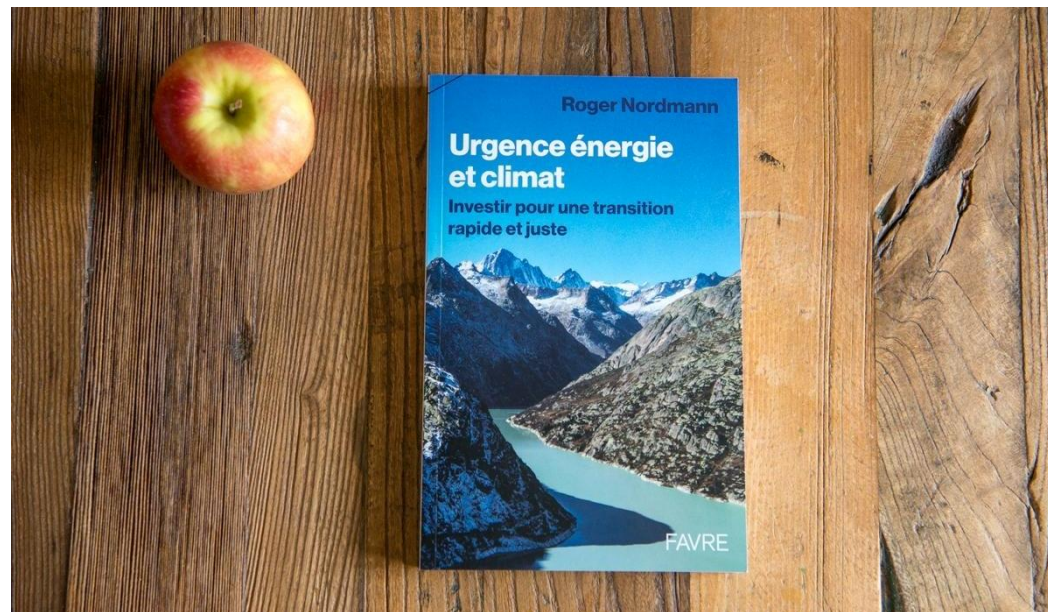


Dans le cadre de l'inauguration de la centrale solaire Optima Solar La Côte

9 avril 2025

Quelle place pour le solaire chez vous, dans votre commune et au-delà ?



Roger Nordmann, Consultant,
*Président du CA de Planair, membre du CA de Groupe E, Président de Smartgrid-Suisse,
ancien Président du Groupe PS des Chambres fédérales*

approche
NORDMANN

Plan de la présentation

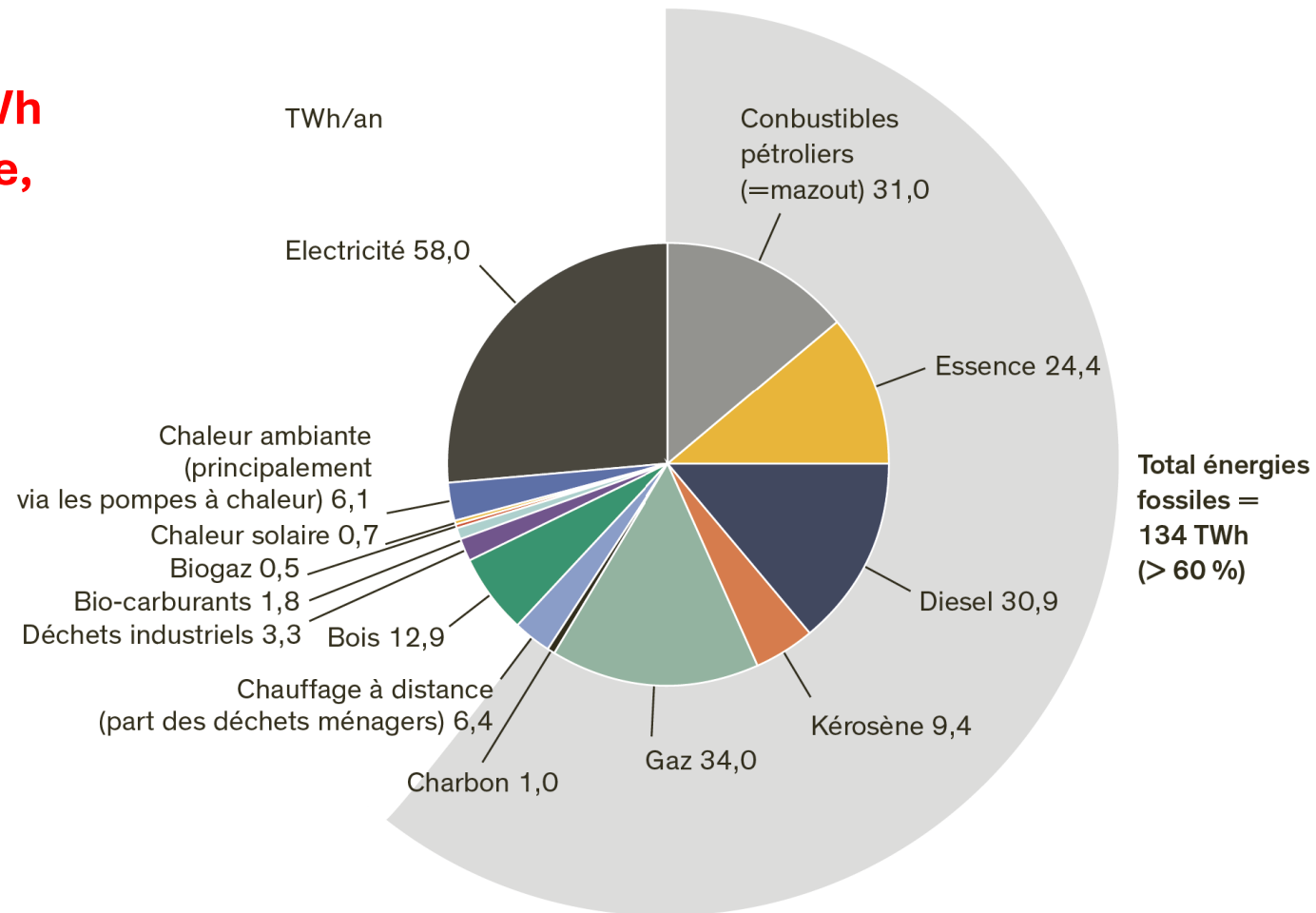
- 1) **Pourquoi l'électricité est-elle au centre des débats?**
- 2) **Stratégie suisse, risques, chances et défis**
- 3) **La logique économique du photovoltaïque**
- 4) **Le défi de l'intégration du photovoltaïque**

1. Pourquoi l'électricité est-elle au centre des débats?

Figure 11. La consommation finale d'énergie en Suisse en 2021

**Environ 220 TWh
d'énergie finale,**

**Dont 58 TWh
d'électricité**



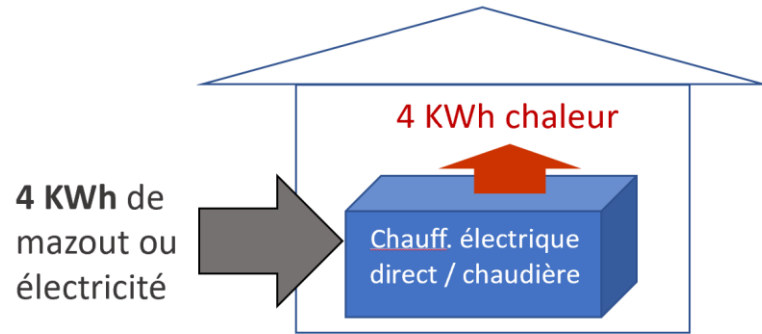
Pourquoi l'électricité est-elle au centre des débats?

1. Parce que l'énergie, en particulier électrique, permet aux humains de remplacer le pénible travail physique et d'augmenter le confort.
2. Parce que la situation géopolitique a remis les enjeux énergétiques au centre.
3. Parce l'électricité est silencieuse, efficace et ne provoque pas de nuisances locales lors de l'utilisation.
4. Parce qu'il est possible de récolter de l'électricité propre en suisse (hydro, solaire, éolien, biomasse).
5. Parce qu'il n'y a pas besoin d'acheter et d'importer l'énergie primaire pour disposer d'électricité renouvelable: le soleil, le vent et l'eau arrivent gratis en Suisse (contrairement au pétrole, gaz, uranium).
6. Parce qu'il faut de l'électricité propre pour remplacer les énergies fossiles qui réchauffent le climat: mazout, gaz, diesel et essence (problème non résolu: kérozène)
7. Parce que dans le chauffage et la mobilité, le passage du fossile à l'électricité permet un gain d'efficacité considérable.

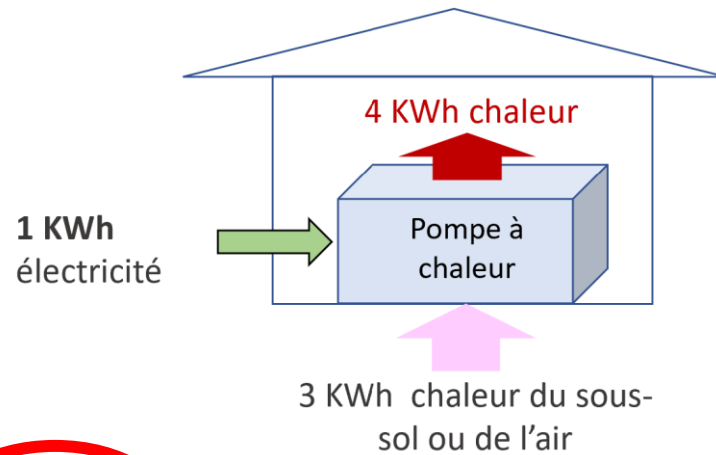
Les besoins additionnels classiques

Chauffage d'une maison

Conventionnel



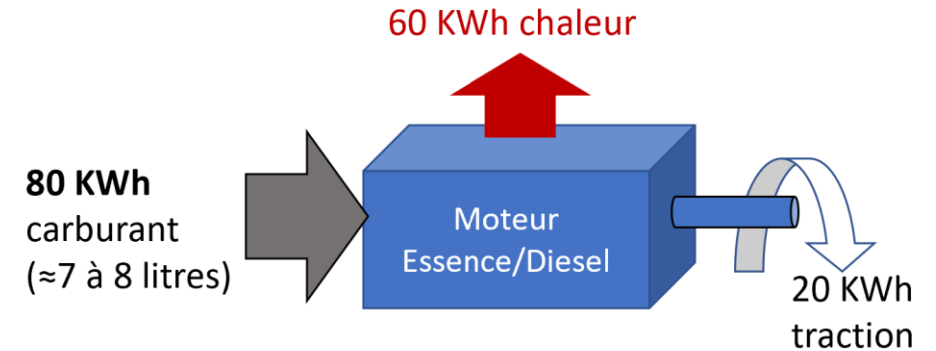
Pompe à chaleur



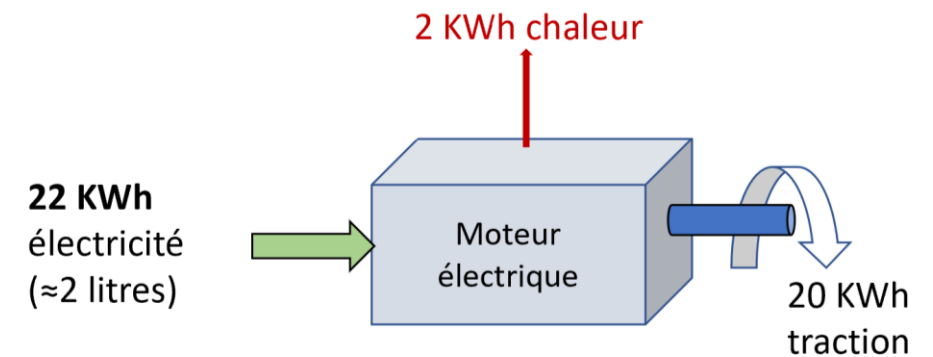
+ 6 TWh conso. d'électricité, principalement en hiver (aussi isolation et chaleur non-élec)

100 Km en voiture

Avec une voiture fossile



Avec une voiture électrique



+ 17 TWh conso. d'électricité (répartis régulièrement)

A cela s'ajoutent

1. deux difficultés:

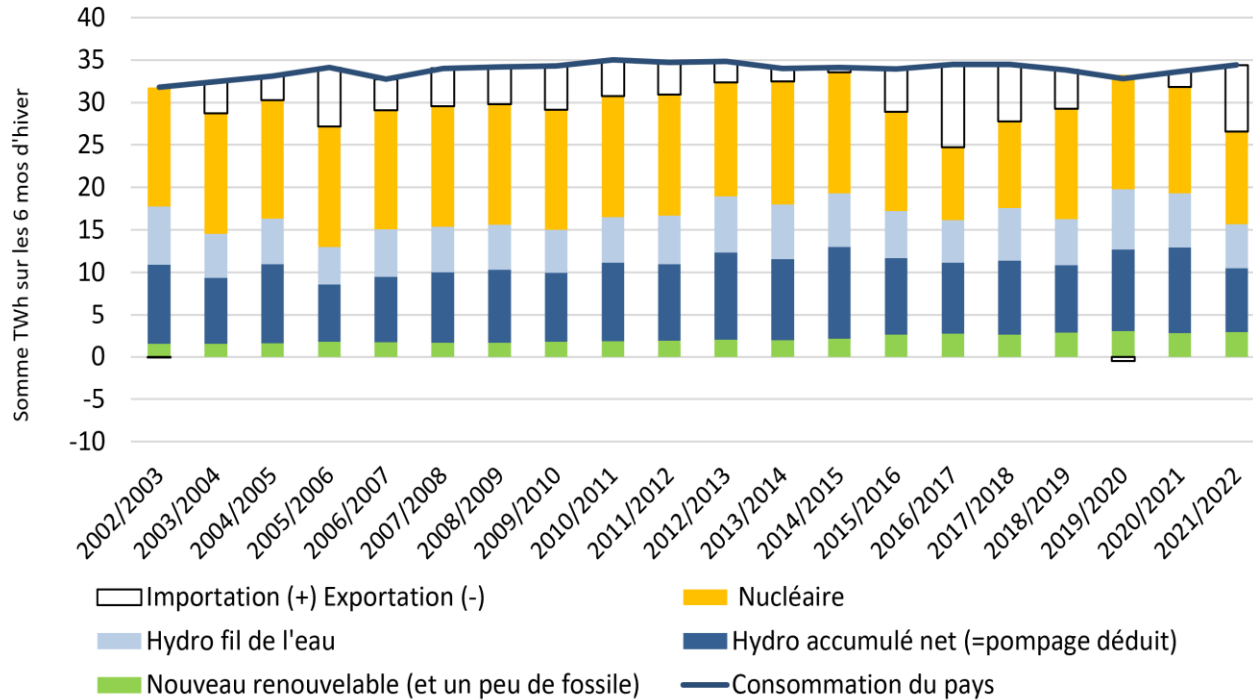
- Il faudra remplacer la production des centrales nucléaires, bientôt en bout de course (Mühlberg 2019, Beznau I 2033, Beznau II 2032; Gösgen et Leibstadt pas fixé).
- Les deux plus gros potentiels en Suisse (hydro et photovoltaïque) produisent davantage en été alors que la consommation est plus forte en hiver en raison des chauffages électriques directs et des pompes à chaleur.

2. et quatre chances:

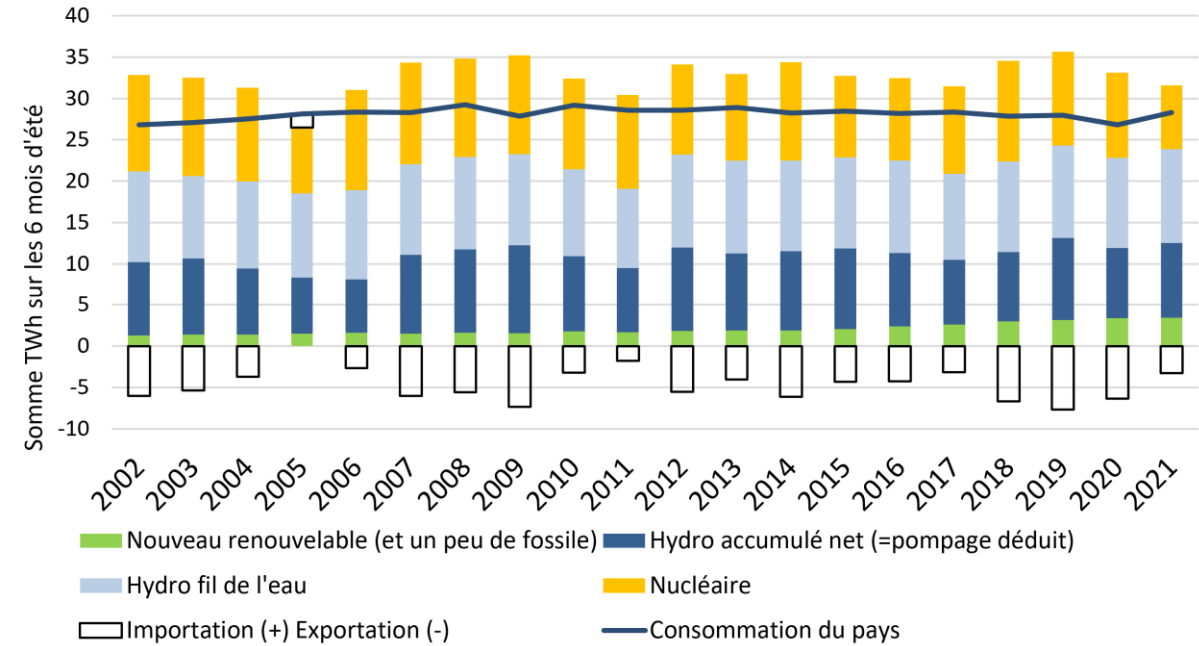
- Enormes progrès PV, éolien, batterie et pompes à chaleur.
- Gros potentiel PV sur toits, infrastructures et bâtiments.
- Flexibilité et stockage d'électricité dans les barrages (+ 16 projets, principalement rehaussements)
- Gain d'efficacité en remplaçant les chauffages électriques directs par de des pompes à chaleur (en hiver!).

L'approvisionnement électrique des dernières années

Hiver 2002/03 à 2021/22 (octobre à mars)



Été 2002 à 2021: (avril à septembre)

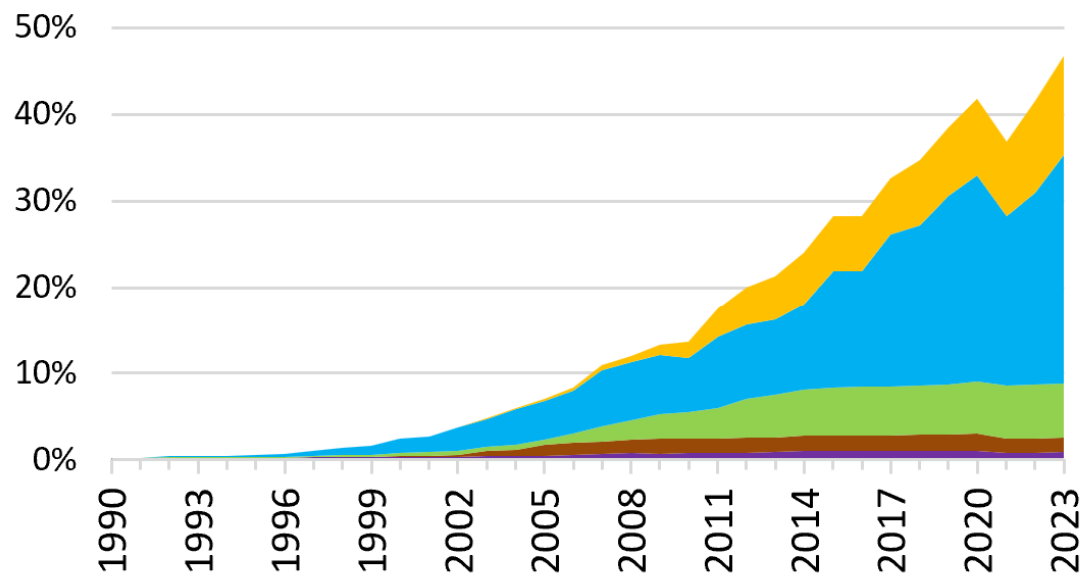


Malgré:	Nombre Pompes à chaleur	Consommation électrique
2003	84'000	0,7 TWh
2023	448'000	2,7 TWh

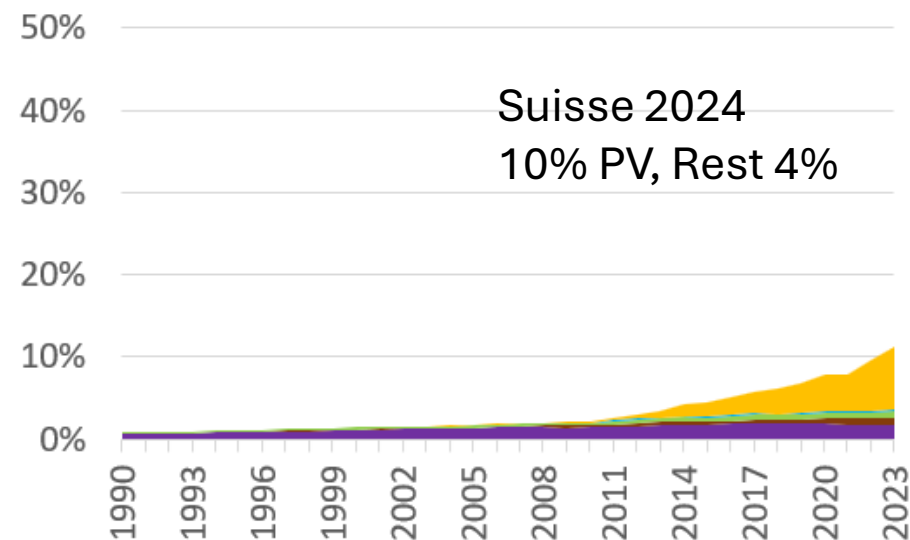
Le développement de la production électrique des nouvelles énergies renouvelables en % de la consommation brute

(l'hydro, aussi renouvelable, non incluse)

Allemagne



Suisse



■ Part renouvelable des déchets

■ Installations au biogaz

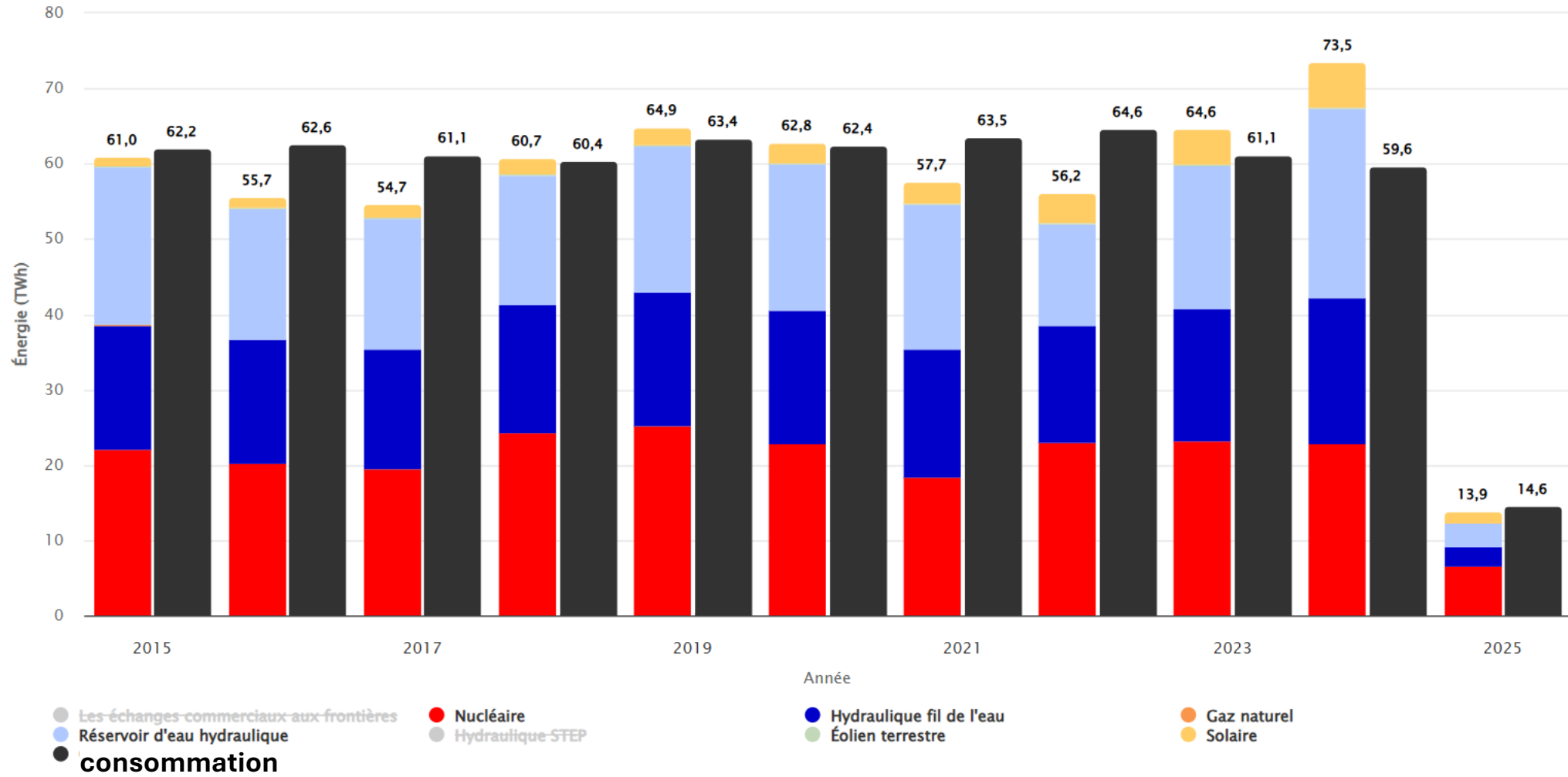
■ Photovoltaïque

■ Electricité cogénération au bois

■ Eolien

Production nette d'électricité en Suisse

Valeurs corrigées énergétiquement



2. Stratégie suisse, risques, chances et défis

- Décision populaire de 2017 (Stratégie énergétique 2050): pas de nouvelles centrales nucléaires, passage au renouvelable.
- Décision populaire de 2023 (Loi sur l’approvisionnement propre et sûr): objectif 45 TWh de nouveau renouvelable 2050, efficacité, rehaussement des barrages, etc, etc.
- Décision populaire de 2024 (loi climat et innovation) = Neutralité carbone en 2050, aide au remplacement des chauffages, aide à la décarbonisation de l’industrie.
- Beaucoup de décisions dans les cantons (en particulier loi énergie/buts climat).
- Parfois des ratés (votation loi CO2 2021, votations lois cantonales énergie), souvent rattrapés ensuite.

Risques

- Blocage dans les procédures de recours pour l'hydro et l'éolien (ne concerne guère le solaire). Mais divers projets de loi en cours pour l'accélération des procédures.
- Economies budgétaires (programme bâtiment, mais possibilité de référendum).
- Abolition de la valeur locative (votation fin 2025), ce qui impliquerait la suppression des déductions pour assainissement énergétique bâtiments.
- Le faux débat sur le nucléaire paralyse la progression des renouvelables :
 - Pas de nouveau KWh avant 2055 ou 2060.
 - Problèmes non-résolus: coûts, combustible, déchets, risque intrinsèque, risque militaire, pas d'endroit loin des zones densément habitées en raison du besoin de refroidissement

Remarque : dans le chaos poutino-trumpien, l'affranchissement des énergies fossiles est clairement encore plus pertinent!

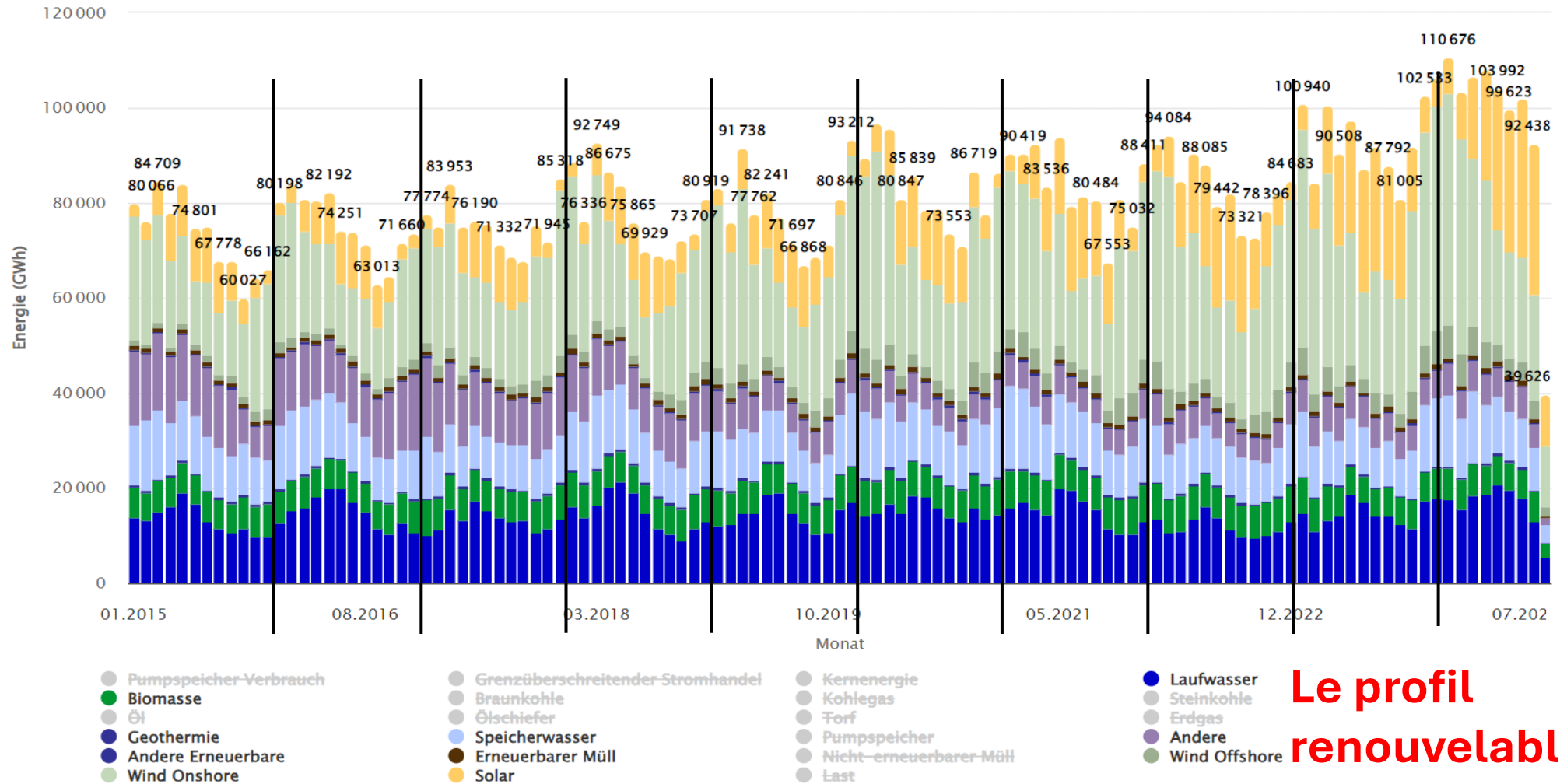
Chances

Accord sur l'électricité avec l'Europe:

- garantit de pouvoir importer en cas de conjonction défavorable dans un hiver.
 - permet d'exporter des surplus et de l'énergie de pointe.
 - sécurise la gestion physique du réseau à HT.
- davantage de sécurité d'approvisionnement et moindre coût pour les marges de sécurité.
- En décembre 2023, l'UE a adopté un modèle «d'approvisionnement universel» que les Etats membres doivent obligatoirement offrir pour les ménages et les PME: ressemble bcp au modèle suisse d'approvisionnement garanti «non-libéralisé».
- A mon avis, grâce à cette hélvétisation du droit européen, l'accord électrique est acceptable.

Consommation:
200'000 à 250'000
GWh par mois

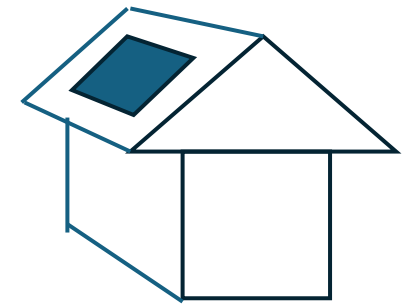
Production renouvelable mensuelle en UE-27 – GWh/mois



**Le profil
renouvelable UE-27:
plus fort en hiver!**

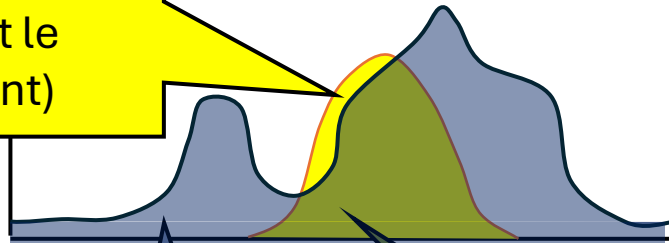
3 La logique économique du photovoltaïque

Maison individuelle, petite installation solaire sur le pan ouest du toit, 5KW = 25 m2

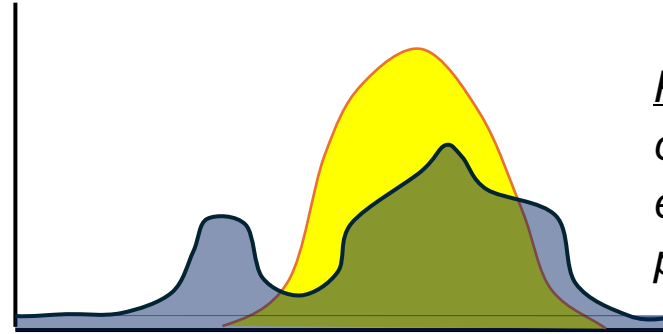


Vous vendez le surplus au réseau (6 à 12 ct suivant le moment)

24h, février



24h, Fin août



Rappel: l'électricité doit être consommée au moment où elle est produite, sauf si on possède des batteries.

Chiffes non garantis, illustratifs!

Vous achetez au réseau: p. ex 18 ct/KWh nuit, 28 ct jour

Vous consommez votre propre électricité, vous évitez un achat à 28 ct/KWh

Calcul simplifié sans les coûts d'entretien env. 2 ct/ KWh

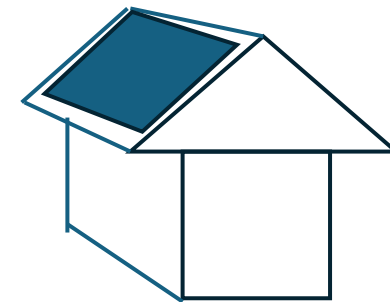
Investissement en Fr
 15000 (cout brut, 3000 / KW)
 ./ 1800 (aide fédérale pronovo)
 =13200
 ./ 4000 (33% taux marginal d'impôt)
 = 9200 (Cash back en 12 ans)

Vos recettes, chaque année, pendant 25 à 30 ans:

Autoconsommation	2000 KWh (40%)	28 ct/ KWh	Fr 560.-
Vente au réseau	3000 KWh	7 ct/ KWh	Fr 210.-
Total	5000 KWh		Fr 770.-

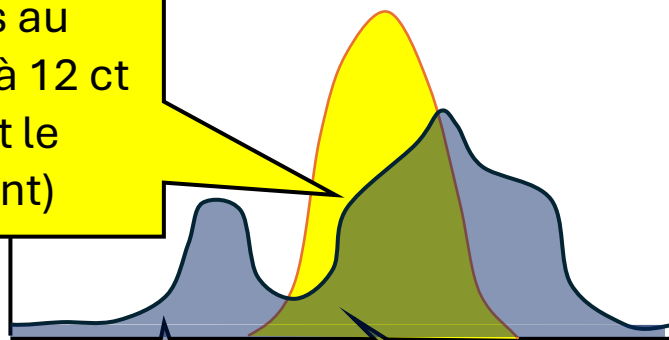


Maison individuelle, petite grande installation solaire sur le pan ouest du toit, 5KW = 25 m² 10KW = 50 m²

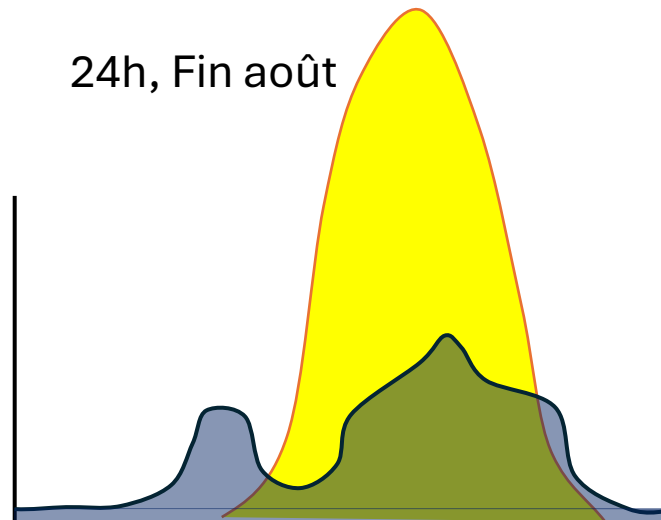


Vous vendez le surplus au réseau (6 à 12 ct suivant le moment)

24h, février



24h, Fin août



Chiffes non garantis, illustratifs!

Vous achetez au réseau: p. ex 18 ct/KWh nuit, 28 ct jour

Vous consommez votre propre électricité, vous évitez un achat à 28 ct/KWh

Calcul simplifié sans les coûts d'entretien env. 2 ct/ KWh

Vos recettes, chaque année, pendant 25 à 30 ans:

Autoconsommation	2000 KWh (40%) 3000 KWh (30%)	28 ct/ KWh	Fr 840.-
Vente au réseau	3000 KWh 7000 KWh	7 ct/ KWh	Fr 490.-
Total	10'000 KWh		Fr 1330.-



Investissement en Fr
~~22000~~ 15000 (cout brut, 3000 2200 / KW)
 ./ . 3600 (aide fédérale pronovo) = 18400
 ./ . 6072 (33% taux marginal d'impôt) = 12328 (Cash back en 12 9 ans)

Premières conclusions

- L'autoconsommation est décisive pour le rendement économique d'une installation, parce que vous économisez l'achat de l'énergie, le timbre réseau et les taxes (les 28 ct).
- L'injection dans le réseau est moins importante (et prix bas, et variable dans le futur, mais min. 6 ct).
- Une installation plus grande = moindre part d'autoconsommation, mais effet surcompensé par les économies d'échelle sur le prix de l'installation
 - Logique: marketing, planification, paperasses et échafaudages inchangés. Que panneaux, un peu de travail et onduleur en plus.

→ Toujours couvrir l'entier du pan de toit ou encore mieux les 2 pans, pour tenir compte de vote potentiel d'augmentation futur de votre autoconsommation

Grace à pompe à chaleur, voiture électrique, batterie dans la cave, vente aux voisins / dans la commune.

Une installation généreusement dimensionnée constitue une contribution à la sécurité d'approvisionnement du pays. Nous avons besoin de tous les toits, complets.

Potentiel d'augmentation de l'autoconsommation

24h, février (10 KW),
avec Batterie

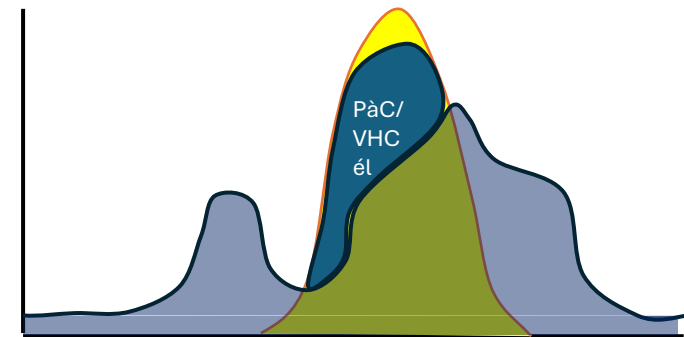
Vous stockez le surplus au lieu de le vendre à 7 ct

Vous consommez votre propre électricité préalablement stockée et évitez un achat à 28 ct/KWh

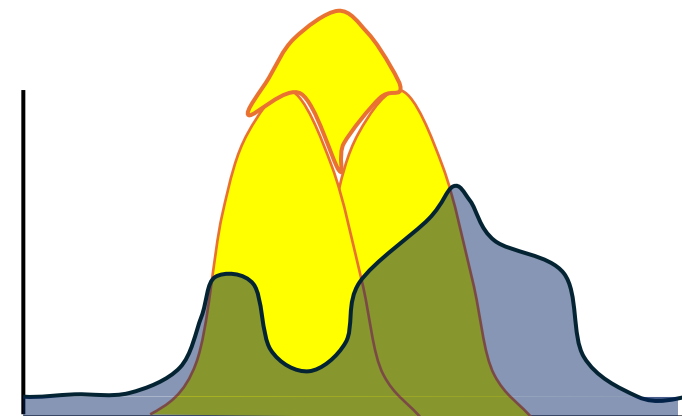
Vous achetez au réseau: p. ex 18 ct/KWh nuit, 28 ct jour

Vous consommez votre propre électricité, vous évitez un achat 28 ct/KWh

24h, début février (10 KW) avec pompe à chaleur ou voiture électrique



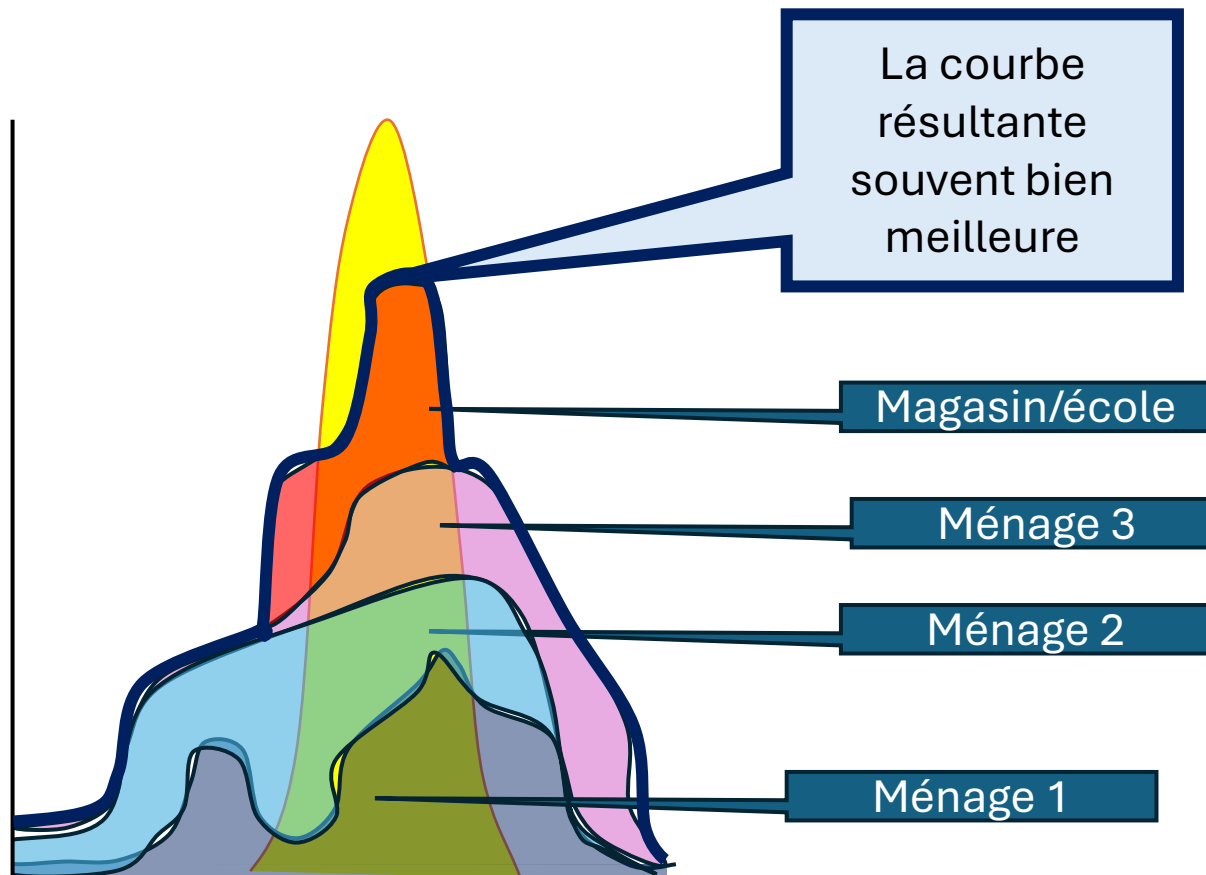
24h, février (10 KW ouest + 10 KWh Est !)



Rentabilité de batterie: dépend de votre profil. Astuce: attendre 1 an avant d'installer la batterie

Regroupement pour consommation propre RCP/ Communauté électrique locale CEL: le pooling, les gains d'échelle

24h, février

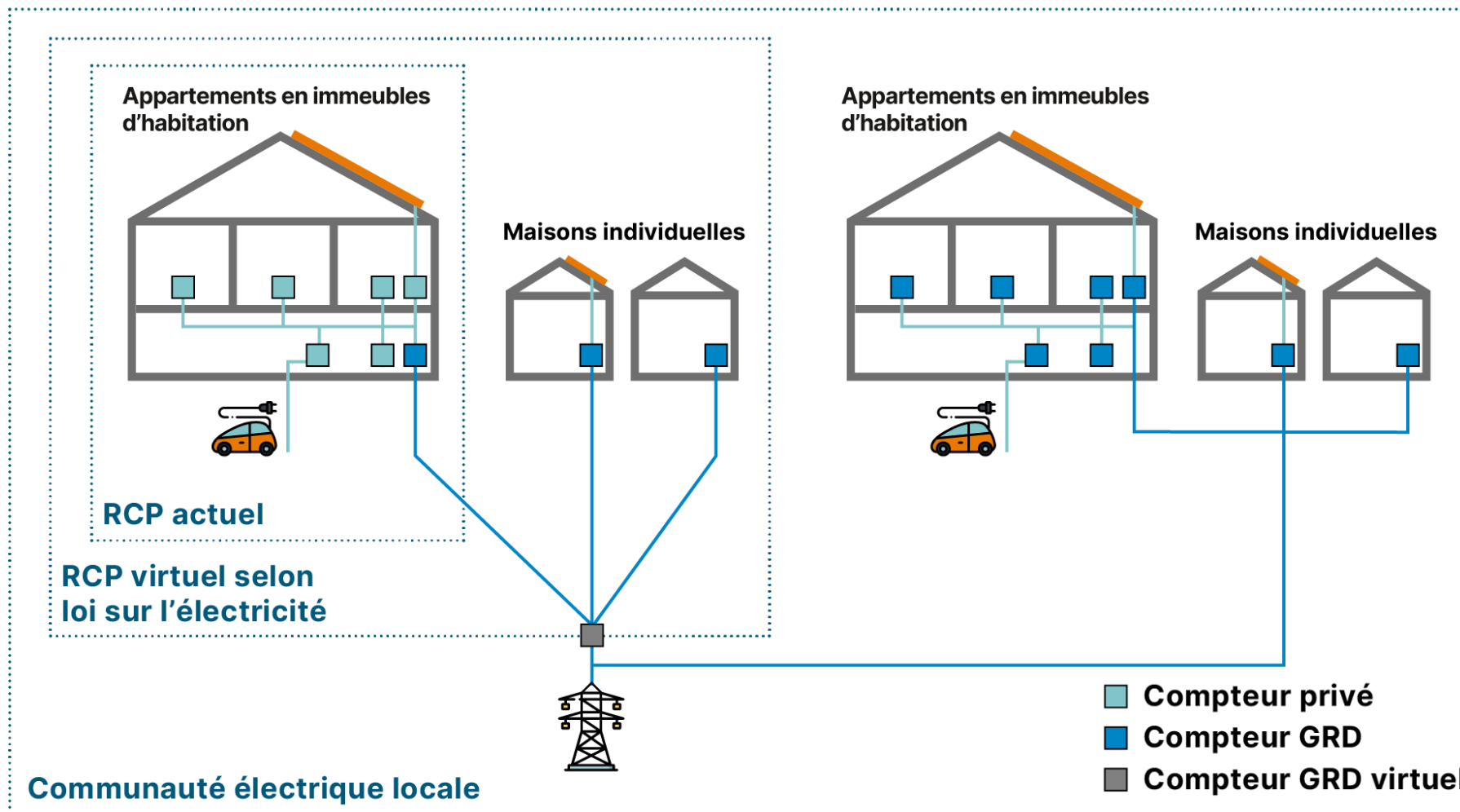


Enormes possibilités d'optimisation

Batterie, PàC, Recharge
Stockage sous forme de chaleur (HT ou Sous-sol)

Grâce à l'informatique.
Mais: rien n'est gratuit, coûts des systèmes de gestion

RCP: vous (ou un prestataire de service, qui peut être votre GRD) vous débrouillez pour la refacturation interne. Attention: personne ne peut être obligé de participer (mais c'est avantageux)



CEL: Rabais jusqu'à 40% sur le timbre du réseau local (en résumé, assez compliqué...). Refacturation à gérer.

4. Le défi de l'intégration du photovoltaïque

En Suisse, c'est le solaire qui a le plus grand potentiel additionnel.

Mais comme il faut d'énormes quantités, il y aura des pointes de production qui dépassent nettement la capacité actuelle des réseaux locaux.

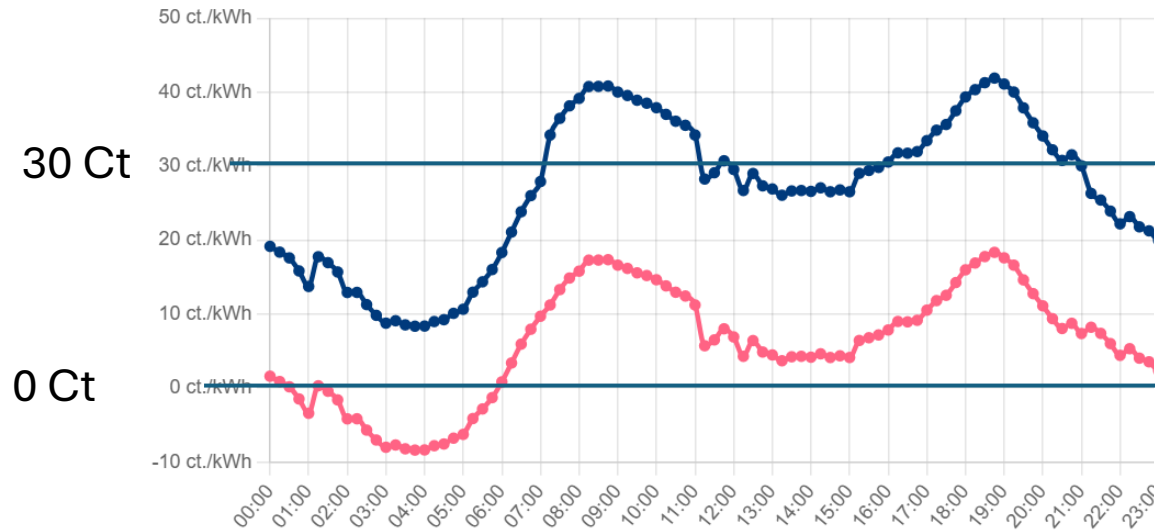
Les solutions:

- Ponctuellement: renforcer les réseaux et les transformateurs.
- Réduire momentanément la production (Peak-Shaving de « l'ultra pointe ») .
- Stocker les surplus localement (batteries, avec avantage sécurité, nuit, stabilité).
- Déplacer certains usages vers les pics de production: chargement véhicules, pompe à chaleur (spécialement si stock tampons eau chaude).
- Stockage saisonnier (barrage).
- Usages estivaux: eau chaude sanitaire dans CAD.
- Production de gaz (H₂ ou CH₄) pour l'industrie.

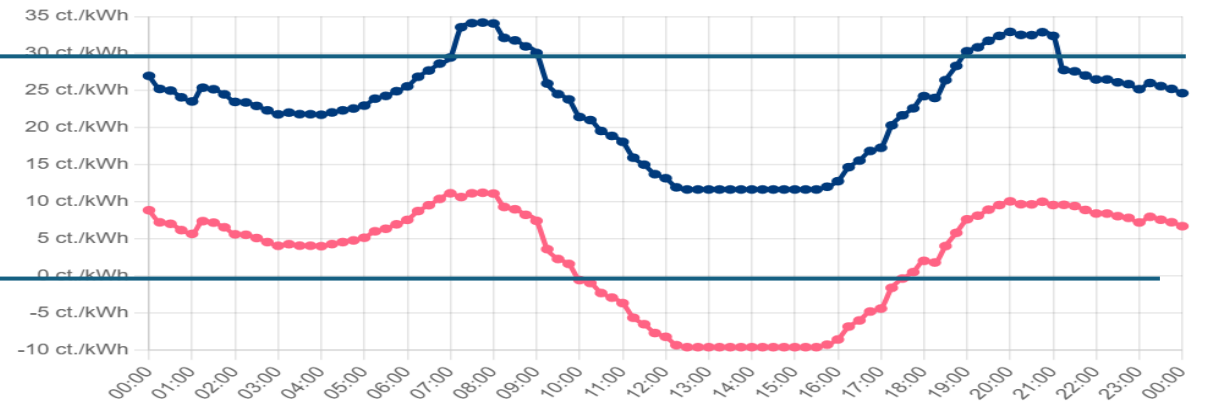
La mise sera en œuvre progressive: pas besoin de tout résoudre tout de suite.

Le tarif variable du Groupe-e, pour les ménages et PME (captifs),
annoncé 24h à l'avance, par voie électronique, calculé en fonction de
l'encombrement du réseau.

Mardi 11 février 2025



Mardi 1^{er} avril 2025



Rouge: tarif du réseau de distribution
Bleu: tarif tout compris avec énergie et taxes
(énergie à prix fixe, appro de base)



Perspectives

- Attention: à moyen terme, il faudra nettement réduire l'injection au milieu de la journée en été (peak-shaving): trop d'énergie et engorgement des réseaux.
- Quelques % de la production annuelle, faible valeur → pas grave.
- Probablement dès 2027: rachat au prix de la bourse, pour que les producteurs cessent d'injecter si prix négatifs. Mais clause de protection à 6 ct: si le prix moyen à la bourse est inférieur à 6 centimes pendant le trimestre (pourrait être le cas en été), le producteur reçoit après coup la différence.
- Cette exposition au prix stimulera l'autoconsommation intelligemment optimisée, le stockage intermédiaire (stocker la journée et injecter la nuit) et les nouveaux usages.

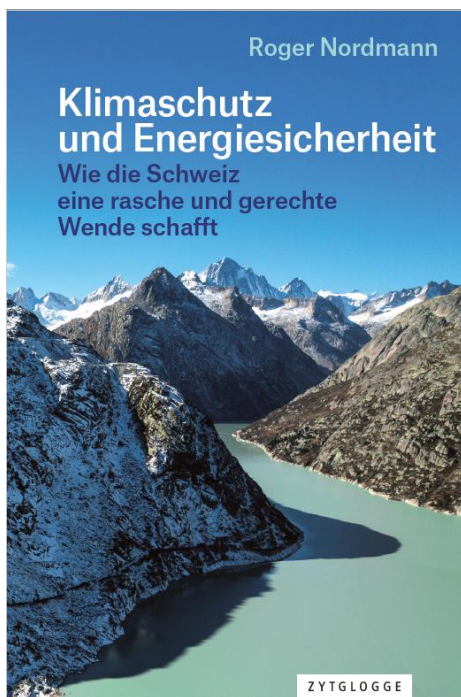
Exemple de nouveaux usages

- Remplacer les pellets pendant le semestre d'été, avec un corps de chauffe (+ écologique et + économique), par exemple grâce à CEL ou tarif réseau analogue «Vario Groupe e».
- Stockage saisonnier de chaleur.
- Remplacer du gaz fossile dans l'industrie.
- Fabriquer de l'hydrogène pour les processus industriels (voir du carburant).

Et n'oubliez jamais de ne confier vos travaux solaires qu'à des entreprises certifiées «pro du solaire»

<https://www.swissolar.ch/fr/les-pros-du-solaire>

En installant du photovoltaïque qui produit généreusement, vous consolidez l'approvisionnement énergétique de la Suisse et aidez à la décarbonisation



**Merci pour votre attention
Passage à la discussion**

www.approche.ch

approche
NORDMANN