

Bonjour!

«Énergie renouvelable avec le professeur  
Urs Muntwyler»

**GVB Assurances privées SA**

**Maurizio Iannantuoni**

# Parfaitement conseillés et optimalement prémunis

Le Groupe GVB est composé de l'Assurance immobilière Berne (AIB) et de ses Sociétés affiliées, la GVB Assurances privées SA, la GVB Services SA et la SafeT Swiss SA. Avec nos produits et nos prestations de services, nous sommes le partenaire évident pour tout ce qui concerne la sécurisation et l'assurance de bâtiments.



Couverture d'assurance contre des dommages dus au feu et à des éléments naturels pour tous les bâtiments dans le canton de Berne ainsi que sécurité par Prévention et Intervention.



Solutions d'assurances pour immeubles à usage privé et commercial dans toute la Suisse.



Planification de la protection contre les incendies : Conseils en sécurité et planification de solutions intégrales.



Le conseiller et le shop concernant la maison. Le shop propose des produits sur les thèmes maison & foyer, sécurité et jardin.



L'application météo suisse : avertissements gratuits en cas d'intempéries et prévisions météo actuelles, y compris des images panoramiques haute résolution de webcams.



für Brandschutz in der Altstadt



CasaSegura allie la simplicité de détecteurs de fumée traditionnels à la rapidité d'alerte d'un système d'alarme incendie professionnel.

# Nos assurances immobilières



## Assurances de choses

-  GVB Natura\*
-  GVB Plus
-  GVB Top
-  GVB Aqua
-  GVB Casco
-  GVB Terra

\*Seulement dans les cantons dépourvus d'assurance immobilière cantonale.

## Assurances techniques

-  GVB Solar
-  GVB Tech

## Assurance responsabilité civile

-  Assurance responsabilité civile immeubles\*
-  Assurance responsabilité civile de maître d'ouvrage\*
-  Assurance travaux de construction\*

\*Le risque est assumé par Allianz Suisse.

# Rabais multiproduits

## Une couverture d'assurance optimale à des tarifs avantageux

Choisissez tout simplement les produits qui correspondent à vos besoins parmi nos assurances de choses et économisez jusqu'à 20 % sur votre prime annuelle grâce à nos remises groupées.

Assurances de choses concernées :



GVB Plus



GVB Top



GVB Aqua



GVB Casco



GVB Terra

Conclusion de 3 assurances immobilières

jusqu'à  
12 %

Conclusion de 4 assurances immobilières

jusqu'à  
15 %

Conclusion de 5 assurances immobilières

jusqu'à  
20 %

Recommandation: [myky.ch/solarrechner](https://myky.ch/solarrechner)



[Über myky](#) [Expertenwissen](#) [Sanierungsplaner](#) [Solarrechner](#)

## Berechnen Sie Ihre Solaranlage mit dem neuen Solarrechner

Finden Sie mit wenigen Angaben und Klicks heraus, wie Ihre Solaranlage aussehen könnte, welche Investitionskosten voraussichtlich auf Sie zukommen und wann sie sich amortisiert.

[Jetzt Solaranlage berechnen](#)





# Énergie renouvelable

mercredi 14 septembre 2022

 **GVB**  
Assurances privées

# Comment se présente notre avenir énergétique?

**Urs Muntwyler**, Dr. Schüpbach & Muntwyler GmbH, Berne

Entrepreneur dans le solaire / ancien membre du Grand Conseil du canton de Berne

En charge du programme de collaboration technique « Véhicules hybrides, électriques et à hydrogène » de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) de 1998 à 2018

Responsable du workpackage 4 – SCCER – future grids – Innosuisse

Professeur émérite de photovoltaïque Haute école spécialisée bernoise BFH (Berthoud et Bienne)



# Contenu: ... le futur est électrique et solaire !

Situation : consommation d'énergie / émissions de CO<sub>2</sub>

**Plan en 3 étapes** : assainir – financer – procéder

## 1. Potentiels d'économie – l'apport de technologies disruptives

Comment « décarboner » sa maison ?

D'où vient l'énergie additionnelle ?

## 2. Mesures pour une maison à énergie positive

Financement : coûts – subventions – économies d'impôt

Politique énergétique CH – il y a du pain sur la planche

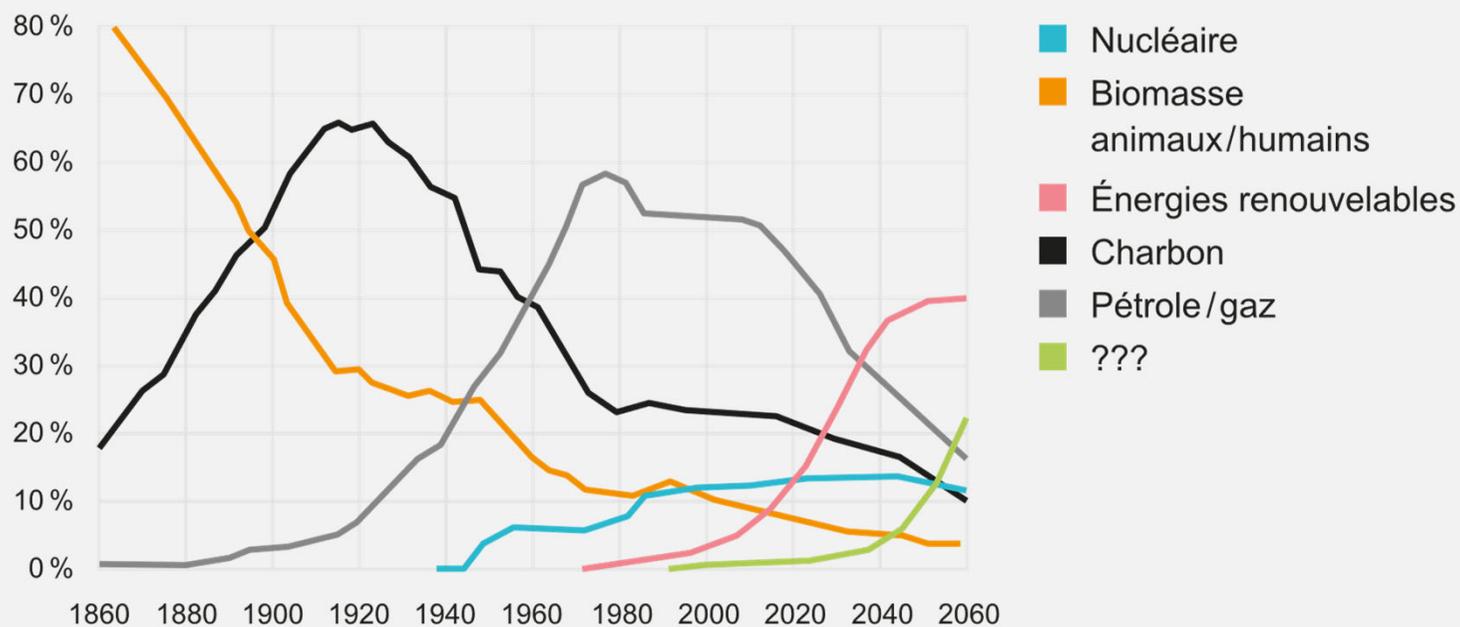
Une énergie 100% renouvelable pour la Suisse

## 3. Processus par étapes

Résumé

# L'homme a sans cesse changé d'énergie

Étude de Shell vers 1980 – les sources d'énergie dominantes sont supplantées par une nouvelle « meilleure source d'énergie ».

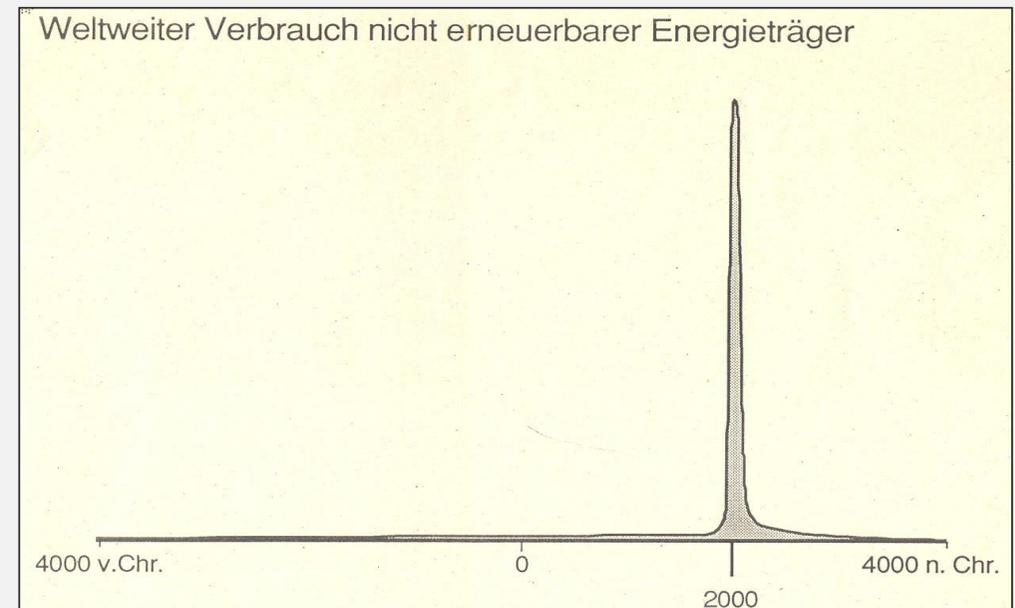


Source: Deutsche Shell AG

# Transition énergétique – abandon des énergies fossiles et de l'uranium – décarbonation

## Décarbonation → abandon du gaz et du pétrole

- Mobilité électrique
- Chauffer par PC et biomasse
- Développement chaleur à distance (biomasse / solaire, etc.)
- Lancer le démantèlement du réseau de gaz
- Conclure un accord-cadre avec l'UE
  - Alimentation électrique de secours au moyen de centrales à gaz (avec réservoir de biogaz / Power to Gas)
  - Mettre fin à 40-70 années de gel des investissements
  - Investissements massifs dans le renouvelable
  - CH photovoltaïque (40 TWh) + éolien (4 TWh)
  - Développement stockage énergie hydraulique (échelon régional) + VE bidirectionnels (échelon local)
  - Exploiter à fond les potentiels d'efficacité énergétique
  - Priorité donnée aux énergies renouvelables fluctuantes par rapport à l'énergie en ruban (centrales nucléaires) – smart grid !



Subventions énergies fossiles 2013 : 550 mia. d'USD (AIE)  
2021: 690 mia US\$  
Subventions énergies renouvelables 2013 : 120 mia.

**Positif : défi climatique pris en compte**

# Parc de véhicules à l'échelle mondiale

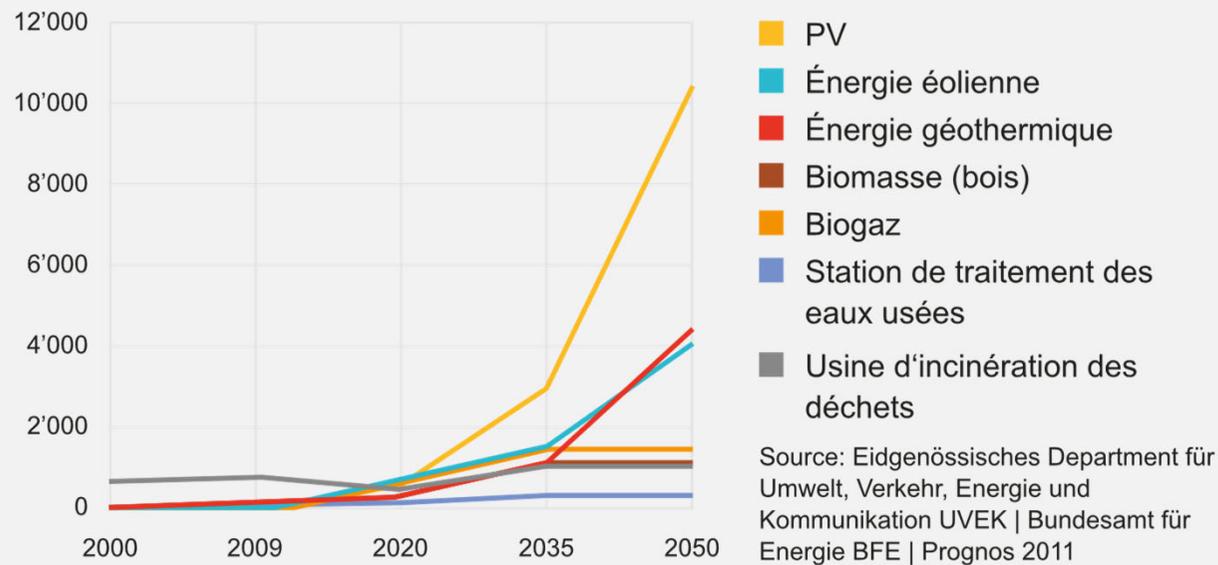
 Parc de voitures privées 1998 : env. 700 mio. / 2021 : plus de 1,2 mia. d'autos

 300 véhicules/1000 habitants → env. 2 mia. d'autos (x 3) → 3 I-Auto !

Chiffres 1998	Population (mio)	Voitures privées (mio)	Autos / 1000 personnes
Pays de l'AIE	852	516.4	606
Pays «tigres»	1767	159	90
Pays en développement	3235	31.6	10

# Stratégie énergétique 2050 : le menu est « photovoltaïque » – le reste est de la garniture !

La géothermie est difficile – donc nul et plus 4 GWc – similaire pour l'éolienne - + 8 GWc pour le PV =>> 20 GWc PV!  
20 TWh PV = 2,5 kWc PV et 12 – 15 m<sup>2</sup> de surface par personne – cela ne coûte que 4000 à 6000.– Fr. par personne !

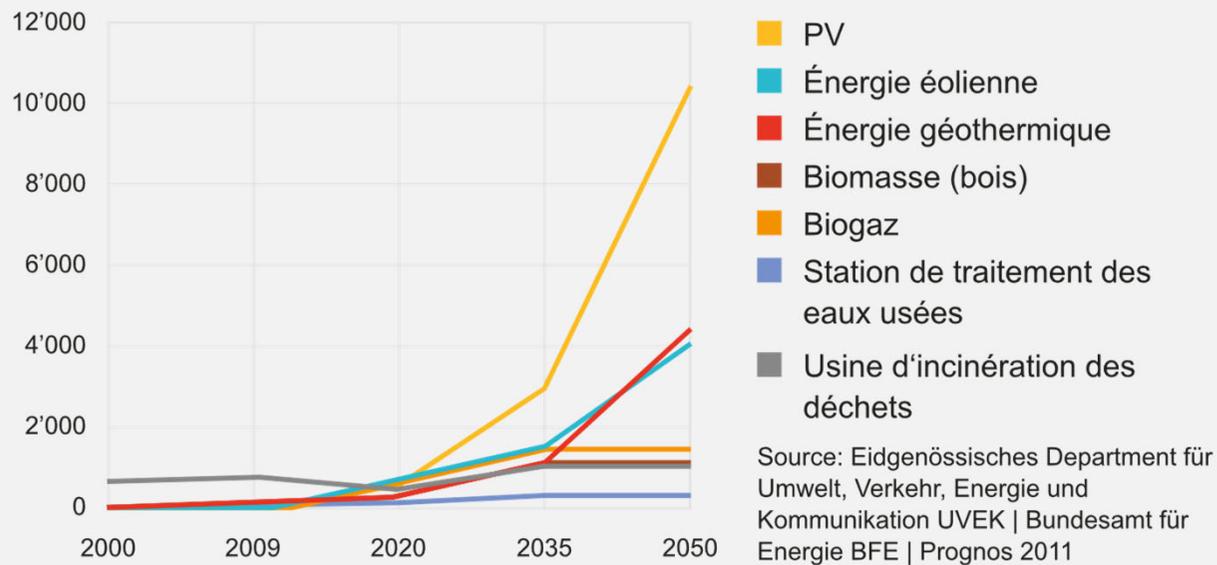


# Situation « Stratégie énergétique 2050 » en 2021

2021 : PV 3,6 TWh / biomasse+hydraulique+éolien: 3 TWh

CH PV + éolien étranger : 11,5 TWh (2020)

Décision positive et liste d'attente : >5,5 TWh → Total : 23,6 TWh



**Éolien CH et Europe : 23,6 TWh**

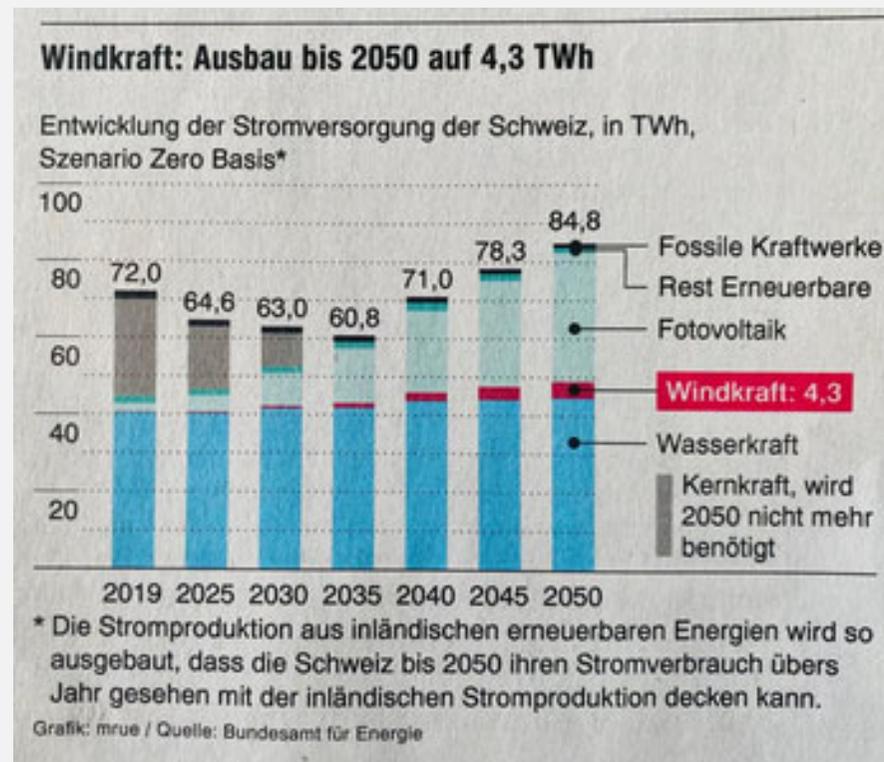
**\* Projets 2021 : 5,5 TWh**

**\* Production RPC en exploitation : 6,6 TWh**

- **PV CH 2021: 3,6 TWh**
- **PV CH 2022: 4,5 TWh/ ans**

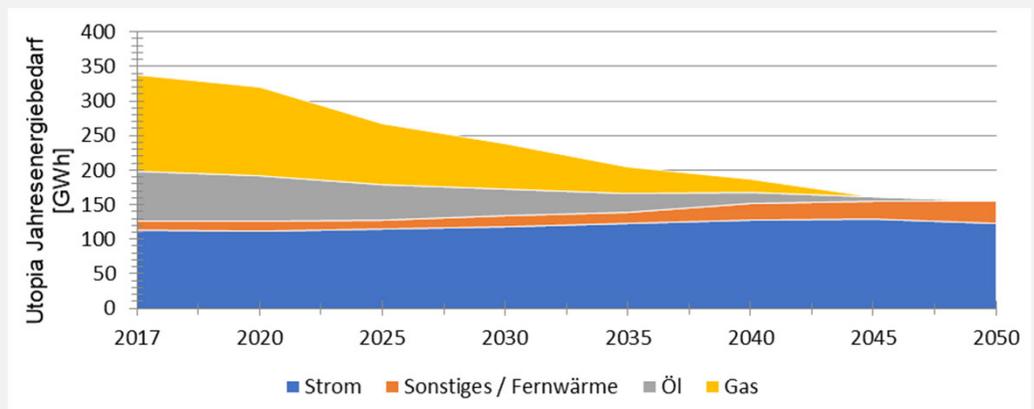
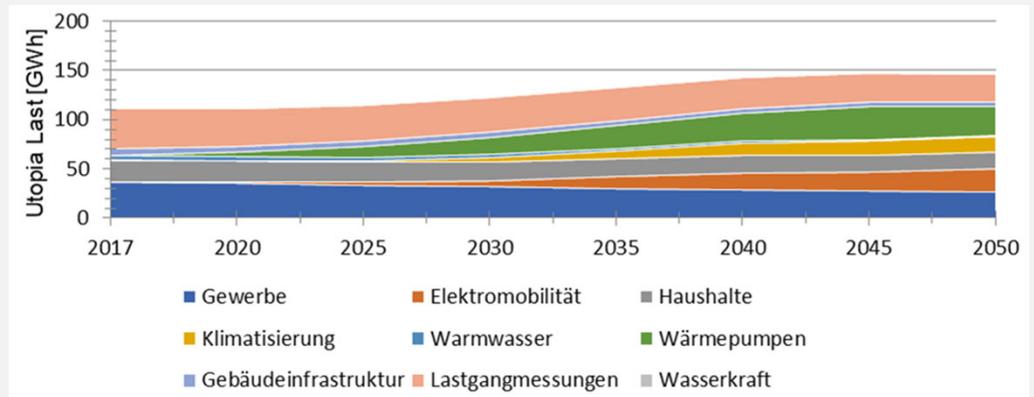
# Besoin de nouvelle énergie électrique renouvelable

D'ici à 2050, nous avons besoin de 40 TWh supplémentaires... **fois 2 !**



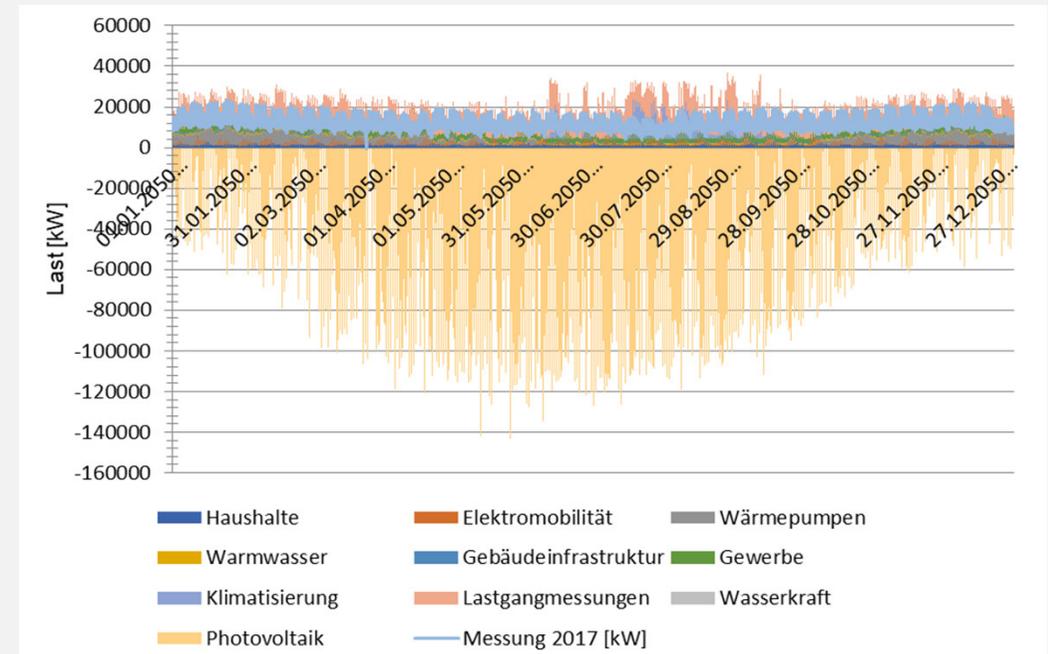
# Étude pour la ville de Berthoud en 2050: Énergie et sources d'énergie version „Utopia“

- Utopia entraîne une nette augmentation de la consommation d'électricité, malgré les gains d'efficacité – substitution des énergies fossiles pour la chaleur et la mobilité !
- Taux d'assainissement : 2% / an.
- Des taux d'assainissement inférieurs accroîtraient considérablement la consommation d'énergie.
- Gaz + pétrole substitués à 100 %.
- Également gain d'efficacité systématique de 1% / an pour les clients existants.



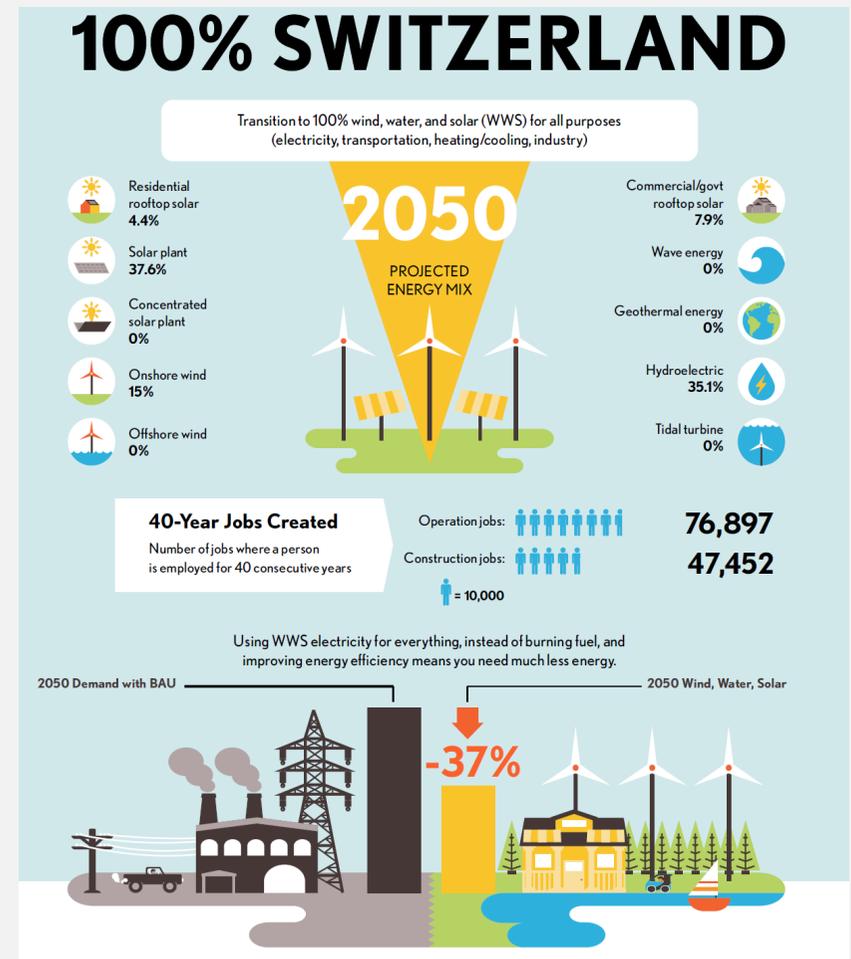
# Profil de charge global « Utopia » à Berthoud

- Utopia a des pics d'injection jusqu'à 140 MW et cela implique un important développement du réseau.
- Possible uniquement avec SmartGrid, un stockage décentralisé et une réduction de puissance massive.
- Mais économiquement plus avantageux que l'achat d'énergie actuel avec la baisse des prix des panneaux PV et des batteries.



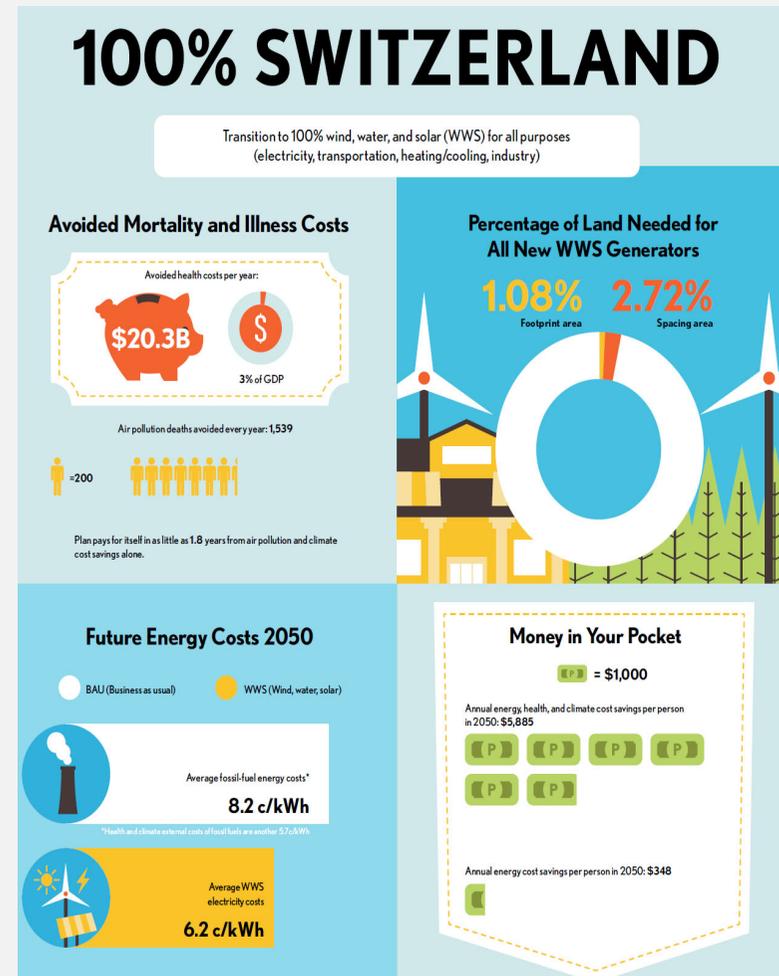
# Stratégie Université de Stanford (CA / États-Unis)

Besoins d'énergie couverts à 100% par l'hydraulique, l'éolien et le solaire



# La prochaine étape, c'est le « 100% renouvelable » !

- Cela représente une économie pour la Suisse et chaque particulier !
- L'apport d'énergies renouvelables additionnelles en plus de l'hydraulique, à l'éolien et au solaire rend le système plus solide !



Potentiels : Efficacité énergétique ; Coûts d'investissement  
Coûts d'exploitation ; Subventions / impôts

# Le plan : 1. Assainissement pour une maison à énergie positive → Ne pas planifier, c'est planifier l'échec...

## 1. Analyse de la maison en l'état

Faire établir un certificat énergétique cantonal des bâtiments (CECB). Le CECB est une analyse et constitue une base pour les subventions.

## 2. Plan avec les étapes de l'assainissement

Nouvelles fenêtres

Isolation du toit / de la cave / de la façade (évent. par étapes)

Évent. radiateurs basse température

Remplacement du chauffage → pompes à chaleur à 80-90%

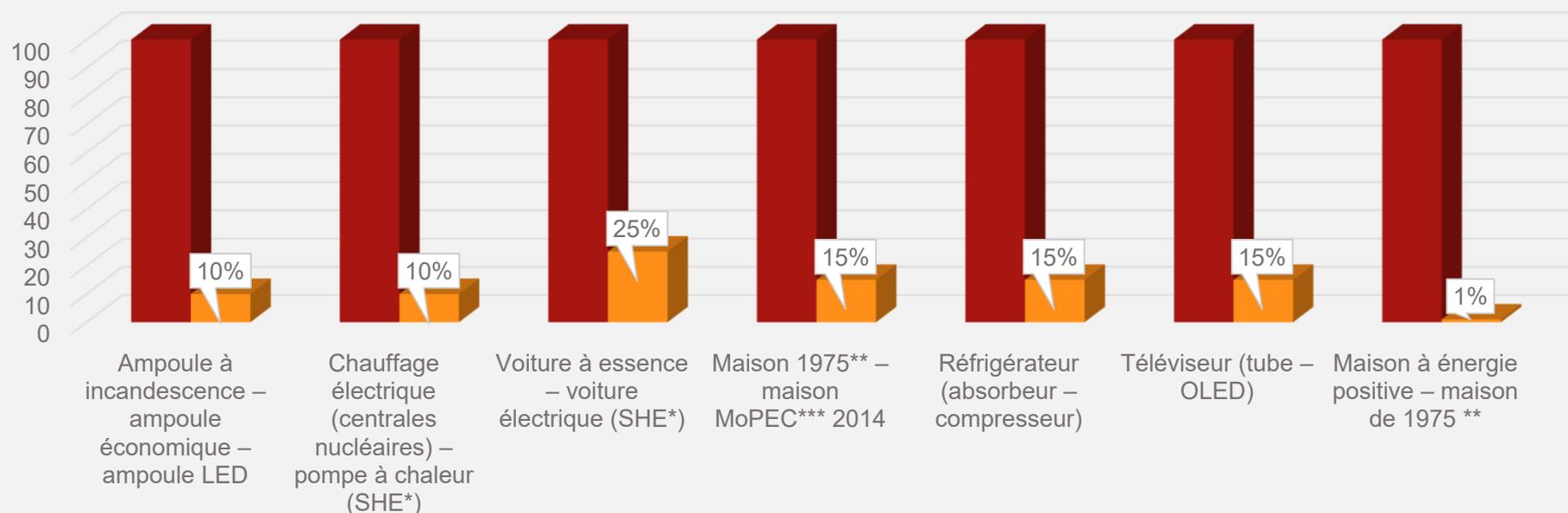
## 3. Devenir un producteur d'énergie

Installation PV la plus grande possible (thermie solaire très rare – env. 2 – 5% du marché)

## 4. Électromobilité – Remplacer de temps à autre la voiture par des VE

Combinaison PV / pompe à chaleur / VE / batterie → Concept global !

# Réduction massive de la consommation d'énergie grâce aux nouvelles technologies et à la production de courant à partir d'énergies renouvelables au cours des 40 dernières années!

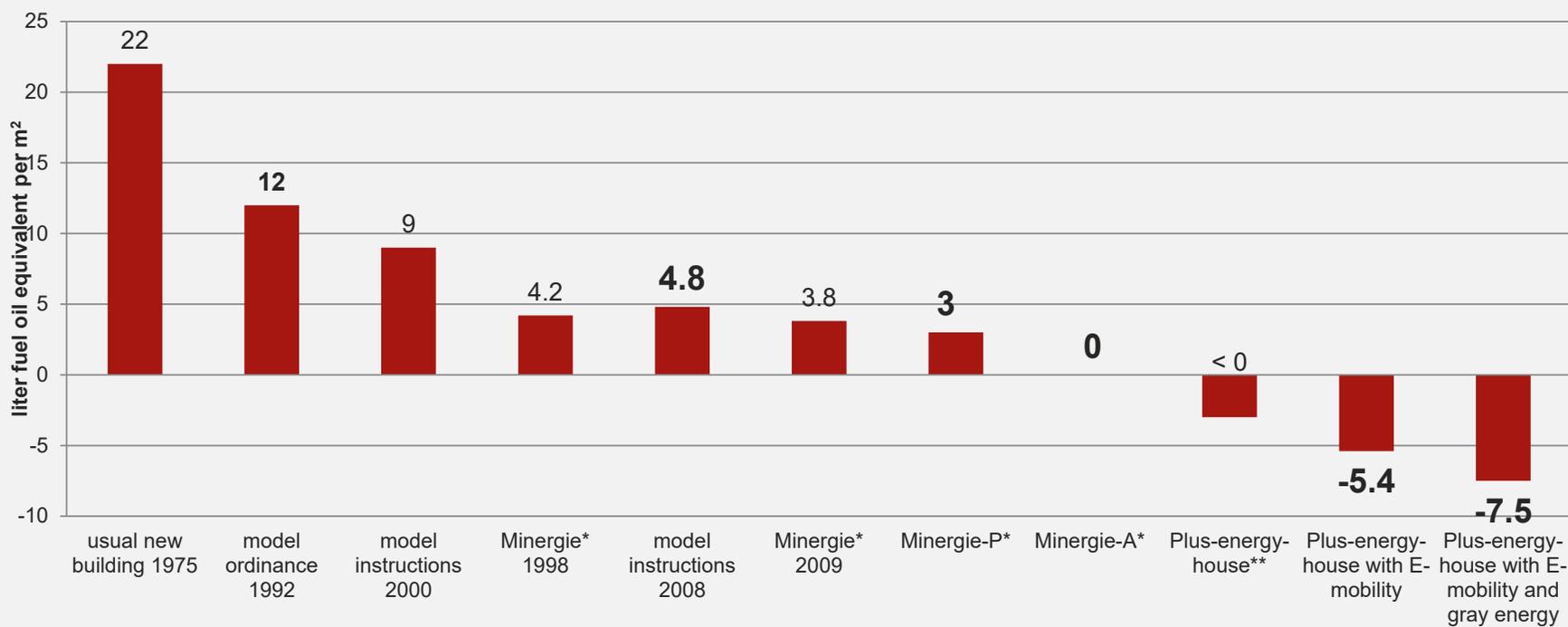


\*  
--  
---

# Normes de consommation d'énergie dans la maison en Suisse



actuelle de 58 TWh (27 TWh de pétrole, 31 TWh de gaz) est ramenée à environ **6 TWh par an !** (Facteur 7)



\* y compris l'eau chaude

\*\* y compris l'électricité domestique

## Ma maison à énergie positive – le PV à la maison :

Calcul installation PV : [www.sonnendach.ch](http://www.sonnendach.ch) et [www.solardach.ch](http://www.solardach.ch)

Formule de base puissance installation PV : consommation annuelle/1000 h = 8650 kWh/1000 h  
→ 8650 Wc / surface : 40 – 45 m<sup>2</sup>

Coûts : env. 2-3 Fr./Wc → 9000 Wc → 18'000 – 27'000.– Fr.

Déductions : rétribution PRU + impôts env. 40 % → 10'000 – 16'000.– Fr. → Prix de l'électricité solaire : 6 – 9 ct./kWh !

Consommateur	Volume de consommation	Consommation spéc.	Énergie
Besoin de chauffage	100 m <sup>2</sup>	16 kWh/m <sup>2</sup>	1'600 kWh
Eau chaude	4 x 50 l/pers.	200 l/43°K 3	1'250 kWh
Besoin d'électricité	Ménage	4 x 1'000 kWh	4'000 kWh
Auto	12'000 km/an	15kWh/100 m	1'800 kWh
Total			8'650 kWh

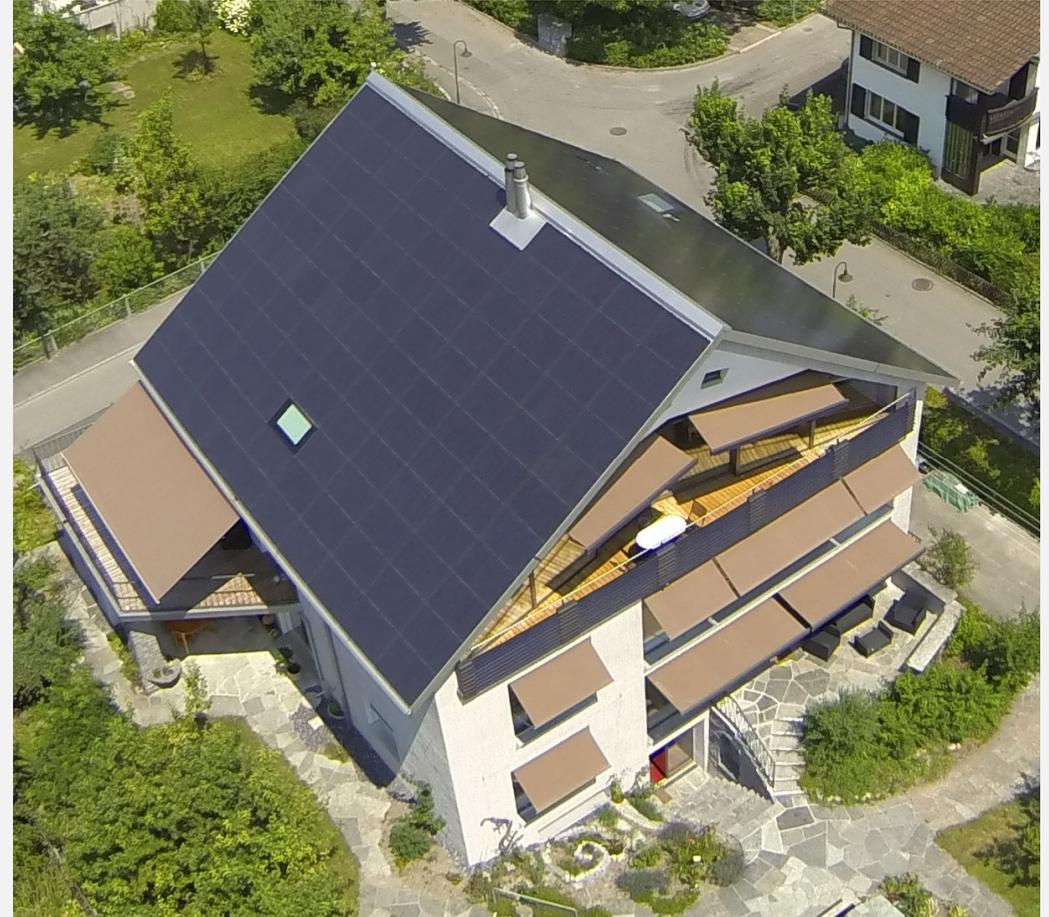
# Immeuble à énergie positive : PV est-ouest

Construit en 1947, rénové en matière énergétique et équipé d'une installation

PV est-ouest de 34,6 kWc ainsi que de 8,6 m<sup>2</sup> de capteurs sous vide, le bâtiment couvre à présent 187 % de sa consommation énergétique.

Mais propre consommation de courant 2013/2014 :  
10,7 % / 9,9 %

(important excédent – pas de propre consommation) !



# Installations sur le toit ou intégrées

Installations sur le toit :  
moins chères – plus sûres – moins de problèmes → sur  
un toit existant !



Installations intégrées dans le cadre d'une rénovation de  
toiture ou d'une nouvelle construction :  
plus chères – rendement légèrement inférieur – tenir  
compte de la protection contre l'incendie – modules de  
remplacement – prudence avec les « solutions de tuiles  
exotiques » !



# Toits plats et façades

Avant : installations inclinées – aujourd’hui toit entièrement couvert d’une installation est-ouest



Façade maison individuelle à Spiez équipée de module standard-spéciaux (à droite) – prudence avec les « solutions de façade exotiques » !



© Copyright Muntwylers SolarAkademie

# Bilan environnemental / coûts VE avec installation PV

Les 5 millions d'installations PV en Suisse doivent fournir 8 à 12 TWh d'électricité par an !

Par an, cela représente une économie de 6 milliards de litres d'essence = 12 mia. de francs !

## Exemple BFH à Burgdorf :

Le carport solaire de 2,5 kWc (<5000.– Fr.) économise en 30 ans 27 000 litres d'essence avec une voiture électrique actuelle (PHV) – Opel Ampera !

## Un VE PHV requiert :

- 2400 Wc PV pour 15 000 km par an
- Économise 900 l d'essence par an (env. 1600 € par an) !

Pour l'énergie grise de la batterie, il faut compter en outre 150 Wc PV!



## Le plan : 2. Financement pour une maison à énergie positive → Ne pas planifier, c'est planifier l'échec...

### 1. Constituer un fonds de rénovation

1 % par an de la valeur du bâtiment à verser au fonds de rénovation

### 2. Interroger la banque pour le financement

Il y a urgence – vous jouez sûr !

### 3. Demander des subventions

Dans le canton de Berne, on peut obtenir une prime de 10'000.– Fr. pour une pompe à chaleur remplaçant un chauffage au mazout. Les assainissements combinés bénéficient de subventions. Petite rétribution unique (PRU) pour les installations PV.

### 4. Déduction fiscale

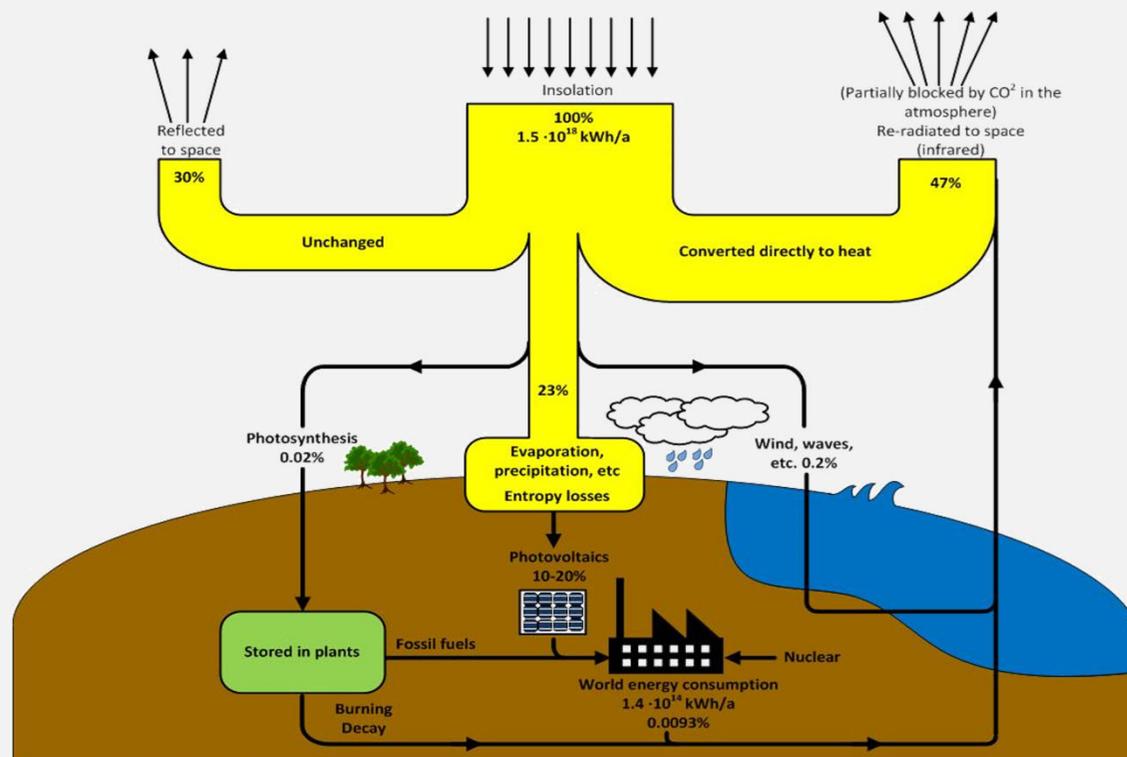
Les investissements en matière de réduction d'énergie et d'énergie solaire peuvent être déduits des revenus. → Tenir compte des étapes à respecter ! → Les subventions doivent être demandées à l'échelon communal/cantonal/ fédéral et évent. auprès du distributeur d'énergie local → conseiller en énergie !

Ne se lancer dans la construction qu'après avoir reçu confirmation de l'octroi des subventions !

# Origine de l'énergie additionnelle : Énergie solaire et énergies renouvelables

# Bilan : l'énergie du Soleil sur la Terre

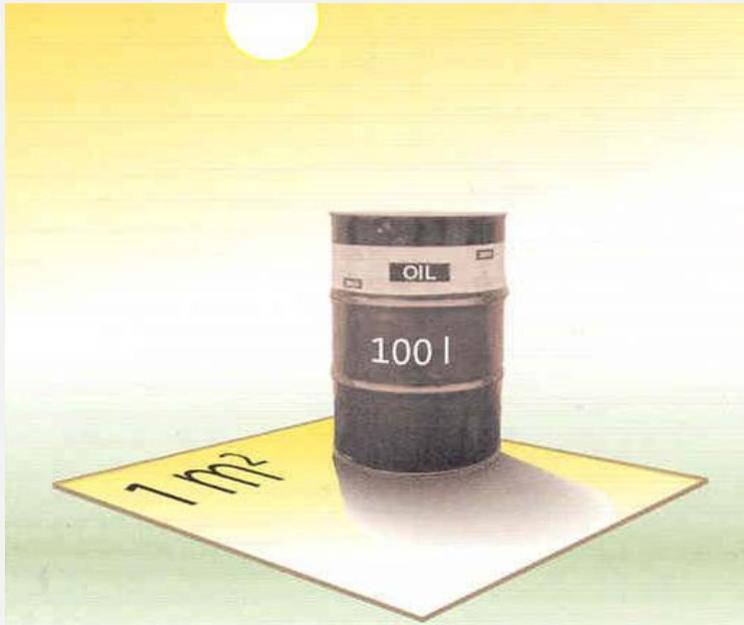
Les effets sur la Terre sont très divers ; cela vaut donc la peine de voir où l'on obtient le meilleur effet.



# Une « marée noire » sur le toit

Voici comment l'expliquer aux voisins :

1 fût de pétrole par mètre carré – chaque année !



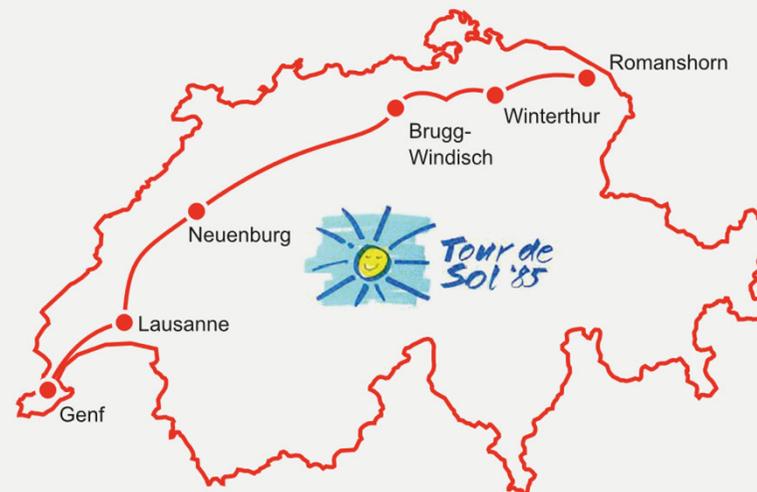
## Rayonnement solaire à Berlin

En moyenne, chaque m<sup>2</sup> de Berlin reçoit environ 1050 kWh de soleil par an. C'est à peu près la consommation annuelle d'électricité d'une personne. Un litre de pétrole contient environ 10 kWh. L'énergie solaire qui tombe chaque année sur chaque m<sup>2</sup> correspond donc à une quantité d'énergie d'environ 100 litres de pétrole.

# Tour de Sol 85 – Opération de promotion de l'énergie solaire

La première course de véhicules solaires au monde avec 58 participants dans 2 catégories < 6 m<sup>2</sup> (max. 480 Wc).

Les véhicules Tour de Sol chargent leurs véhicules au moyen de cellules solaires embarquées (1985), en 1986, à des stations solaires mobiles (à gauche). Dès 1987, recharge également possible sur des installations PV accouplées au réseau.



# Surfaces disponibles pour le PV en Suisse (OFEN)

Toits : 49/23 TWh

Façades : 17/8 TWh

Infrastructure / routes : 35/10 TWh

Surfaces libres : 16/3,3 TWh

Total : 117/ 44,3 TWh



# Surface potentielle Tissot Arena Bienne

- Des études essaient de déterminer la surface potentielle en toiture (ZHAW/ EPFL, etc.).
- Les chercheurs n'ont aucune expérience pratique dans la planification d'installations PV.
- La planification d'installations PV n'est pas une sinécure.
- La surface potentielle en toiture varie fortement selon l'exécution et la technologie :

1993 : installation PV sud – puissance env. 500 kWc – coûts 5-7 millions de Fr.

2012 : installation PV sud – puissance 900 kWc – coûts 4 millions de Fr.

2015 : installation PV est-ouest – puissance 2,1 MWc – coûts 3,5 millions de Fr.

2020 : installation PV est-ouest – puissance 3 MWc – coûts 3 millions de Fr.

**Conclusion** : même toit – rendement 6 fois supérieur – 12 fois plus avantageux !

**Astuce** : coefficient de performance 21,3 % au lieu de 11,6 % – orientation est-ouest !



Construction de l'installation est-ouest  
2015 – 3,5 millions de Fr.

# PV 10 000 fois mieux... en 40 ans

Premier programme pilote et de démonstration de PV en Suisse chez Hasler AG à Berne à la fin des années 1970 et jusqu'en 1984.

## Améliorations depuis :

Retour énergétique modules PV Si-c >30 ! Matériau recyclable à 90 – 95 % !

Baisse de prix -500 / Efficacité doublée / Les modules sont 10 fois plus grands → Les modules PV sont >10'000 fois meilleurs qu'il y a 40 ans ! Marché 1975 – 2022 : 4 millions de fois plus important !



# Nouvelle technique révolutionnaire XY...

Les périodes de mutation recèlent des dangers et des opportunités – nous l’entendons régulièrement :

- Nouvelle technique XY découverte – une révolution dans le domaine de l’énergie
- L’électricité solaire devient moins chère avec la cellule solaire YZ (1993)
- La technique XX est incontournable
- Batterie révolutionnaire... Technique de stockage...
- La voiture électrique ne marche pas... (2012)

Règle Tour de Sol : nous ne croyons qu’en ce qui passe en grand nombre devant notre bureau.

Annonce « révolutionnaire » : attendre 2 ans et faire le point...

La physique a le dernier mot :

Haut rendement + avantageux + simple !

Il y a beaucoup plus de perdants que de gagnants !

# Situation Stratégie énergétique 2050: Vers un approvisionnement en énergie 100 % renouvelable de la Suisse

## Le plan : 3. Comment procéder ?

→ Ne pas planifier, c'est planifier l'échec...

1. Faire appel au conseiller énergie de la commune/région Seeland
2. Demander 3 offres indicatives
3. Faire appel à des entreprises locales fiables – interroger les voisins, etc.
4. Planifier l'installation PV / la pompe à chaleur / la borne de recharge pour VE en tant que concept global  
Demander 3 offres indicatives – prendre Helion SA comme référence

S'y prendre à temps, c'est profiter plus longtemps !

Tenir compte des délais de livraison – les subventions sont toujours limitées – ne pas attendre trop longtemps !

## Résumé

- Le marché suisse du PV doit croître de 1,5 – 2 GWc/an et les installations PV doivent tenir 40 ans pour atteindre > 40 TWh d'électricité solaire.
- Pour réaliser la Stratégie énergétique 2050 et pour « décarboner », les toits et façades existants suffisent. Cela suppose une planification minutieuse des « surfaces de toit libres ». Les petites maisons et les maisons moyennes peuvent ainsi être aisément transformées en maisons à énergie positive.
- Les installations PV alpines et d'autres producteurs de courant contribuent à produire de l'électricité à bas prix l'hiver.
- Le 100 % renouvelable (« décarbonation ») est tout à fait réalisable en Suisse, mais cela compromet des intérêts (économiques) existants, ce qui freine le changement !



Merci de votre attention !  
Contact : [urs\\_muntwyler@gmx.ch](mailto:urs_muntwyler@gmx.ch)

 **GVB**  
Assurances privées

# La technique est là, mais le monde politique doit être mis davantage sous pression – nouveau livre

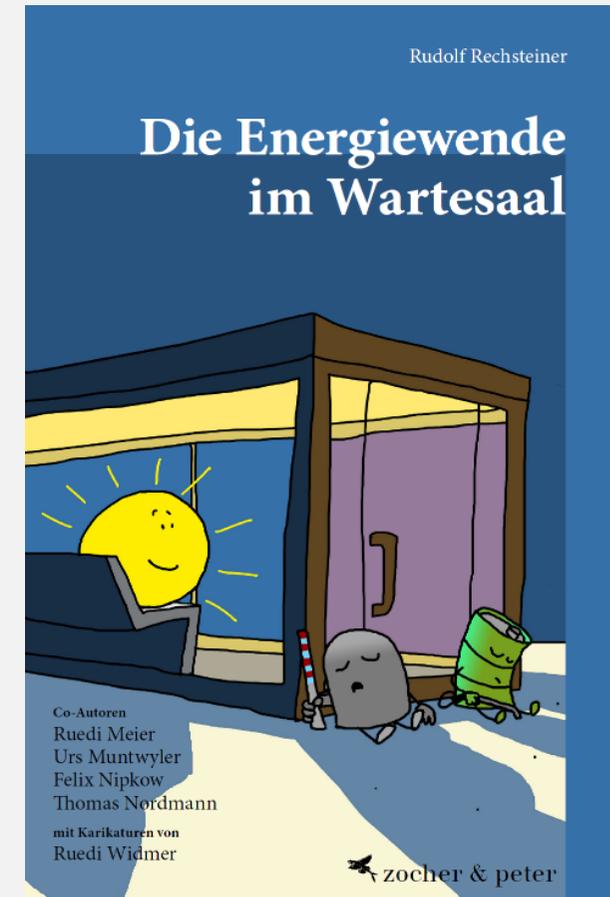
Analyse de la politique suisse de frein à l'énergie et ce qu'il faut pour bénéficier rapidement et à bas prix d'énergies 100 % renouvelables.

**Auteur principal :** Ruedi Rechsteiner, ancien membre du Grand Conseil et conseiller national et expert en politique énergétique

Président du conseil d'administration de l'ADEV Liestal et à présent du conseil de fondation d'Ethos

## Co-auteurs :

- Ruedi Meier, ancien Secrétaire général de la Direction de l'énergie du canton de Berne / initiateur du label Minergie
- Thomas Nordmann, entrepreneur dans le PV
- Urs Muntwyler, professeur de PV / entrepreneur dans le solaire / ancien membre du Grand Conseil
- Felix Nipkow, Schweizerische Energiestiftung SES



# Pourquoi le prix de l'électricité explose : Ordre de mérite – le plus cher détermine le prix du marché de l'électricité

La source d'électricité la plus chère détermine le prix du marché de l'électricité – des profits insolents pour des producteurs disposant de capacités photovoltaïques / éoliennes / hydroélectriques (et nucléaires) disponibles.

