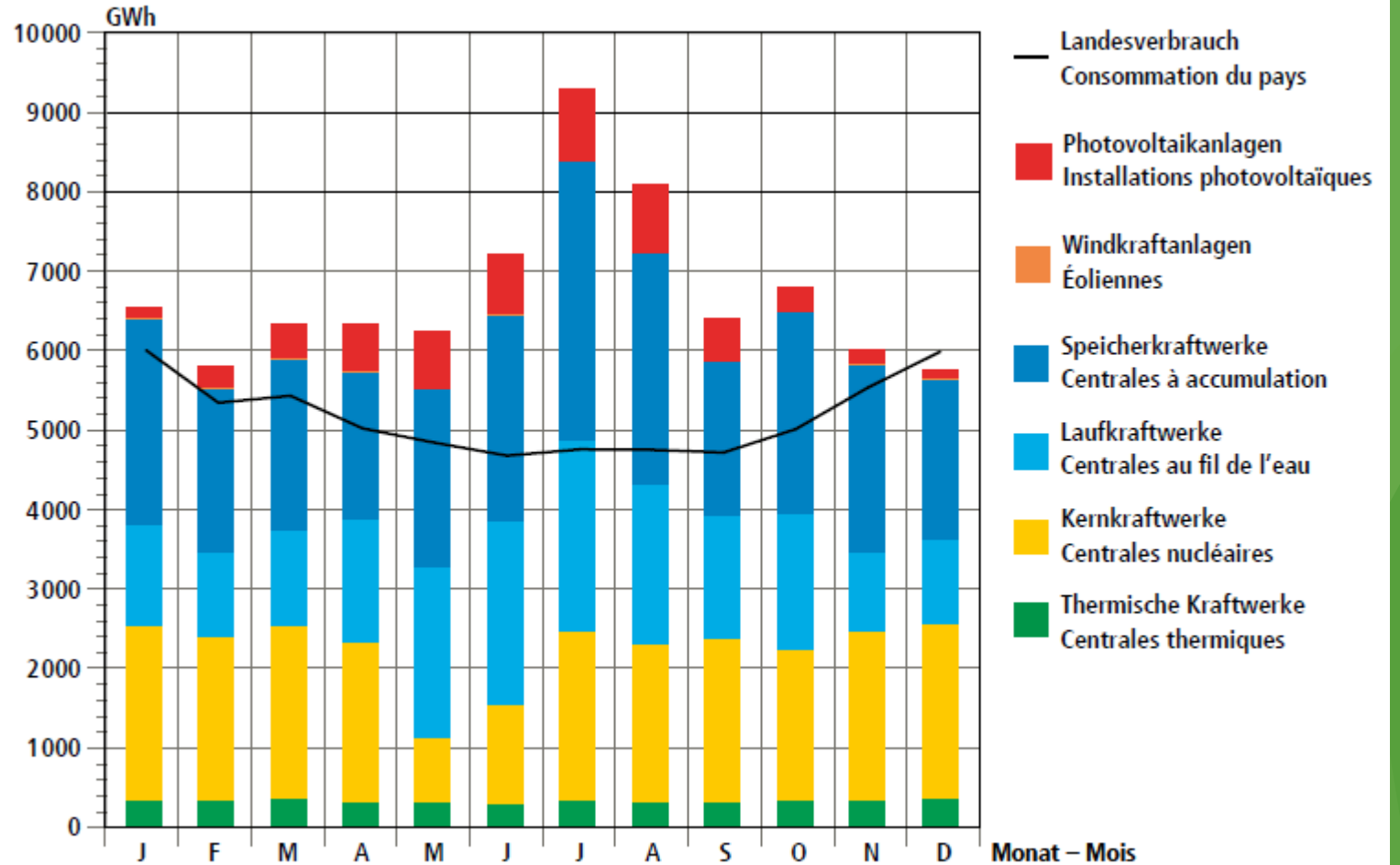
L'indépendance s'améliore depuis des années !

Exportateur NET de 14,4 TWh (même en hiver)

Dépendance à l'étranger

- En baisse par rapport aux années précédentes
- Réchauffement climatique

Fig. 10 **Monatliche Erzeugungsanteile und Landesverbrauch im Kalenderjahr 2024**
Quotes-parts mensuelles et consommation du pays durant l'année civile 2024

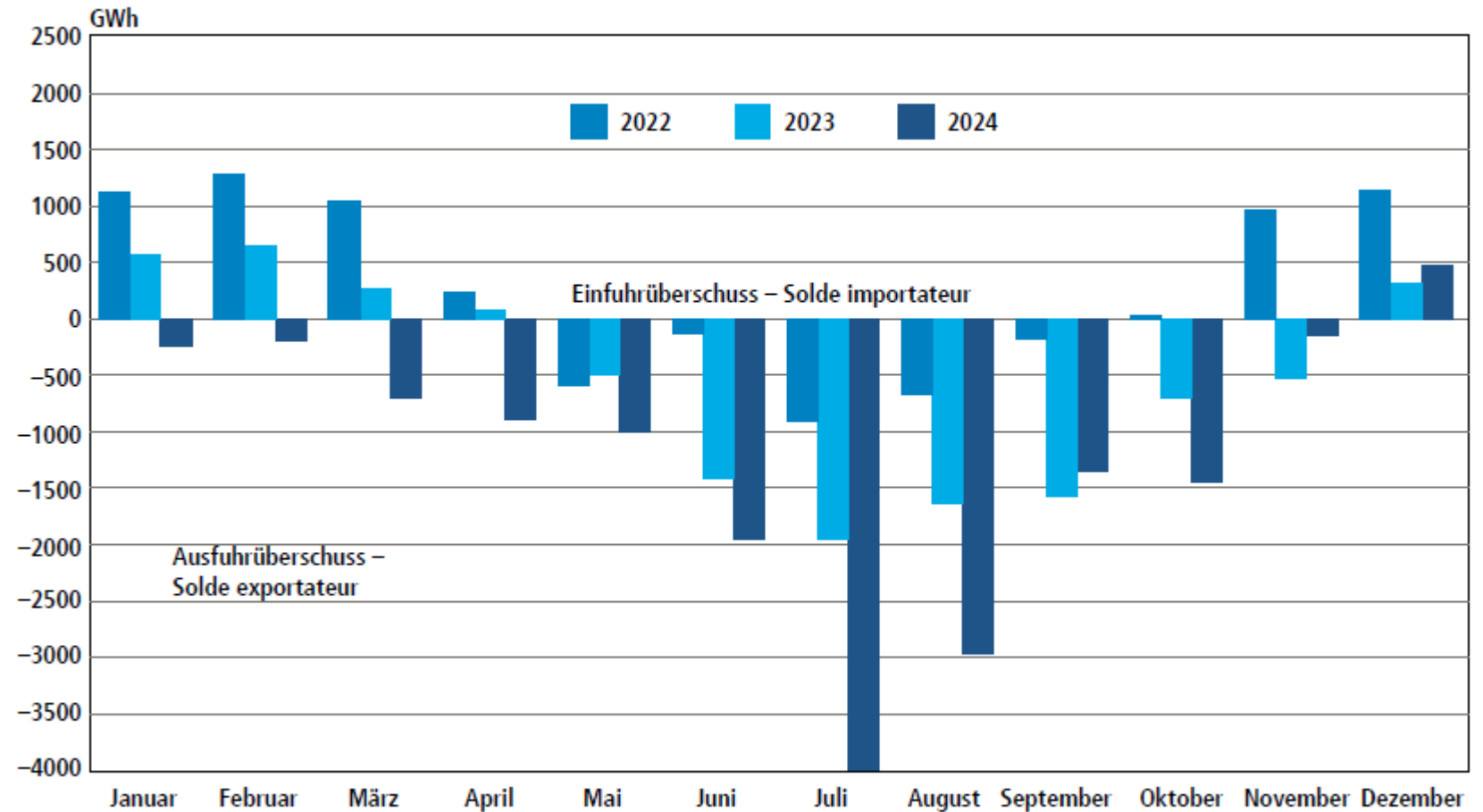


BFE, Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2024 (Fig. 10)
OFEN, Statistique suisse de l'électricité 2024 (fig. 10)

Dépendance à l'étranger

- Une tendance pérenne
- Réchauffement climatique

Fig. 20 Einfuhr- und Ausfuhrüberschuss (Monatswerte)
Solde Importateur/exportateur (chiffres mensuels)

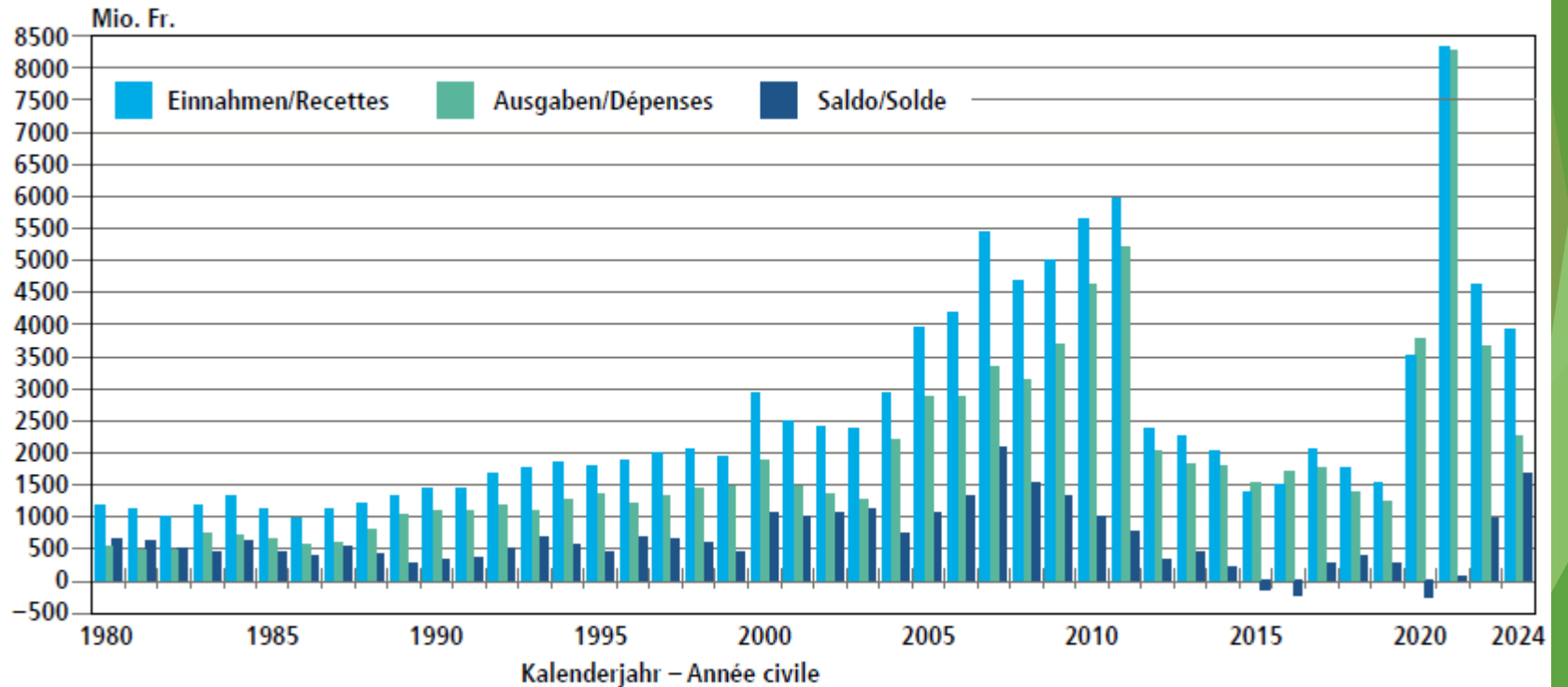


BFE, Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2024 (Fig. 20)
OFEN, Statistique suisse de l'électricité 2024 (fig. 20)

Dépendance à l'étranger

- Une tendance pérenne
- Réchauffement climatique
- NET 2024: 1,6 Mrd

Fig. 22 Stromaussenhandel^{1,2}
Echanges extérieurs d'électricité^{1,2}



¹ Ab 2013 Netto / dès 2013 net

² Ab 2017 BAZG / dès 2017 OFDF

Renouvelables et Peak Shaving

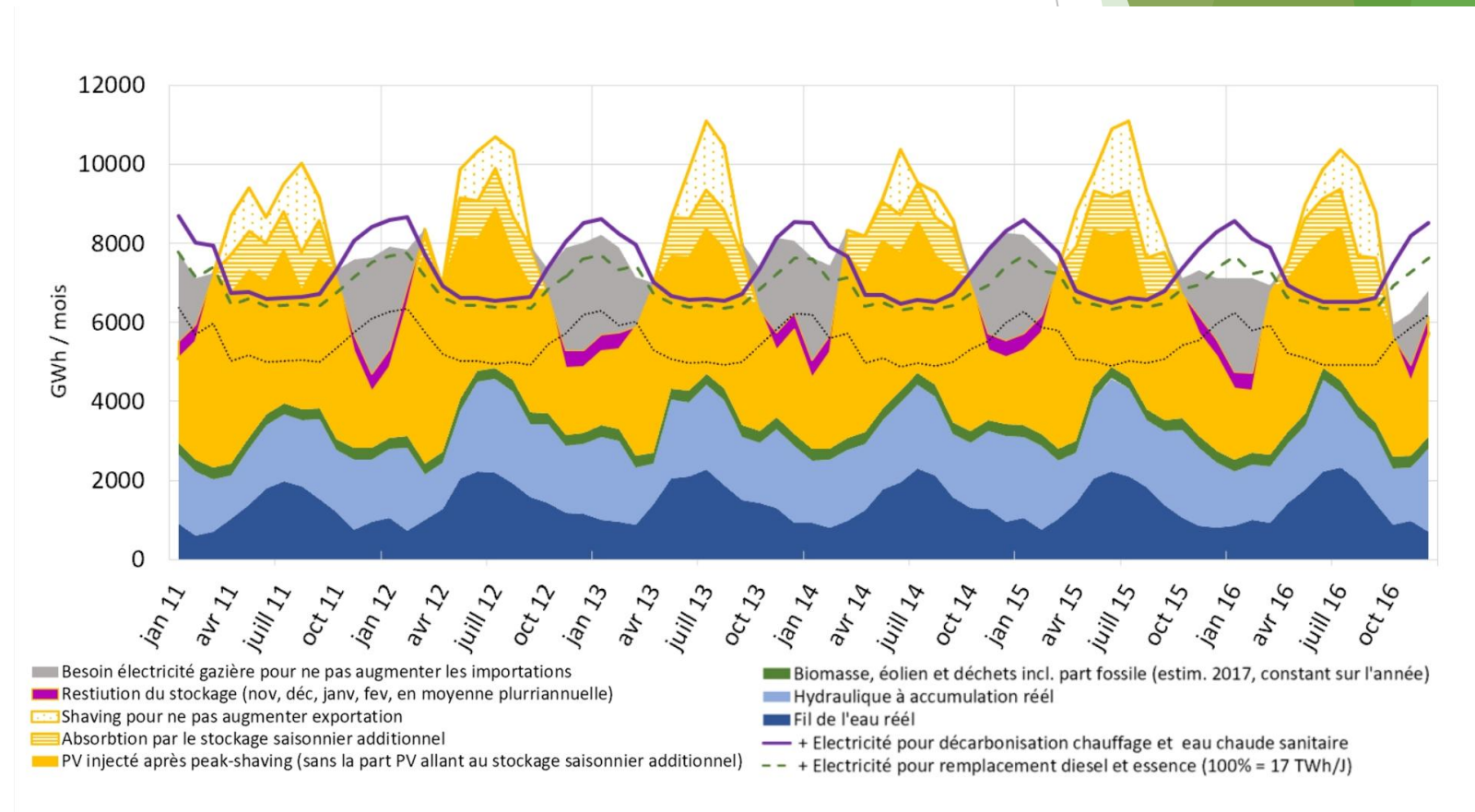
- variabilité ~~intermittence~~ (PV jour nuit)
- Facteur de charge (solaire été hiver, vents...)
- Saisonnalité des sources
- Excédents de production net
- Limites de transport
- Limites de stockage

(GAZ) + STEP + V2G + batteries nécessaire

Peak Shaving en été

Power to gaz (P2G) syngaz

Power to liquid (P2L) SAF

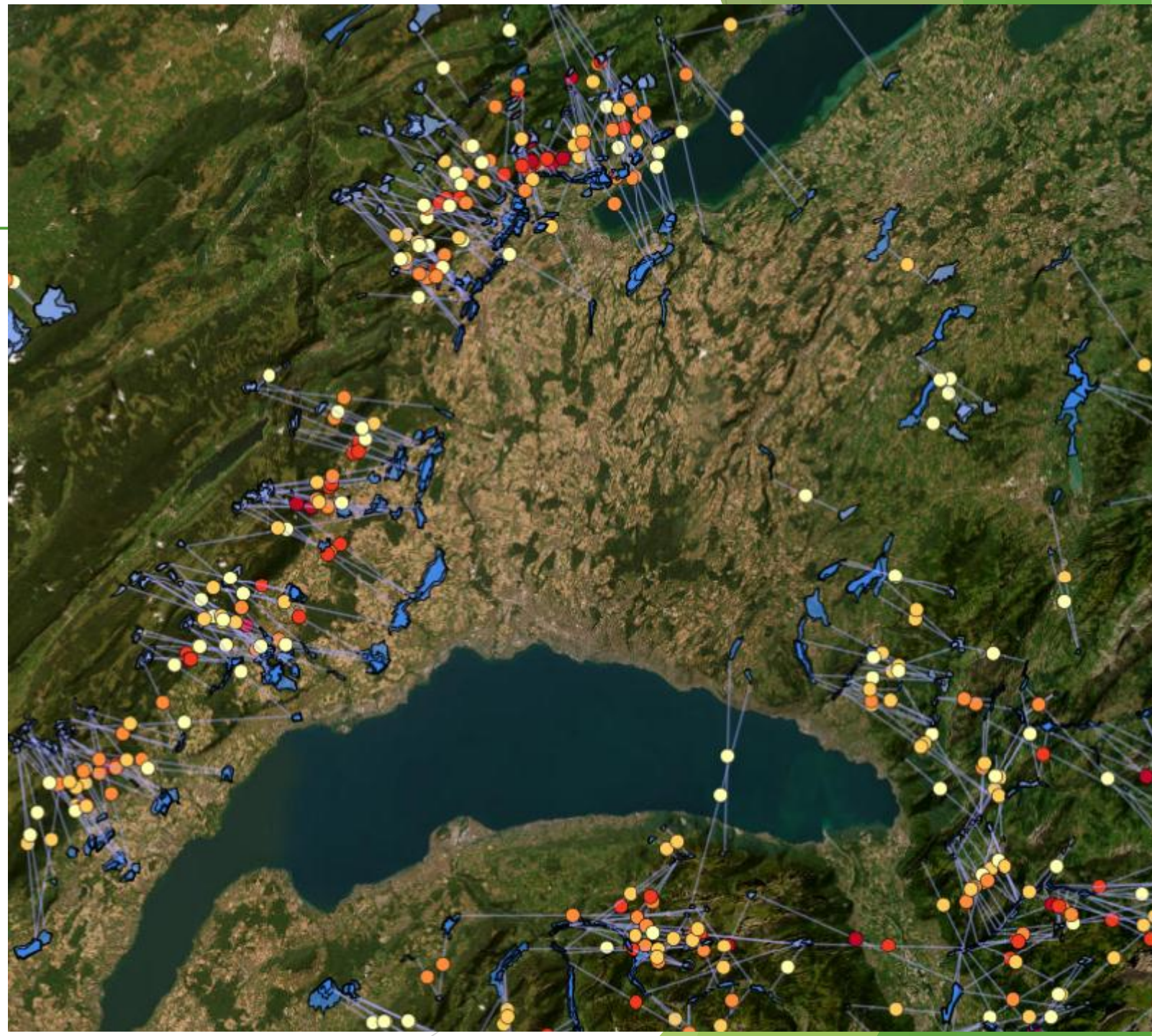


STEP

Stockage important

Lissage journalier du solaire

Rôle de l'état et GRD



Avenir Energétique

Economies d'énergies

Réduire l'aviation

Isoler massivement

Electrifier pour
réduire le fossile (VE)

PV & éolien local

Stockage Elec. (V2G,
STEP)

Géothermie,
Biomasse, CAD



L'administration Vaudoise?

Processus d'autorisation beaucoup trop longs et complexes

- Demandes au fond bâtiment
- Autorisation de construire et traitement des oppositions (éolien par ex.)

Frilosité des acteurs étatiques (Romande Energie)

- CEL, V2G
- Politique et tarif de rachat du courant

Politique VE

- Taxation NON incitative
- Droit à la prise

Plan climat vaudois

Réduire

- Zéro émission nette 2050

Adapter

- Les systèmes humains (privés, industriels, administratifs,...



Énergie et bâtiments



Mobilité



Économie et industrie



Agriculture et alimentation



Aménagement du territoire



Numérique



Santé



Milieux et ressources
naturels



Dangers naturels



[Plan-Climat-2e_generation_2025_web.pdf](#)

Nouvelle loi sur l'énergie VD

LVLEne dès 2026

échéances de mise en œuvre strictes

Investir dans la transition, c'est investir dans l'économie locale.

1.- investi rapporte 5.-

<https://www.vd.ch/djes/projet-de-loi-sur-lenergie>

Assainissement des bâtiments énergivores



Augmentation du taux de rénovation des bâtiments, en priorité les « passoires énergétiques » (catégories F et G), soit près de 28'000 bâtiments vaudois.

Fin des chauffages fossiles



Remplacement des chauffages en fin de vie dans un délai de 20 ans après leur installation, actuellement responsables de 38% des émissions de gaz à effet de serre dans le canton.

Sobriété énergétique, anti-gaspillage



Lutte contre le gaspillage d'énergie, limitation de l'éclairage commercial et public, réduction de l'énergie grise des nouveaux bâtiments et programmes d'accompagnement.

Développement du solaire



Couverture optimale des toitures par des installations photovoltaïques sur les nouvelles constructions, en cas de rénovation, et sur tous les bâtiments d'ici 2040.

Priorité aux énergies renouvelables locales



Valoriser le potentiel énergétique vaudois, notamment photovoltaïque et géothermique, en priorisant l'usage des énergies renouvelables disponibles localement.

Accompagnement renforcé



VE

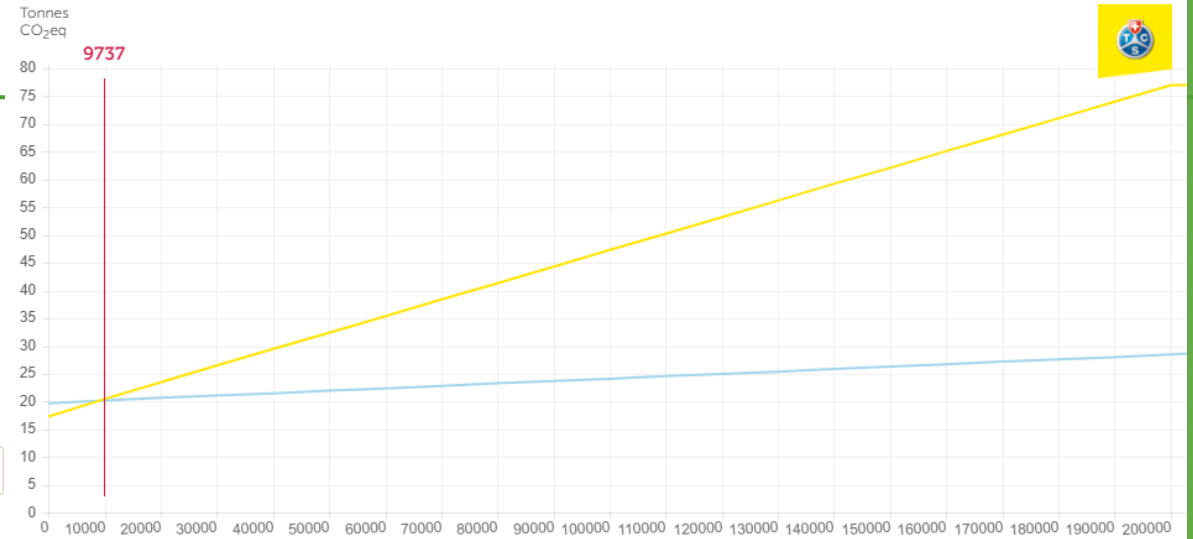
Consommation électrique en plus =
Consommation énergétique en moins
facteur entre 3 et 8 sur le cycle de vie sur
les émissions de CO2

économies financières
(40k sur 10 ans)

Tesla Model 3 Standard Range Plus

BMW 3 Gran Turismo 340i xDrive Steptronic

Empreinte carbone^①



Tesla Model 3 Standard Range Plus

Analyse – Frais d'utilisation*

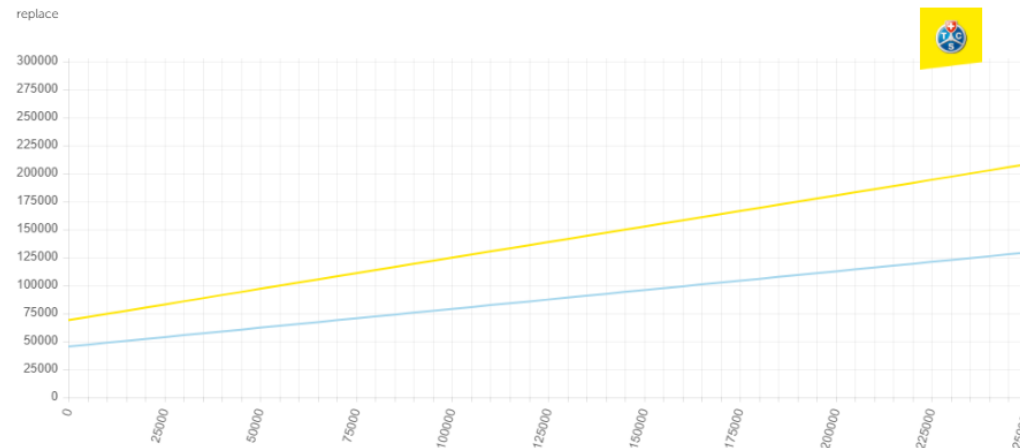
Les frais d'utilisation des voitures particulières se répartissent en frais fixes et en frais variables. La consommation de carburant fait partie des frais variables qui dépendent directement des prestations kilométriques. La brochure du TCS "Frais d'utilisation" est disponible sur www.ratgeber.tcs.ch

Canton

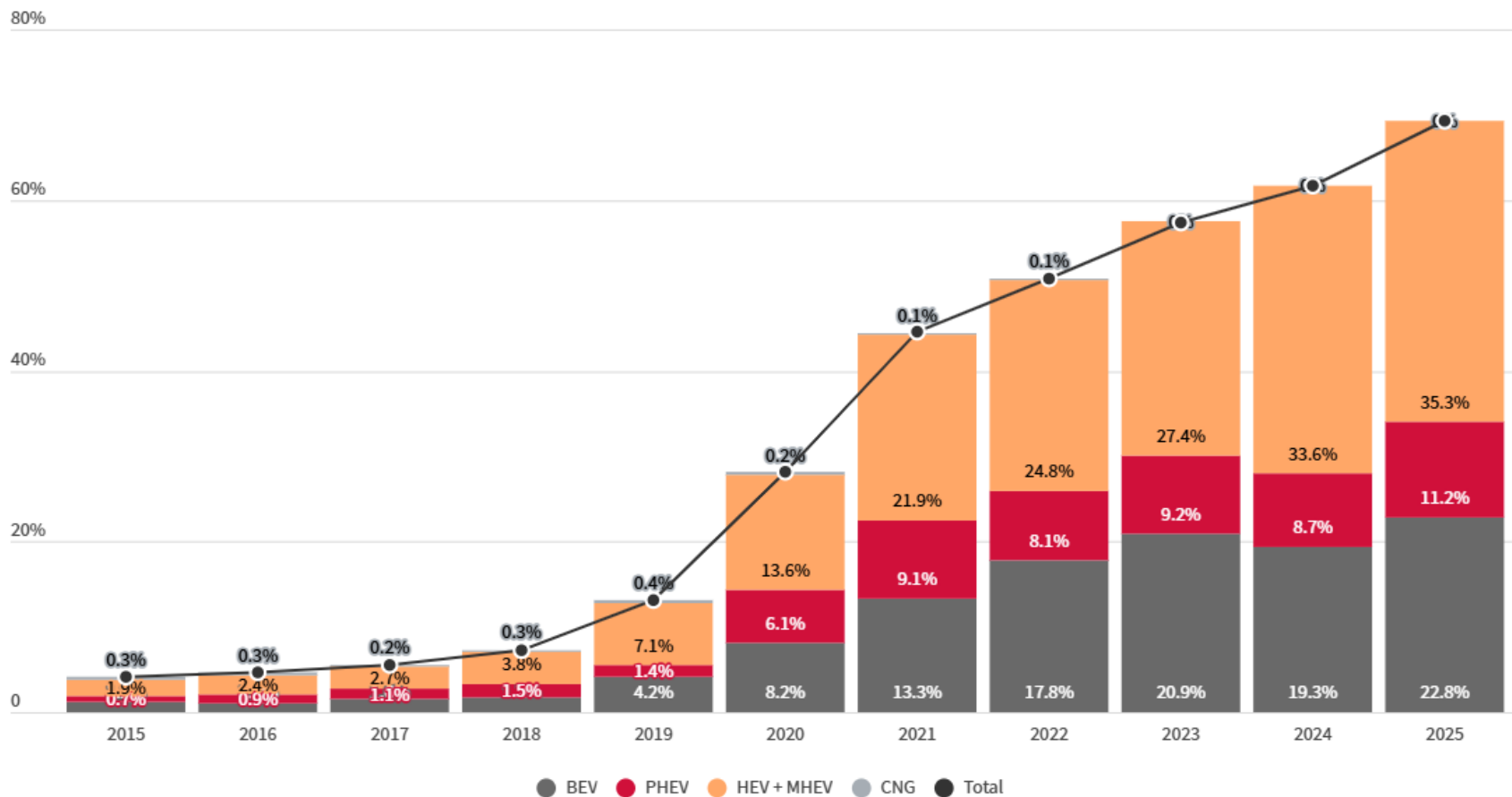
VD

Kilométrage annuel

15'000 km



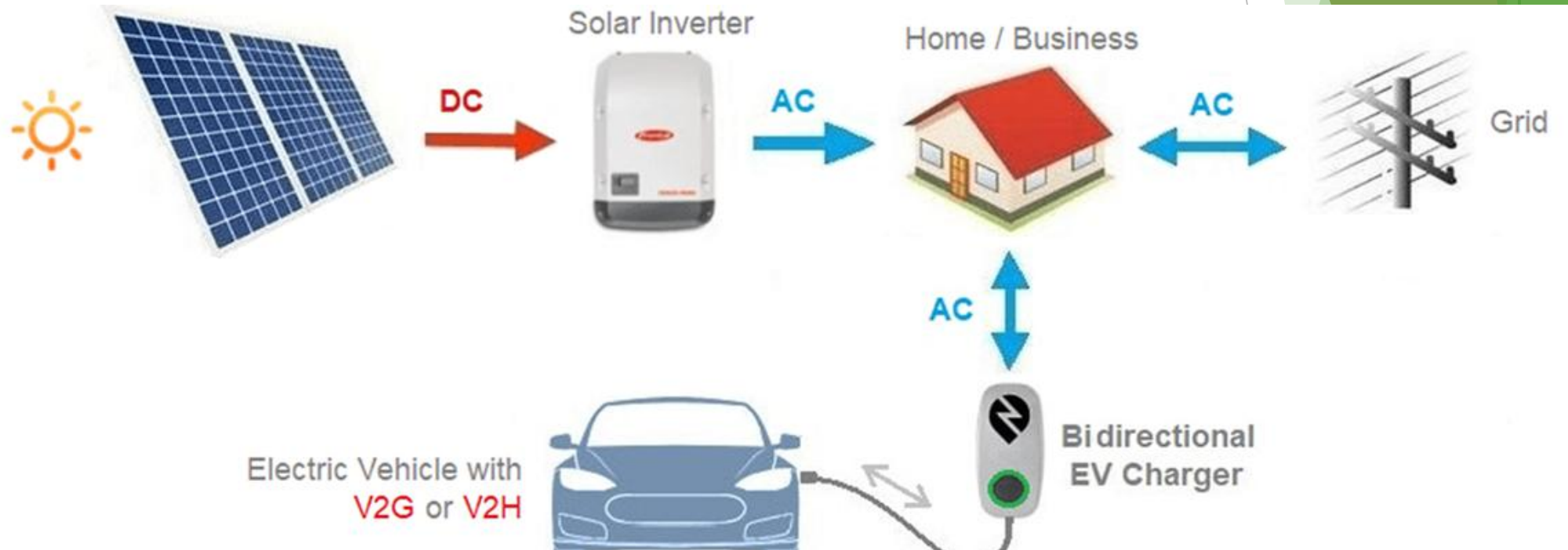
Parts de marché des propulsions alternatives (voitures de tourisme neuves) en %



VE

Stockage local (réseau ou CEL)

- Smart Charging
- V2G -> retour sur le réseau



VE léger

Local:

Infrastructure de recharge «bonne»

Droit à la prise pour les locataires
(motion J. Grössen) dans 3 ans

Taxation sur les plaques VD, hausse trop rapide
pour les VE

Subventionnement seulement au niveau
communal sur VD (Bornes et Véhicules)

Nouvelle cible 93,6 g CO₂/km (2025-2029) !!!



VE lourds

Baisses des normes d'émission de 15% dès 2025
(par rapport à la valeur de base de la réglementation européenne)

National:

- Favoriser le rail

Local:

- Camions et véhicules communaux en électrique
- infrastructure de recharge



Et la politique ?

NON à l'initiative pour un fonds climat !

L'initiative exige que la Suisse consacre nettement plus de moyens à la lutte contre le changement climatique. À cette fin, la Confédération devrait créer un fonds et l'alimenter chaque année à hauteur de 0,5 à 1 % du PIB suisse. Cela représenterait, au départ, entre 4 et 8 milliards de francs par an, et davantage encore par la suite.

Le PVL soutient l'objectif de l'initiative, à savoir renforcer la lutte contre le changement climatique. En revanche, la création d'un tel fonds n'est, selon nous, pas la bonne voie. Le fonds pour le climat est beaucoup trop coûteux et peu efficace. À nos yeux, l'objectif de zéro émission nette doit être atteint par un recours accru aux mesures incitatives

Actions ?

Economies d'énergies

Réduire l'aviation

Isoler massivement

Electrifier pour réduire le fossile

STEP (5 x NDD ->) + hybrides

+10% hydro

50 GW PV

1500 éoliennes

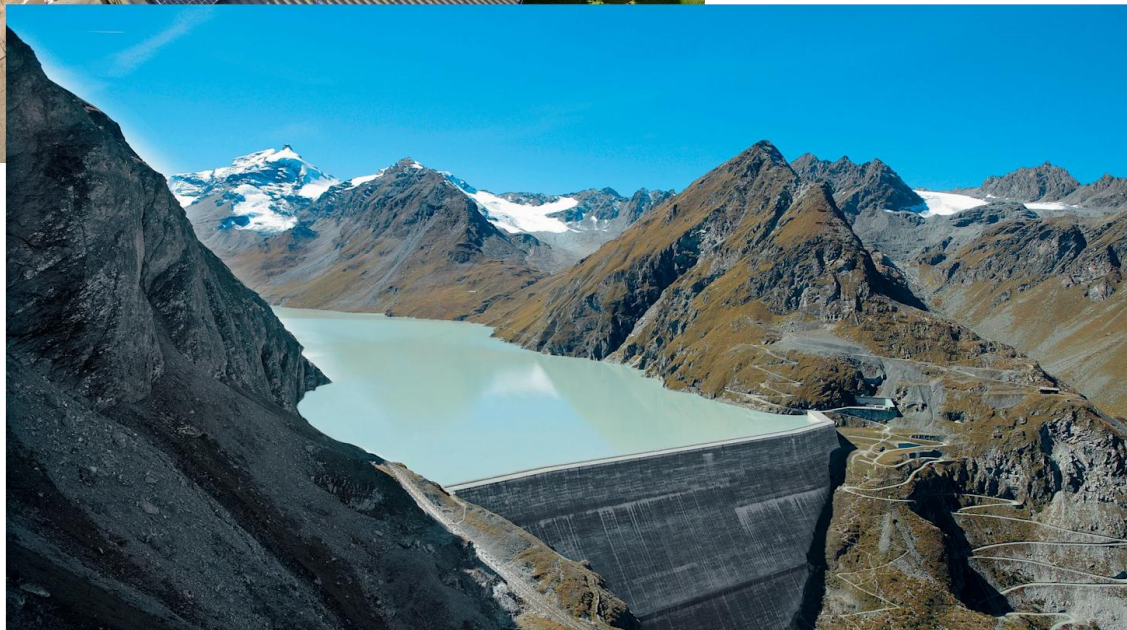
V2G

Transit et Stockage Elec.

Géothermie

Biomasse





Merci

Olivier Bourgeois

+41 79 21 22 23 4

info@bourgeois-ingenieur.ch

www.bourgeois-ingenieur.ch

Définitions

- ▶ LCOE Le Levelized Cost Of Energy (ou TCOE), ou coût actualisé de l'énergie, est un indicateur financier qui représente le coût moyen de production d'une unité d'énergie (en francs/kWh) sur l'ensemble de la durée de vie d'une installation, en tenant compte de tous les coûts (installation, exploitation, maintenance) actualisés à leur valeur actuelle.
- ▶ EEX is the leading energy exchange, Bourse Européenne de l'énergie - Europex
- ▶ EPEX SPOT (European Power Exchange), la principale bourse européenne d'électricité où l'offre et la demande sont négociées pour une livraison à court terme

Sources de données

- ▶ OFEN: [Consommation énergétique 2024](#)
- ▶ Helvetia Energy: [Coût des énergies renouvelables en Suisse en 2025](#)
- ▶ Swisssolar: [Développement de l'énergie solaire plutôt que rêves nucléaires](#)
- ▶ Greenpeace: [factsheet_argumentarium_fr_web.pdf](#)
- ▶ Energie pour tous: [Etude_Cereme_analyse_energies-renouvelables-pour-tous](#)
- ▶ LCOE + Report v.16 (US), Lazard, <https://www.lazard.com/media/typdgxmm/lazards-lcoeplus-april-2023.pdf>
- ▶ Les coûts de production de l'électricité de sources renouvelables en 2020, IRENA, https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2021/Jun/IRENA_Power_Generation_Costs_2020_Summary_FR.pdf
- ▶ LCOE comparaison, IAEA, https://iea.blob.core.windows.net/assets/ae17da3d-e8a5-4163-a3ec-2e6fb0b5677d/Projected_Costs-of-Generating-Electricity-2020.pdf (p.46)
- ▶ The Costs of Decarbonisation: System Costs with High Shares of Nuclear and Renewables https://www.oecd-nea.org/jcms/pl_15000/the-costs-of-decarbonisation-system-costs-with-high-shares-of-nuclear-and-renewables

Sources de données

- ▶ ADEME: [Électricité et chaleur renouvelables : quel mode de production est le moins cher ?](#)
- ▶ Swissolar: [solarmonitor_schweiz_2024_fr.pdf](#)
- ▶ DNV: [Download our Energy Transition Outlook 2024](#)
- ▶ [241] [Référé : L'analyse des couts du système de production électrique en France](#)
- ▶ ElCom <https://www.elcom.admin.ch/dam/elcom/fr/dokumente/2023/markttransparenz2022berichtderelcom.pdf>
- ▶ Map STEP <https://re100.anu.edu.au/#share=g-cb954cd88dd562c3a980d2066aac9202>



Australian National University

100% Renewable Energy Group

[RE100 Home](#)

[About Pumped Hydro](#)

[Paramètres de la carte](#)

[Assistance](#)

[Histoire](#)

Recherche de lieux

Explorer les données

Téléverser

JEU DE DONNÉES (8)

Disable All Développer tout Supprimer tout

Global Greenfield 2GWh 6h

Global Greenfield 5GWh 18h

Global Greenfield 15GWh 18h

Global Greenfield 50GWh 18h

Global Greenfield 150GWh 50h

Global Greenfield 500GWh 50h

