

Séminaire des cadres de SIG, 4 octobre 2012

# La stratégie 2050 du Conseil fédéral

## Présentation, commentaires et analyses



© images: keystone, nzz, swisswinds, swissolar

**Roger Nordmann**  
**Conseiller national, vice-président du Groupe PS, Lausanne**  
**Président de Swissolar, vice-président de l'Association transport et environnement**

Membre de la Commission de l'environnement, de l'aménagement du territoire et de l'énergie  
et de la Commission des transports et des télécommunications

# Plan de la présentation

- 1. Intro: l'enjeu global « climat – énergie »**
- 2. La stratégie énergétique 2050 du Conseil fédéral**
- 3. L'enjeu du bâtiment**
- 4. La stratégie pour la mobilité**
- 5. Stabiliser la consommation d'électricité**
- 6. Objectif 100% d'électricité renouvelable**
- 7. L'impact économique**
- 8. Conclusion**

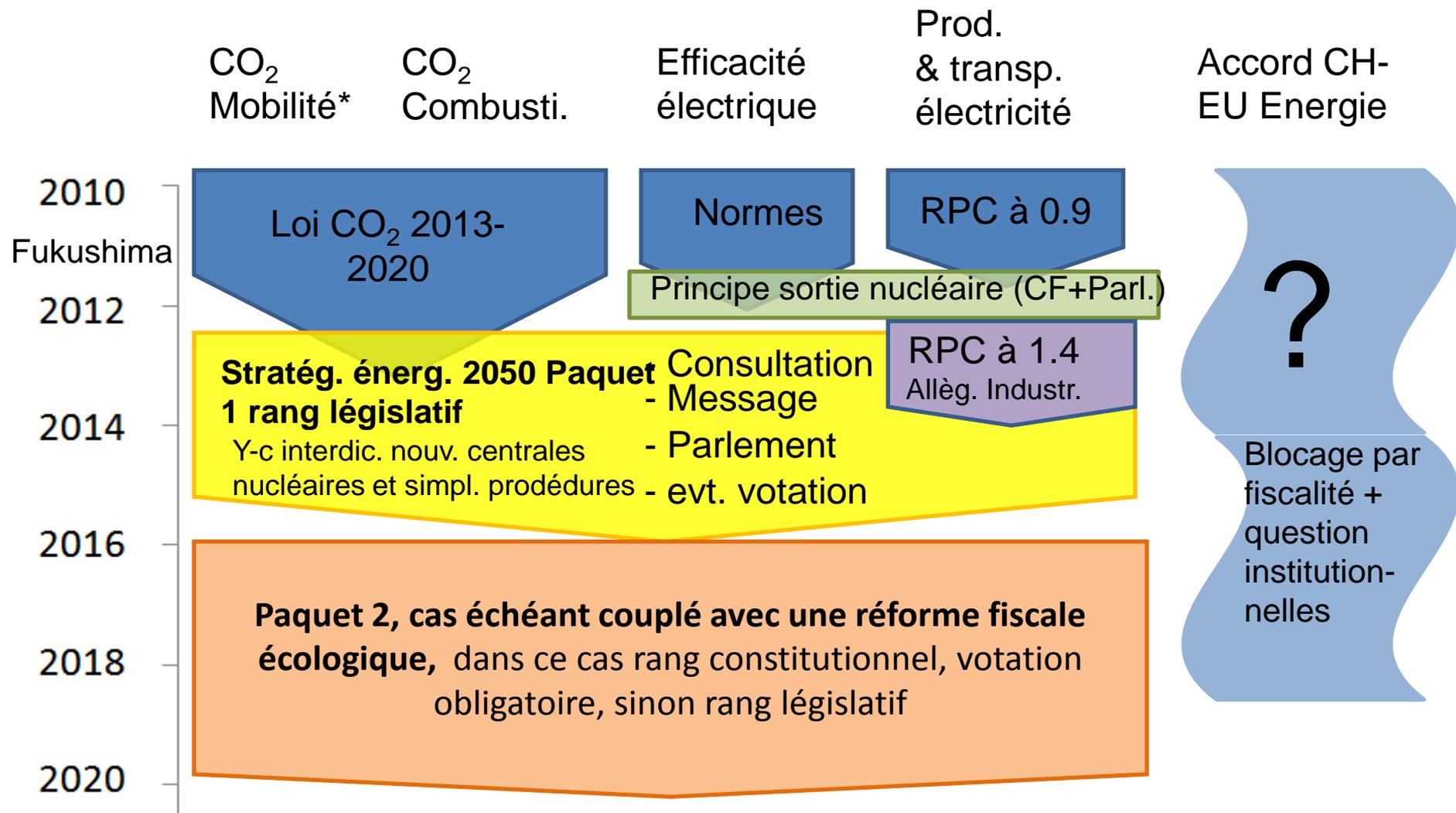
# **1. Intro: l'enjeu global « climat – énergie »**

---

- L'énergie n'est pas un but en soi, mais plutôt un des déterminants du bien être: quantité, qualité, accès.
- La mobilisation du charbon, puis du pétrole, comme condition de l'industrialisation et de l'agriculture moderne, mais aussi comme épée de Damoclès.
- Le cycle énergétique ne devrait pas menacer le bien-être:
- On en est loin: à l'échelle mondiale, 87% de l'énergie employée est d'origine fossile (émettant du CO<sub>2</sub>) et 2% nucléaire. → déboisement, pollution, guerre, réchauffement climatique, spéculation.
- La transition énergétique comme un projet non seulement économique mais écologique (Oikos): par l'humain pour l'humain assainir et mobiliser le renouvelable
- Finalement, il en va du maintien du bien-être.

**Avant même les mesures, il faut un signal clair à tous les acteurs.**

## 2. La stratégie énergétique 2050 du Conseil fédéral



\* Pas sur le schéma: infrastructures transports

# Note de lecture

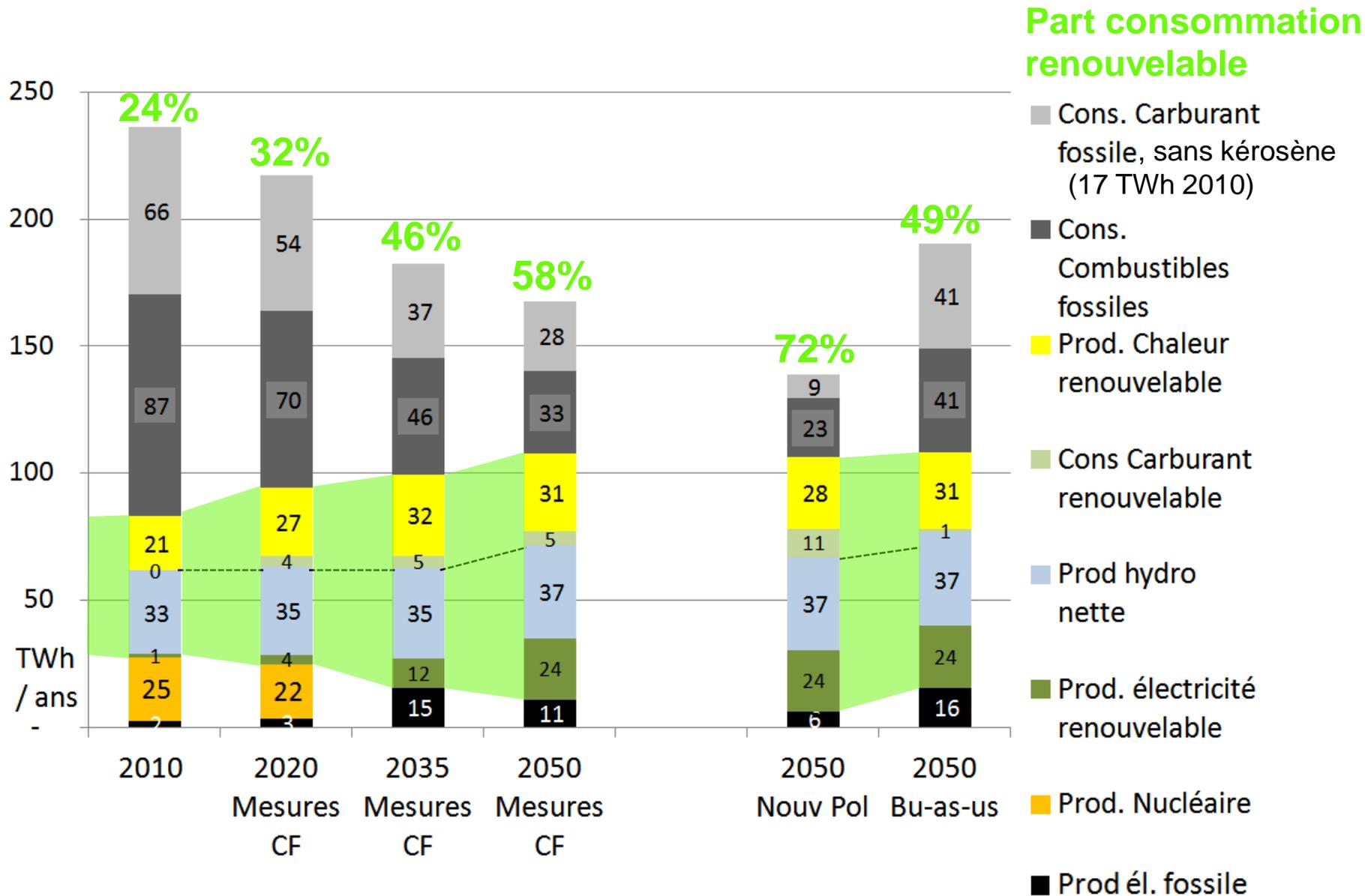
Outre l'interdiction de la construction de nouvelles centrales nucléaires (modification art. 12 LENU), le projet de message du Conseil fédéral se focalise sur l'offre alternative d'énergie et l'efficacité.

Le CF a travaillé avec 3 scénarios, dont le point commun est la sortie du nucléaire après 50 ans d'exploitation.

- Le scénario « **mesures politiques CF** » constitue le scénario principal, que l'on cherche à réaliser avec les mesures proposées dans le premier paquet par le Conseil fédéral. C'est le scénario auquel s'oriente les mesures mises en consultation.
- Le scénario « **nouvelle politique énergétique** » constitue l'objectif, atteignable avec des paquets mesures ultérieurs.
- Le scénario « **Business as usual** » (« poursuite de la politique actuelle »), avec les mesures déjà décidées à ce jour (p. ex. RPC actuelle, loi CO2 1.1.2013)

Les graphiques reprennent cette structure.

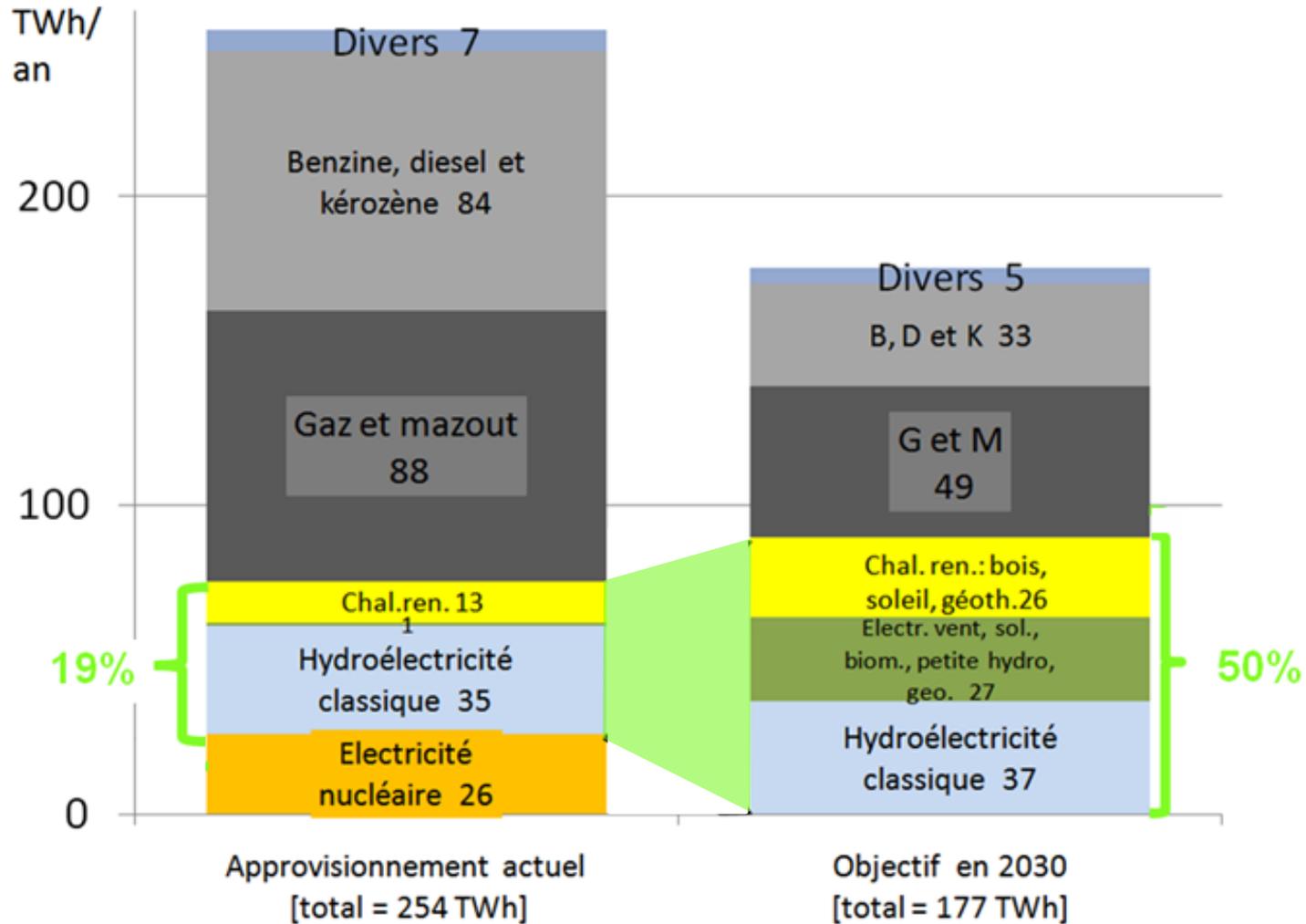
# L'effet du paquet de mesures 1 (mis en consultation)



Source chiffres: message consultation / Prognos

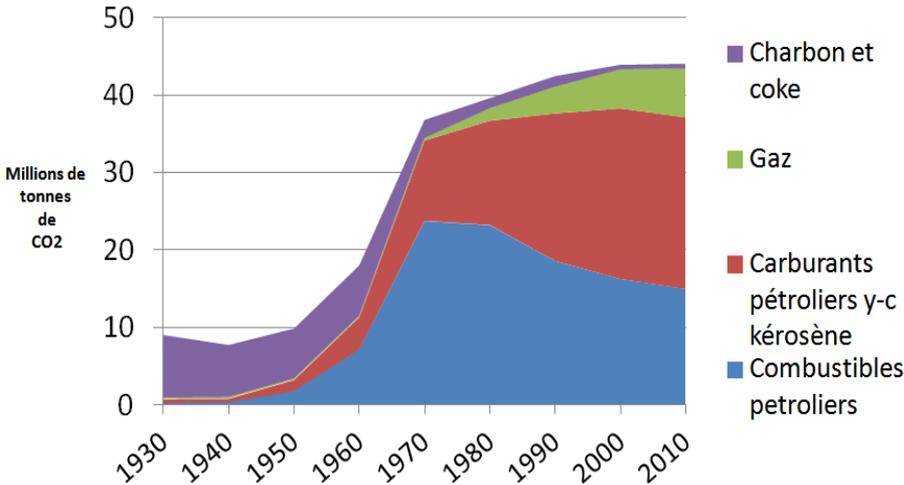
« Nouv.Pol » = avec les mesures ultérieures

# L'initiative populaire Cleantech du PS (mars 2010)

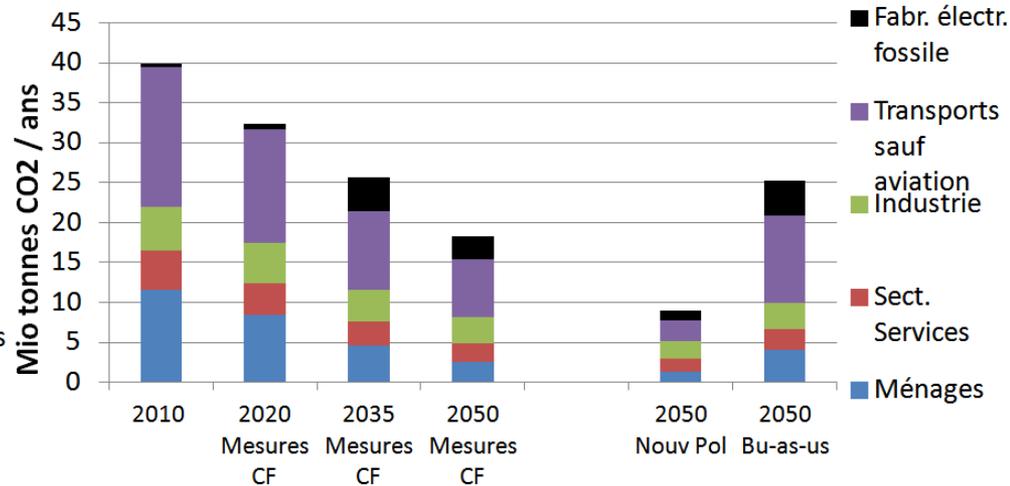


# Les émissions de CO<sub>2</sub> de l'énergie (hors aviation)

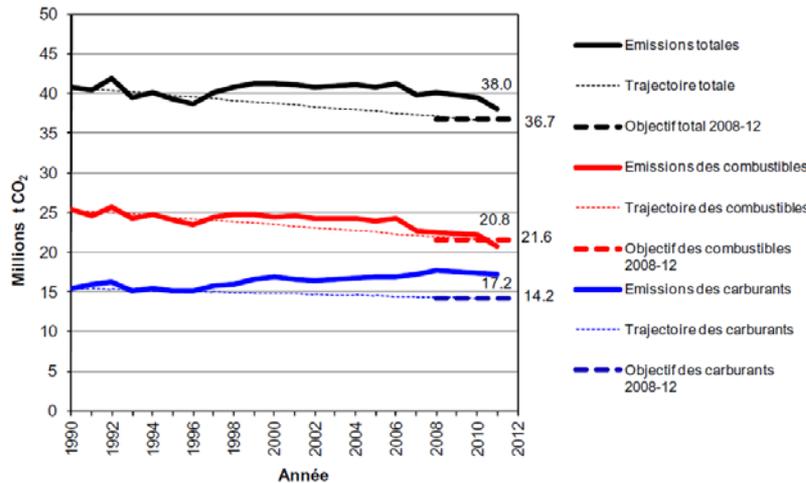
## Historique des émissions



## CO2 selon Message de consultation



## 1990 à 2012



Importations d'énergies fossiles: 10 à 13 mrd par an (avant taxes)

La réduction de + en + intéressante.

Soucre: Confédération, Émissions d'après la loi sur le CO<sub>2</sub> et d'après le Protocole de Kyoto, 6.7.2012 (Combustibles corrigés du climat), Stat. Energie, Message de consultation/ Prognos, Stat BFE:

# 3) L'enjeu du bâtiment

---

Fig. 36. Une maison à deux appartements de Riehen à bilan énergétique positif, lauréate du Prix solaire suisse 2008, catégorie «Nouvelles constructions»<sup>111</sup>



Chaque année, cette maison injecte un surplus d'électricité dans le réseau (8054 kWh). Au total, elle produit 18 500 kWh d'électricité et de chaleur, alors qu'elle n'en consomme que 7060 kWh. Elle constitue donc une centrale électrique. Les surcoûts au niveau de la construction se sont élevés à 12% par rapport à une villa ordinaire.

Haus Jenni, Burdorf, 100% Solaire  
[www.jenni.ch](http://www.jenni.ch)



**Fig. 38. Un remarquable exemple d'assainissement, de Staufen AG, lauréat du Prix solaire 2008, catégorie « Rénovations »<sup>119</sup>**



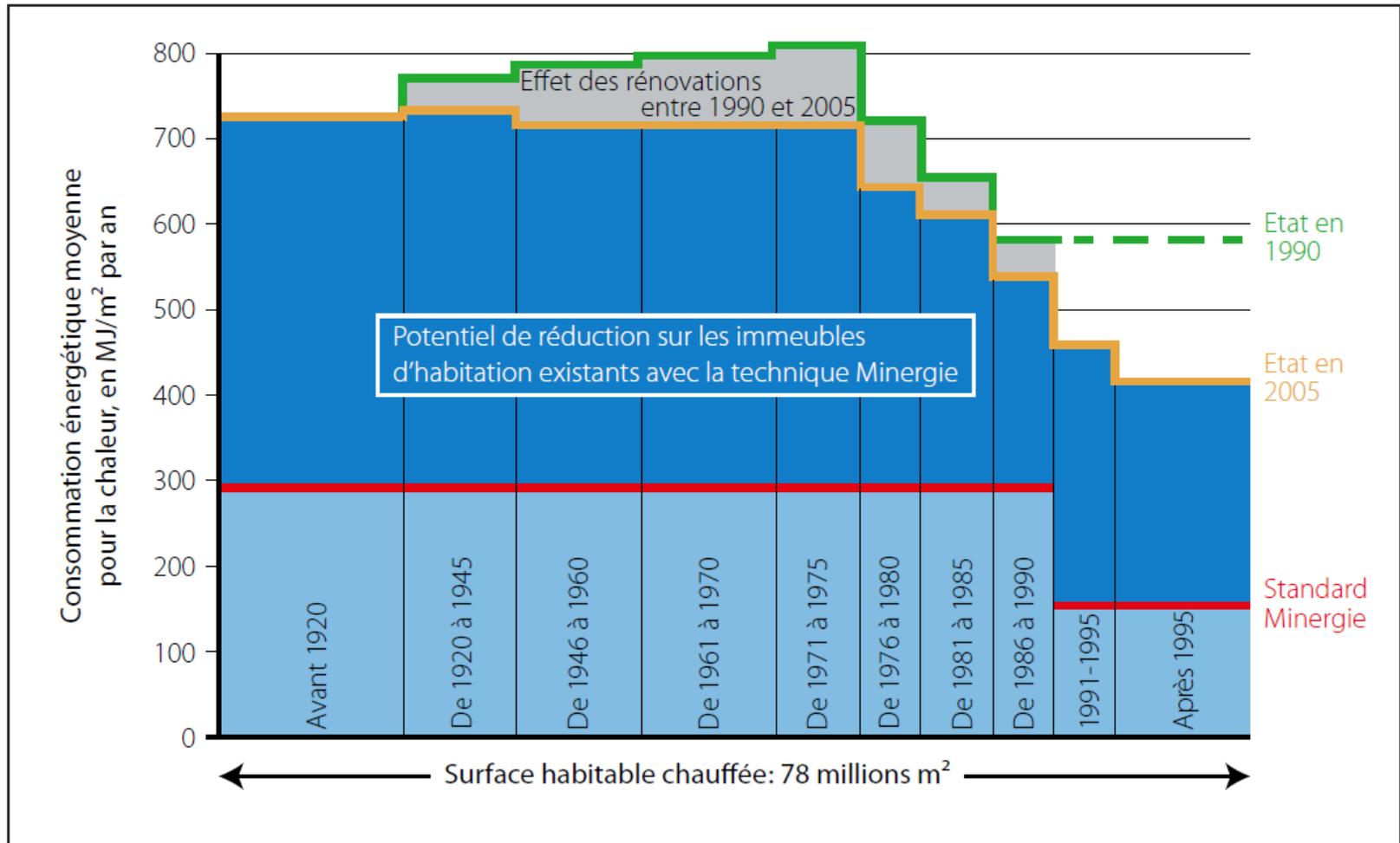
**Avant les rénovations**



**Après les rénovations**

Cet immeuble locatif de six appartements a réduit ses émissions de CO<sub>2</sub> de 80%. Ses achats d'énergie ont même été réduits de 87%, grâce à la production photovoltaïque. L'assainissement énergétique a coûté 100 000 fr. par appartement.

# L'assainissement des bâtiments existants est décisif



# Concrètement dans le logement

## Assainissement

- Isolation de l'enveloppe (murs, fenêtres, toit, sol)
- Assainissement du système de chauffage (y compris part d'énergies renouvelables, en particulier solaire thermique)
- Utiliser le solaire passif (p. ex veranda).
- Assainissement des installations techniques (ventilations, moteurs, climatisations, éclairage, cuisine, etc)
- Densification

## Nouvelles constructions (et reconstruction)

- Hautes performances
- Géométrie: utiliser le solaire passif
- Emplacement accessible en transport publics

# Mesures du paquet 1, Chaleur

- Renforcement du MoPEC
- Remplacement chauffages à résistances
- Taxe CO2 combustible, passage progressif de 9 à 30 ct/ litres (déjà dans la Loi)
- Programme Bâtiments:
  - 300 millions CHF dès 2014 (déjà dans la loi)
  - 600 millions CHF dès 2015
- Renforcement des standards pour les appareils, la technique du bâtiment
- Construction de remplacement à neuf
- SIA 380/4 obligatoire dans les immeubles d'habitation et dans les immeubles résidentiels mixtes
- Optimisation de l'exploitation des bâtiments
- Promotion d'installations ORC

Suite: durcissement taxation énergies (ou seulement des énergies fossiles?)

# Les objectifs du Masterplan Swissolar: 20% de chaleur solaire dans les bâtiments d'habitation en 2035

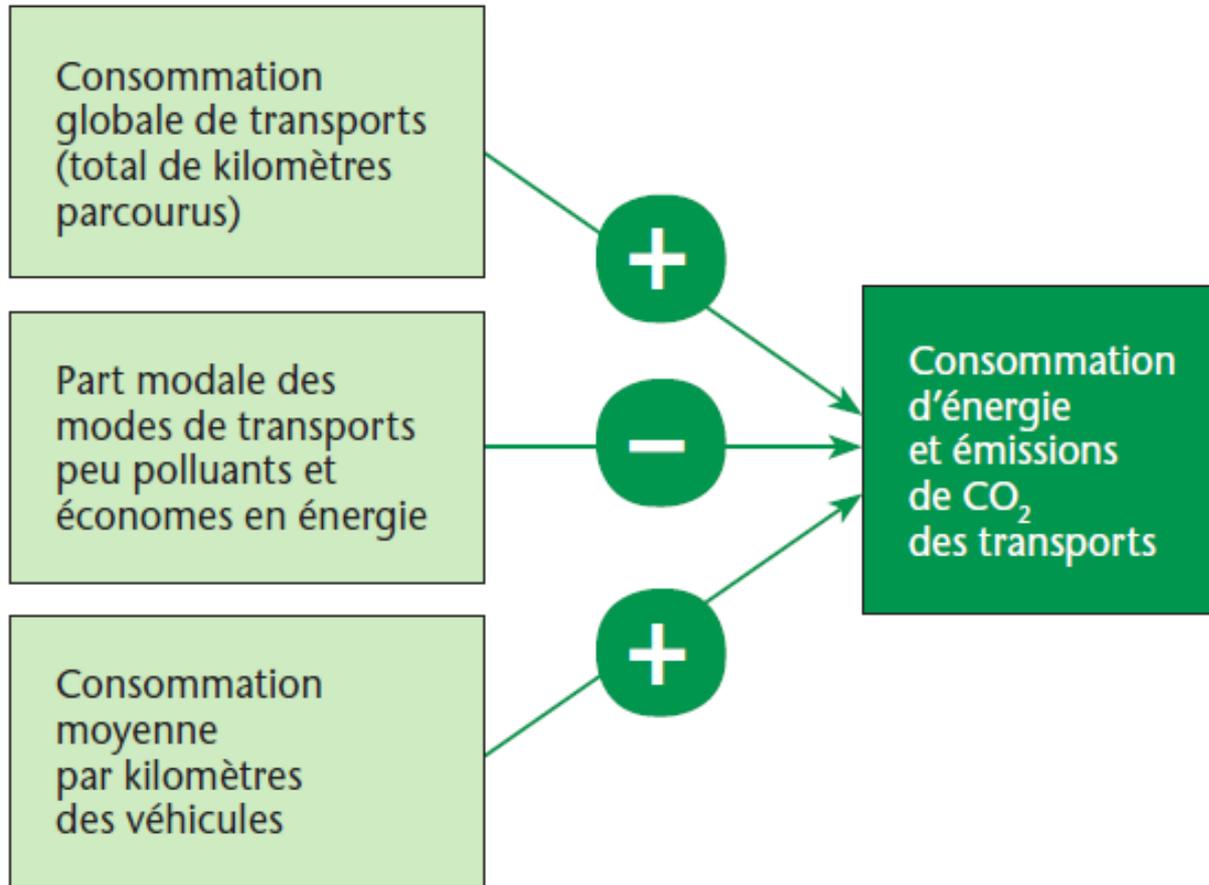
	Consom. actuelle [TWh]	Consom. 2035 [TWh]	Surface de capteurs thermiques pour atteindre 20% de chaleur solaire [km <sup>2</sup> ]
Chauffage	49	22*	11 km <sup>2</sup> pour 4,4 TWh
Eau chaude sanitaire	9	11	4.4 km <sup>2</sup> pour 2,2 TWh
<b>Total</b>	<b>58</b>	<b>33</b>	<b>15.4 km<sup>2</sup> pour 6.6 TWh (=2m<sup>2</sup> par habitant)</b>  <i>Paquet du CF: 2,7 en 2035, but 7,9 en 2050</i>

Hypothèse:

- On réduit de 60% les besoins de chaleur du bâtiment, 1 millions de nouveaux appartements au standard minergie (3 litres d'équivalent mazout/m<sup>2</sup>)
- Récolte: 400 kWh/m<sup>2</sup>a pour la chaleur, avec partiellement un stockage saisonnier, 500 kWh/m<sup>2</sup> pour l'eau chaude sanitaire

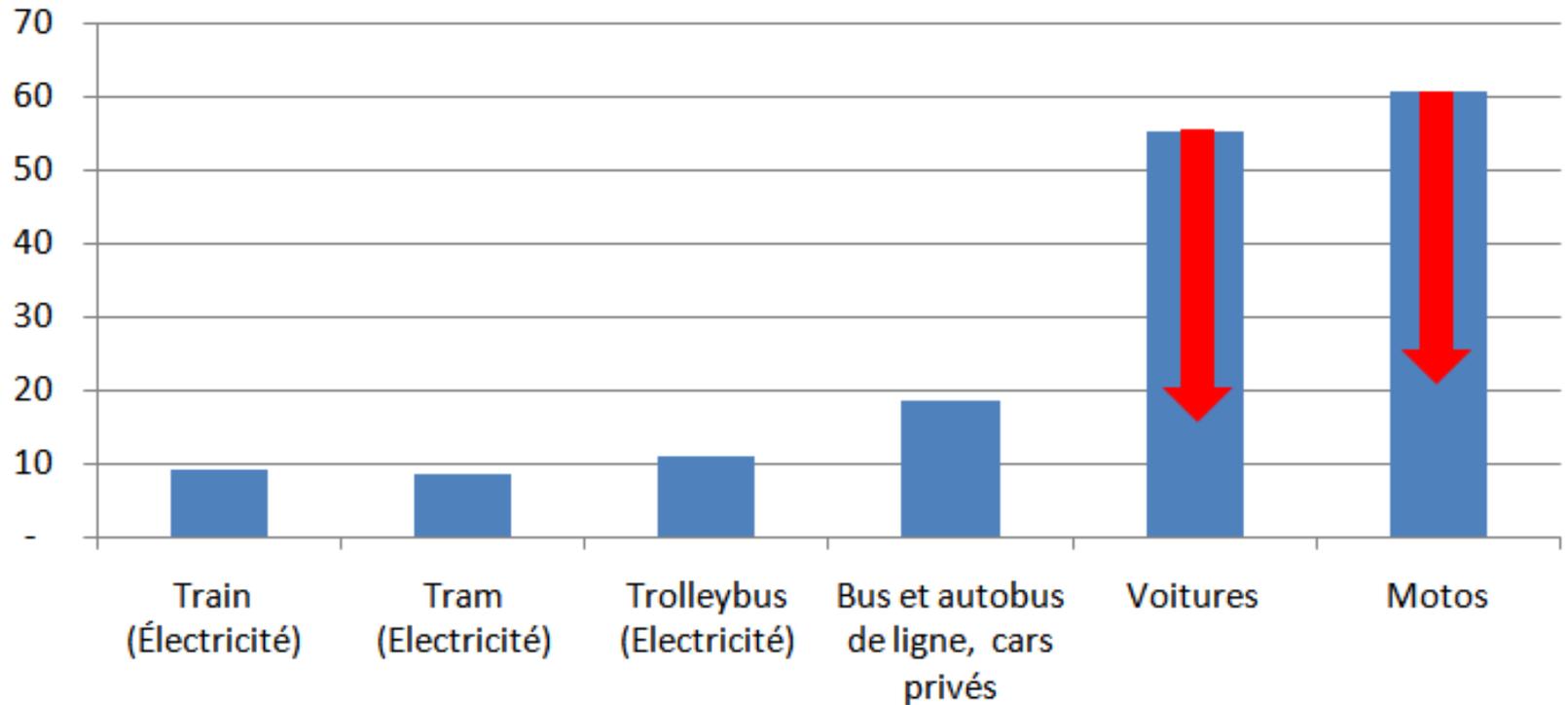
## 4. La stratégie pour la mobilité

---

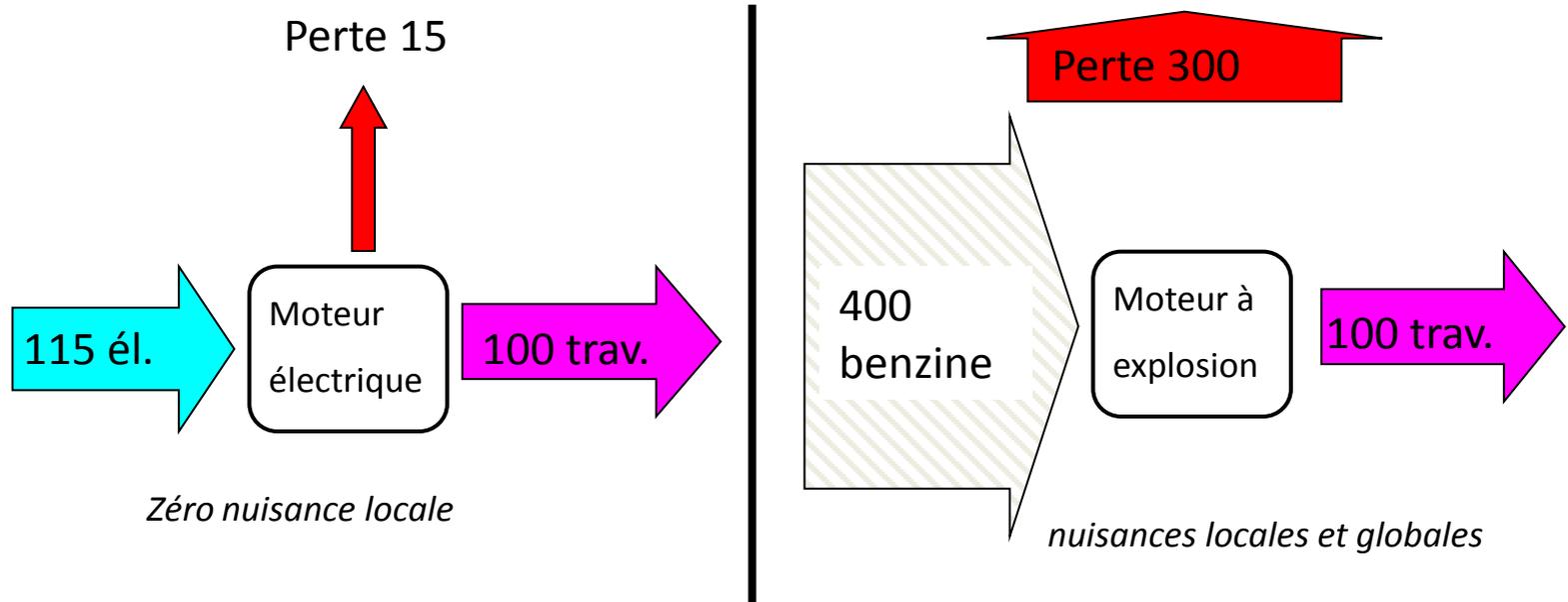


# Consommation énergétique des modes de transports

(KWH consommés en moyenne pour transporter une personne sur 100 kilomètres, en 2008)



# Le rôle de l'électricité dans la quête d'efficacité



- L'électricité est très efficace dans son utilisation (excellent rendement)
- Elle peut être produite de manière propre, contrairement aux « agro-carburants »

## Contre-indications:

- si émissions de CO<sub>2</sub> en masse pour produire cette électricité
- électricité d'origine nucléaire

# Mesures du paquet 1, transports

- Durcissement des normes d'émission des voitures:
  - Parc actuel voitures environ 200 gr CO<sub>2</sub>/ km
  - Décidé: 130 gr CO<sub>2</sub>/km en 2015
  - Proposition CF: 95 gr en 2020, comme l'Union européenne, avec inclusion des camionnettes à 147 gr.
- Manque la taxation des carburants (décision du Parlement en 2011)
- Politique hésitante sur les transports publics (investissement: +-OK, prix relatifs: risque, plafonnement déduction fiscale: bien)
- Folie autoroutière (Gotthard, méga-investissements, FAIF pour la route).

Paquet 2: taxation des carburants

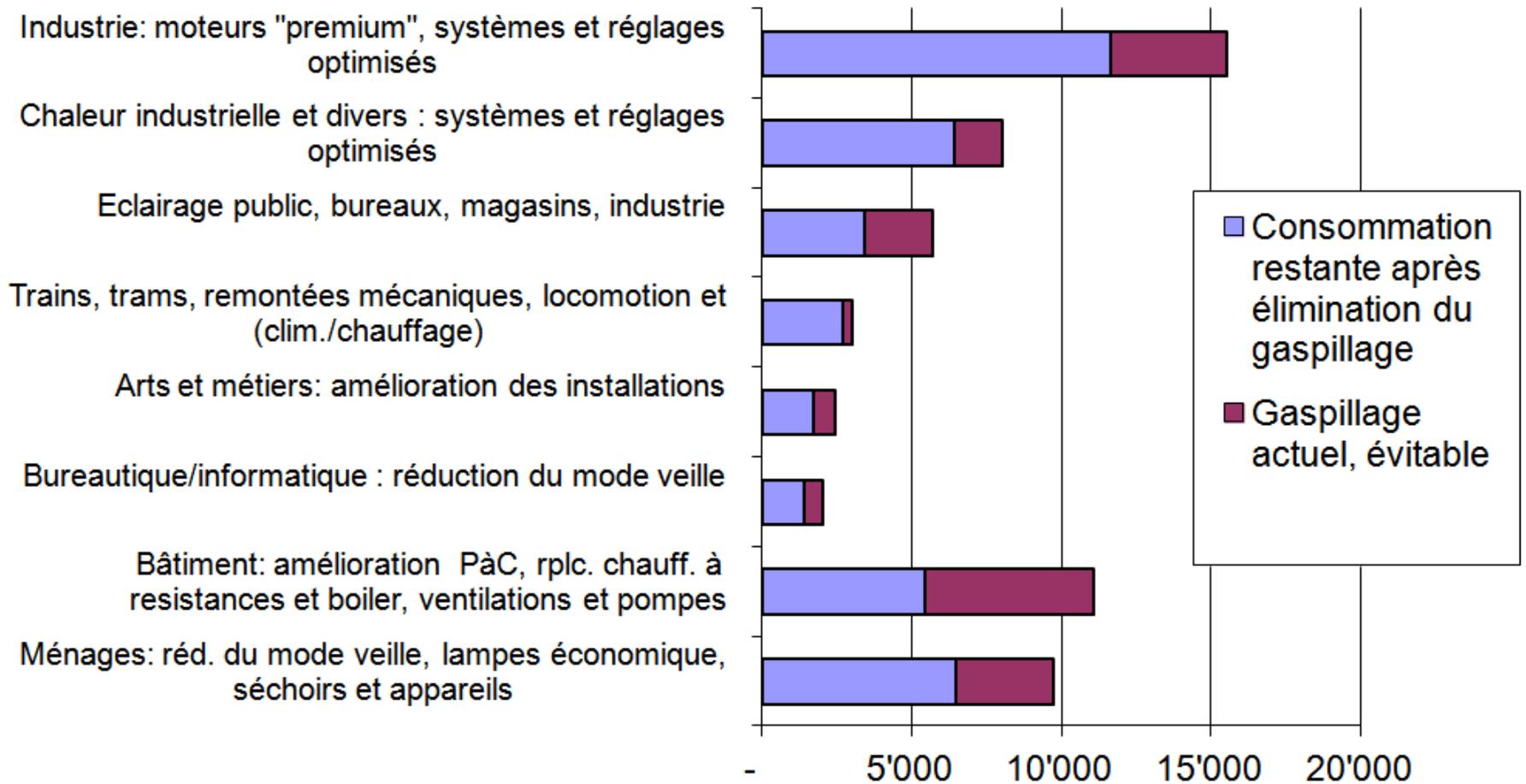
## 5. Stabiliser la consommation d'électricité

---

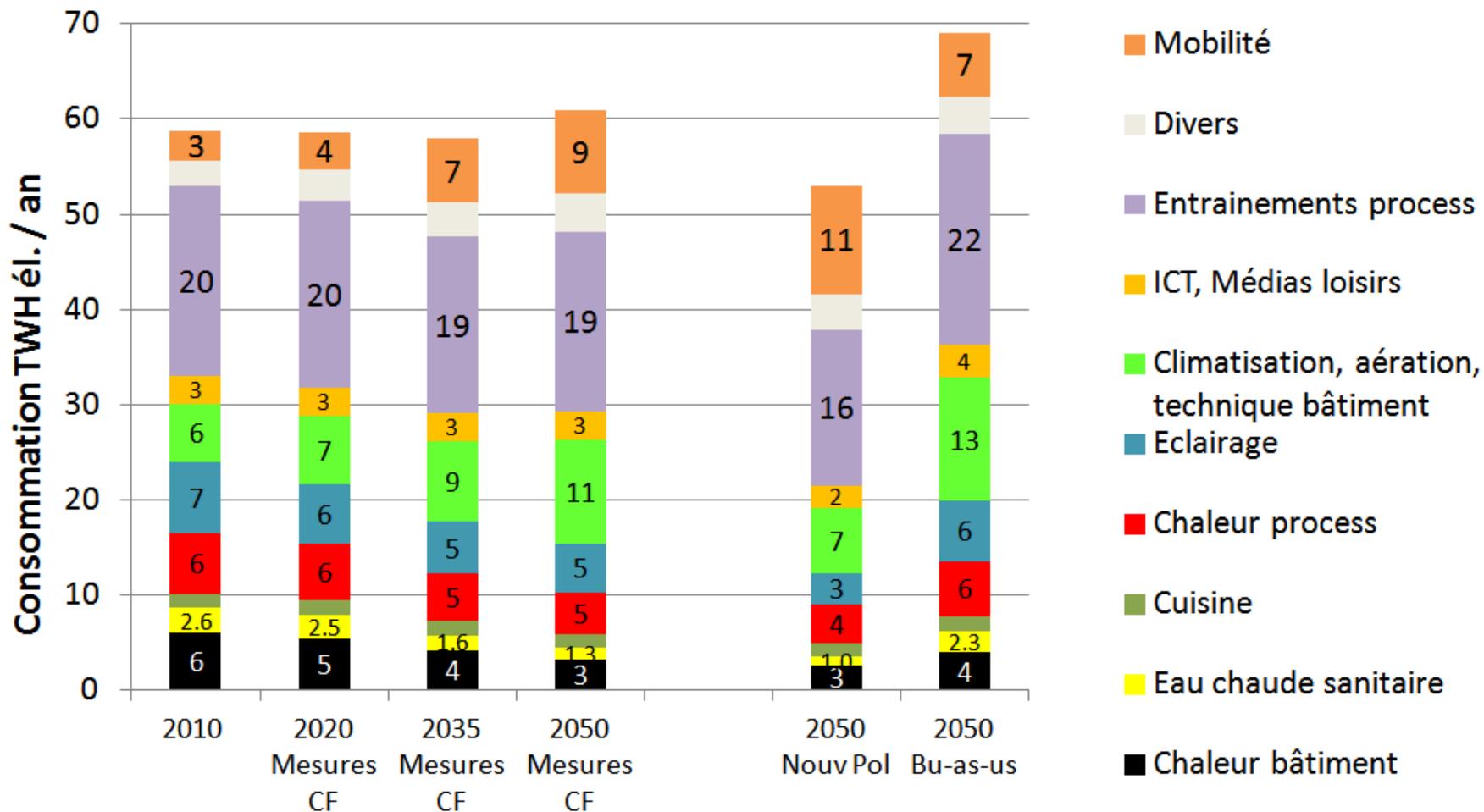
- Indispensable pour arriver à se couvrir en renouvelable.
- Réduire les risques.
- Le KWh économisé et moins cher que le nouveau KWh renouvelable.
- Limiter le besoins d'extension des réseaux (le besoin de modernisation demeure).
- Lisser le pic hivernal, qui conditionne le réseau de transport et qui est en décalage avec les pics PV et Hydro.

# Le potentiel de gain d'efficacité dans l'électricité

## Potentiel d'élimination du gaspillage dans l'utilisation de l'électricité, en GWh



# Consommation finale d'électricité selon Conseil fédéral



Source données: message consultation / Prognos

# Les mesures pour l'efficacité électrique

Dans le paquet 1

- Objectif d'efficacité pour les entreprises de distribution électrique (Ev. Bonus/Malus).
- Normes (base légale déjà là)
- Mopec interdiction chauffage électrique
- Renforcement des standards pour les appareils électriques
- Appels d'offres publics: 100 millions CHF/an

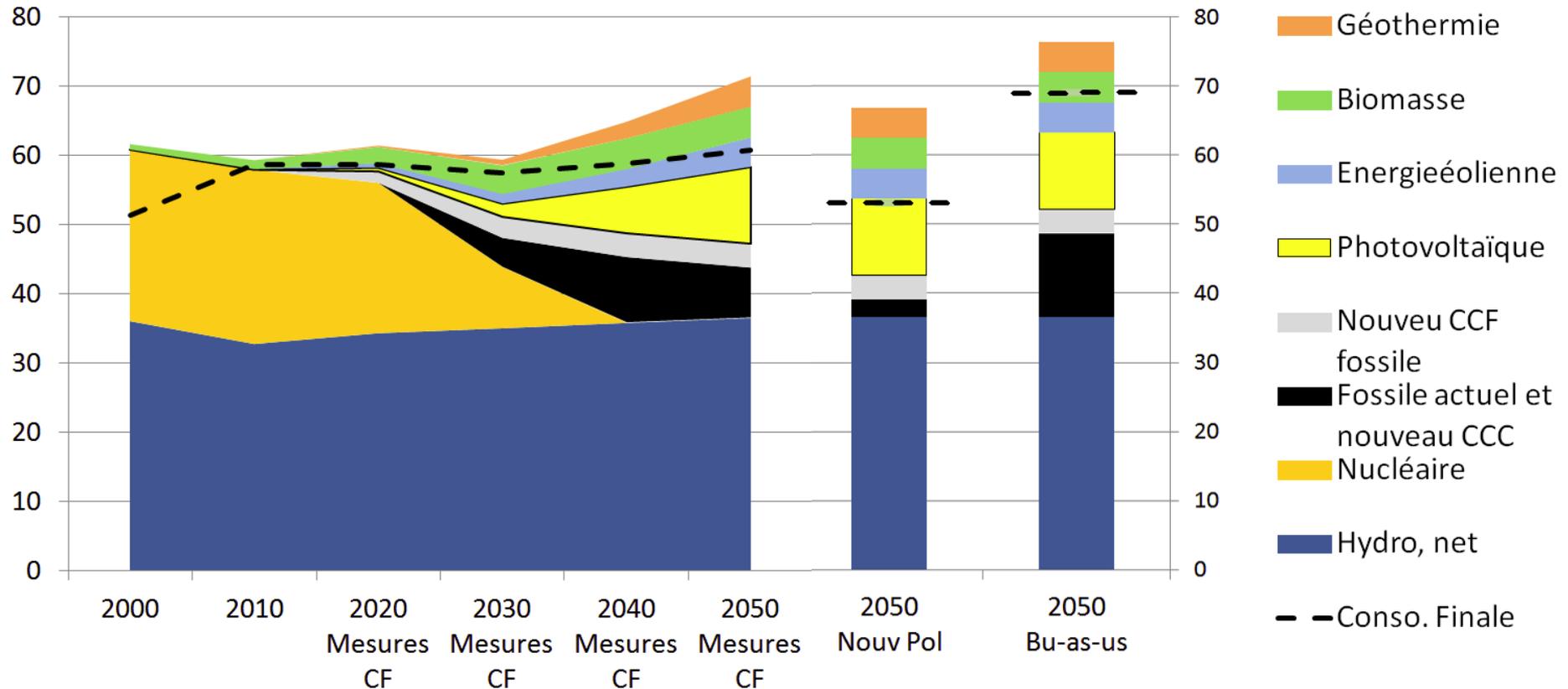
Dans le 2<sup>ème</sup> paquet

taxation également de l'électricité?

Obligation de remplacer les chauffages électriques?

# 6. Objectif 100% d'électricité renouvelable

L'offre d'électricité selon le Conseil fédéral



*Pourquoi repousser tant le développement du photovoltaïque? Injustifié sur le plan des coûts*  
**Swissolar propose 12 TWh en 2025 (=20%) plutôt que 11 TWh en 2050**

# Instruments paquet 1

- Obligation compensation CO2 Centrales à Cycles combinés (déjà en vigueur).
- Tarif de rachat flottant pour le couplage chaleur force 350 KW à 20 MW
- Déplafonnement total RPC
  - Mais contingent PV et limite cumulée de 0.6 TWh en 2020, dans le projet de loi à (contradiction avec but officiel 11 TWh en 2050)
  - Forfait unique max 30% pour PV < 10 KW (au lieu de RPC)
  - Droit à l'autoconsommation « real-time »
  - Exclusion des usines incinérations déchets de la RPC.
- Facilitation de l'implémentation sur les toits (référendum LAT) et dans les Inventaires fédéraux protection paysage.
- Procédure légèrement simplifiée THT.

Ultérieurement:

- Taxation renforcée des énergies non-renouvelables

# Synthèse NER et RPC en Suisse au 3.10.2012

GWh	Prod. selon Stat BFE 2011*	Production annuelle des installations RPC jan-sept 2012***	Total en % Prod. CH (RPC et non-RPC)	RPC obtenue, pas encore en service**	En file d'attente RPC**
Photovoltaïque	149	60	0.33%	38	821
Bois, biogaz agricole et déchet biomasse	431	336	1.22%	362	938
Eolien	70	2	0.11%	1238	2174
Part renouvelable déchet ménagers	952		1.51%		
Géothermie	-				29
<b>Sous-total sans hydro</b>	<b>1'602</b> (2.5% pr. Ch)	<b>398</b>	<b>3.17%</b>		
hydro RPC		(526)	0.83%	451	1193
<b>Total NER et hydro RPC</b>		<b>2'526</b> <b>(dont 1276 sous RPC = 2.0%</b> <b>de prod. CH</b>	<b>4.01%</b>	<b>2'089</b> (3.3% de prod. CH)	<b>5'155</b> (8.2% de prod .CH)

Source des données :

\* [http://www.bfe.admin.ch/themen/00526/00541/00543/index.html?lang=de&dossier\\_id=00772](http://www.bfe.admin.ch/themen/00526/00541/00543/index.html?lang=de&dossier_id=00772)

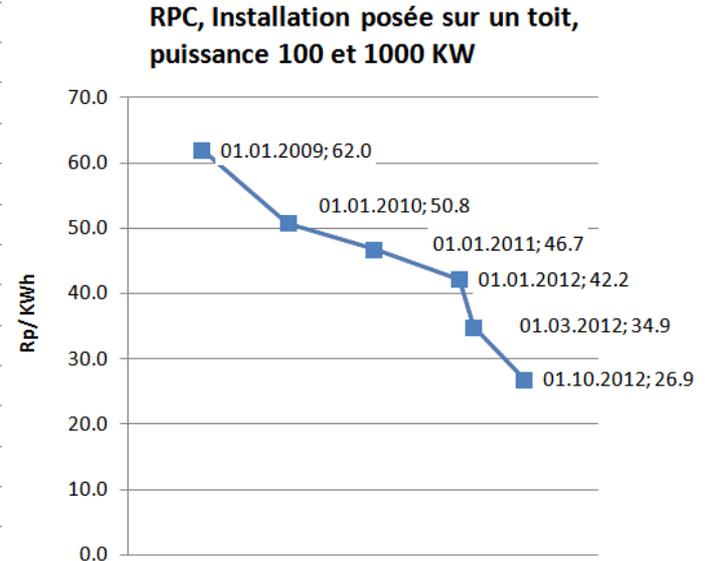
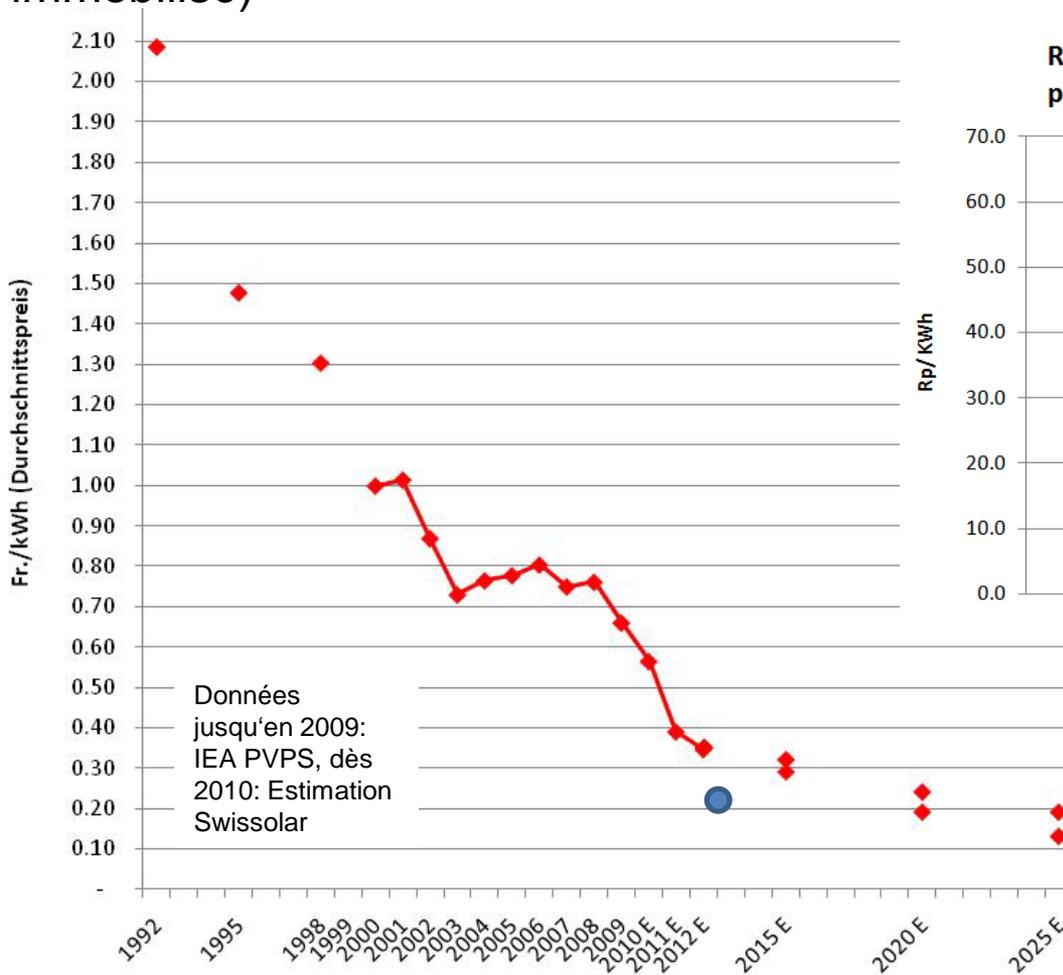
\*\* [https://www.guarantee-of-origin.ch/reports/Downloads/statistik\\_DE.pdf](https://www.guarantee-of-origin.ch/reports/Downloads/statistik_DE.pdf) (consulté 3.10.2012)

\*\*\* Recoupage sur la base de \*\* et de [http://www.stiftung-kev.ch/fileadmin/media/kev/kev\\_download/de/D120625\\_Geschaeftsbericht\\_2011\\_de.pdf](http://www.stiftung-kev.ch/fileadmin/media/kev/kev_download/de/D120625_Geschaeftsbericht_2011_de.pdf) .

**Il s'agit d'une estimation. Il manque les installations PV 2012 hors RPC, qui sont parfois sur la file d'attente. Certains comptage à double sont possibles.**

# La baisse drastique des prix du PV

Le coût de l'électricité photovoltaïque (y-c rémunération du capital immobilisé)



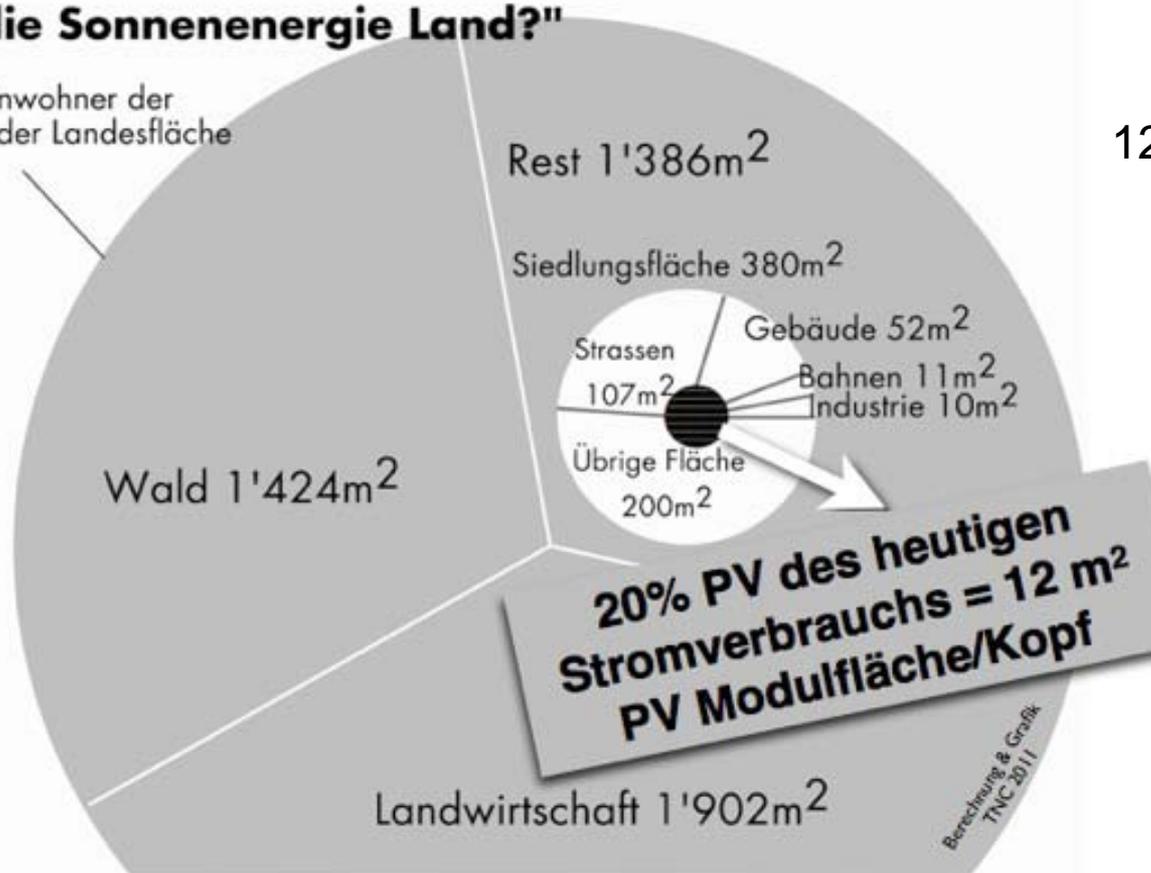
Rouge prévision  
Swissolar début 2011.

Bleu: prix actuels sur des grands toits



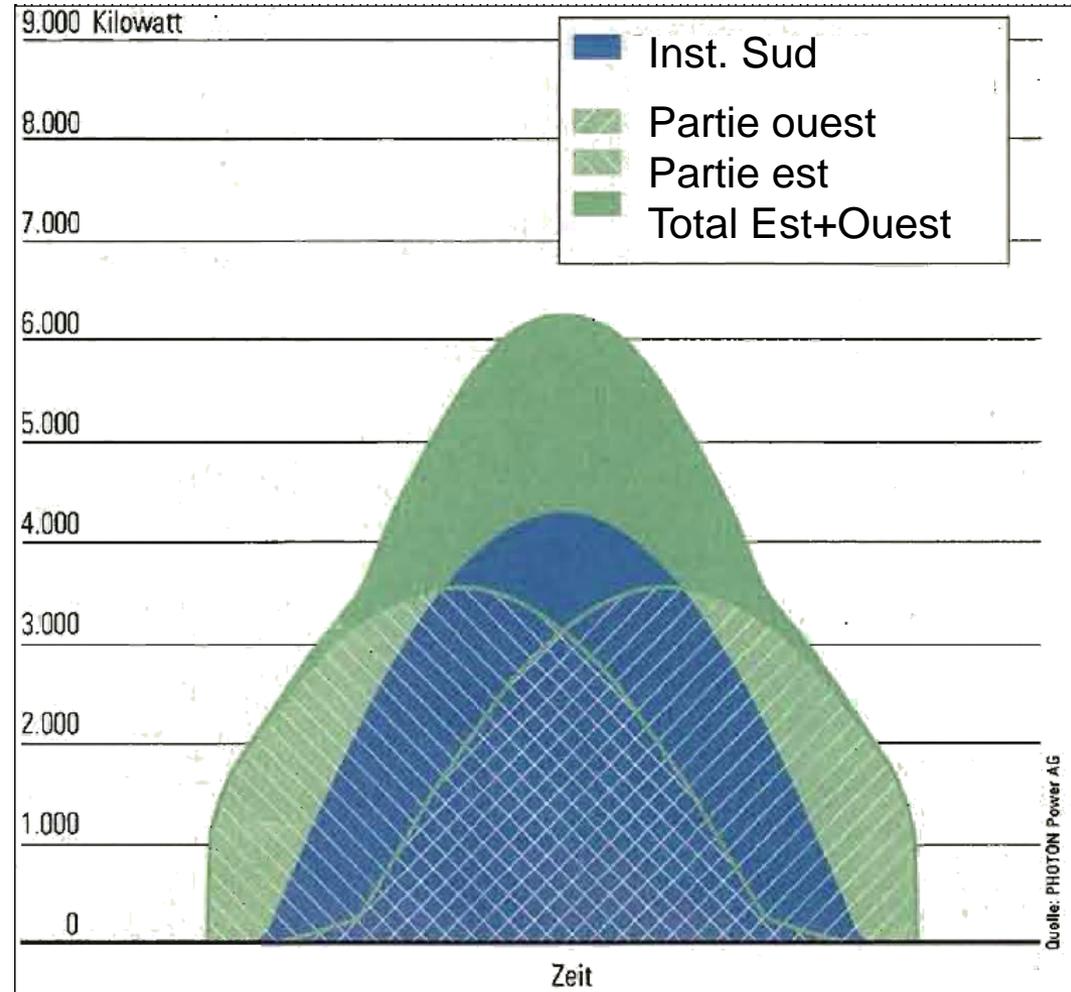
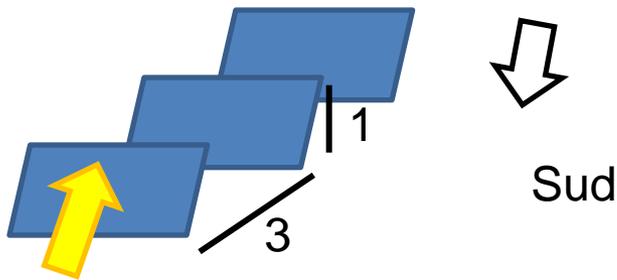
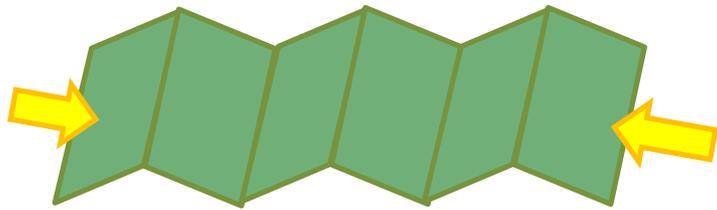
## "Frisst die Sonnenenergie Land?"

Anteil pro Einwohner der Schweiz an der Landesfläche  
4'712m<sup>2</sup>



Par habitant:  
12 m<sup>2</sup> pour l'électricité PV  
+  
2 m<sup>2</sup> pour la chaleur  
=  
14 m<sup>2</sup>

# Comparaison PV est-ouest versus Sud (même toit plat)



## 6. Impact du tournant énergétique sur l'emploi et le PIB

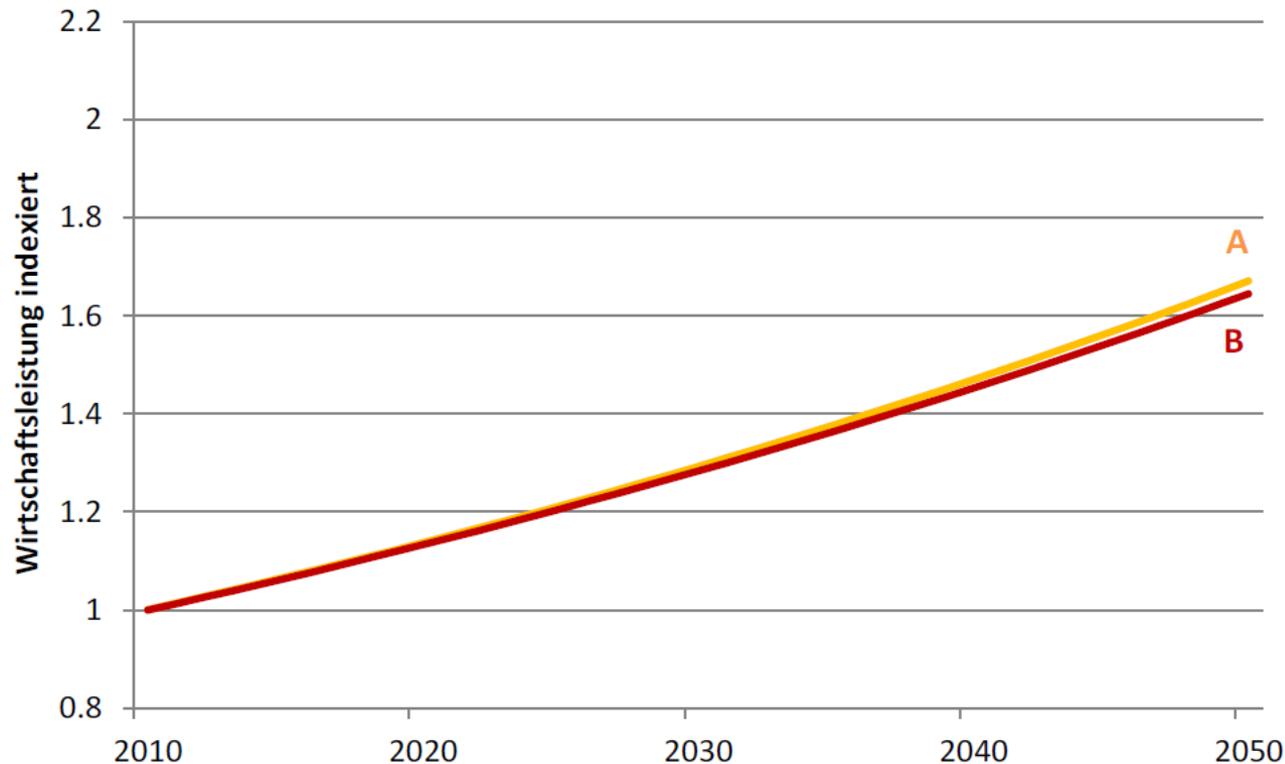
ici le scénario initiative Cleantech du PS pour 50% de renouvelable en 2030  
(le scénario du Conseil fédéral est plus lent, avec environ 40% d'ici 2030)

	chiffre d'affaires (millions)	valeur ajoutée (millions)	en % PIB*	emplois	en % total*
Bâtiment	4'850	7'393	0.7	55'012	1.3
Transport	5'363	9'170	0.9	43'916	1.0
Efficacité énergétique	1'000	1'799	0.2	24'758	0.6
Electricité renouvelable	3'294	4'832	0.5	27'750	0.6
<b>Impact net global</b>	<b>14'507</b>	<b>23'194</b>	<b>2.2</b>	<b>151'436</b>	<b>3.5</b>

\* Il s'agit du PIB et de l'emploi total estimé en 2030 sur base de la croissance moyenne de long terme.

- Les domaines de l'assainissement des bâtiments et des transports sont ceux qui sont le plus **autoporteurs**
- Le nombre total d'emplois est **comparable à celui obtenus dans d'autres études**, suisses et allemandes.
- Les résultats ci-dessus sont également prometteurs pour les entreprises actives sur les marchés internationaux de l'éolien et du photovoltaïque.
- Au début, opération neutre. A court-moyen terme l'effet multiplicateur se déclenche et que l'opération devient bénéfique pour l'économie suisse dans son ensemble.
- En grande partie des dépenses d'investissements qui mènent à une amélioration du stock de capital dans l'économie suisse.

## Performance économique de la Suisse, décarbonisation avec ou sans nucléaire, indexé (2010=1)



Comparaison de la performance économique de la Suisse de 2010 à 2050:

**Scénario A (orange):** réduction des émissions de gaz à effet de serre de 65% sans sortie du nucléaire

**Scénario B (rouge):** réduction des émissions de gaz à effet de serre de 65% **avec sortie du nucléaire**

Source: Anderson, Boulouchos, Bretschger, Energiezukunft Schweiz, EPFZ, 2011

([http://www.ethlife.ethz.ch/archive\\_articles/111114\\_energiestudie\\_rok](http://www.ethlife.ethz.ch/archive_articles/111114_energiestudie_rok))

# La facture électricité = prix x quantité

	Buisness as usual	Virage énergétique
Evolution de la consommation (60 TWh en 2011)	72 TWh d'ici 2030 (+ 12 TWh = + 20%)	60 TWh (Stabilisation)
Production à redéployer : 25 TWh (nucléaire amorti, à 7 ct. = 1,8 mrd.)	37 TWh de nouvelle production (=25+12 TWh)	25 TWh de nouvelle production
Réseau (dépenses équivalentes)	Augmentation substantielle des capacités	Redesign partiel, renforcement du stockage
Facture électrique de la production redéployée	37 TWh à 12 ct = 4,5 mrd (nucléaire ou gaz, prix optimiste)	25 TWh à 18 ct = 4.5 mrd
Investissements chez les utilisateurs	Dans la quantité	Dans l'efficacité

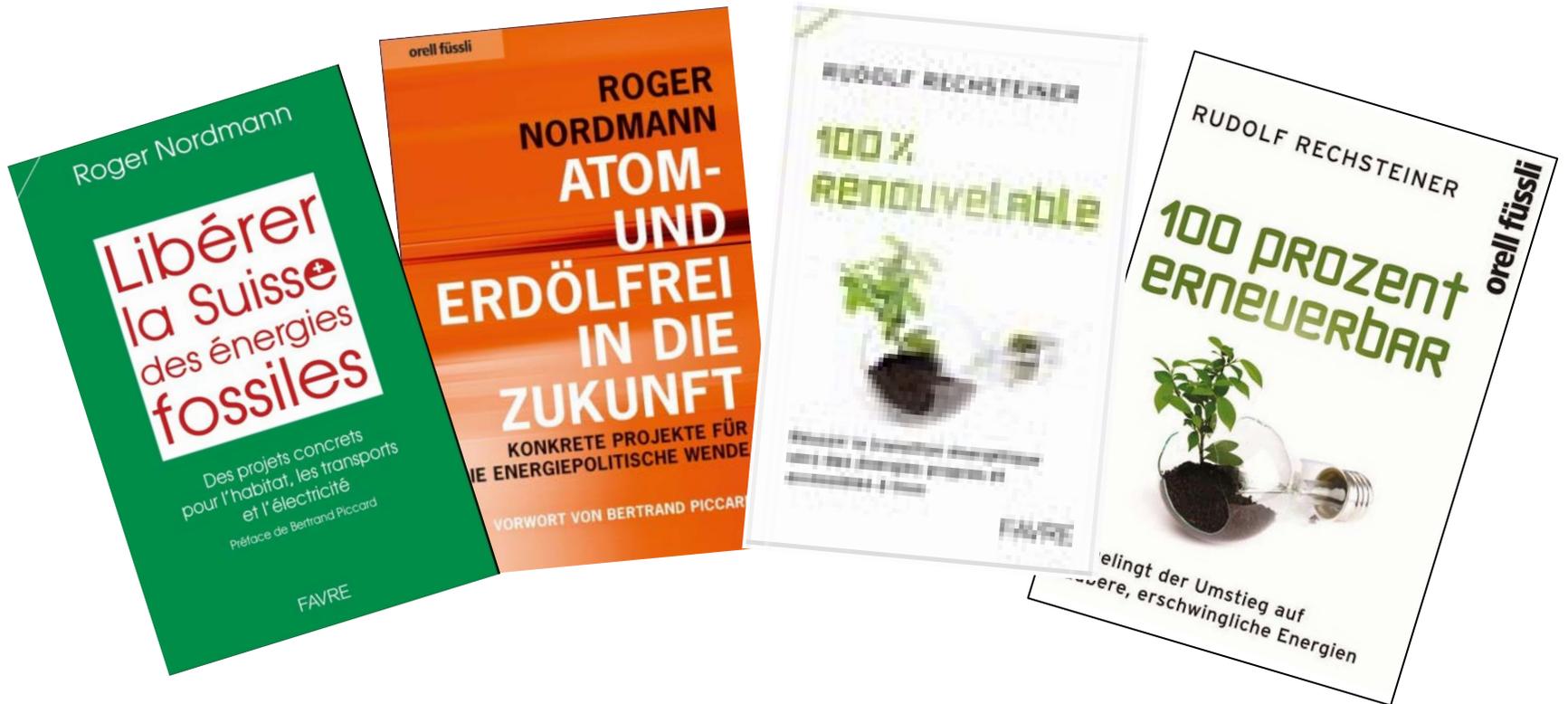
Dans tous les scénarios, augmentation de la facture électrique, parce que nous vivons depuis 30 ans de la substance. Passage de 9 mrd à 12 mrd (+ 3 mrd) inéluctable. A mettre en regard avec les 17 à 20 mrd de la facture fossile.

# 7 Conclusion

---

- **Valoriser le soleil, le vent et la biomasse, comme autrefois la force hydraulique.** Désormais, les technologies sont disponibles.
- **Pour la Suisse, le solaire, c'est l'hydroélectricité du futur**
- Excellent **projet pour la Suisse**
- L'assainissement des équipements et des infrastructures est un **fabuleux générateur d'activité économique** en Suisse.
- Le Conseil fédéral et le Parlement vont de l'avant.
- **Saurez-vous saisir l'opportunité?**

# Merci de votre attention



[www.roger-nordmann.ch](http://www.roger-nordmann.ch)

[www.swissolar.ch](http://www.swissolar.ch)

# Annexes

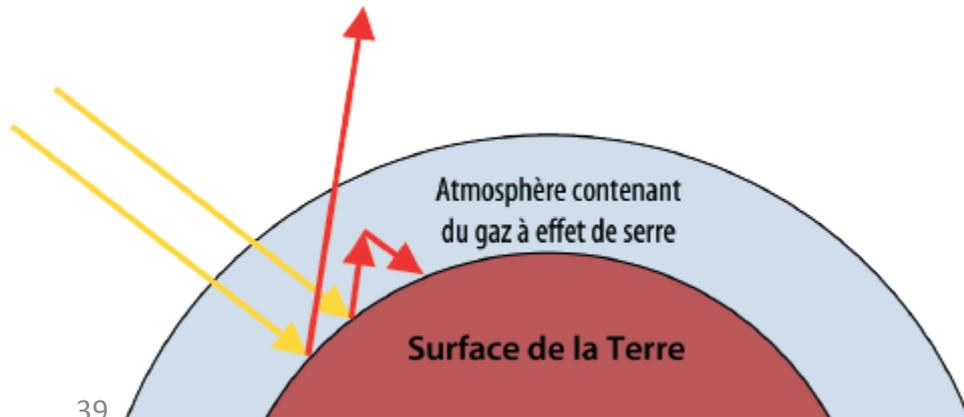
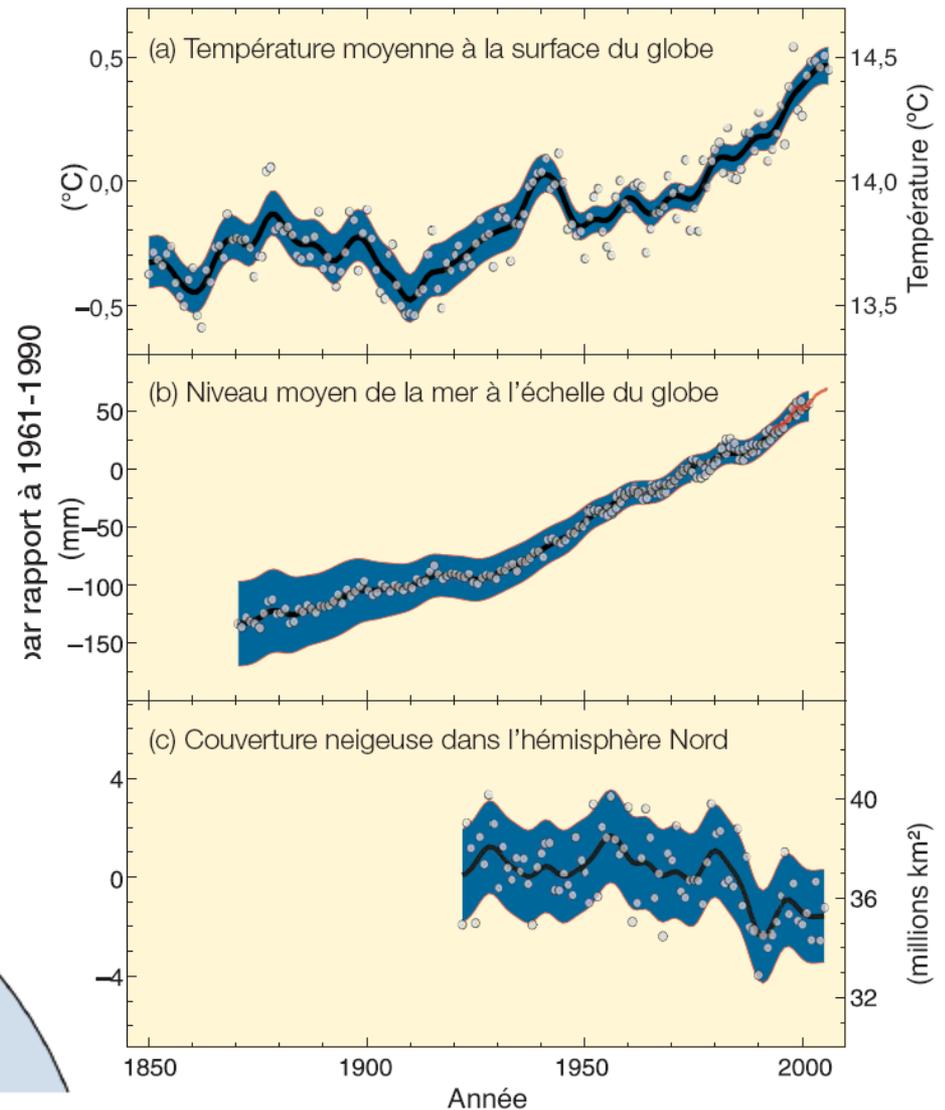
# Le réchauffement climatique déjà observé

## Variations de la température et du niveau de la mer à l'échelle du globe et de la couverture neigeuse dans l'hémisphère Nord

Rapport GIEC/ IPCC 2007 pg 3

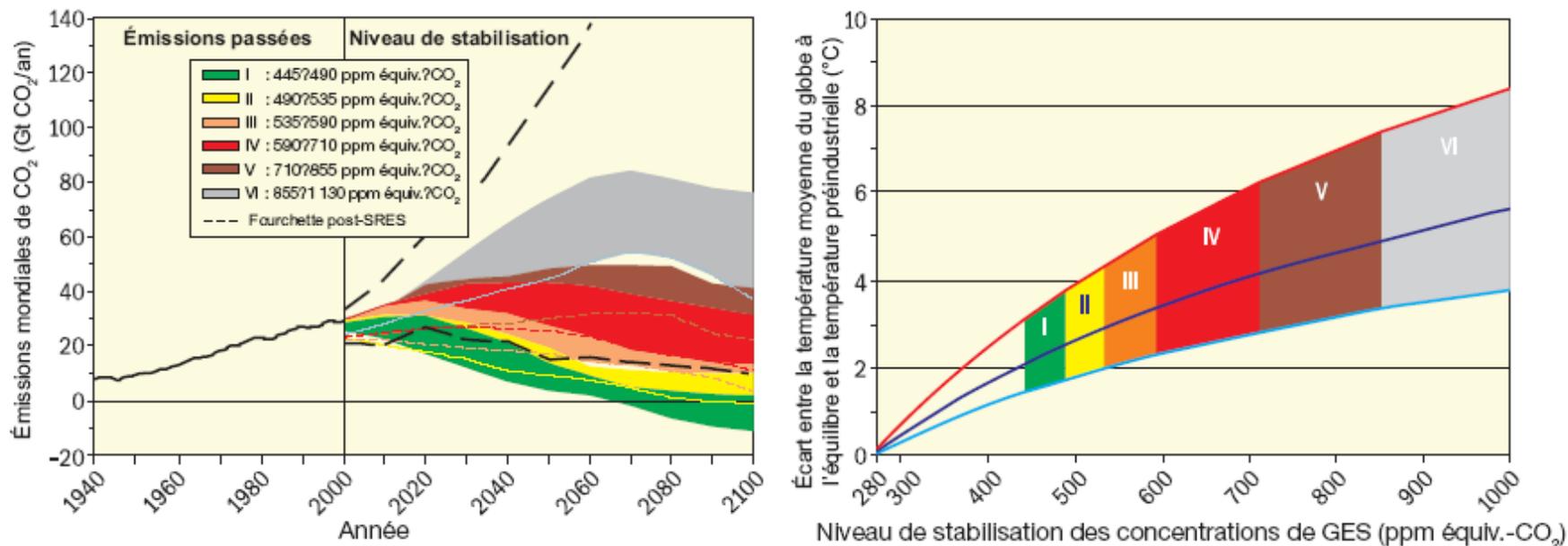
« Pour atteindre cet objectif [pas plus de 2° de réchauffement], les émissions mondiales de gaz à effet de serre devront passer de leur niveau actuel de 5,8 tonnes à 1 à 1,5 tonne d'équivalent CO<sub>2</sub> par habitant, selon l'évolution démographique »

Message Conseil fédéral, relatif à la politique climatique après 2012 (16.8.2009, point 1.5, pg 15).



# Les scénarios de réchauffement du GIEC

Augmentation des émissions de CO<sub>2</sub> et de la température à l'équilibre  
selon divers scénarios de stabilisation

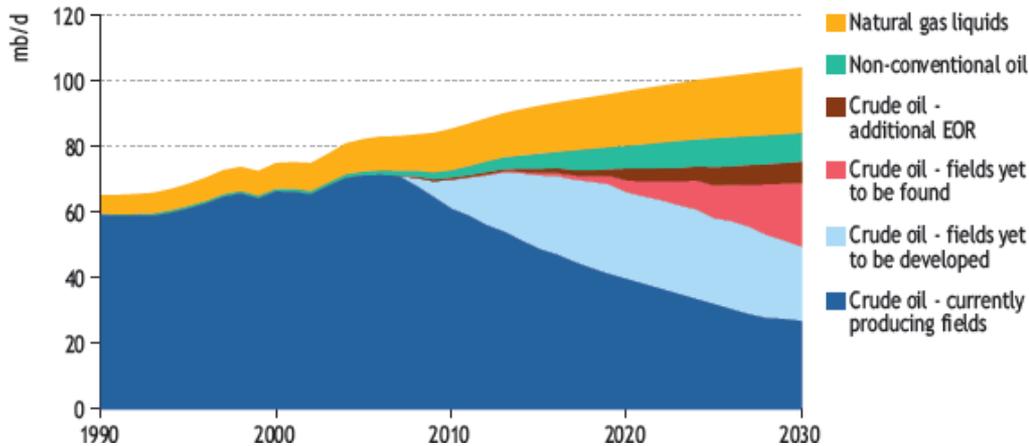


Source pg 68 rapport IPCC 2007

<http://www.ipcc.ch/>

# L'épuisement du pétrole

## Extraction pétrolière selon AIE, en millions de barils par jour



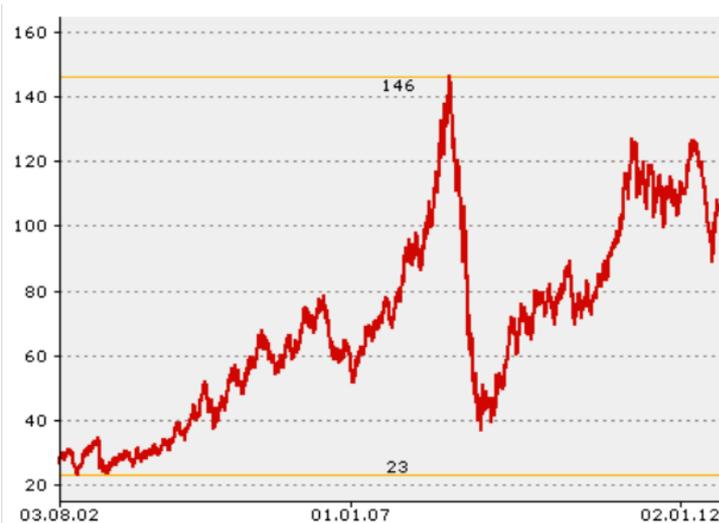
Source : OECD + Agence internationale de l'Énergie, World energy outlook 2008 pg 250.

## Production et découvertes

[www.energywatchgroup.org](http://www.energywatchgroup.org).

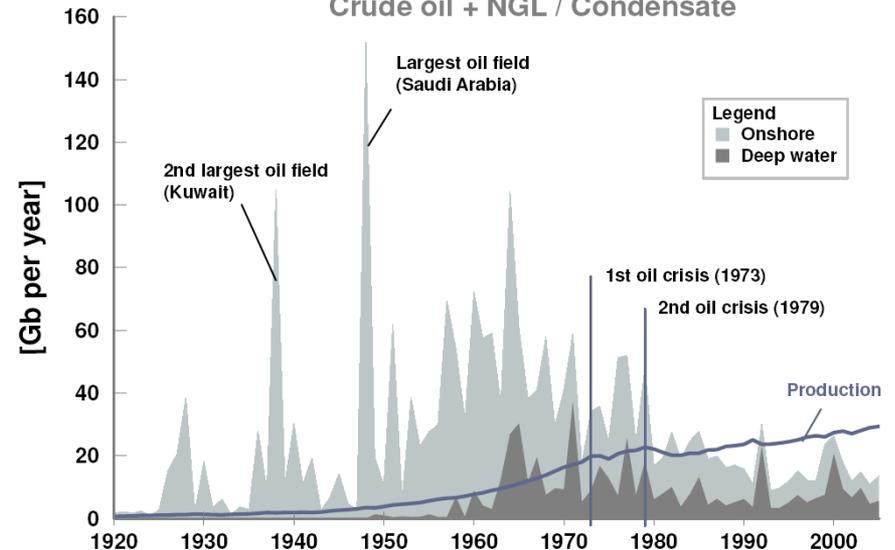
Energy Watch Group Zukunft der weltweiten Erdölversorgung Mai 2008, pg 36

## Prix baril brut Brent US\$, sur 10 ans



Source: cash.ch

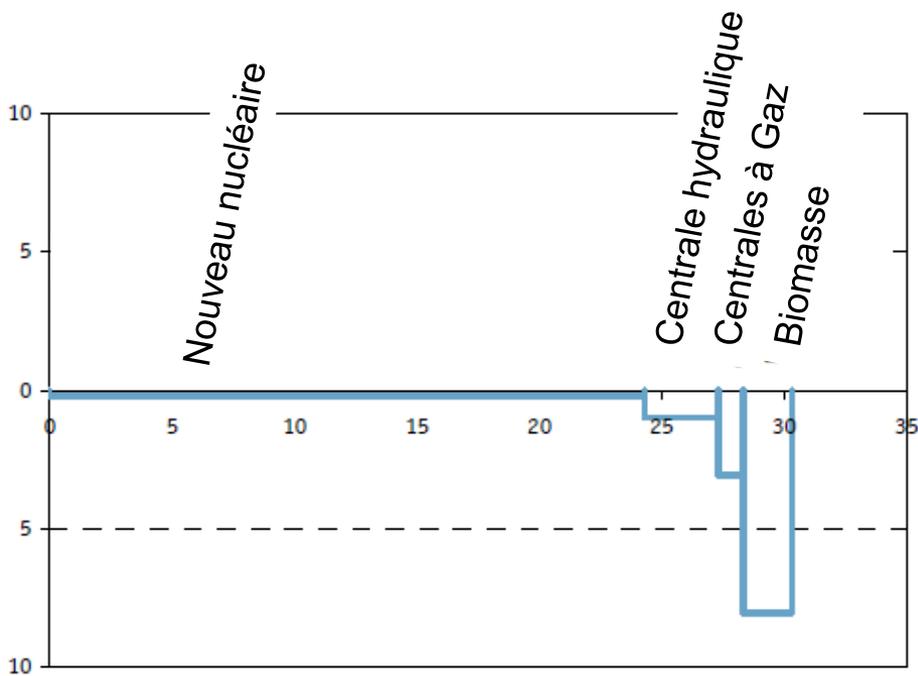
## Crude oil + NGL / Condensate



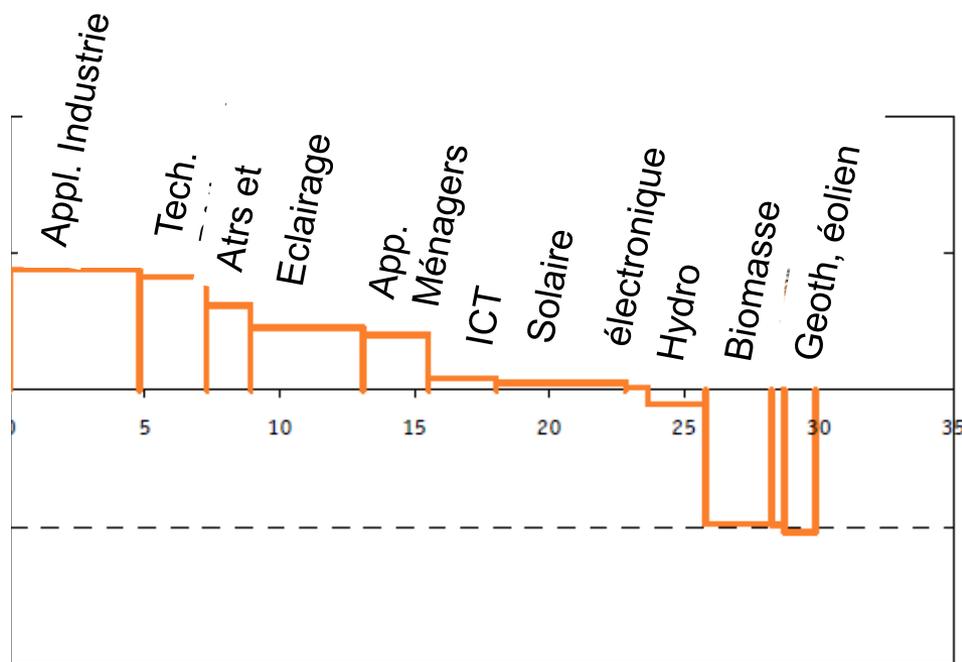
Source: IHS Energy 2006

# Electricité: le KWh économisé est le plus rentable\*

Scenario « principalement 2 gros EPR »    Scenario Efficacité plus renouvelable



TWh annuels d'ici 2035



TWh annuels d'ici 2035

Axe vertical: *Netto present value* du KWh produit ou économisé (-10 à + 10 ct)

\*Etude: INFRAS/TNC , 7. Mai 2010, STROMEFFIZIENZ UND ERNEUERBARE ENERGIEN – WIRTSCHAFTLICHE ALTERNATIVE ZU GROSSKRAFTWERKEN,

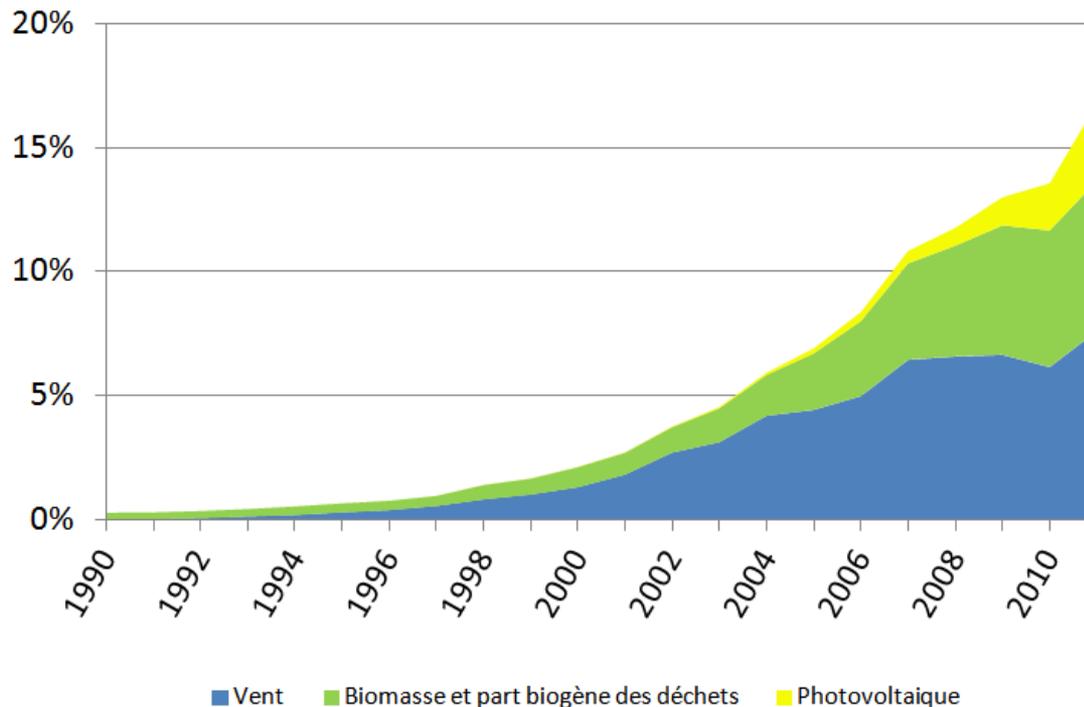
[www.aee.ch/fileadmin/user\\_upload/Downloads/Downlaods/Wirtschaft/Studie\\_Infras\\_Zusammenfassung\\_f.pdf](http://www.aee.ch/fileadmin/user_upload/Downloads/Downlaods/Wirtschaft/Studie_Infras_Zusammenfassung_f.pdf)

# La mesure pour l'électricité renouvelable

## Déplafonner complètement le système du *rachat à prix coûtant* (RPC)

Les investisseurs privés et publics sont dans les startings-blocs: plus de 15000 projets en attente. La RPC permet de répartir l'effort. Equitablement entre tous les consommateurs. Seul le KWh produit est payé. Pas de subvention à la construction.

## Egalement: net-metering, droit à l'auto-consommation (décentralisation!)



*L'électricité provenant des nouvelles énergies renouvelables en % de la consommation électrique en Allemagne, grâce à 13 ans de RPC*

# La question des éoliennes

5 TWh de courant éolien =

= 833 éoliennes 3MW à 2000h «pleine charge » ou

= 1666 éoliennes de 2MW à 1500h «pleine charge »

## Eolien:

- Entièrement démontable et recyclable, y-c béton et acier du socle. En 5 ans, retour à l'état naturel.
- Désormais: machine hautes, lentes et quasiment inaudibles: plus beaucoup de problème de faune si implantation adéquate.
- Peu d'emprise au sol: maintien des activités agricoles ou forestières.
- Coûts raisonnables: environ 20 ct/ KWh actuellement en CH.
- Excellente rendement énergétique (énergie grise / production)
- La question esthétique

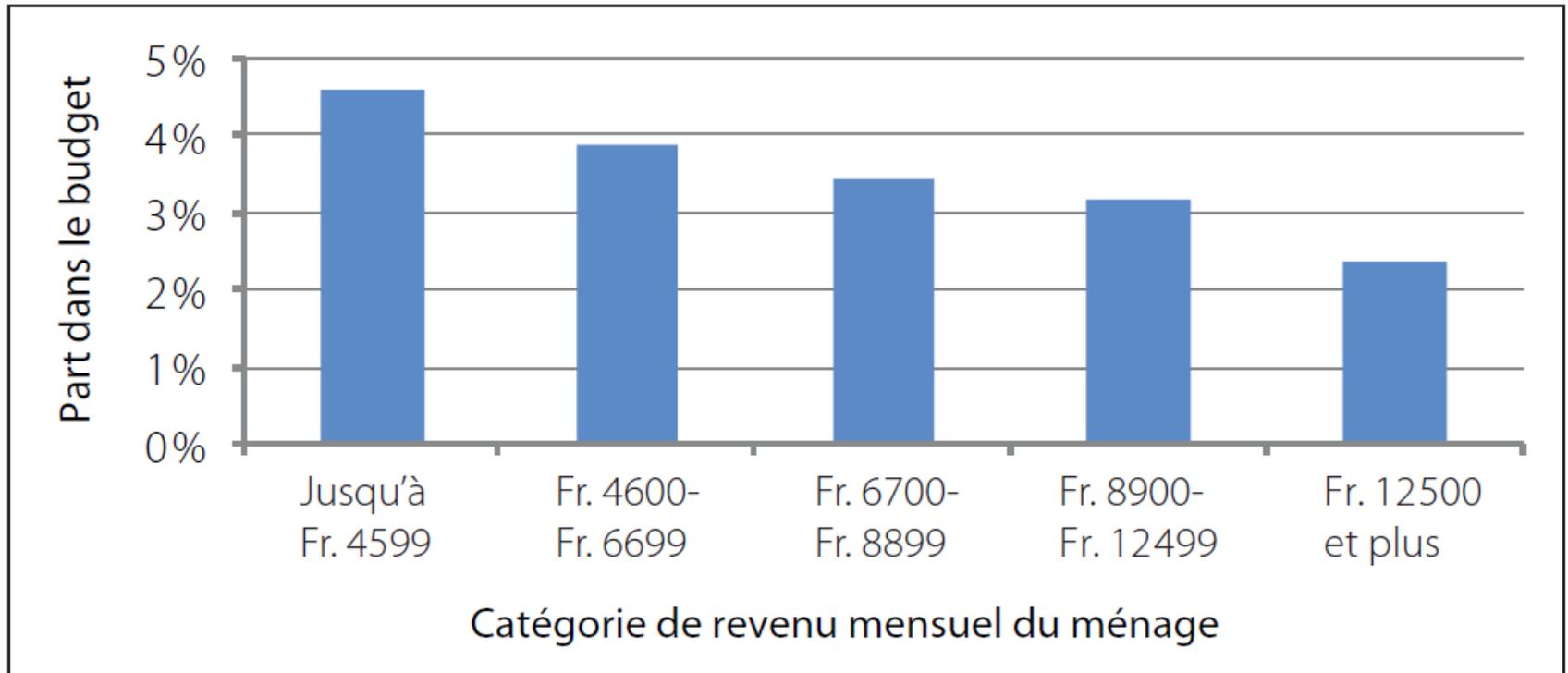


# L'éolienne de Griessee

(Nufenen, 2400m, Swisswind avec SIG, Enalpin et divers)



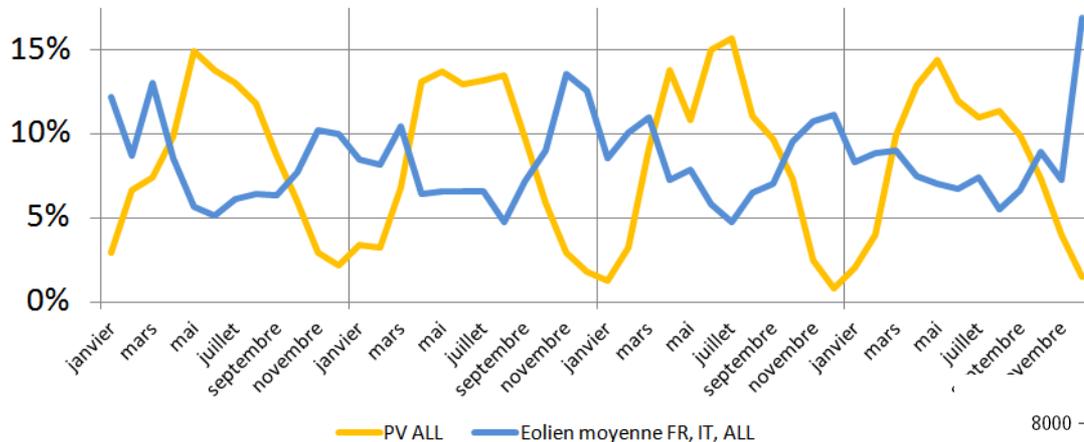
## Part des dépenses des ménages suisses pour l'achat d'énergie dans le budget du ménage, en distinguant différentes catégories



10 à 13 Milliards par an pour les importations de gaz et de pétrole!

# Equilibrage saisonnier

Production mensuelle/total annuel, 2009 à 2012

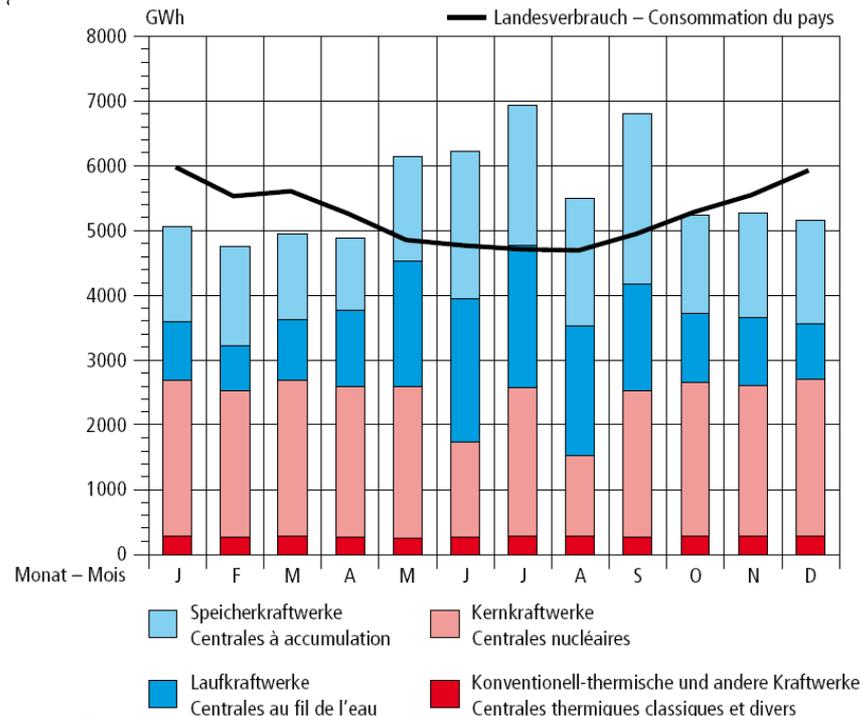
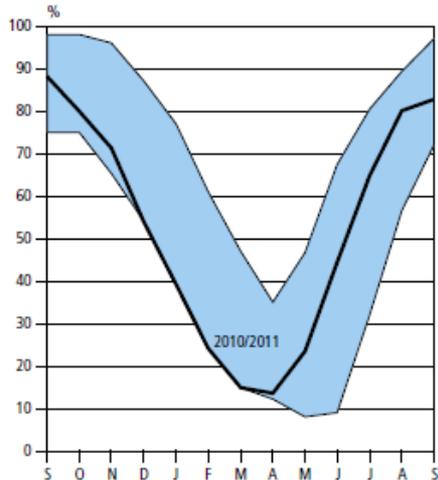


Graphique propre, données: [www.entsoe.eu](http://www.entsoe.eu) et [www.pv-ertraege.de](http://www.pv-ertraege.de)

Solaire en altitude!

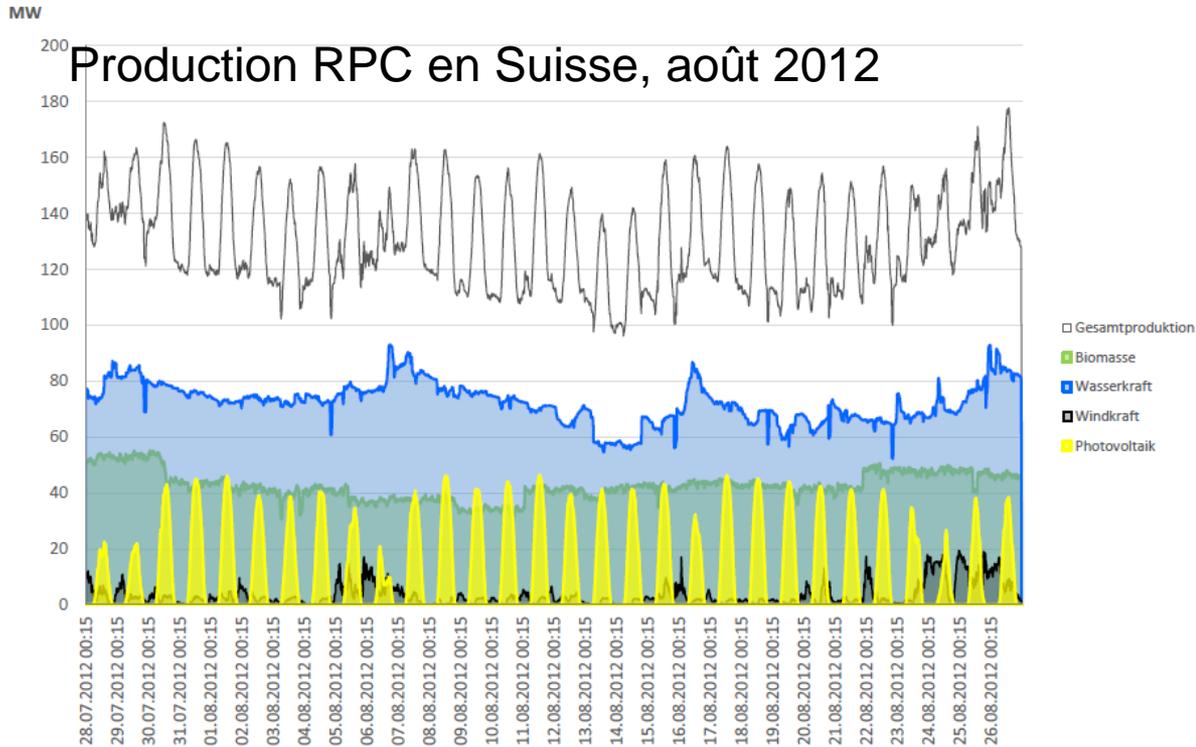
## Stockage: remplissage des lacs 8 TWh

Septembre 2010 à sept. 2011



Source : 2X Elstat 2011

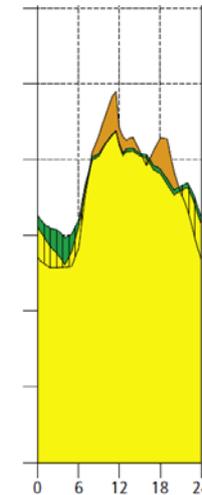
# Equilibrage quotidien/hebdomadaire



Graphique  
[www.BG-EE.ch](http://www.BG-EE.ch)

Importance de l'interconnexion continentale et d'un mix équilibré de sources renouvelables équilibré

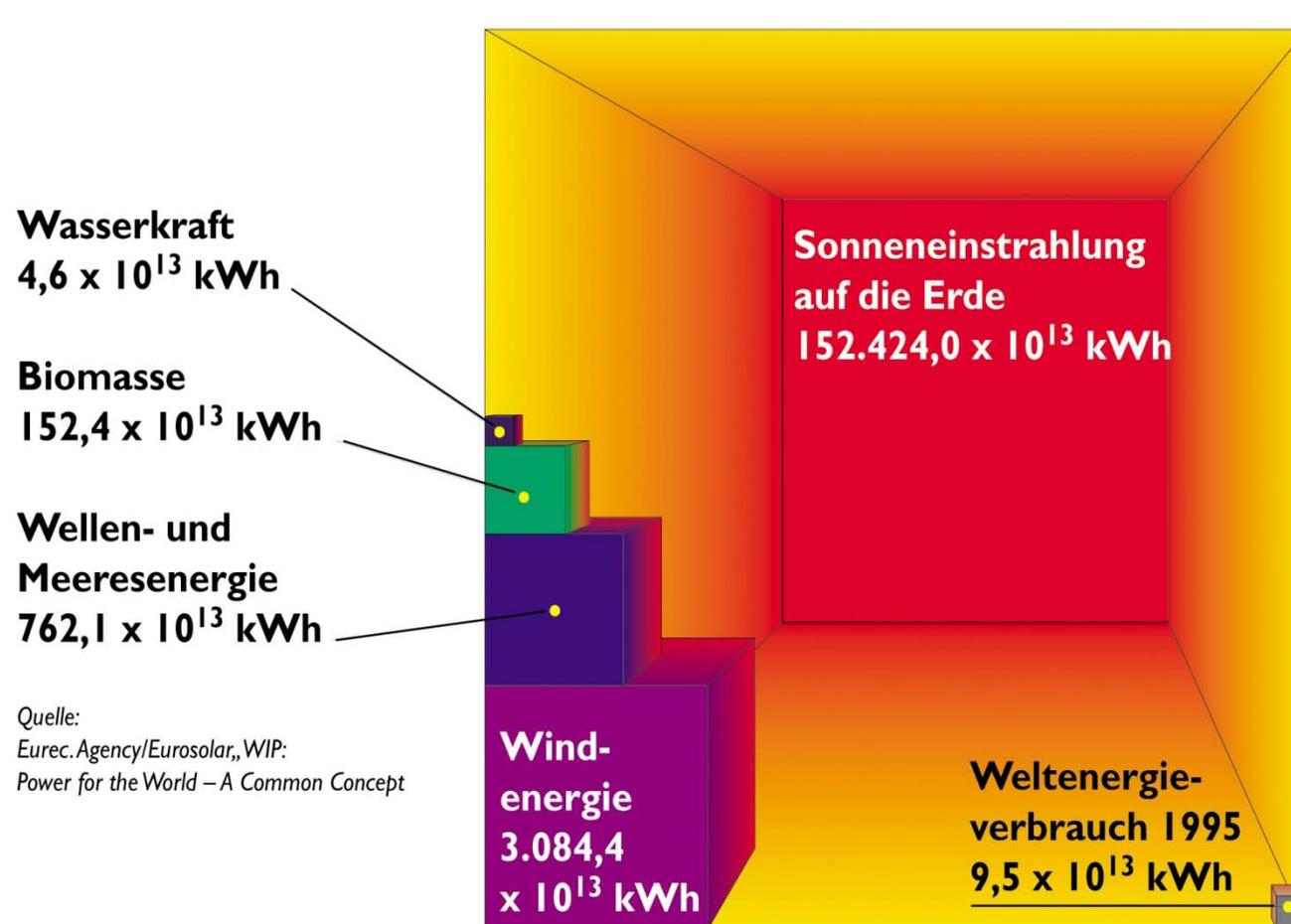
Consommation sur 24h (jaune) 15.6.2011



Source : Elstat 2011

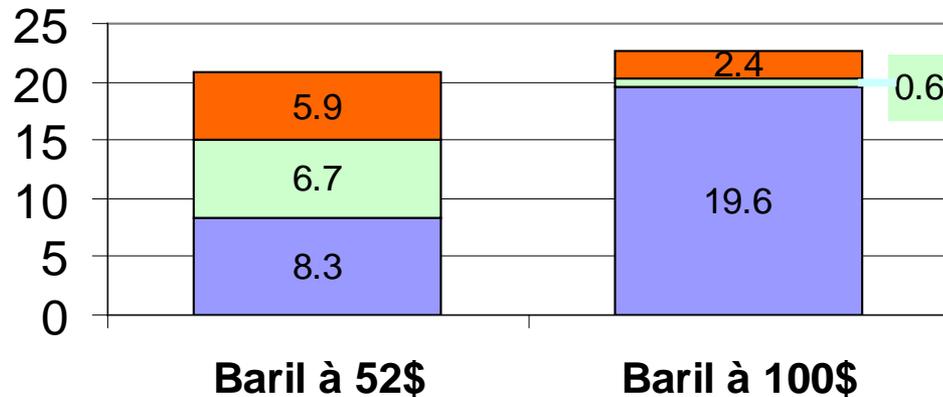
# 4. Le potentiel mondial des renouvelables

L'afflux de renouvelable sur la terre



## Réduire les émissions de CO2 est rentable

- Coût d'évitement entre fr. 15.- et 150.- par tonne
- Coût d'évitement entre fr. 0.- et 15.- par tonne
- Coût d'évitement négatif (= économie nette)



Réduction émi. CO2e d'ici 2030	34%	37%
Investissements d'ici 2030	57 mrd	72 mrd
Gain annuel	110 mio	900 mio

Source: Marco Ziegler, Reto Bättig, Swiss GhG abatement cost curve, McKinsey, Zürich, janvier 2009 (disponible sous [www.mckinsey.com/clientservice/ccsi/pdf/GHG\\_cost\\_curve\\_report\\_final.pdf](http://www.mckinsey.com/clientservice/ccsi/pdf/GHG_cost_curve_report_final.pdf))