

Commission formation du PSV, 24.4.2010

L'avenir est renouvelable

Roger Nordmann

Conseiller national, Parti Socialiste, Lausanne

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

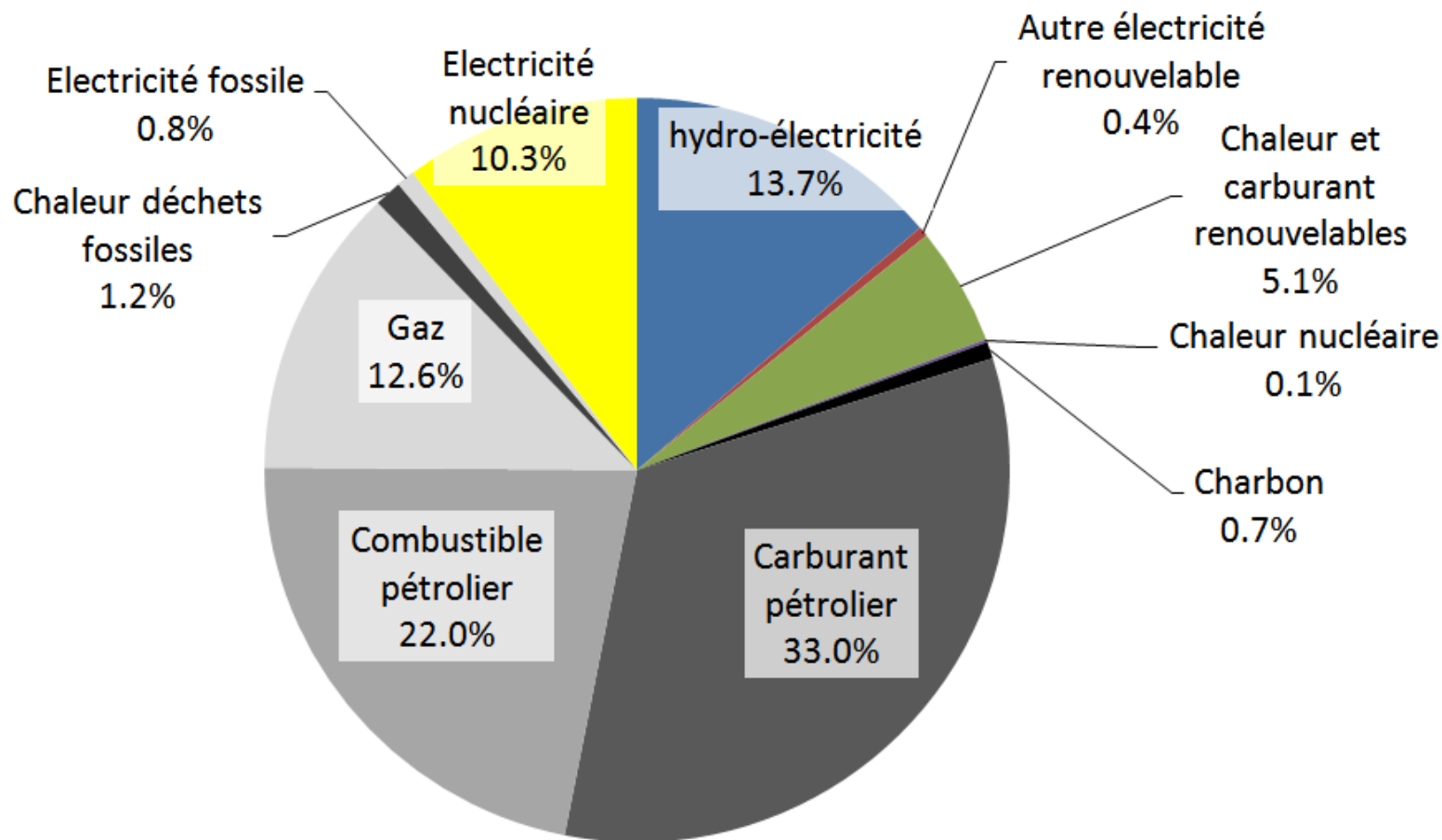




Plan de la présentation

- 1. Les enjeux climatique et énergétique**
- 2. Le nucléaire pour sauver le climat?**
- 3. Les atouts de l'électricité**
- 4. Le potentiel mondial des énergies renouvelables**
- 5 Vision et action pour la Suisse**
- 6 Le contenu de l'initiative**
- 7 Economie, prospérité et emploi:
un fabuleux projet pour la Suisse**
- 8 Conclusion**

1) L'enjeu climat et énergie



Source données
du graphique:
OFEN, Stat.
Energie /
électricité 2008

Total fossile: CH = 70% (→CO₂), Monde = 87%

CH= 3% électricité fossile, EU 52%, Monde 66%

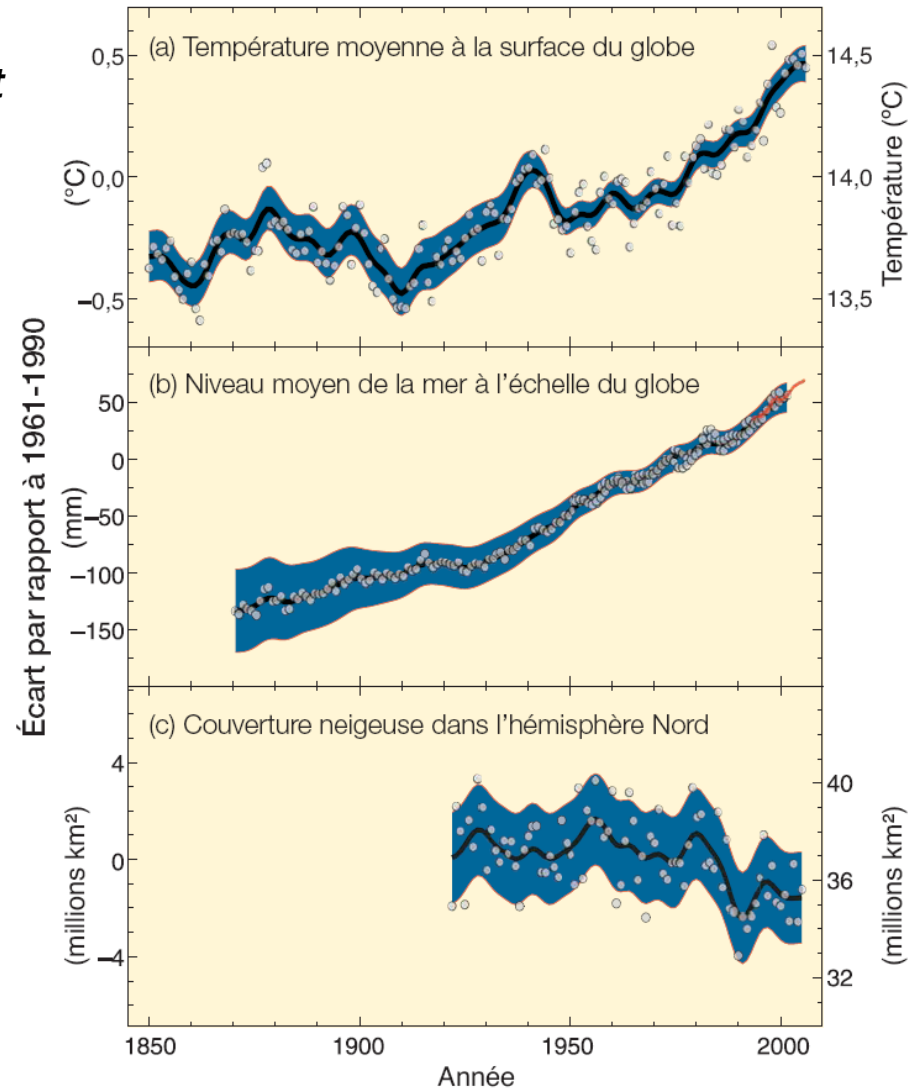
Coté face: le défi climatique

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

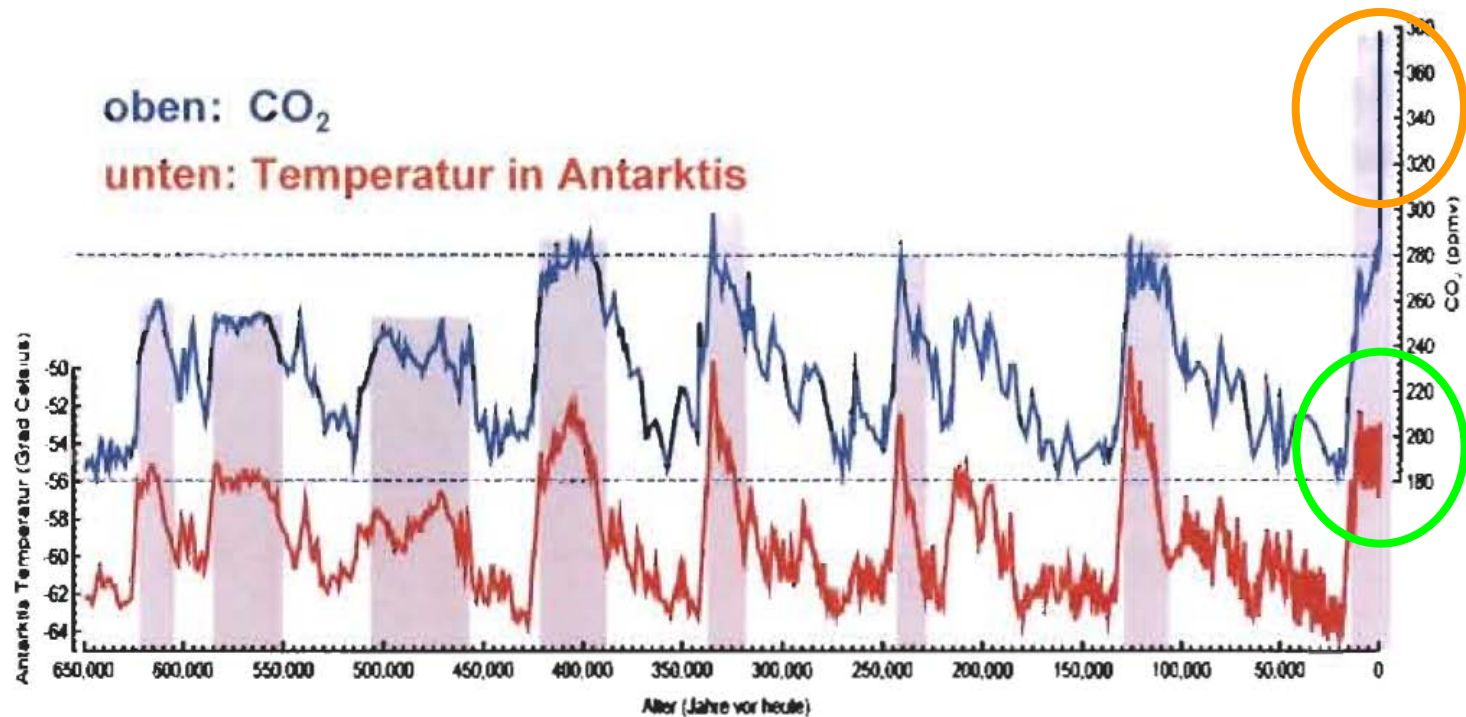
« Pour atteindre cet objectif [pas plus de 2° de réchauffement], les émissions mondiales de gaz à effet de serre devront passer de leur niveau actuel de 5,8 tonnes à 1 à 1,5 tonne d'équivalent CO₂ par habitant, selon l'évolution démographique »

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



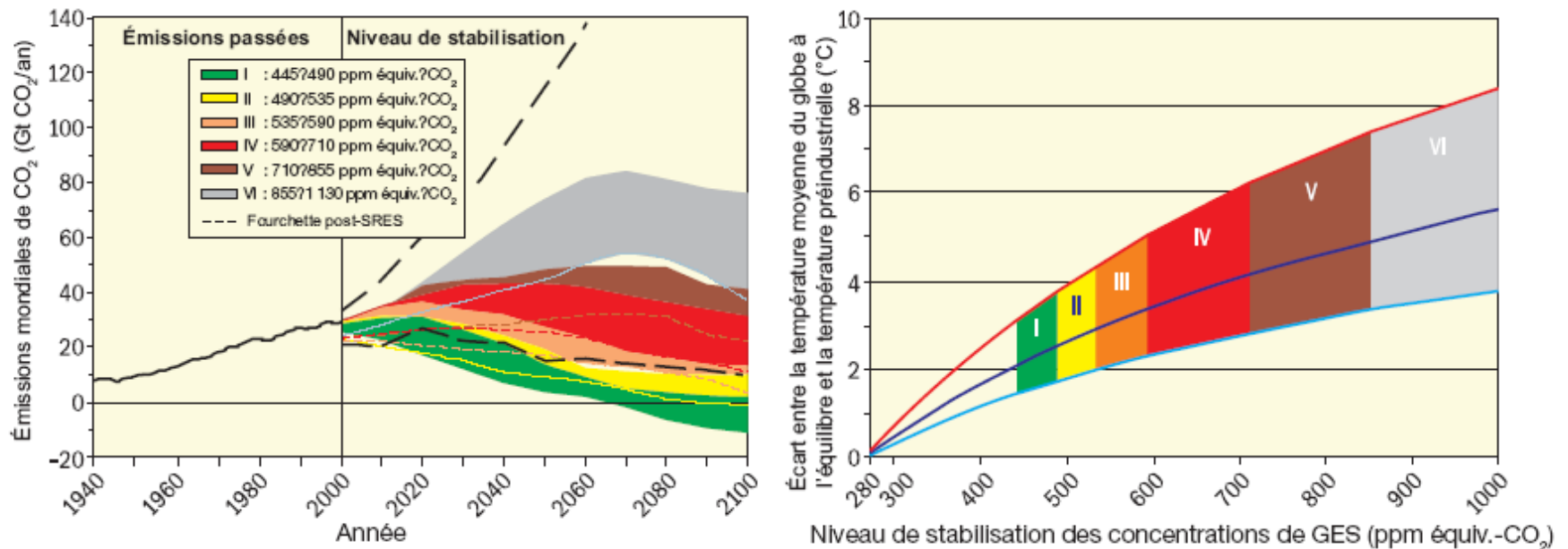
Corrélation entre CO₂ et température

Klima und CO₂ während den letzten 650'000 Jahren



Les scénarios du GIEC

Augmentation des émissions de CO₂ et de la température à l'équilibre
selon divers scénarios de stabilisation

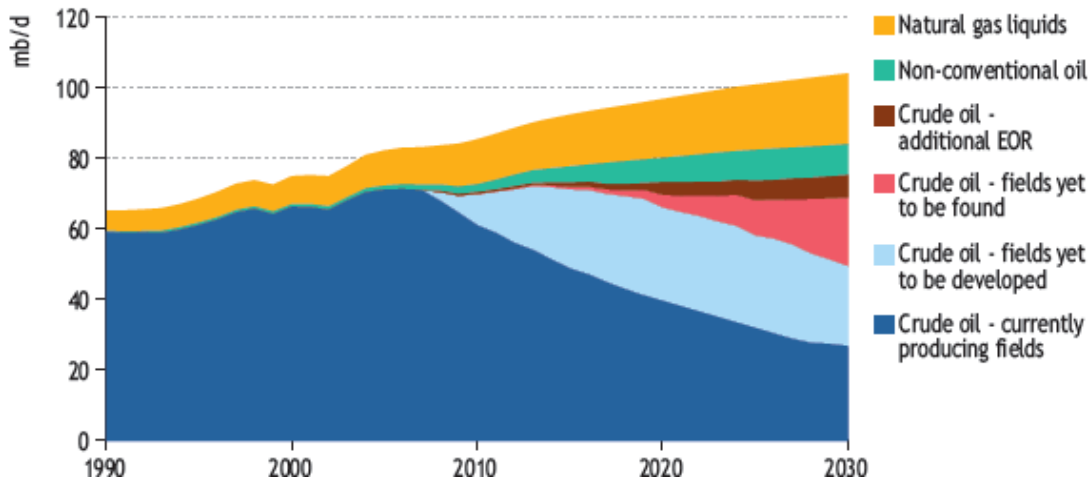


Source pg 68 rapport IPCC 2007

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

Coté pile: l'enjeu énergétique

Extraction pétrolière selon AIE, en millions de barils par jour

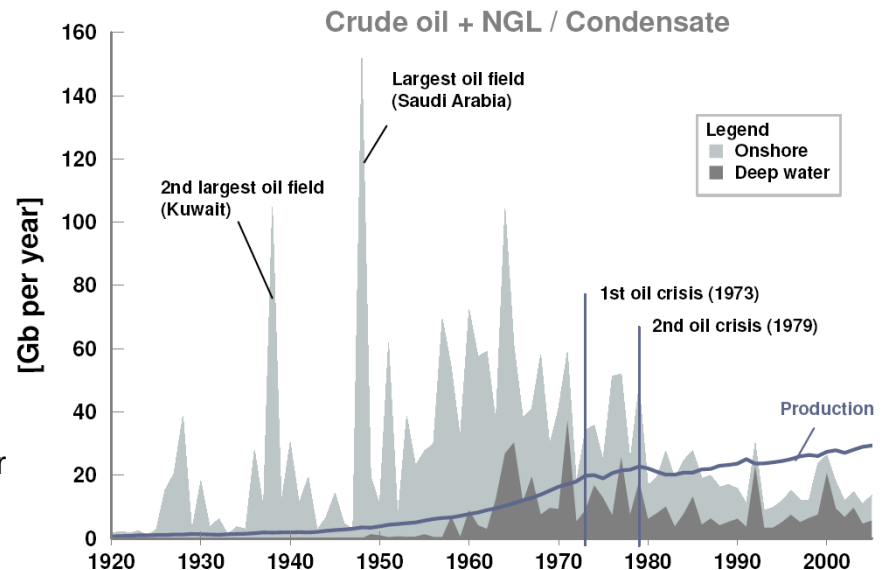


Source : OECD + Agence internationale de l'Energie, World energy outlook 2008 pg 250.

Production et découvertes

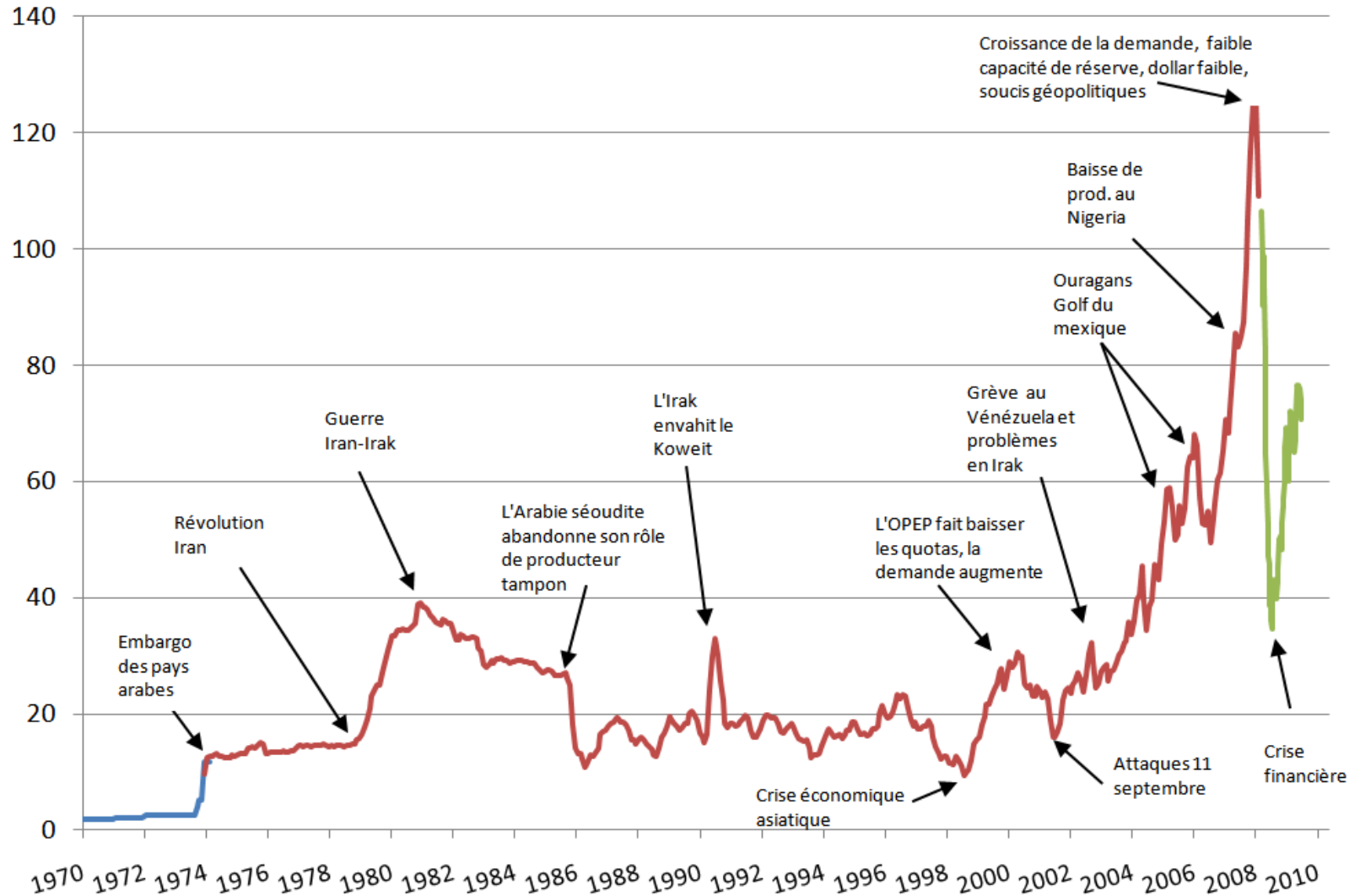
www.energywatchgroup.org.

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



Source: IHS Energy 2006

L'impact économique: le prix du pétrole en \$ US



2 Le nucléaire pour sauver le climat?

Les dangers de la radioactivité

- Toxiques pour l'organisme.
- Mutation du programme génétique des cellules (ADN), y-compris des cellules germinales.
- Peut rendre cancéreuses les cellules concernées.
- Les atomes et les molécules radioactifs sont souvent par ailleurs toxiques indépendamment de leur radioactivité
- Une très forte irradiation provoque des brûlures et la mort l'organisme concerné en quelques jours
- L'effet de la radioactivité à faible dose est moins évident : les études épidémiologiques mettent en évidence l'accroissement de certains cancers et leucémies à proximité des activités nucléaires (usine, mines, dépôt).
- La radioactivité d'une substance diminue au fil du temps. L'iode 131 a par exemple une demi-vie de huit jour, le césium 137 de 30 ans et l'uranium 238 de 4,5 milliards d'années.
- A des degrés divers, danger à toutes les étapes, de l'extraction au stockage



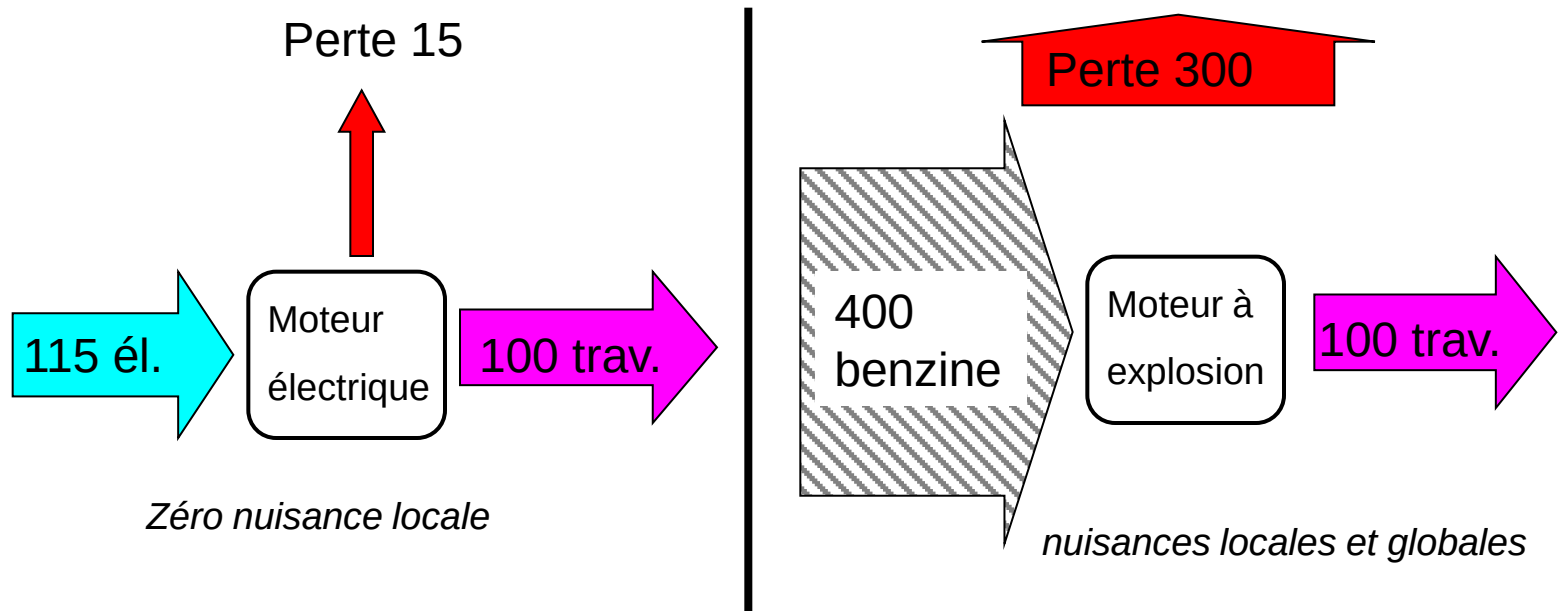
Remplacer une pollution grave par une autre?

- Le nucléaire émet certes moins de CO₂ que le charbon ou le gaz naturel fossile: les émissions sur le cycle de vie sont estimées à 66 grammes de CO₂ par KWh de la mine au stockage ^[1], contre 350 pour le gaz et 700 à 900 pour le charbon.
- Les renouvelables sont plus propres: 30 gr de CO₂ par KWh pour le photovoltaïque, 10 pour l'éolien off-shore
- Mais surtout, quel est le sens de remplacer une pollution grave à long terme (les gaz à effet de serre) par une autre pollution encore plus dangereuse (la radioactivité) ?
- La seule vraie question: avons-nous des alternatives aux énergies fossiles et nucléaires?

[1] Source: Benjamin Sovacool cité Kurt Kleiner, Nuclear energy: assessing the emissions, nature reports climate changes, Vol 2, octobre 2008, <http://www.nature.com/climate/2008/0810/full/climate.2008.99.html>.

3 Les atouts de l'électricité

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



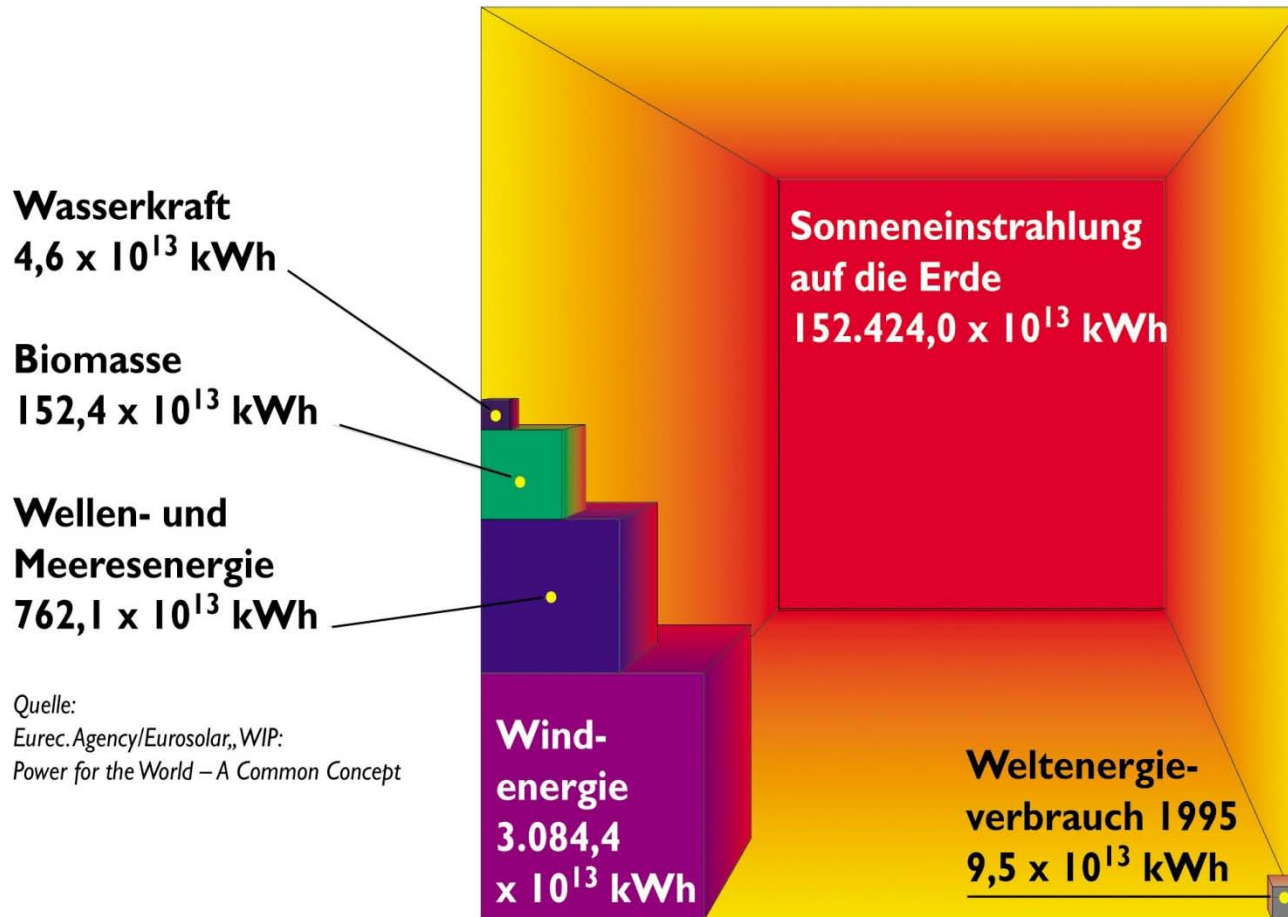
- L'électricité est très efficace dans son utilisation (excellent rendement)
- Elle peut être produite de manière propre, contrairement aux « agro-carburants »

Contre-indications:

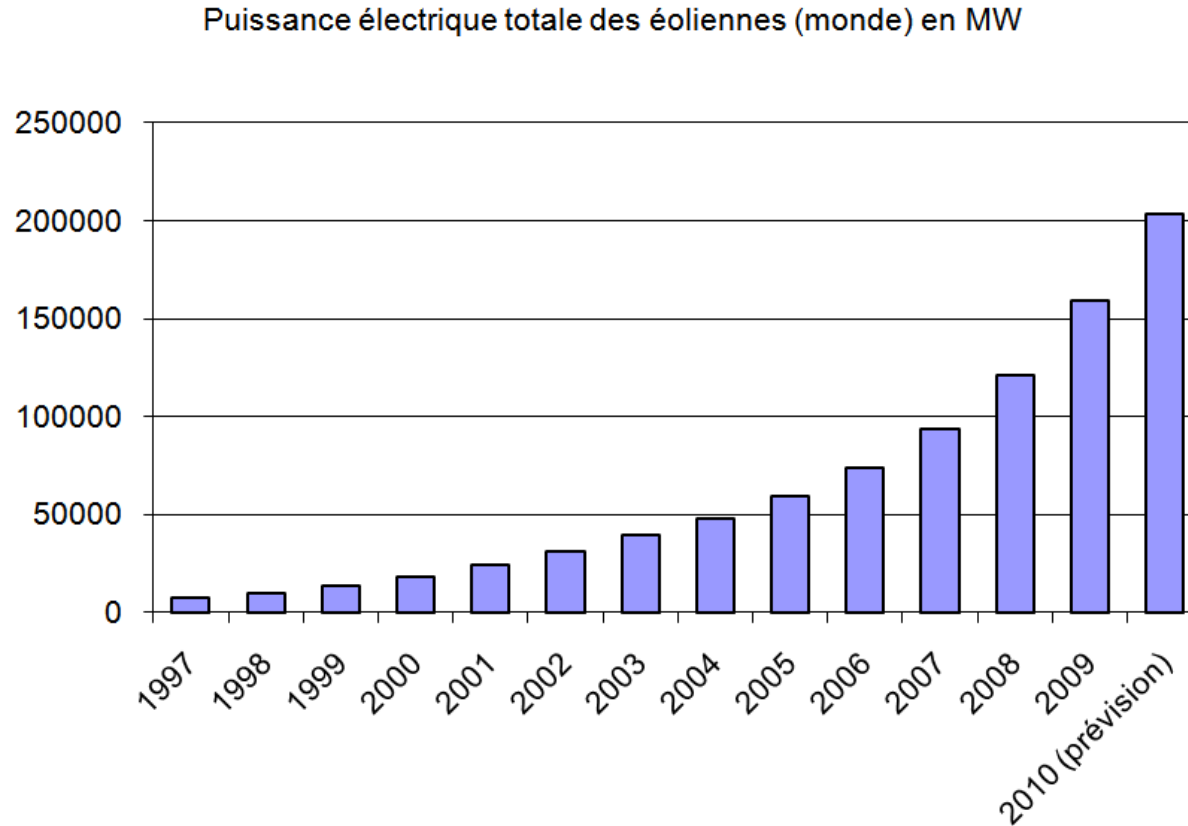
- si émissions de CO₂ en masse pour produire cette électricité
- électricité d'origine nucléaire

4. Le potentiel mondial des renouvelables

L'afflux de renouvelable sur la terre



Le boom mondial de l'éolien



Prod. 2009: 340 TWh d'électricité (consommation CH=58 TWh).
Nouvelles installations de 2009 = 80 TWh = 6 à 7 grosses centrales nucléaires

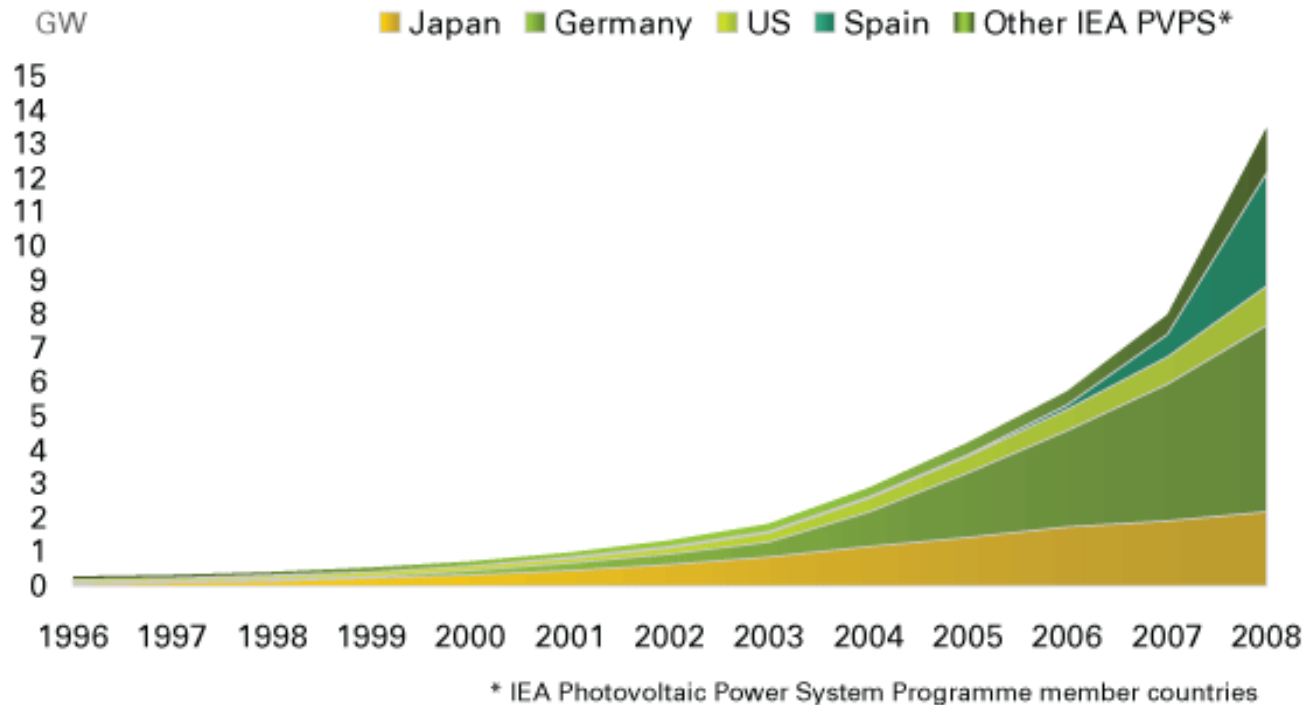
Source des chiffres mondiaux et du graphique : <http://wwindea.org/home/index.php> et Rapport mondial sur l'énergie éolienne, World Wind Energy Association WWEA, Mars 2010, pg 9 (http://wwindea.org/home/images/stories/worldwindenergyreport2009_f.pdf)



Le coût de l'éolien

	Eolien			Fossile		
	Site à l'intérieur des terres (vent moyen)	Site côtier (bon vent)	Site offshore (excellent vent, mais coûts de montage accrus	Gaz prix stable (scénario prix du gaz indexé sur Baril à 59\$)	Gaz prix élevés (scénario prix du gaz indexé sur Baril à 118\$)	Charbon
Ct CHF /KWh	13 ct	10 ct	12 ct	8,5 ct (tonne de CO2 à 25 euro)	15 ct (tonne de CO2 à 25 euro)	8,5 ct (tonne de CO2 à 25 euros) (5,5 ct sans taxation du CO2)

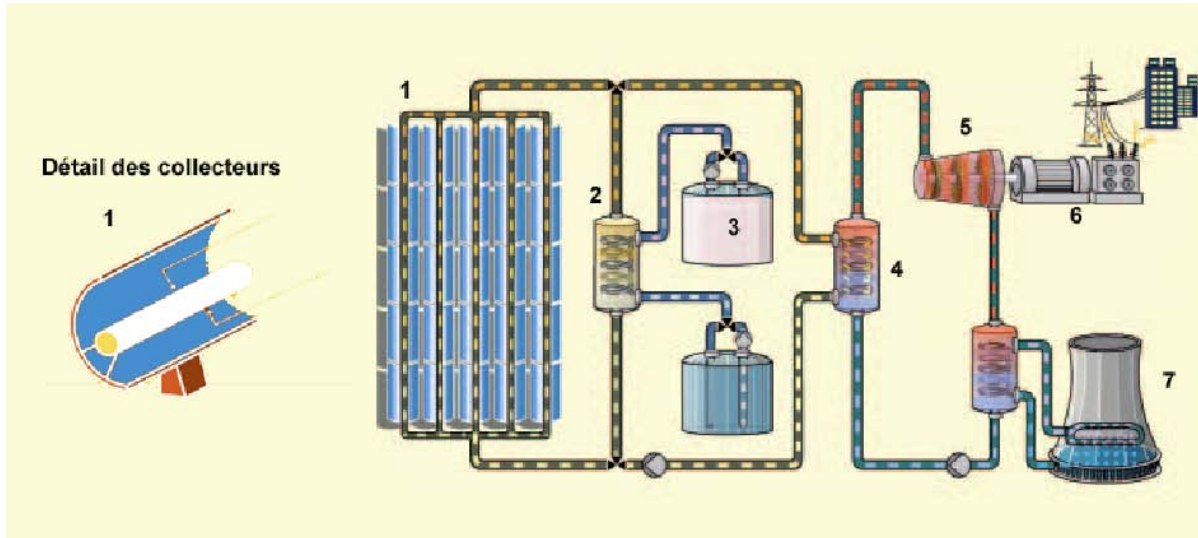
La puissance photovoltaïque installée au niveau mondial



Production annuelle 13 TWh = 1 grosse centrale nucléaire
Doublement tous les 2 à 3 ans

La génération héliothermodynamique

(génération solaire thermique à concentration – CSP)



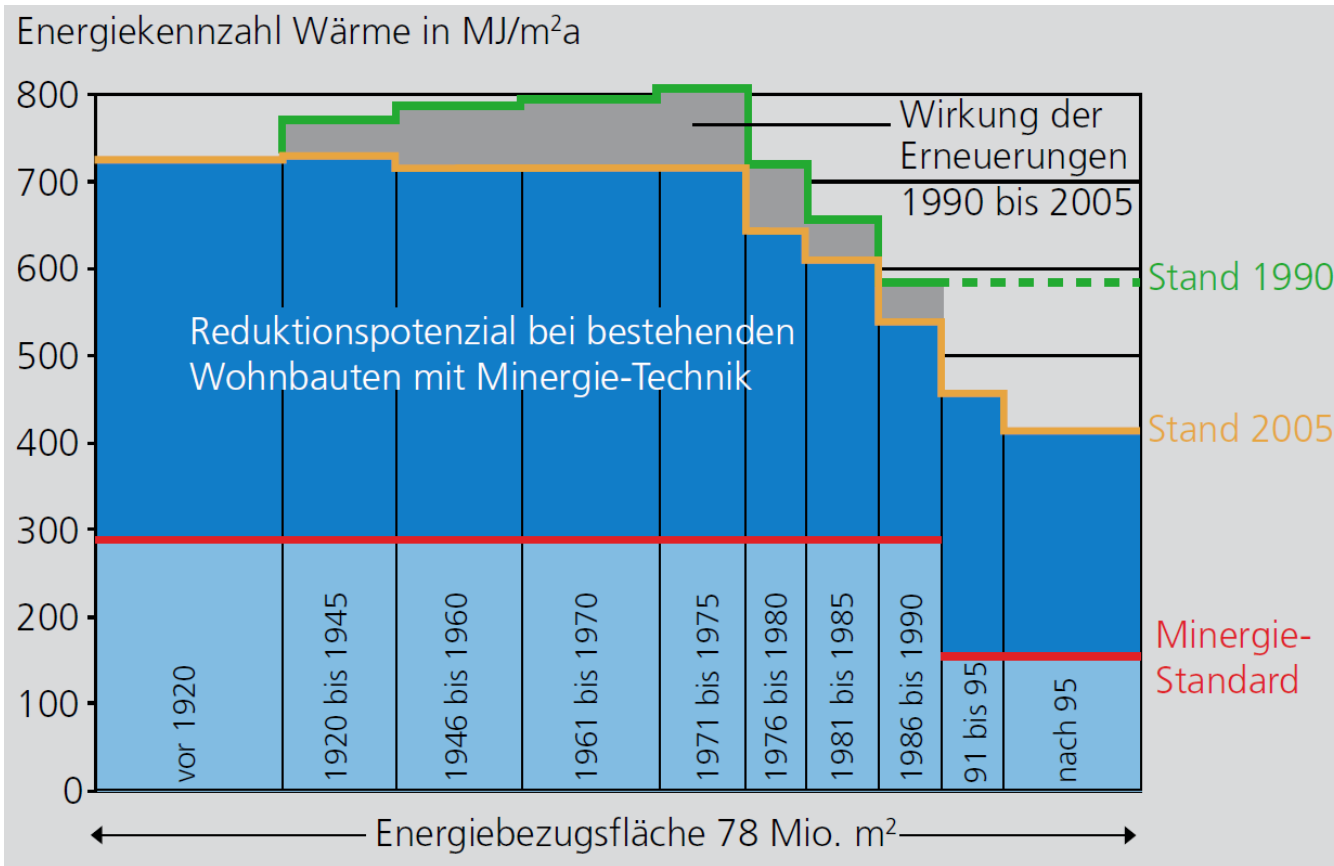
L'installation peut produire 179 GWh par an, pour une puissance de 50MW. Toute l'installation occupe 200 hectares. Grâce à la chaleur stockée, elle peut produire de l'électricité à pleine puissance pendant 7,5 heures après la tombée de la nuit.

Supergrid / Desertec



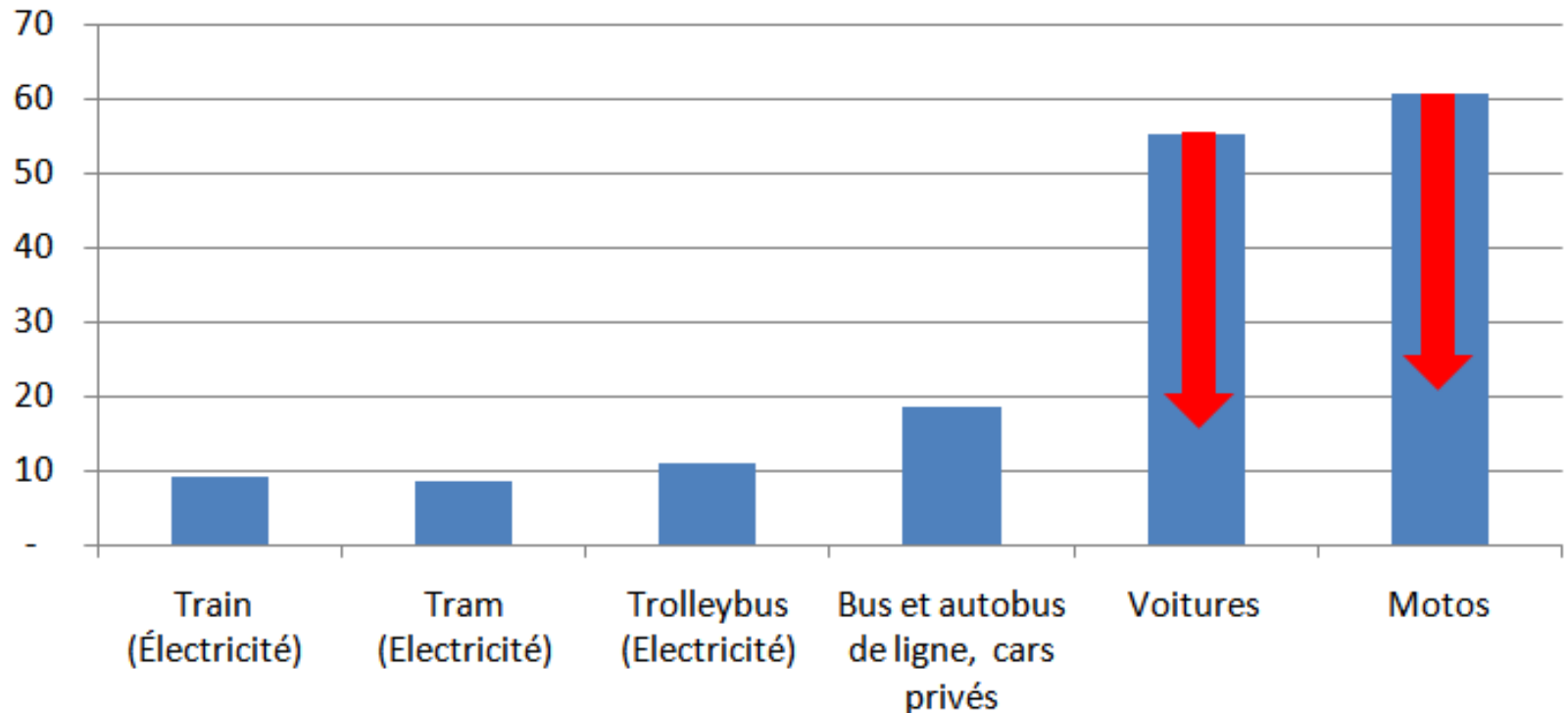
5 Vision et action pour la Suisse

L'assainissement du parc de bâtiment Exemple du parc de logement du canton de ZH



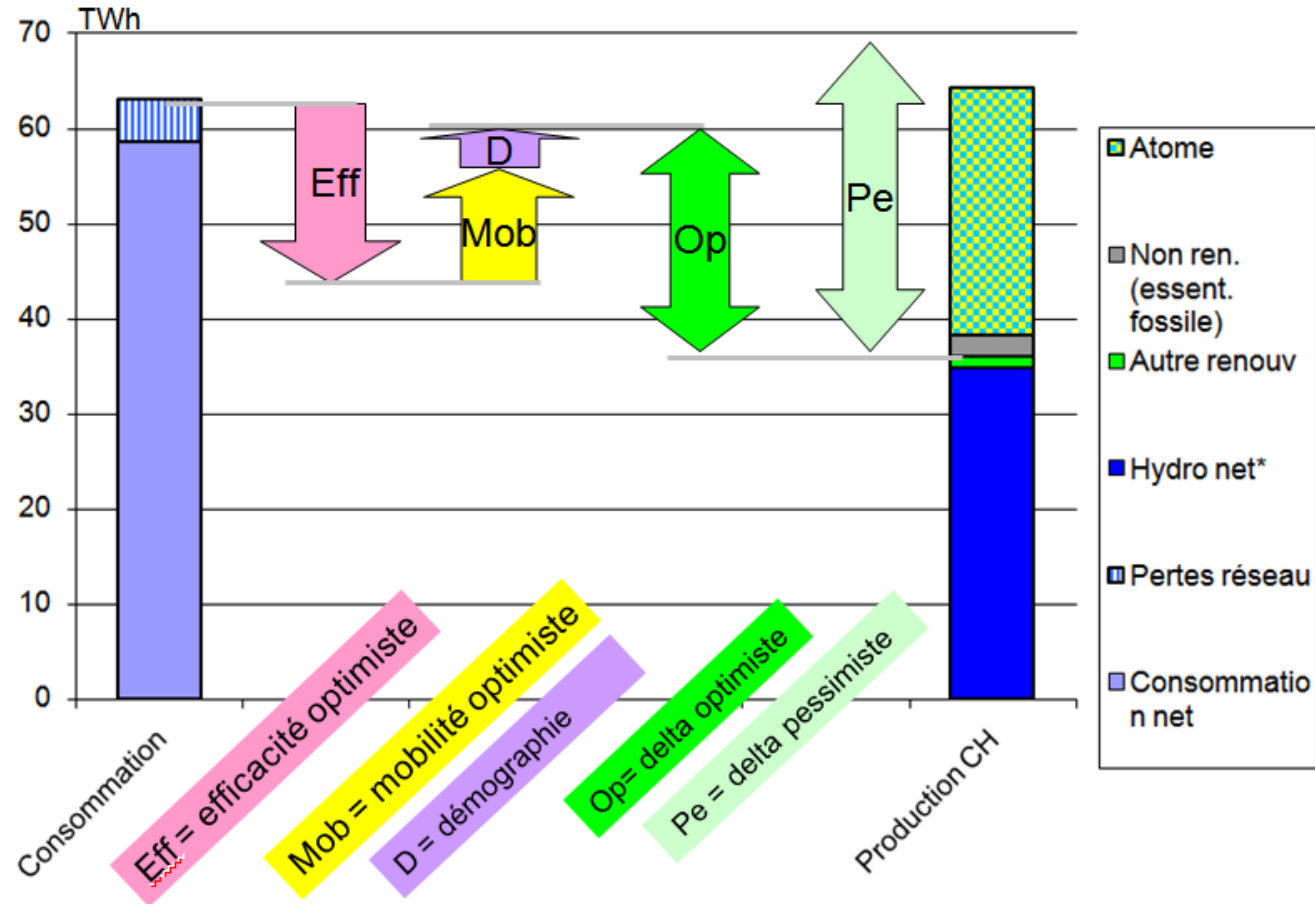
L'assainissement de la mobilité

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



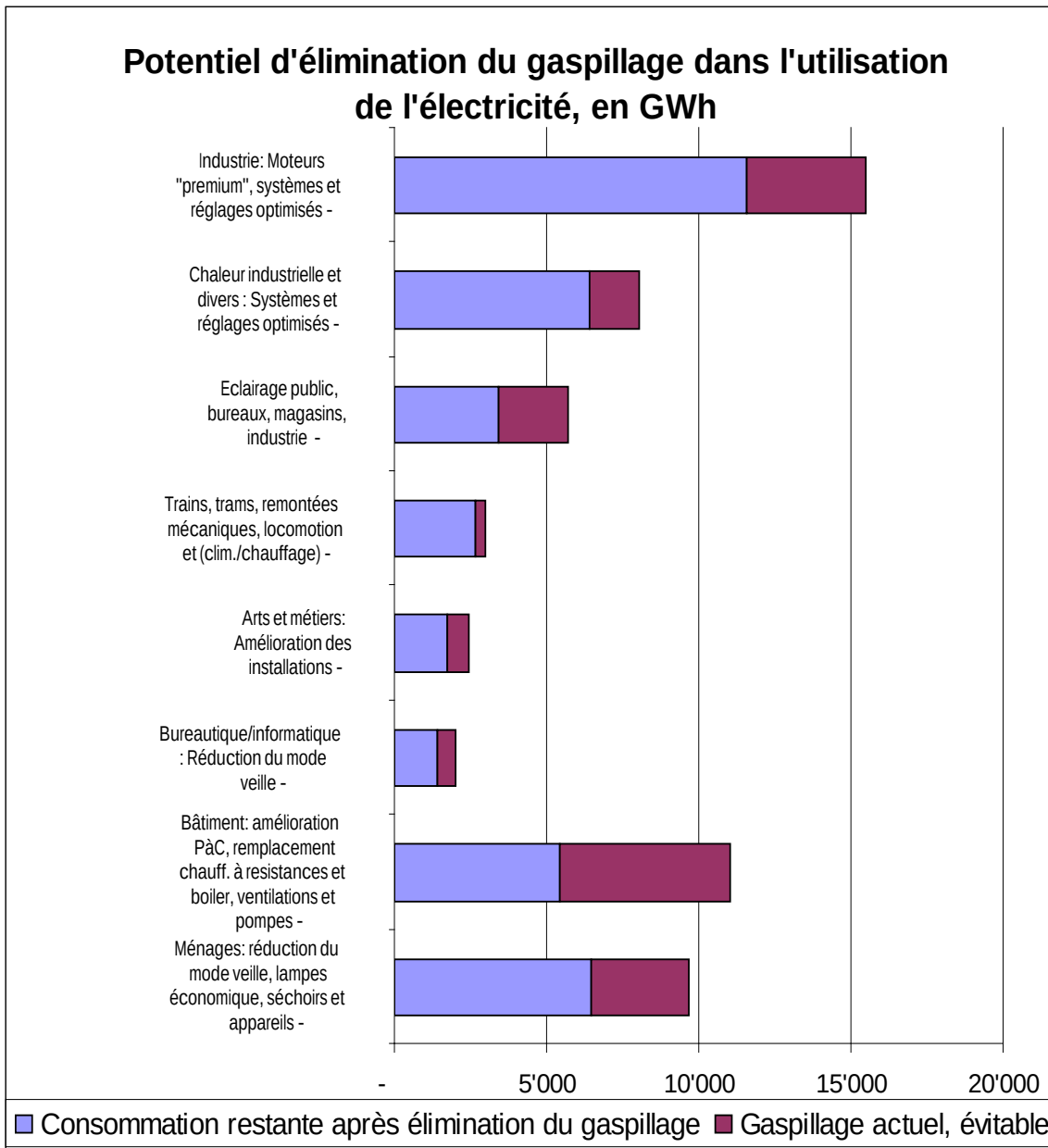
Aissainir l'électricité

La situation électrique Suisse 2008 et perspective à 20 ans



*Hydro net= production hydroélectrique après déduction du courant utilisé pour le pompage

Gain d'efficacité dans l'électricité



Source
www.energieeffizienz.ch.



Les potentiels et un scénario possible pour le redéploiement vers le renouvelable

Source	Potentiel TWh additionnels	Source	Un scénario possible. TWh	Projets RPC en novembre 2009 (TWh) (source: BFE)
Biomasse	9	<i>BFE</i>	4	1,9
Hydroélectricité	2	<i>BFE</i>	2	2,1
Eolien	6	<i>BFE/Rechsteiner</i>	5	2,0
Photovoltaïque (toits et façades)	27	<i>Nowak/ Gütschner pour AIE</i>	12	0,14
Photovoltaïque (sol et infrastructures, pour 150 KM2, soit 0,36% de la surface)	18	<i>Calcul Nordmann</i>	1	
Géothermie	2	<i>Rechsteiner</i>	1	0,003
Total	64		25	6,1 (dont 2/3 approuvés)



La question des éoliennes

5 TWh de courant éolien =

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

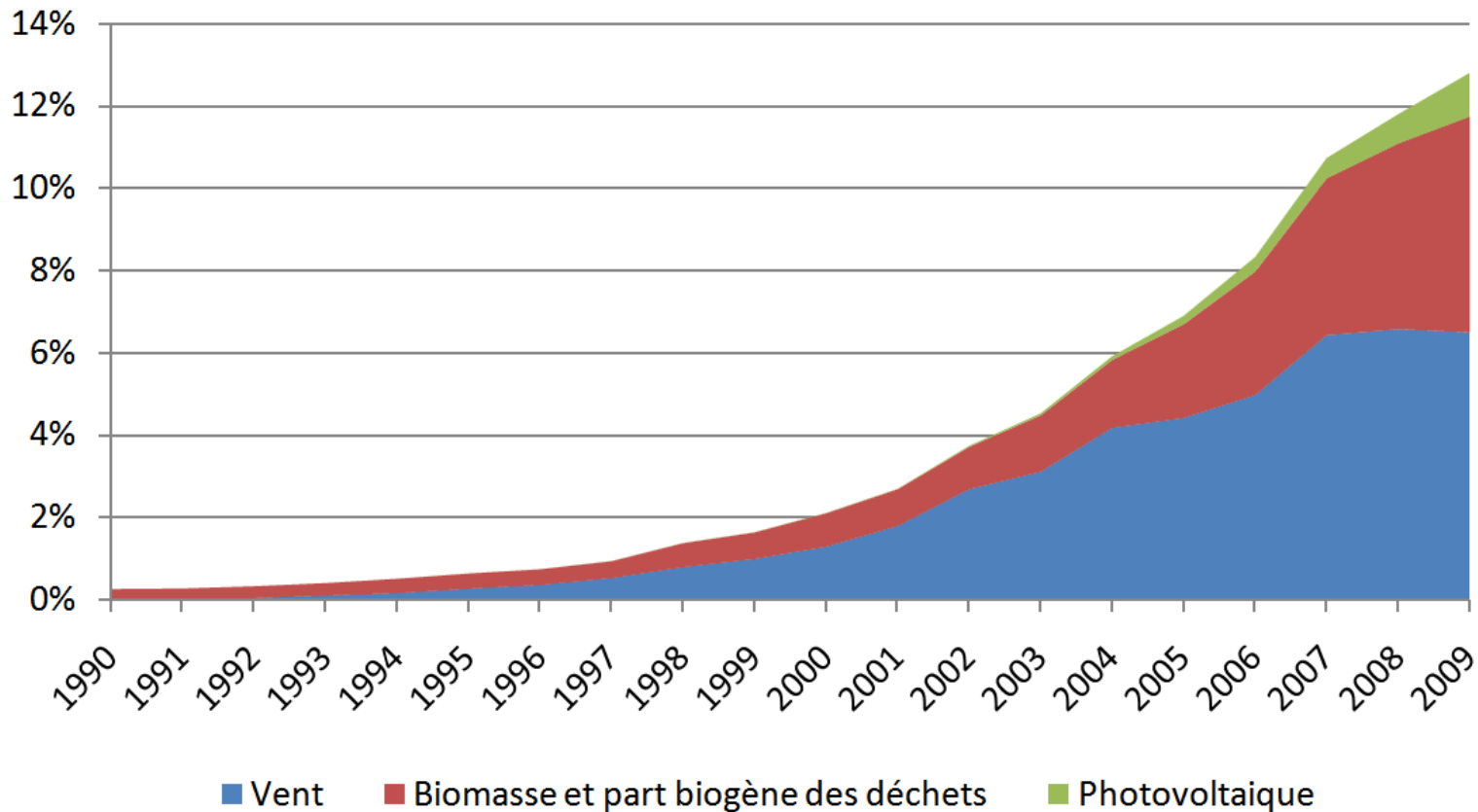
= 1666 éoliennes de 2MW à 1500h «pleine charge »

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'exemple de l'Allemagne

L'électricité provenant des nouvelles énergies renouvelables en % de la consommation électrique en Allemagne



Source: http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/ee_hintergrund_2009_bf.pdf

6 Le contenu de l'initiative

1^{bis} En collaboration avec l'économie, ils garantissent un approvisionnement énergétique reposant sur les énergies renouvelables, afin de libérer la Suisse de sa dépendance vis-à-vis des énergies non renouvelables, de créer des emplois et d'assurer à long terme la prospérité de l'ensemble de la population.

2^{bis} Elle soutient des mesures visant à promouvoir l'innovation dans le domaine énergétique ainsi que les investissements privés et publics en faveur des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique.

3 Elle légifère sur la consommation d'énergie des installations, véhicules et appareils. **En ce qui concerne les prescriptions pour les nouveaux appareils, véhicules et installations, elle tient compte de la meilleure technologie à disposition.**

Disposition transitoire

A partir de 2030, les énergies renouvelables couvrent au minimum la moitié des besoins énergétiques totaux de la Suisse. Le Conseil fédéral fixe des objectifs intermédiaires



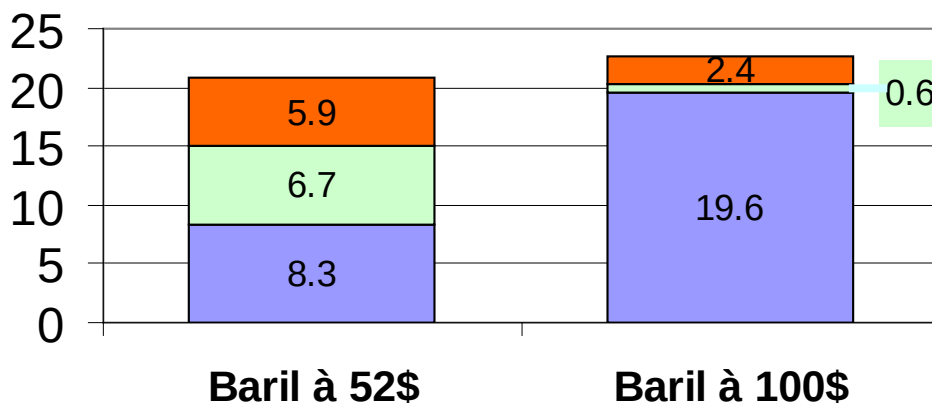
7 Economie, prospérité et emploi: un fabuleux projet pour la Suisse

Révision des paradigmes

- Pendant longtemps: économie et protection de l'environnement étaient perçues comme opposées.
- Premier basculement: Sir Nicholas Stern (oct. 2006) constate que l'inaction a un coût nettement plus élevé que la prévention. Mieux vaut donc prévenir que subir.
- Deuxième basculement: les réductions d'émissions de CO₂ sont rentables et dynamisent l'économie.

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/clientervice/ccsi/pdf/GHG_cost_curve_report_final.pdf)

Les places de travail

Première étude BFE/Mckinsey 2010 sur l'effet de la politique actuelle: En 2020, effet net + 26'000 emplois en Suisse, 32'000 à l'étranger dans des entreprises suisses (hypothèses très restrictives: seulement bâtiment, renouvelable plafonné et mobilité individuelle électrique, sans endettement privé).

Source: Wettbewerffaktor Energie, Chancen für die Schweizer Wirtschaft, Marco Ziegler, Reto Baettig, McKinsey & Compagnie, 2010, sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie. Voir en particulier la pg 9 du résumé français et la pg 24. (<http://www.bfe.admin.ch/php/modules/enet/streamfile.php?file=000000010294.pdf&name=000000290118>)

Notre étude PS inclura l'impact du développement des transports publics (construction et exploitation) et le déblocage de l'électricité renouvelable).

Economie d'énergie: en 2008, nous avons importé pour 13,4 milliards d'énergie fossile (avant taxe).

8 Conclusion

- Depuis plus d'un siècle, nous valorisons l'eau de pluie qui tombe gratuitement sur nos montagnes : nous la turbinons pour en faire de l'électricité.
- Au fil du siècle passé, nous avons énormément affiné cette technologie. Nos prédécesseurs ont investi avec courage et clairvoyance dans des installations qui nous rendent encore service plus de cent ans après leur construction.
- A l'avenir, il s'agit de faire de même avec les autres sources indigènes d'énergies renouvelables, car désormais, nous disposons de la technologie nécessaire pour transformer le vent, la biomasse et le soleil en électricité, ce qui n'était pas le cas il y a 20 ans

- Le passage progressif à un approvisionnement fondé sur les énergies renouvelables constitue un excellent projet pour la Suisse:
 - Diminue l'exposition de notre économie aux risques énergétiques et géostratégiques (prix, pénurie).
 - Augmente la sécurité
 - Permet de remplir nos obligations climatiques
 - L'assainissement des équipements et des infrastructures est un fabuleux générateur d'activité économique en Suisse.
 - En retrouvant un rôle de pionnier, la Suisse assure un savoir-faire très précieux sur les marchés du futur.
 - L'initiative offre des perspectives positives à la Suisse, comme modèle et comme moteur de l'innovation.

Merci de votre attention



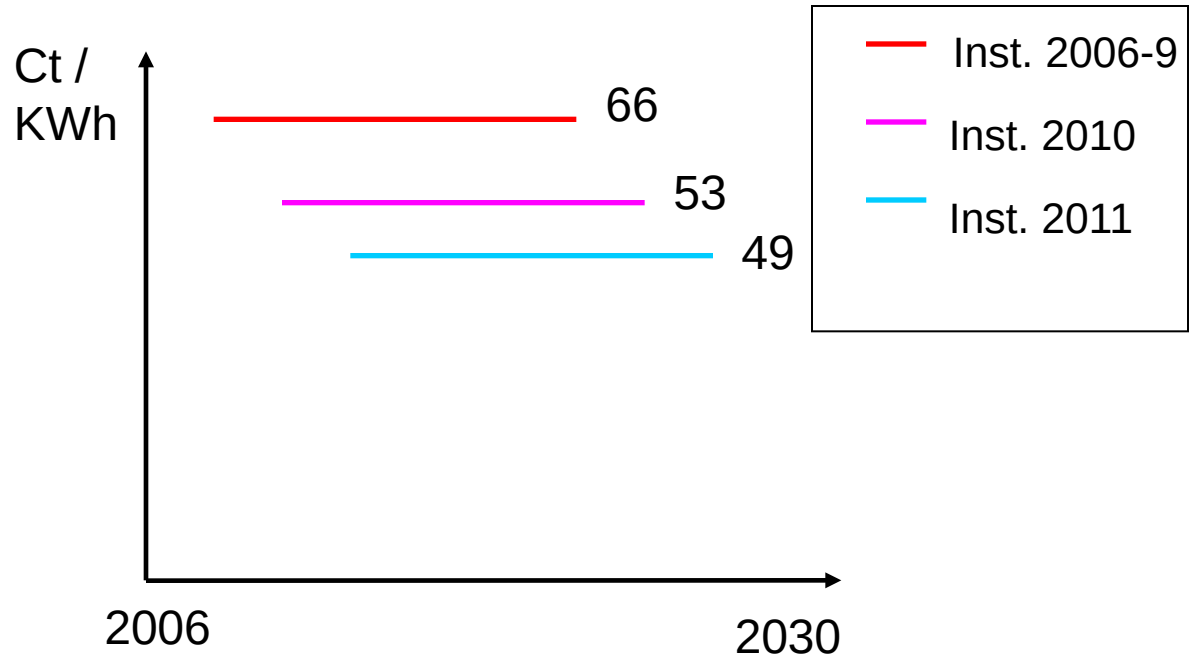
Annexes



Rachat à prix coûtant (RPC): le système

Principes généraux:

1. Pour chaque installation: rétribution du KWh stable sur la durée d'amortissement (avec exception vent).
2. Niveau de la rétribution déterminé sur la base d'installation de référence de la technologie en question
3. Le prix baisse chaque année pour les nouvelles installations (exception biomasse + hydro)



Exemple

→ 2009: Photovoltaïque, posé sur toit, puissance entre 10 et 30 KW: 66ct pendant 25 ans.

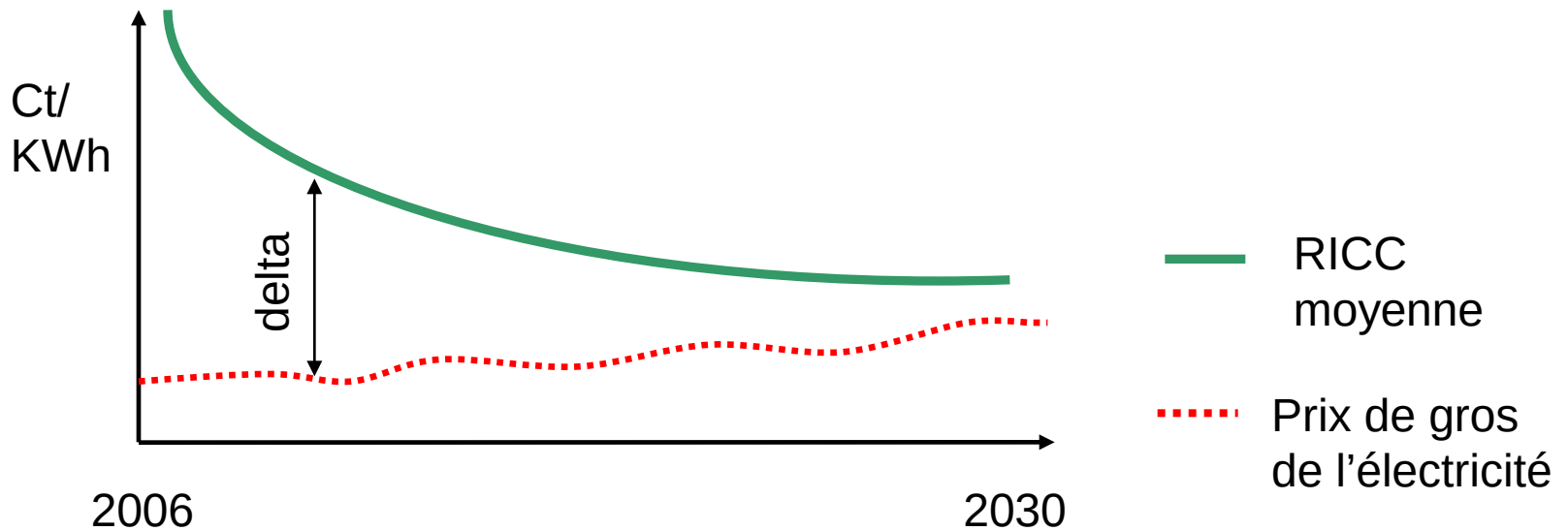
→ 2010 pour les nouveaux contrats 53.3ct (-18%)

→ Dès 2010: de nouveau -8% selon ordon.



Objectif de la RPC:

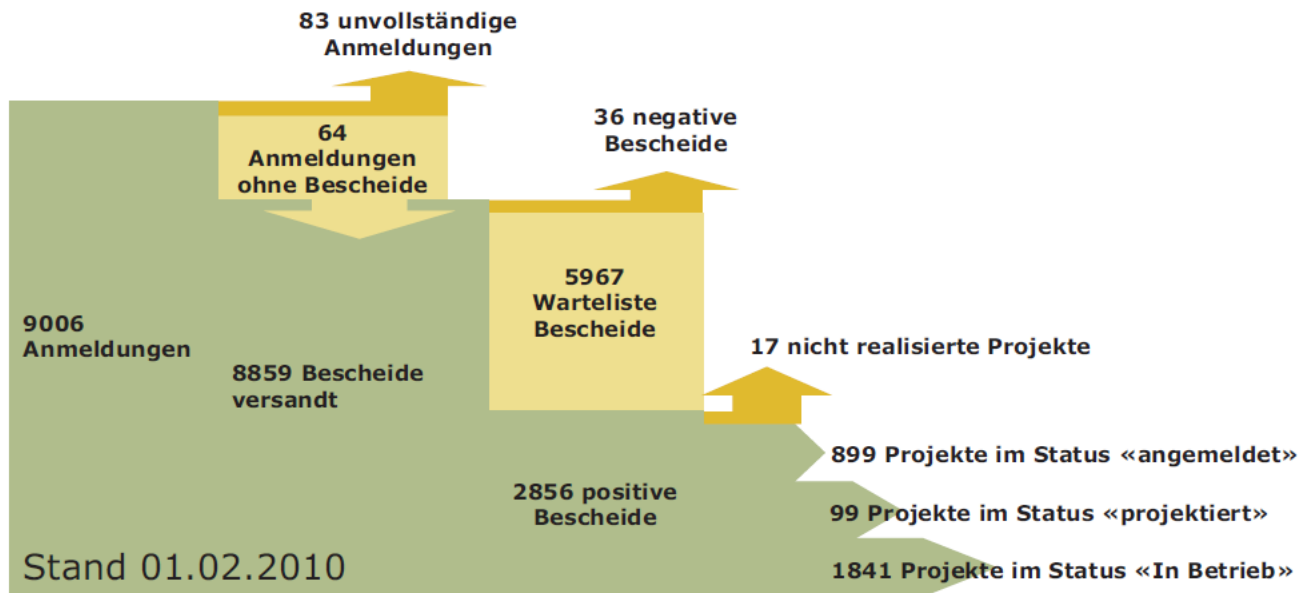
rejoindre les prix du marché pour rendre concurrentielles les nouvelles énergies renouvelables.



Nombre de projets RPC et statut

KEV - Anmelde & Bescheidphase

Phase	Anzahl	Prozent
Anmeldungen	9006	100%
Bescheide	8859	98%
Projekte im Status «angemeldet»	899	10%
Projekte im Status «projektiert»	99	1%
Projekte im Status «In Betrieb»	1841	20%

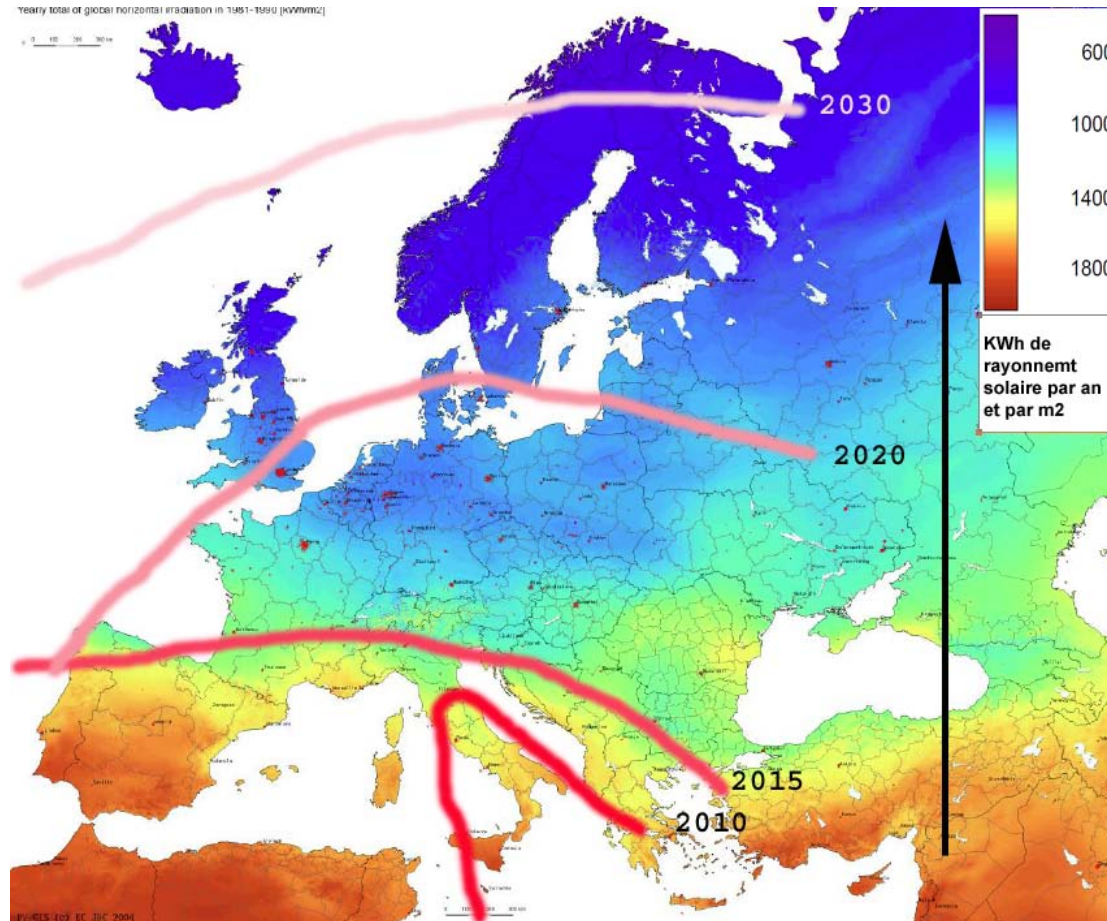


Source BFE/Swissgrid

Production annuelle des projets RPC en Suisse

	RPC octroyée			En attente	Total
GWh annuels	En service	Construction	annoncé		
Biomasse	303	46	986	599'	1'934
PV	19	7	2	114	142
Petite hyd50	199	103	1'161	594	2'056
Eolien	4	1	1'355	610	1'969
Geothermie	0	0	0	3	3
Total	525	156	3'504	1'920	6'105

La conquête de l'Europe par la Parité réseau



Parité-réseau = coût de revient identique à l'achat à la prise

Entrée sorties électricité

Fig. 3
Einfuhr-/Ausfuhr-Saldo
2008 (in TWh), vertragliche
Werte

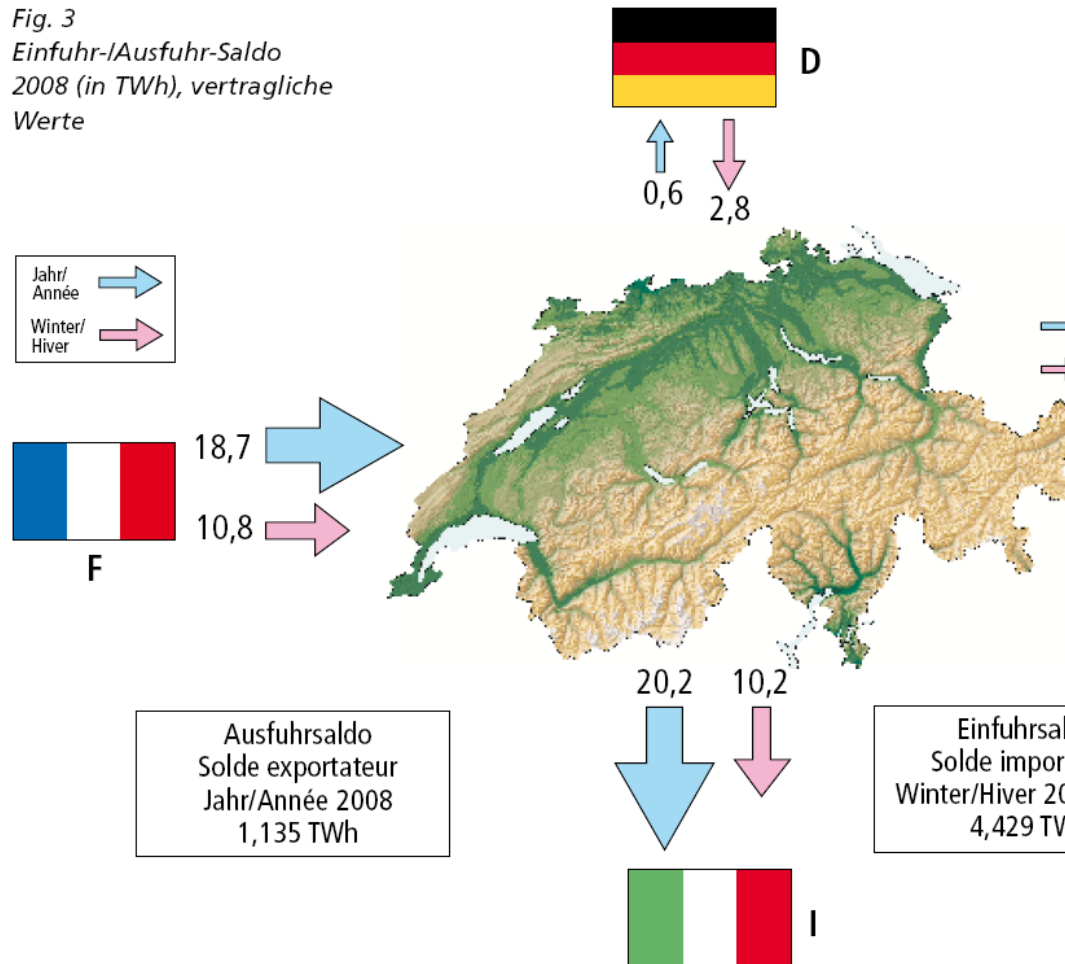
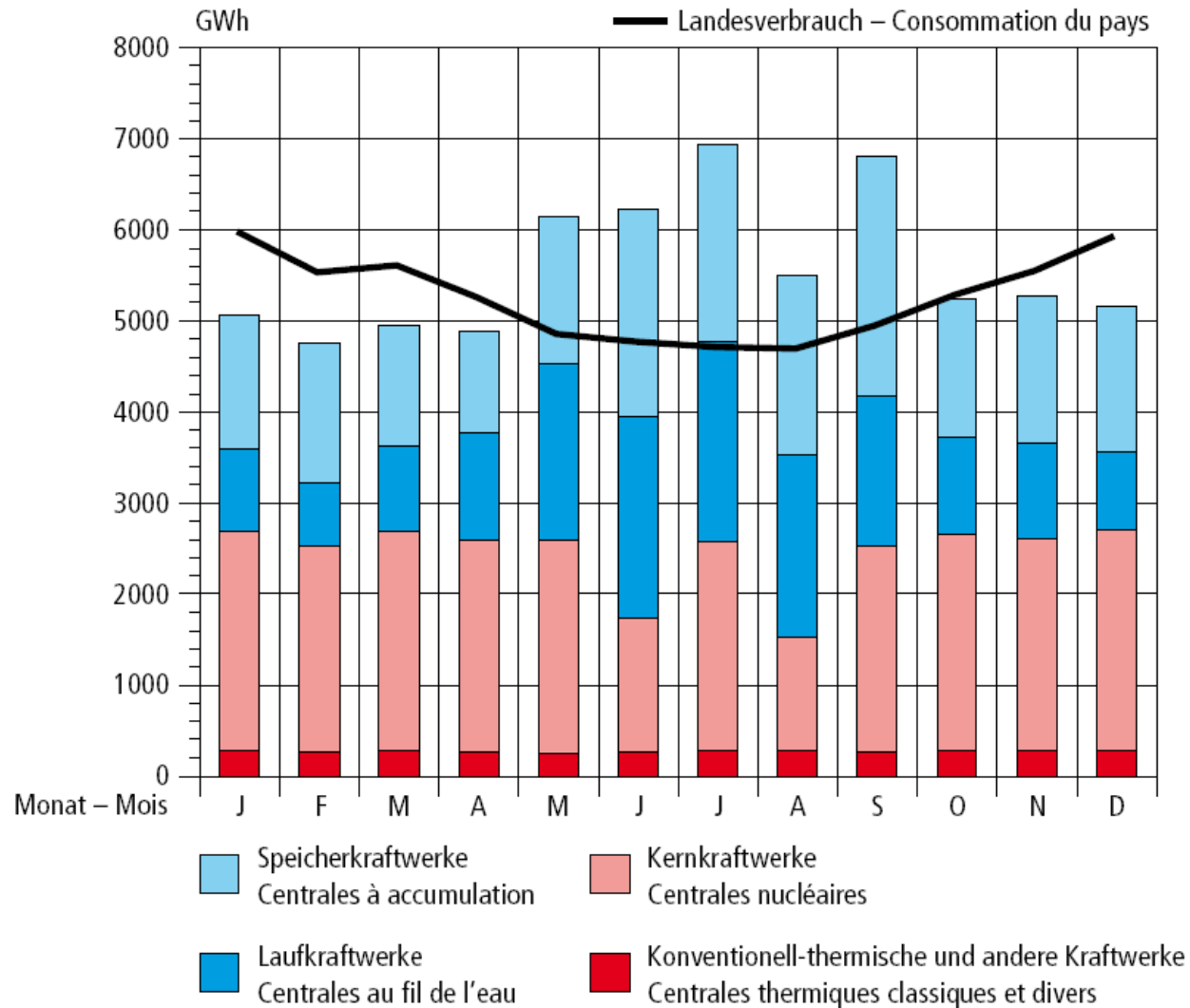


Fig. 3
Solde importateur/exportateur
2008 (en TWh), valeurs
contractuelles

L'année électrique en Suisse (elstat 2008).





Accident de Tchernobyl 1986

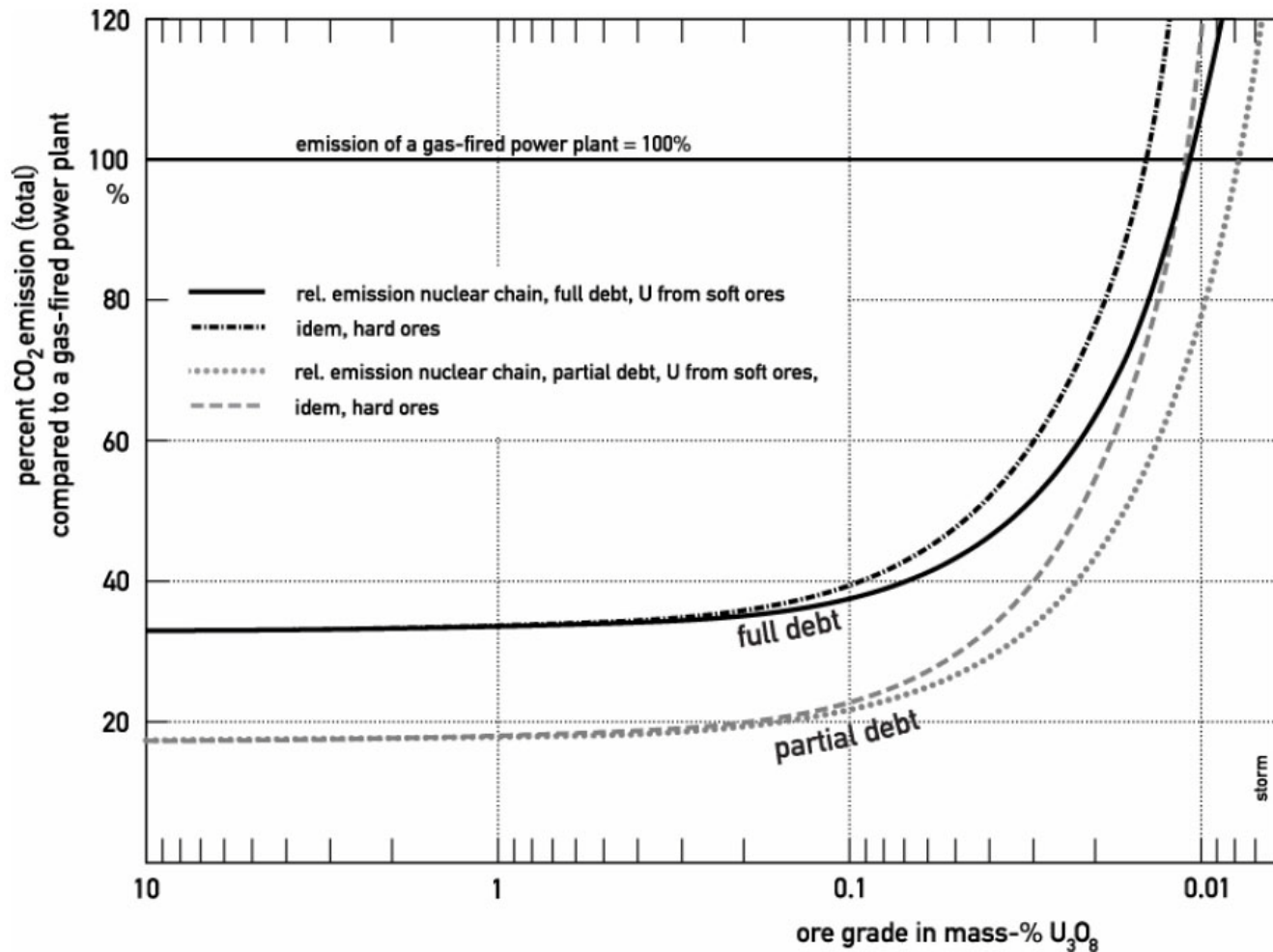
- Une zone d'environ 30 KM autour de la centrale a été rendu inhabitable.
- 250'000 personnes ont été évacuées dans les jours qui ont suivi .
- 600'000 à 800'000 personnes ont participé à la « liquidation ». Les premiers tous morts rapidement...
- 5 millions de gens vivent encore aujourd'hui des dans zones contaminées.
- Le bilan global varie de 4000 à 200'000 morts selon les sources.



Danger dans toute la chaîne d'exploitation

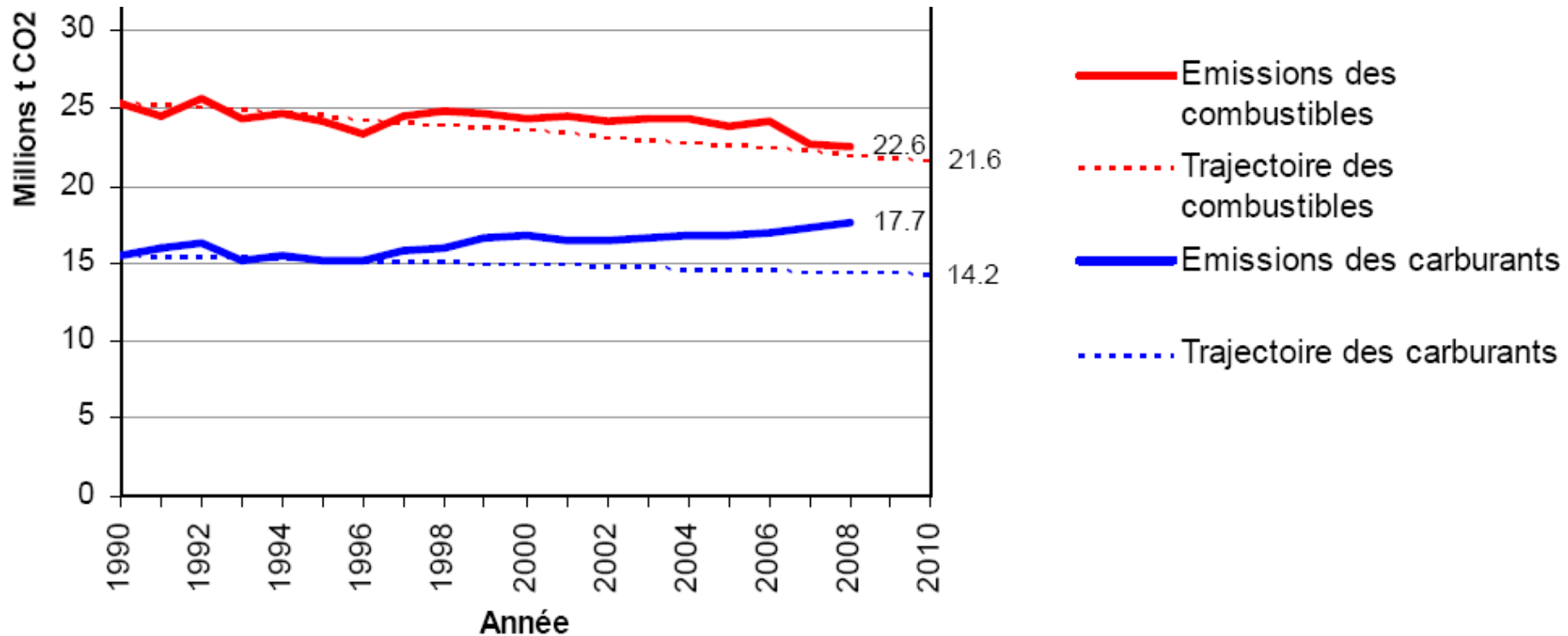
- Extraction du minerai, puis de l'uranium
- Enrichissement l'uranium
- Traitement chimique pour former du dioxyde d'uranium
- Utilisation du combustible
- Retraitement chimique, pour séparer les différentes éléments et préparer le stockage (y-c plutonium à usage militaire)
- Le démantèlement
- La question du stockage (demie-vie du plutonium: 24'000 ans)
- Entre les étapes, la question du transport

Emissions de CO₂ du nucléaire civile.



Source: Jan Willem Storm van Leeuwen et Philip Smith, Nuclear Power, the Energy Balance, Chap. 1, The CO₂-Emission of the nuclear life-cycle, 2005

Les émissions de CO2



Source: Confédération, Émissions d'après la loi sur le CO2 et d'après le Protocole de Kyoto, 19.6.09

Energie et prestations comparées en 2007

	TWh	part (total = 100%)
Électricité (Train P+M, Tram, trolley, t. à câble) [*5% de la consommation suisse d'électricité]	3.1*	5%
Carburants fossiles (Essence + Diesel pour voiture motos, camions, cars, bus, sans kérosène)	64.4	95%

	Millions personnes-KM	part (total = 100%)
Transports publics électriques (Train P+M, Tram, trolley, t. à câble)	20'537	19%
Transports personnes routiers (voiture, motos, car, Bus de ligne [=3%])	90'331	81%

	Millions de tonnes-km	part (total = 100%)
Rail marchandises	11'952	41%
Route marchandises	16'997	59%