« Nous vivons une époque aux défis extraordinaires - une époque où nous avons appris à marcher sur la lune, mais pas encore à marcher sur la Terre »

William S. Becker
Colorado Energy Research Institute at the Colorado School of Mines

conferences-climat-energie.ch

XXIe siècle : l'apprentissage de la finitude du monde !

« Lever de Terre » observé depuis une orbite lunaire, photographié le 29/12/68 par Apollo 8, NASA

conferences-climat-energie.ch

Pourquoi agir ?
Comment agir ?

Pour y répondre, il nous faut aborder les questions du dérèglement climatique, de la consommation de ressources et de la croissance économique.

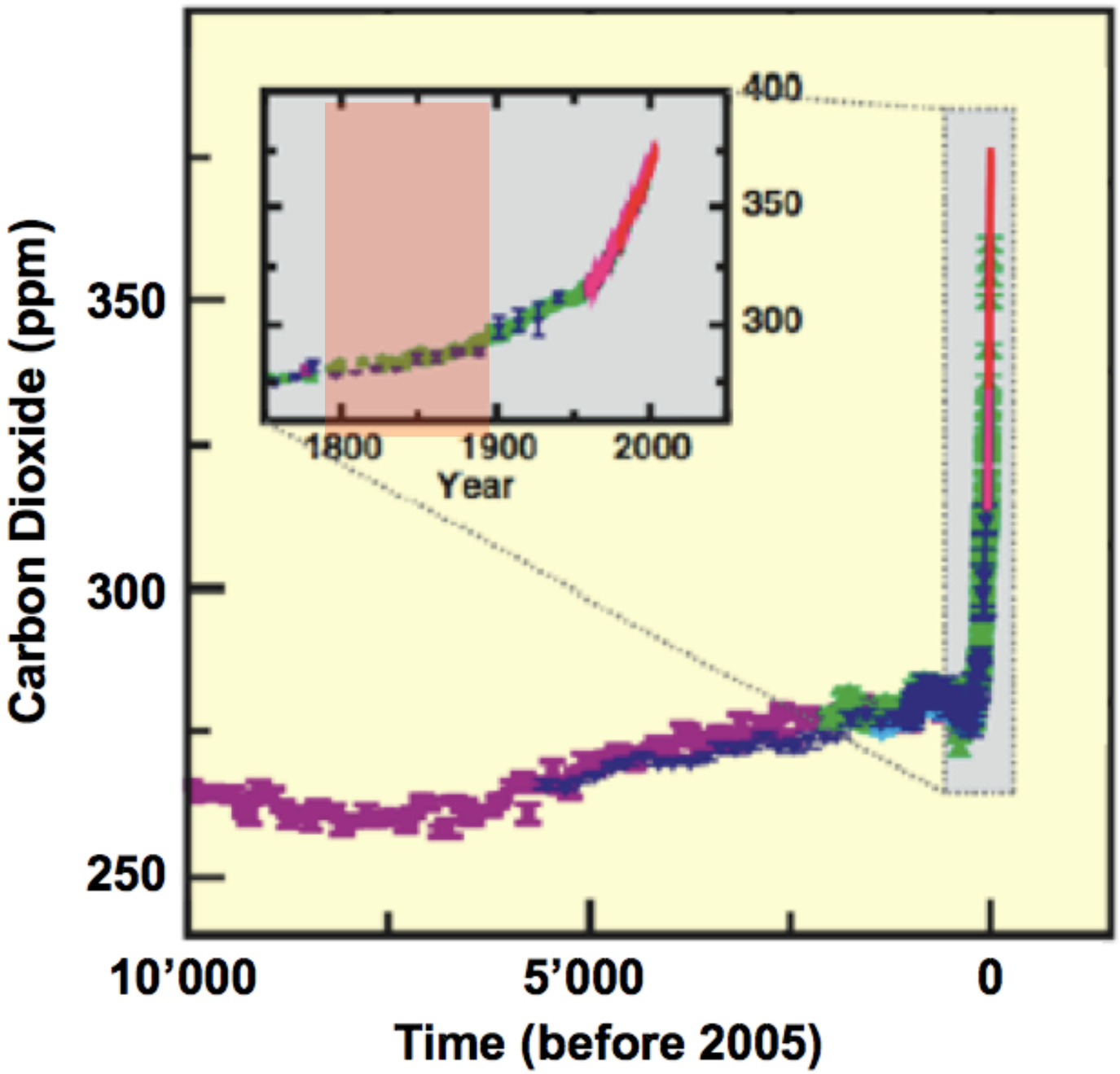
© Chappatte dans «Le Temps»
www.globecartoon.com

Dérèglement climatique : le CO_2 atmosphérique est en hausse !

Cette augmentation du CO_2 atmosphérique est due à notre consommation d'énergies fossiles !
Et le CO_2 est un gaz à effet de serre avec comme conséquence le réchauffement climatique !

conferences-climat-energie.ch

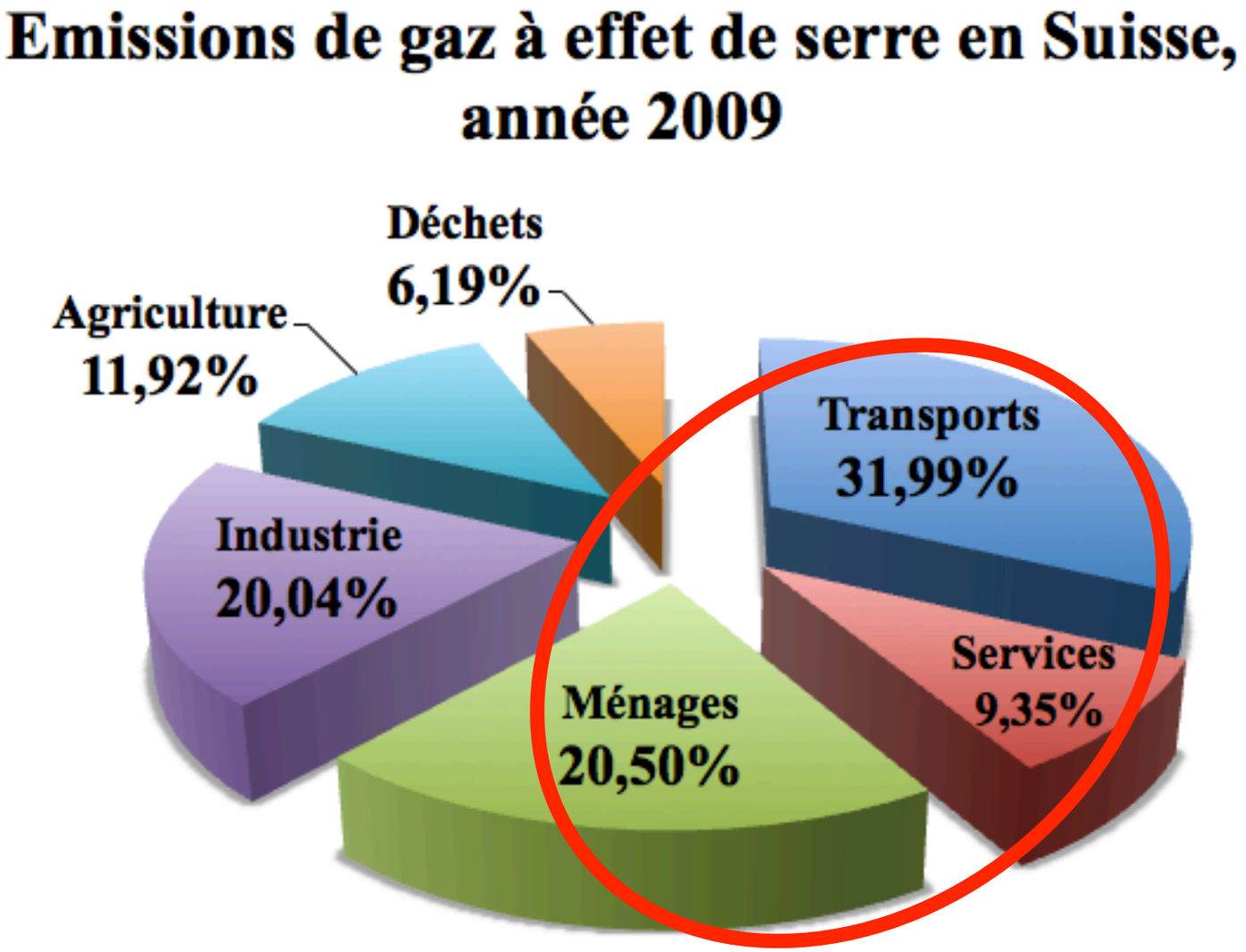
En avril 2014, la concentration mensuelle de CO_2 dans l'hémisphère nord a pour la 1ère fois dépassé la valeur de 400 ppm !



Source : IPCC, Working Group I: The Physical Science Basis, Summary for Policymakers
http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/figure-spm-1.html

conferences-climat-energie.ch

En Suisse qui rejettent le plus de CO_2 ?



Environ 62% des émissions de CO_2 en Suisse concernent Monsieur et Madame Tout le Monde !

http://www.bafu.admin.ch/klima/09570/index.html?lang=fr

conferences-climat-energie.ch

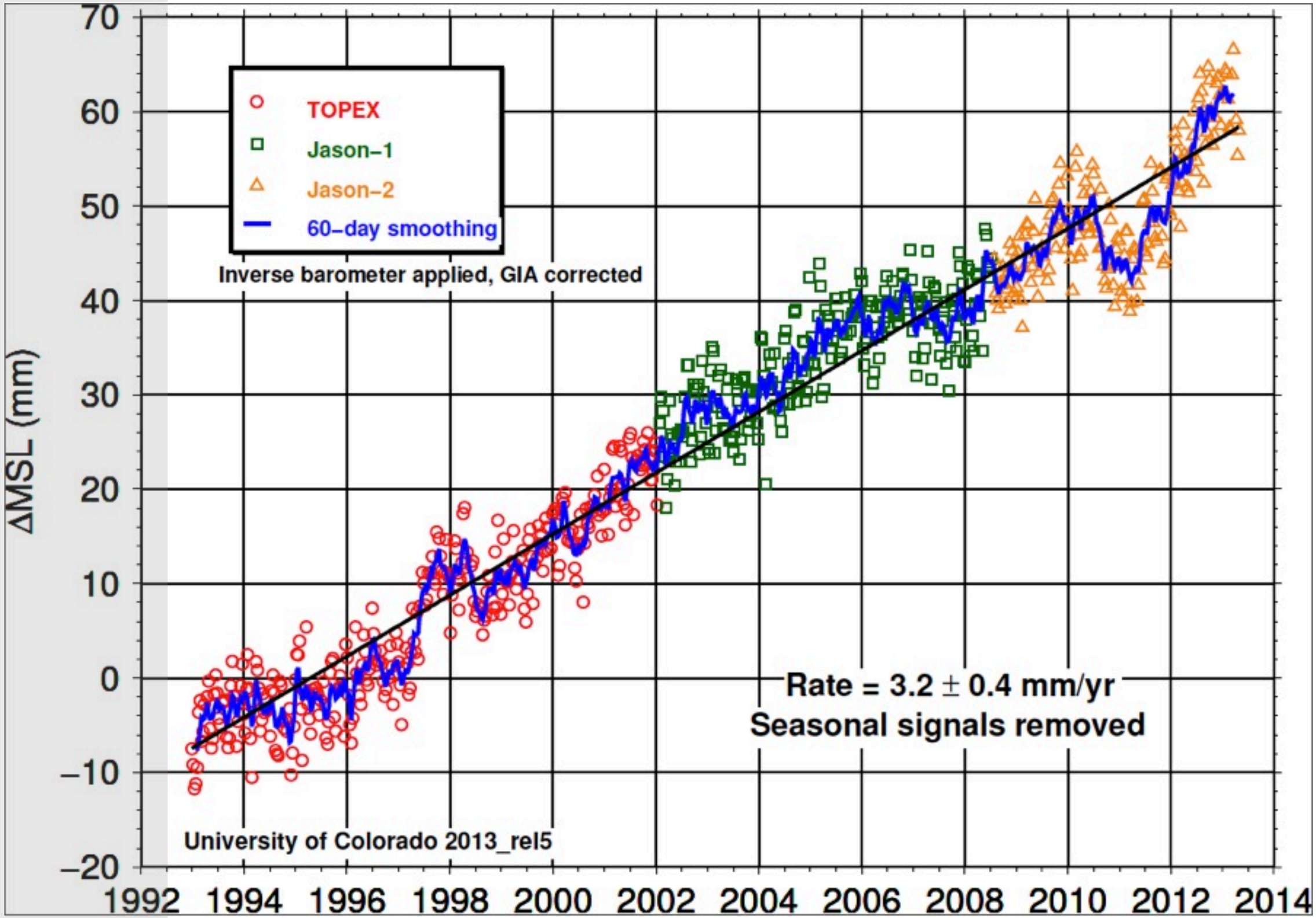
Nos rejets de CO_2 ont comme conséquence un réchauffement climatique

3’

Extraits du document « Quel avenir pour la Terre? » diffusé sur Planète le 22 avril 2007 (HBO® Original Programming),

Autre conséquence la montée des eaux !

conferences-climat-energie.ch

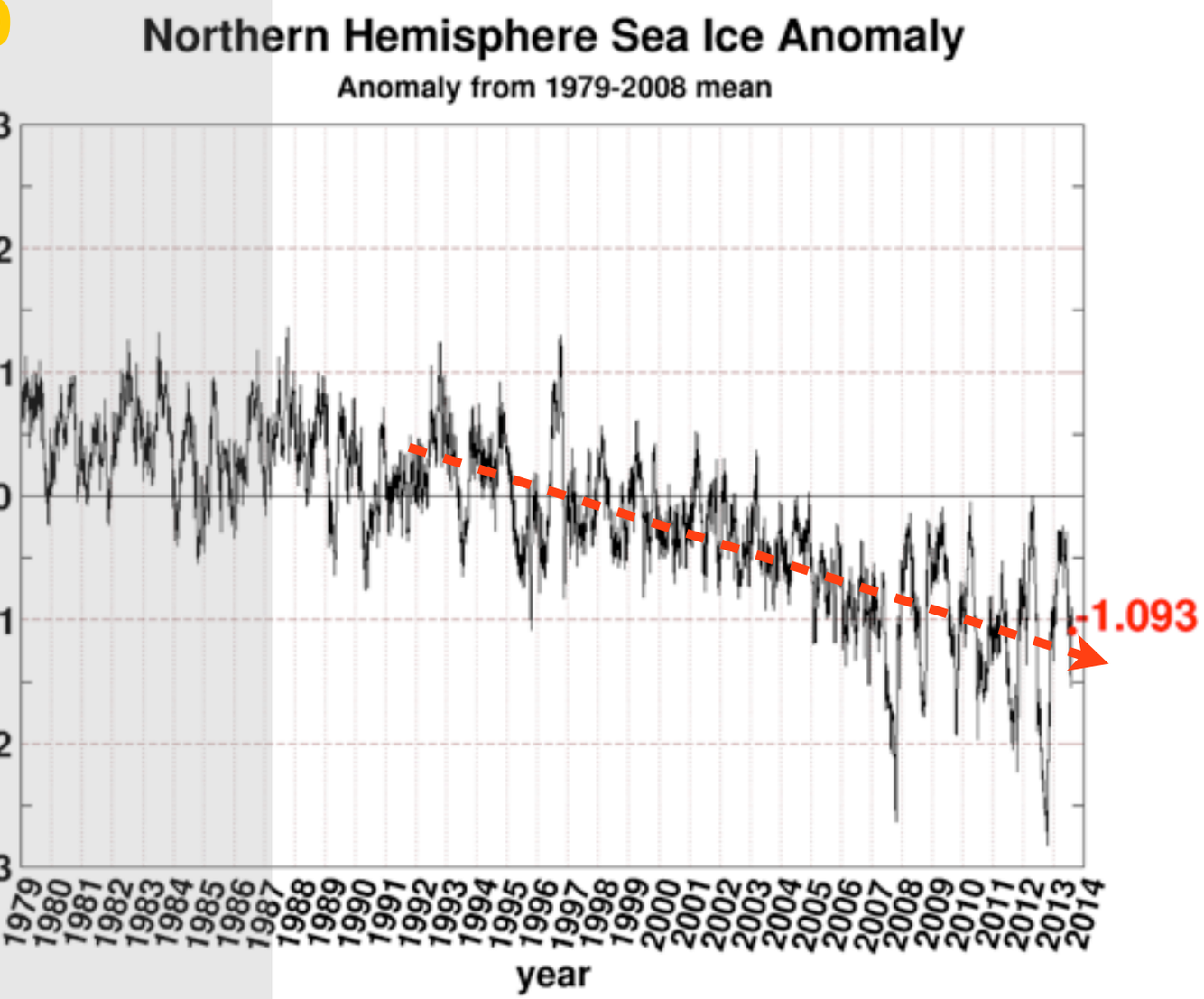


http://sealevel.colorado.edu/files/2013_rel5/sl_ns_global.pdf

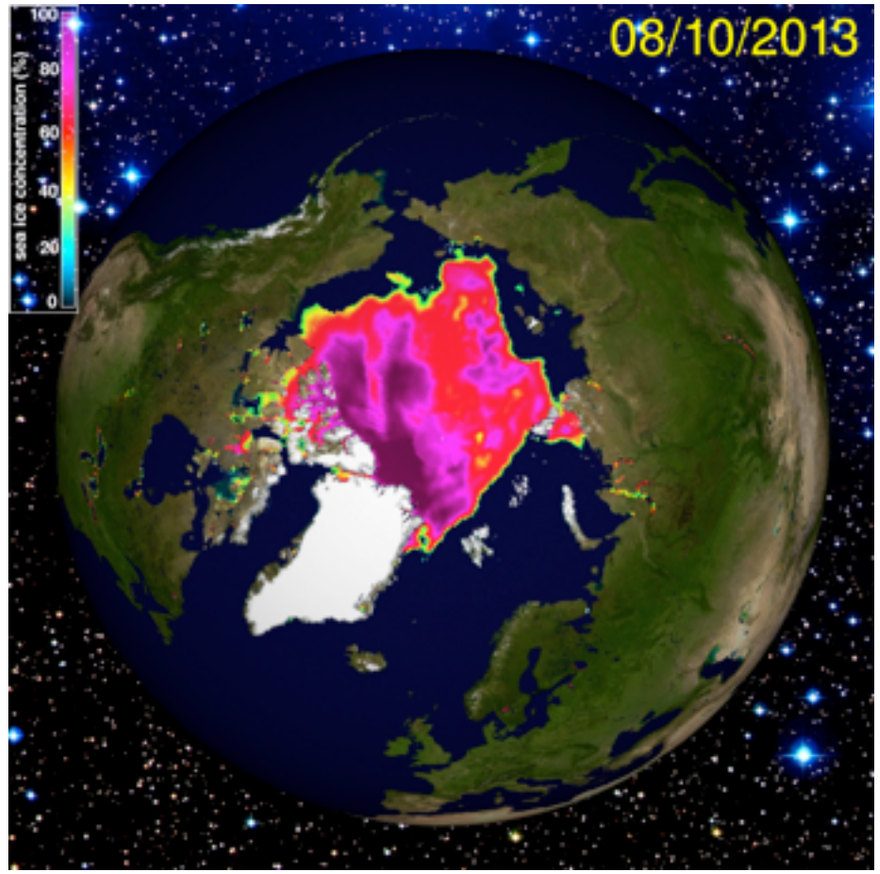
Extraits conférence «XXIe siècle, l'apprentissage de la finitude du monde !», Jean-Claude Keller

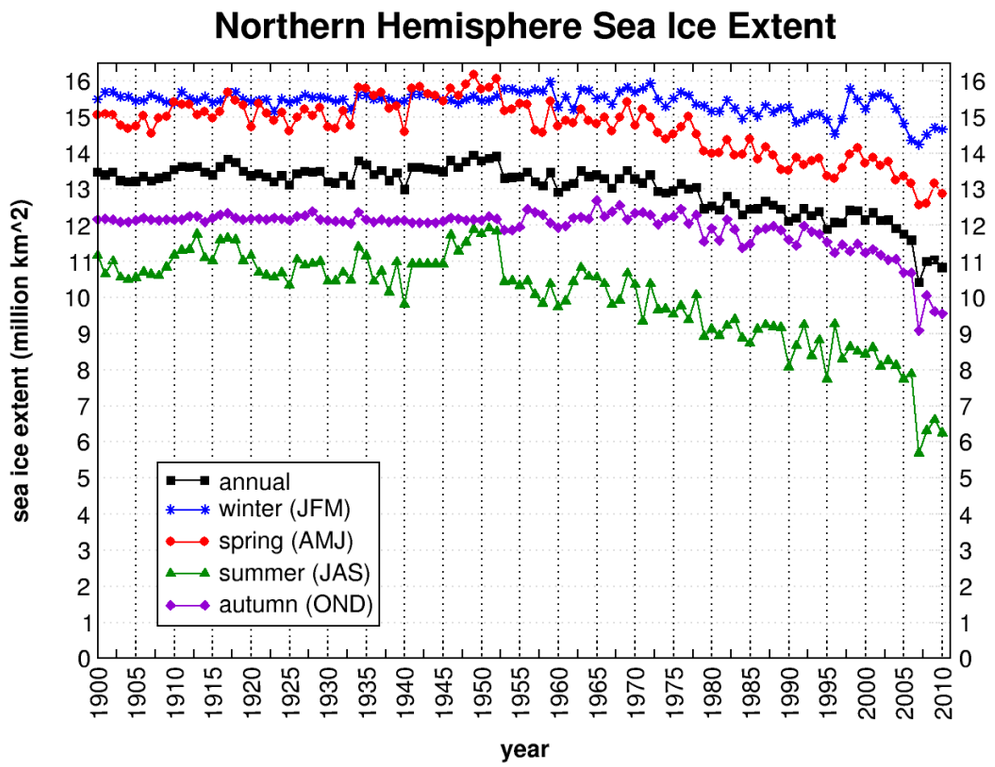
La surface de la banquise arctique diminue !

conferences-climat-energie.ch



http://arctic.atmos.uiuc.edu/cryosphere/





Extraits conférence «XXIe siècle, l'apprentissage de la finitude du monde !», Jean-Claude Keller

conferences-climat-energie.ch

L'Antarctique se réchauffe !

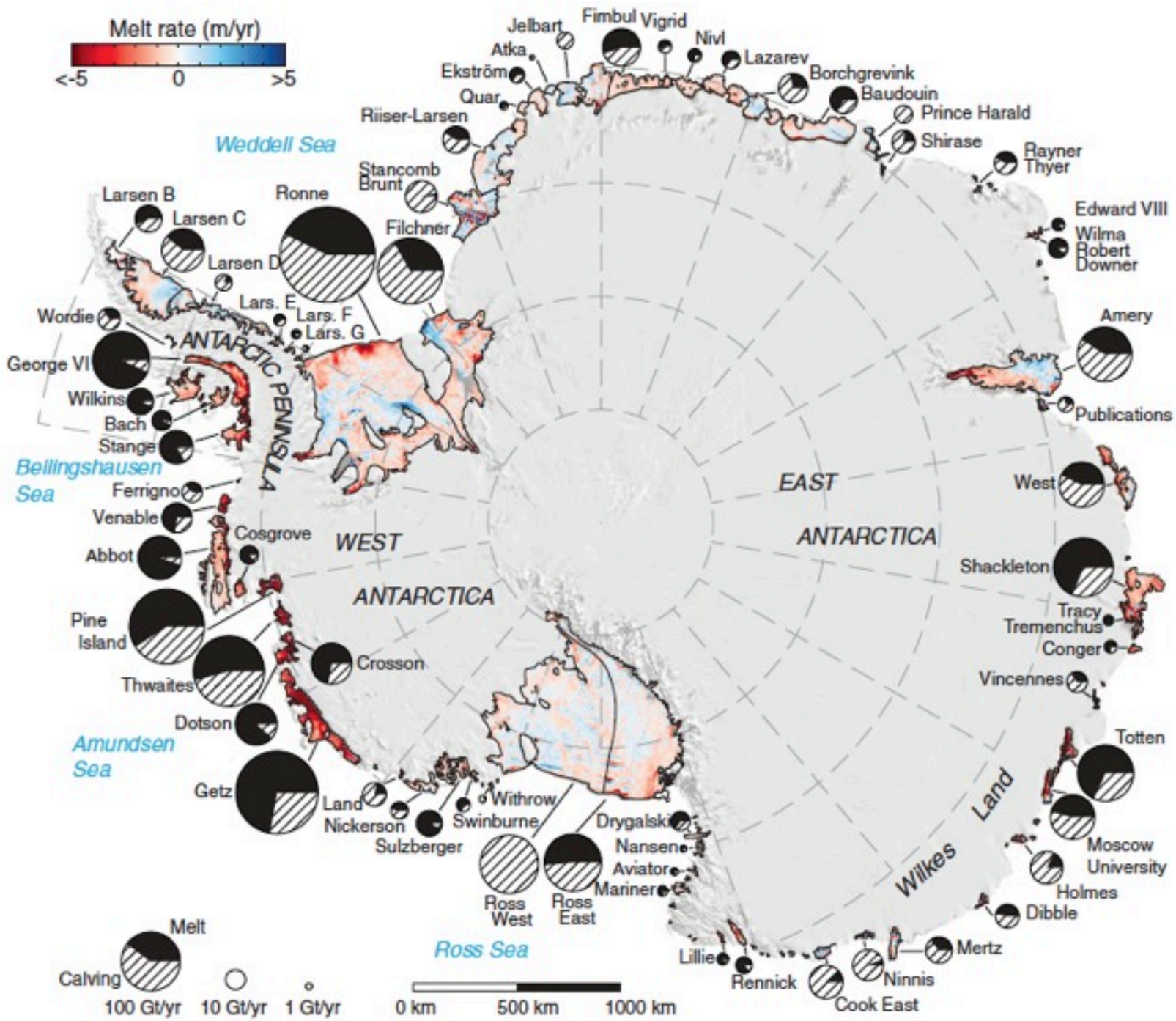


Fig. 1. Basal melt rates of Antarctic ice shelves. Color coded from <–5 m/year (freezing) to >+5 m/year (melting) and overlaid on a 2009 Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer mosaic of Antarctica. Ice-shelf perimeters in 2007 and 2008, excluding ice rises and ice islands, are thin black lines. Each circle graph is proportional in area to the mass loss from each shelf, in Gt/year, partitioned between iceberg calving (hatch fill) and basal melting (black fill). See Table 1 and table S1 for additional details on ice-shelf locations, areas, and mass balance components.

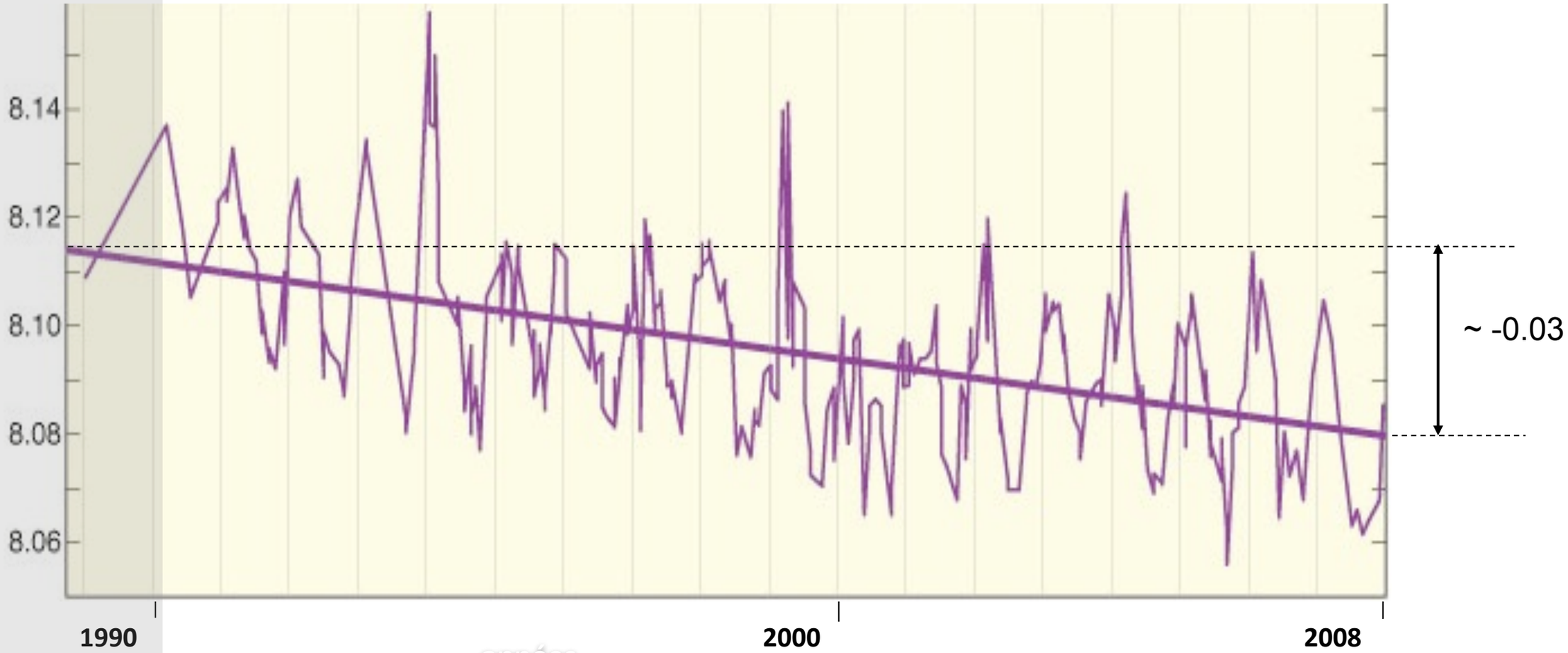
Source : Ice-Shelf Melting Around Antarctica, de E. Rignot, S. Jacobs, J. Mouginot, B. Scheuchl, paru dans Science le 13 Juin 2013, doi : 10.1126/science.1235798

conferences-climat-energie.ch

Nos rejets de CO_2 ont aussi comme conséquence l'acidification des océans !

- Une partie du gaz carbonique présent dans l'atmosphère se dissout dans les eaux de surface des océans.
- Cette dissolution entraîne une augmentation de l'acidité des eaux. (rappel : lorsque le pH décroît, le niveau d'acidité augmente).

pH de l'eau de surface des océans(station Aloha située dans le centre de l'océan pacifique



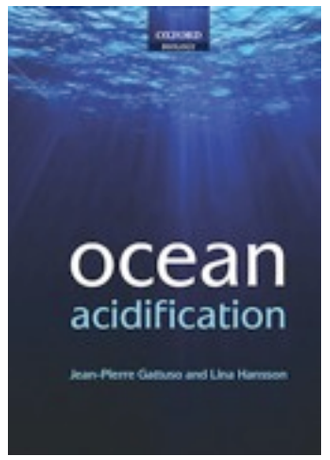
http://www.ocean-acidification.net/
http://scentofpine.org/gw101-4/

Les conséquences de l'acidification des océans

conferences-climat-energie.ch

- Ecoutons les spécialiste !

Jean-Pierre Gattuso est directeur de recherche au laboratoire d'océanographie de Villefranche-sur-Mer. Il a publié en 2011, avec Lina Hansson, un livre sur l'acidification des océans



Extraits du film Tipping Point

50

Interview du professeur Jean-Pierrre Gattuso
Laboratoire océanographique de Villefranche sur mer France

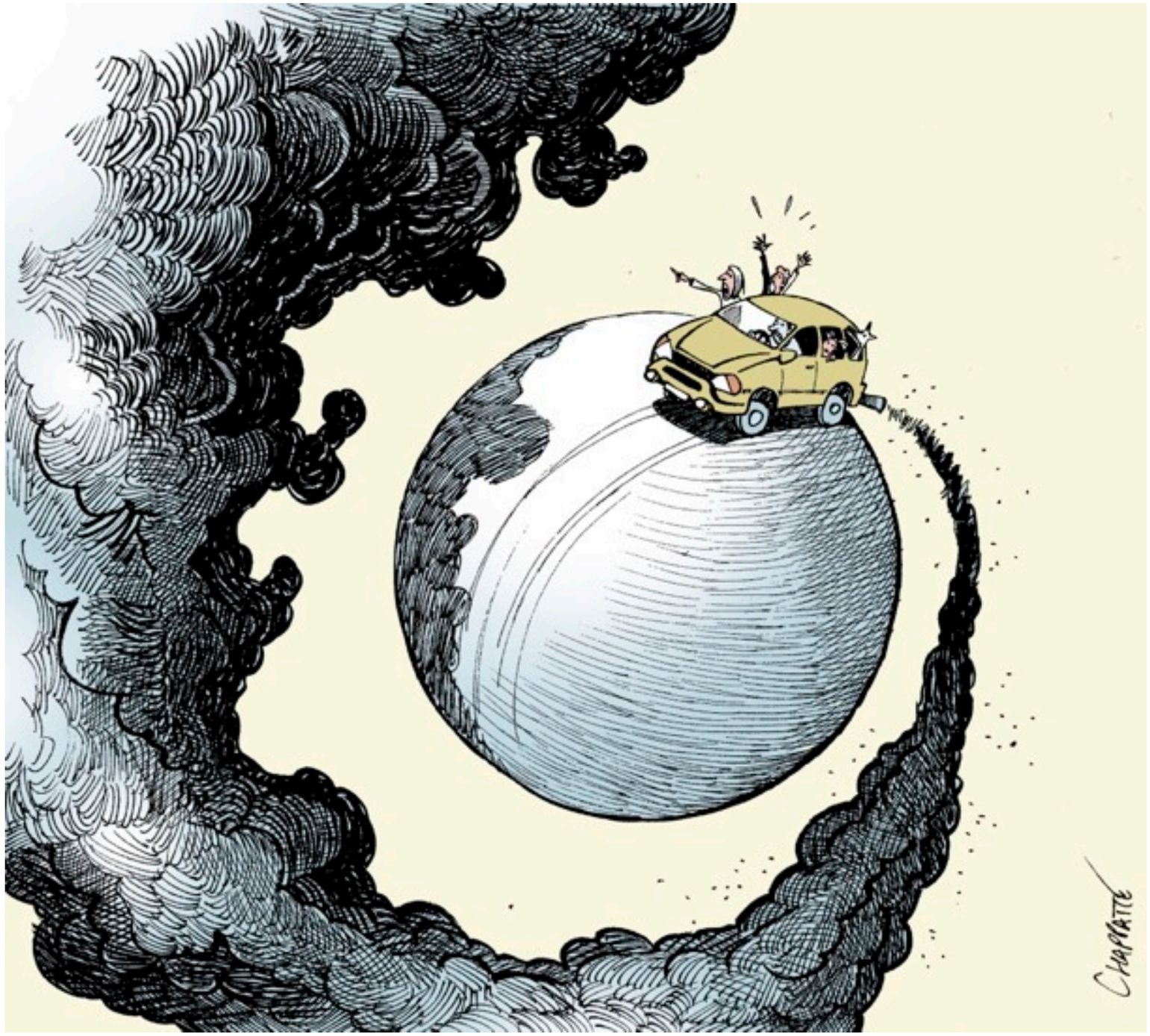
1'30"

Interview du Dr Richard A. Feely
NOAA, Laboratoire océanographique, Etats-Unis
Puis interview du Dr Carol Turley
Laboratoire océanographique de Plymouth, Royaume-Uni

Extraits conférence «XXIe siècle, l'apprentissage de la finitude du monde !», Jean-Claude Keller

conferences-climat-energie.ch

La solution peut paraître simple : «Rejetons moins de CO_2 et donc diminuons notre consommation d'énergie fossile !»



© Chappatte dans «Le Temps»
www.globecartoon.com

Le nœud du problème, c'est **l'énergie** !

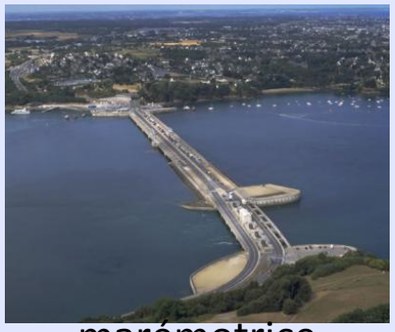
Sources des pourcentages (www.iea.org) :
2012, Key World Energy Statistics (IEA)

conférences-climat-energie.ch

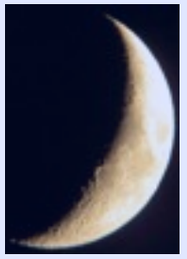
solde de 0,9 %

éolien

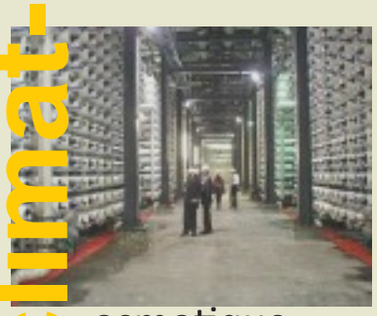
solaire thermique



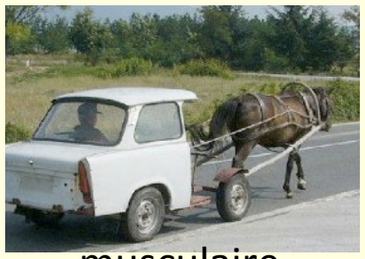
marémotrice



Durable

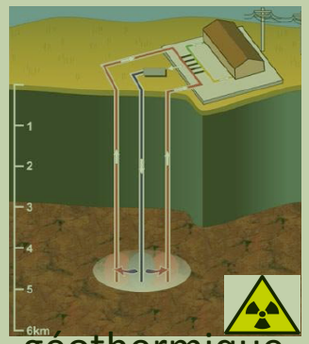


osmotique



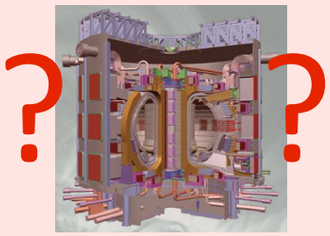
musculaire

photovoltaïque



géothermique

Durable



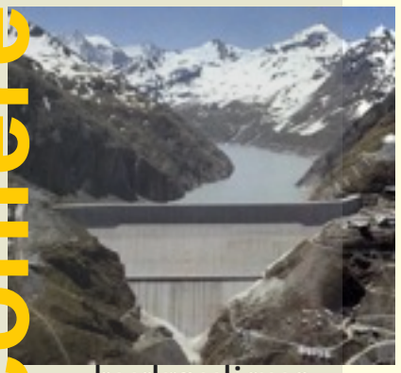
fusion nucléaire

5,7%

Epuisable

fission nucléaire

2,3%

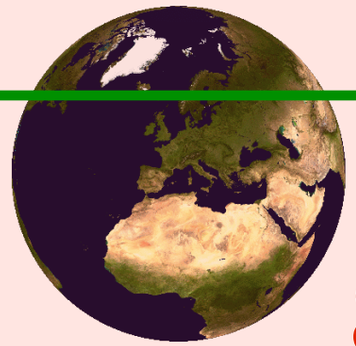


hydraulique

10,0%

biomasse, biofuels …

Durable



81,1%

Epuisable + CO_2

fossiles : gaz, pétrole, charbon

Extraits conférence «XXIe siècle, l'apprentissage de la finitude du monde !», Jean-Claude Keller

Est-ce que ce sera facile de remplacer les énergies fossiles ?

Rappel : le géothermique, le solaire photovoltaïque, l'éolien, le marémotrice et la force osmotique ne représentent que **0,9%** de la consommation mondiale en 2012 !

La bonne nouvelle :

Le renouvelable a donc un énorme potentiel de développement !

La mauvaise nouvelle :

Même avec une croissance de 20 % pendant 20 ans, en gardant la consommation au niveau actuel, on passerait de 0,9 % à 34,5 %

C'est la dure réalité des mathématiques : 0,9 fois $1,2^{20}$ = 34,5 !

Le développement du solaire, de l'éolien et de la géothermie NE SUFFIRA PAS !

Conséquences pour résoudre la question du CO_2 et pour éviter une crise énergétique :

Une priorité ABSOLUE doit être portée sur l'efficacité énergétique (isolation, moteurs plus efficaces…) !

La chasse au gaspillage est URGENTE (stand-by, ustensibles jetables, obsolescence programmée…) !

La sobriété énergétique paraît nécessaire et INÉVITABLE !

(consommer «local», diminuer la température de certains locaux en hiver, diminuer son kilométrage annuel de loisir, diminuer sa consommation en général, …)

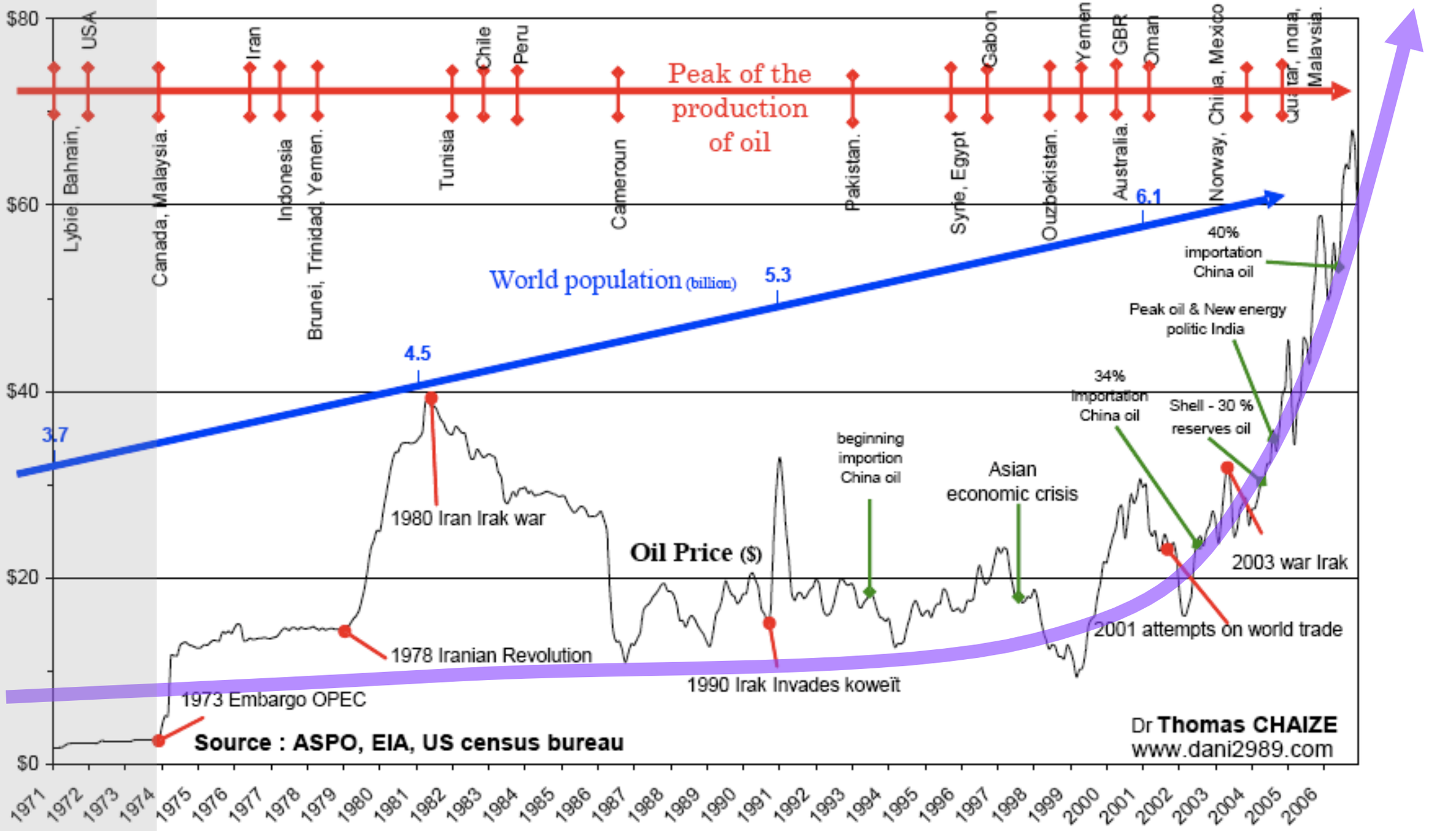
… la question du nucléaire pourrait resurgir (notamment avec la filière LFTR : Liquid Fluoride Thorium Reactor) ...

Extraits conférence «XXIe siècle, l'apprentissage de la finitude du monde !», Jean-Claude Keller

climatenergie.ch
conferences-climat

Une bonne raison d'être sobre :
le prix du baril de pétrole est à la hausse !

conferences-climat-energie.ch



Extraits conférence «XXIe siècle, l'apprentissage de la finitude du monde !», Jean-Claude Keller

Autre bonne raison d'être sobre : les matières premières !

climat-energie.ch
conferences-clim

http://www.laboiteverte.fr/la-mine-russe-de-mir/

Minerais de moins en moins concentré

Extraction des matières premières réquérant toujours plus d'énergie

Energie toujours moins accessible

Production d'énergie réquérant toujours plus de matières premières

http://www.zerorace.com

http://www.astrosurf.com/luxorion/terre-devel-durable3.htm

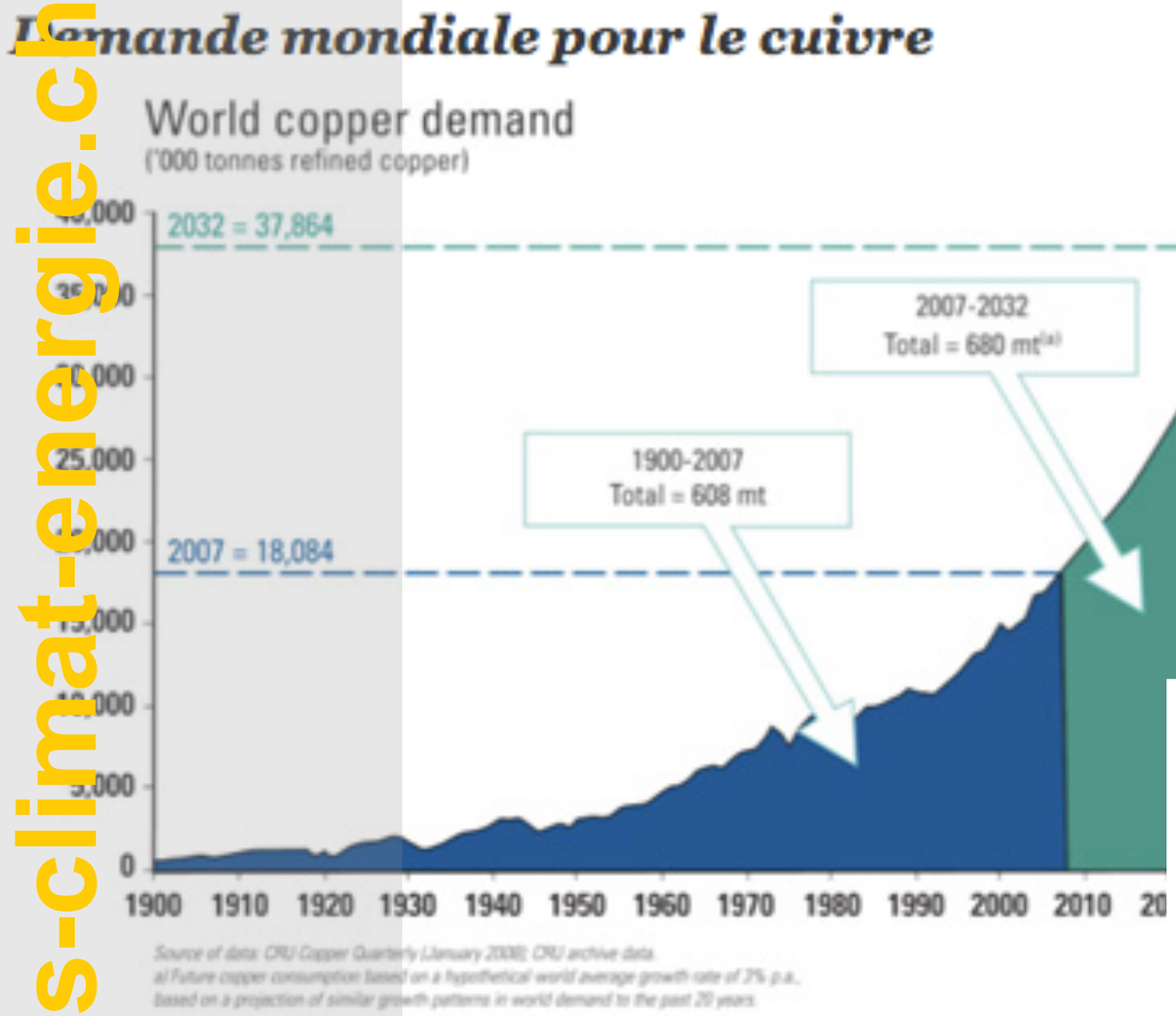
http://www.meteo-world.com/news/index-1674.php

Source de ce schéma :
figure 10 p.32 de «Quel futur pour les métaux ? Raréfaction des métaux : un nouveau défi pour la société» de Philippe Bihouix et Benoît de Guillebon aux éditions ADP SCIENCES

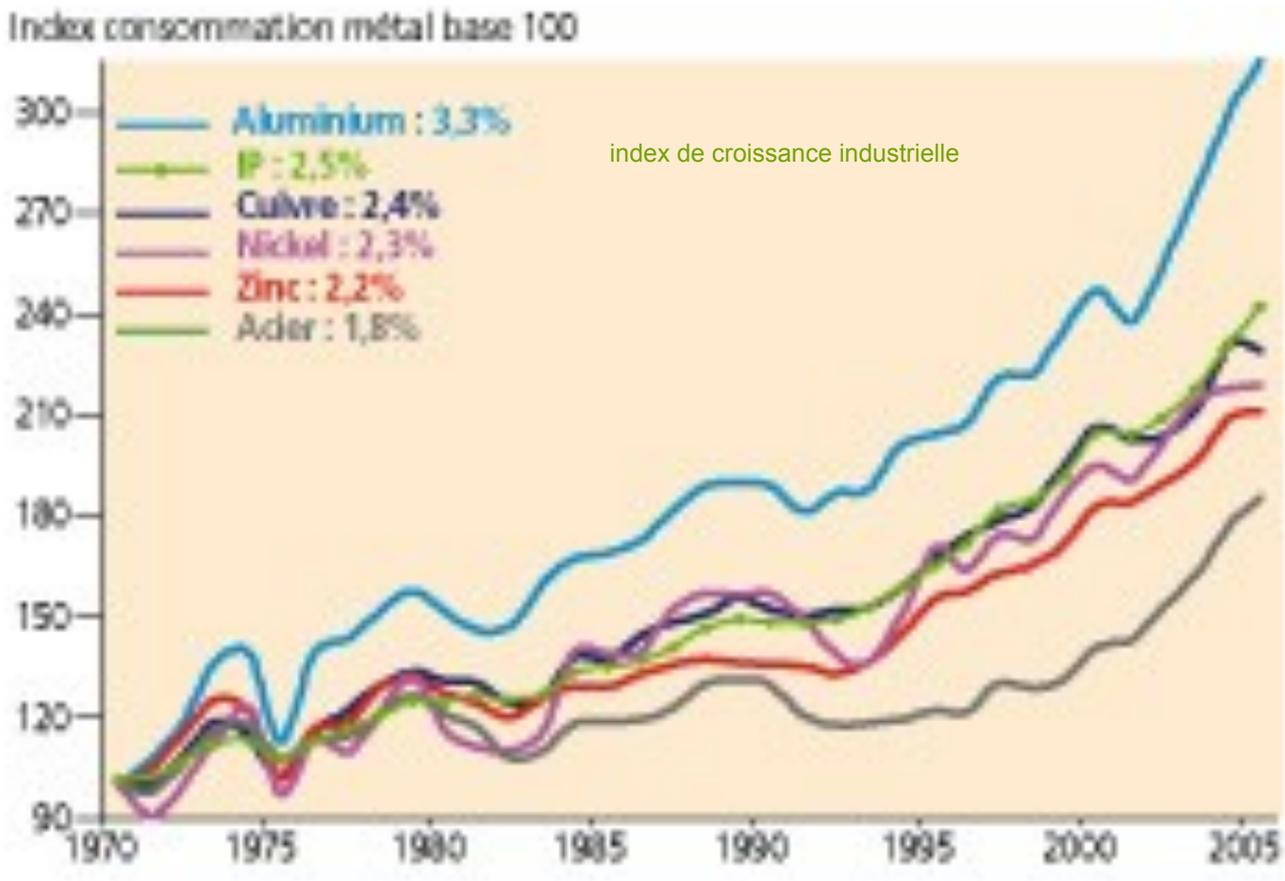
Extraits conférence «XXIe siècle, l'apprentissage de la finitude du monde !», Jean-Claude Keller

La consommation des métaux est en hausse !

www.climat-energie.ch conferences-cl



www.paristechreview.com/2013/02/12/matieres-premieres-penurie/



http://encyclopedie-dd.org/encyclopedie/sciences-et-techniques/a-3-faits-et-chiffres/les-ressources-minerales.html#3_les_autres_ressources_minerales_dont_les_ressources_metalliques

Extraits conférence «XXIe siècle, l'apprentissage de la finitude du monde !», Jean-Claude Keller

La consommation du lithium augmente !

conferences-climat-energie.ch

Une volatilité croissante des cours du lithium liée à l'explosion de son utilisation

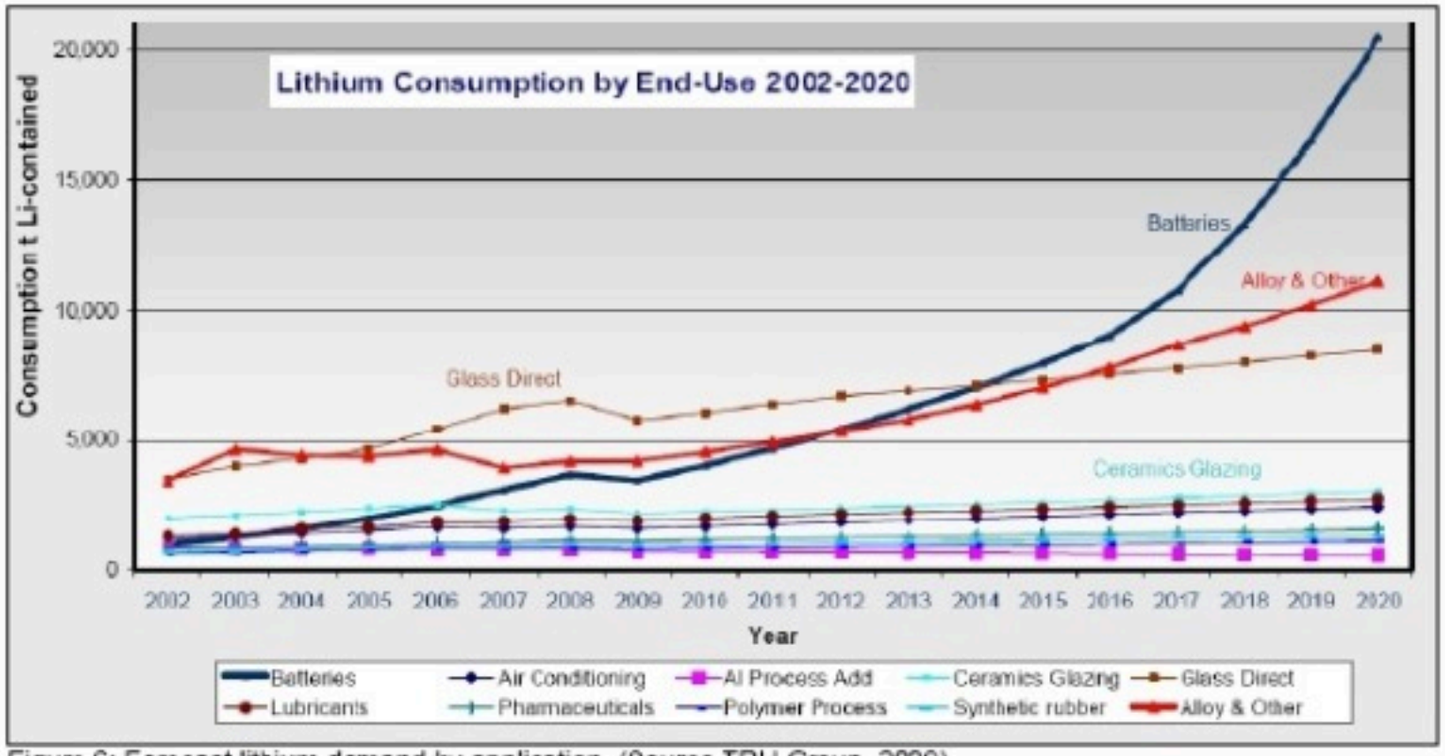
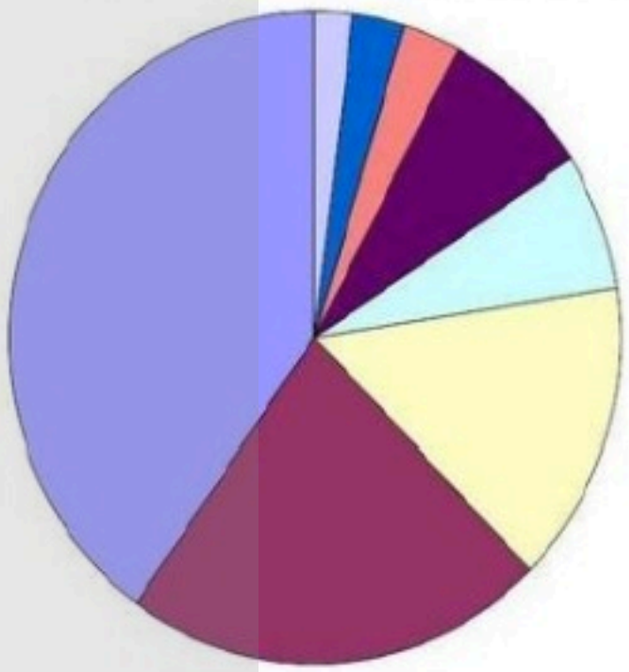


Figure 6: Forecast lithium demand by application. (Source TRU Group, 2009).



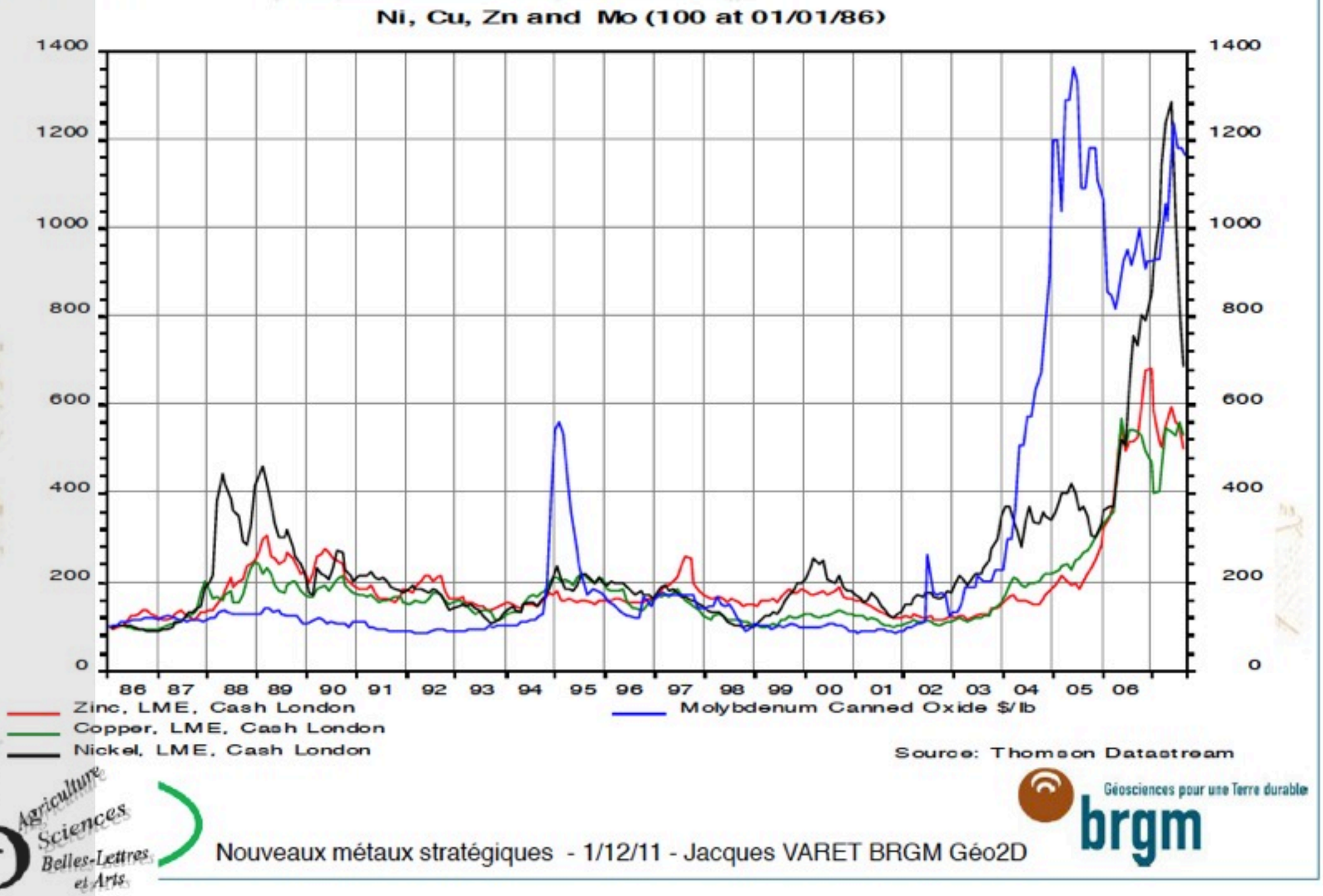
http://fr.slideshare.net/CAPaillard/minerais-acfci-22052012

Extraits conférence «XXIe siècle, l'apprentissage de la finitude du monde !», Jean-Claude Keller

Les prix de certains métaux s'envolent !

conferences-climat-energie.ch

1986-2006 : 20 années de prix très bas pour les matières premières minérales et énergétiques!



Nouveaux métaux stratégiques - 1/12/11 - Jacques VARET BRGM Géo2D

Géosciences pour une Terre durable brgm

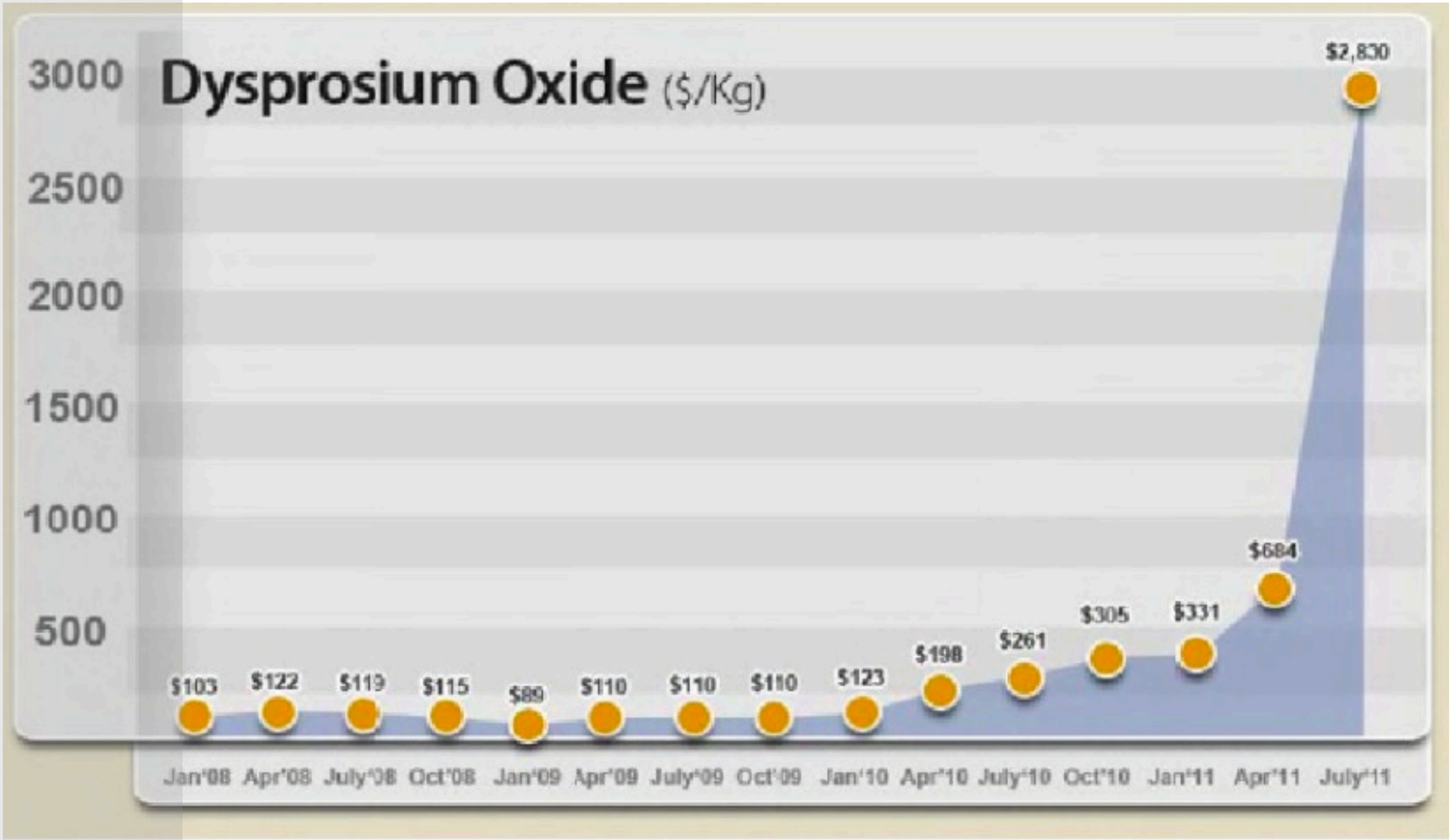
Académie d'Orléans Agriculture Sciences Belles-Lettres et Arts

Le Molybdène est principalement utilisé en métallurgie (acier à haute résistance)

Présentation de Jacques Varet : www.divex.ca/documents/acfaspresentations2013/Varet13%20economie%20mat%20premieres%20ACFAS.pdf

... l'exemple du prix du dysprosium !

Le dysprosium fait partie des terres rares. Il est utilisé dans l'aéronautique (pour augmenter la dureté de certains alliages de magnésium), en informatique (dans la construction des disques magnéto-optiques), dans les aimants permanents, etc …



en US$/kg, FOB Chine, période 01-2008 – 07-2011

http://fr.slideshare.net/CAPaillard/minerais-acfci-22052012

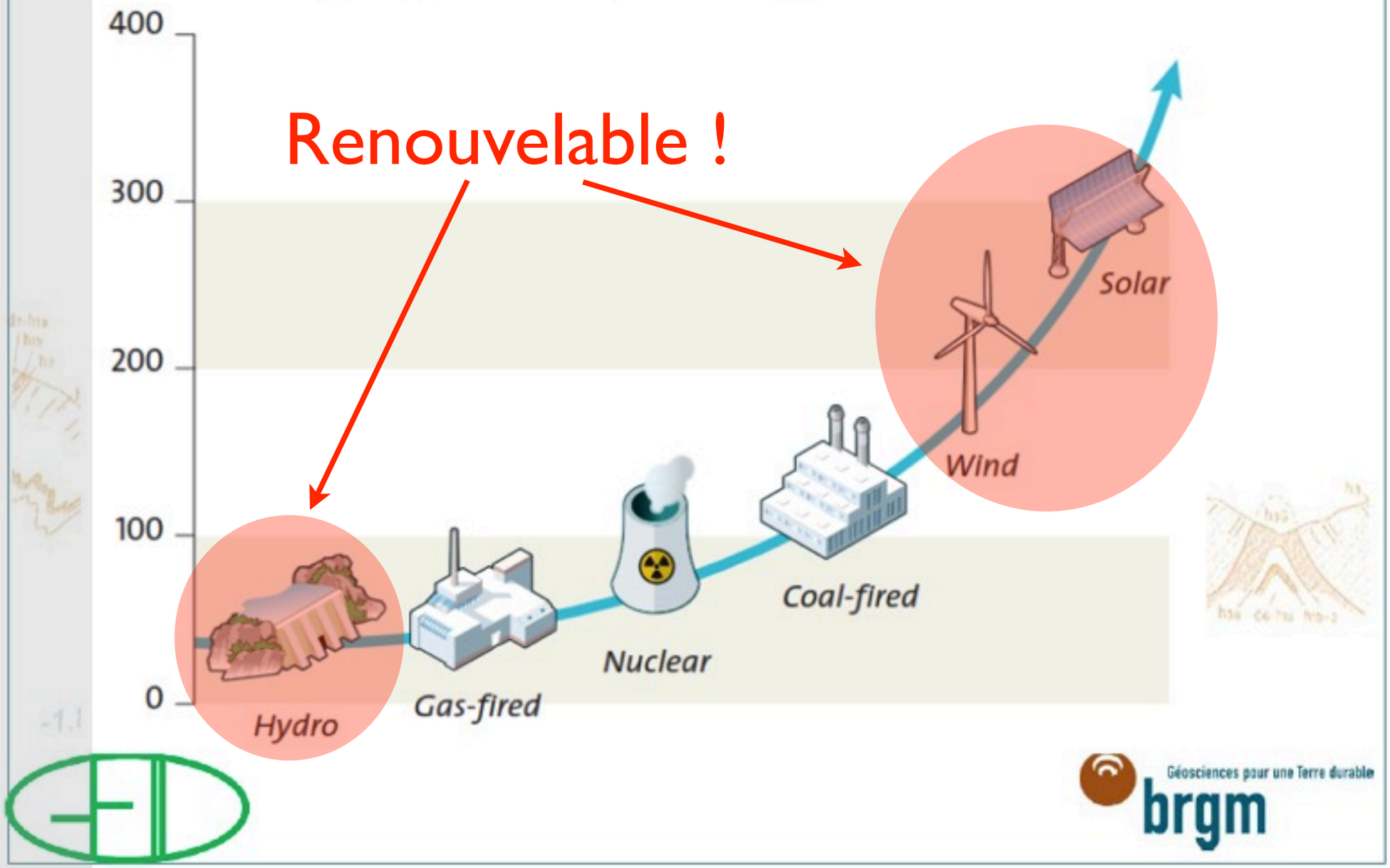
conferences-climat-energie.ch

conferences-climat-energie.ch

Consommation d'acier dans les différentes filières de production d'électricité

Intensité matérielle de différentes technologies de production électrique, en tonnes d'acier par MW de capacité installée

Source: Rio Tinto Investor Seminar 2011, Sidney et Géosciences n° 15



www.divex.ca/documents/acfaspresentations2013/Varet13%20economie%20mat%20premieres%20ACFAS.pdf

Extraits conférence «XXIe siècle, l'apprentissage de la finitude du monde !», Jean-Claude Keller

conferences-climat-energie.ch

La dispersion des ressources dans l'environnement : exemple avec les feux d'artifice !

potassium (violet), cuivre (bleu), baryum (vert), sodium (jaune), calcium (orangé), strontium (rouge), magnésium / aluminium (blanc), fer / carbone / soufre (doré), titane / aluminium (argenté), antimoine (scintillement), aluminium (étincelles), zinc (fumées)

http://www.tuxboard.com/feu-dartifice-du-14-juillet-2013/

conferences-climat-energie.ch

Les minerais, un nouvel enjeu stratégique !

Extrait d'un interview de Philippe Bihouix sur TV5Monde (en février 2011),
coauteur du livre «Quel futur pour les métaux ?» (publié aux éditions EDP Sciences)

Philippe Bihouix vient de publier un nouveau livre «L'âge des low Tech», aux éditions du Seuil :

2'20"

http://www.youtube.com/watch?v=DzAfmc97K94

conferences-climat-energie.ch

Plutôt que croissance ou décroissance, c'est de nos besoins dont il faut parler !

Extraits conférence «XXIe siècle, l'apprentissage de la finitude du monde !», Jean-Claude Keller

Il faut s’intéresser à nos besoins !

conferences-climat-energie.ch

Sans s’interroger sérieusement sur nos besoins, nous n’arriverons pas à résoudre le problème !

1’20’’

http://www.liberation.fr/terre/06012418-qu-est-ce-qu-une-economie-durable

Extraits conférence «XXIe siècle, l’apprentissage de la finitude du monde !», Jean-Claude Keller

conferences-climat-energie.ch

Avons-nous vraiment besoin de grosses voitures pour nous déplacer ?

Au salon de Frankfurt en septembre 2009, Peugeot a présenté son nouveau concept de petite voiture électrique la BB1

1’10”

http://www.voitureelectrique.net/peugeot-bb1-electrique-concept.html

Extraits conférence «XXIe siècle, l’apprentissage de la finitude du monde !», Jean-Claude Keller

conferences-climat-energie.ch

Avons-nous vraiment besoin de grosses voitures pour nous déplacer ?

Améliorer l'efficacité énergétique dans la mobilité individuelle en diminuant le poids des véhicules !

L'Elio : 2,8 litres / 100 km !

Prix : 6'800 $

http://www.eliomotors.com

1'10"

https://www.youtube.com/watch?v=lQRktJtrgHs

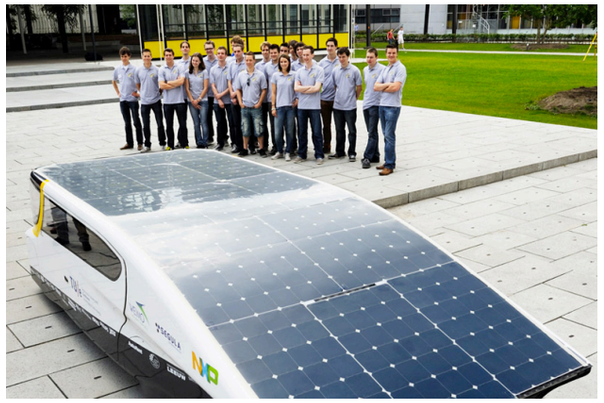
Extraits conférence «XXIe siècle, l'apprentissage de la finitude du monde !», Jean-Claude Keller

Est-ce qu'on peut se déplacer seulement à l'énergie solaire ?

Quelques étudiants de l'Université technologique d'Eindhoven aux Pays-Bas ont préparé un véhicule pour participer en 2013 à la course des voitures solaires à travers l'Australie (World Solar Challenge) !

Poids à vide :
380 kg

Surface de capteurs :
environ 6 m^2



http://pursuitist.com/stella-the-worlds-first-solar-powered-family-car/

Résultats 2013 au World Solar Challenge :

1er une équipe australienne

2ème l'équipe d'Eindhoven !

Extraits conférence «XXIe siècle, l'apprentissage de la finitude du monde !», Jean-Claude Keller

conferences-climat-energie.ch

conferences-climat-energie.ch

Est-ce qu'une voiture doit toujours avoir la même longueur ?

- Hiriko est une voiture électrique citadine qui peut se rétracter au parcage !
- Un partenariat avec Deutsche Bahn AG était prévu, mais à fin 2013 des problèmes de financement retarde la mise en production.

http://www.youtube.com/watch?v=MONIa4zdLdY

1'10"

http://www.hiriko.com/?lang=eng

http://buzztrick.com/buzz/2013/11/27/hiriko-folding-ev-chosen-berlin-car-sharing-program

conferences-climat-energie.ch

Est-ce que les grands bus des transports publics peuvent rouler à l'électricité ?

Le projet TOSA (avec ABB, HESS, SIG, TPG et OPI) en test à Genève depuis mai 2013.
Ils pourraient être mis en service sur la ligne 23 à l'horizon 2016.

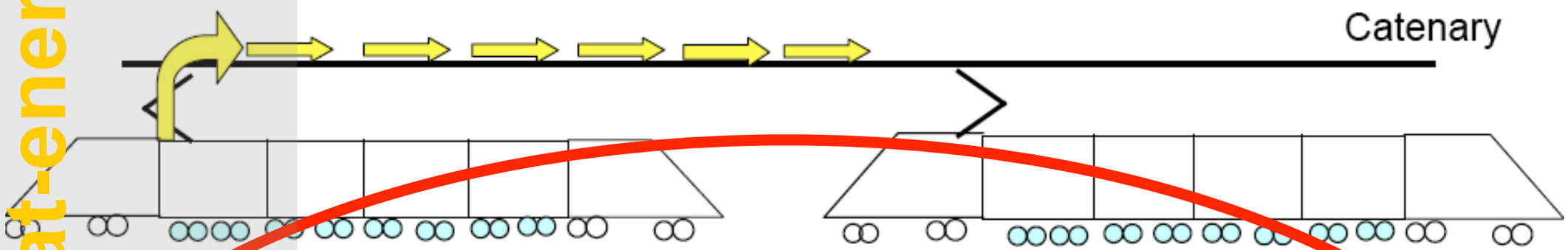
http://www.tdg.ch/geneve/circulation-en-ville/D-ici-trois-ans-les-bus-TOSA-rouleront-sur-la-ligne-23/story/29820398

L’allègement des trains fait-il aussi partie de la solution ?

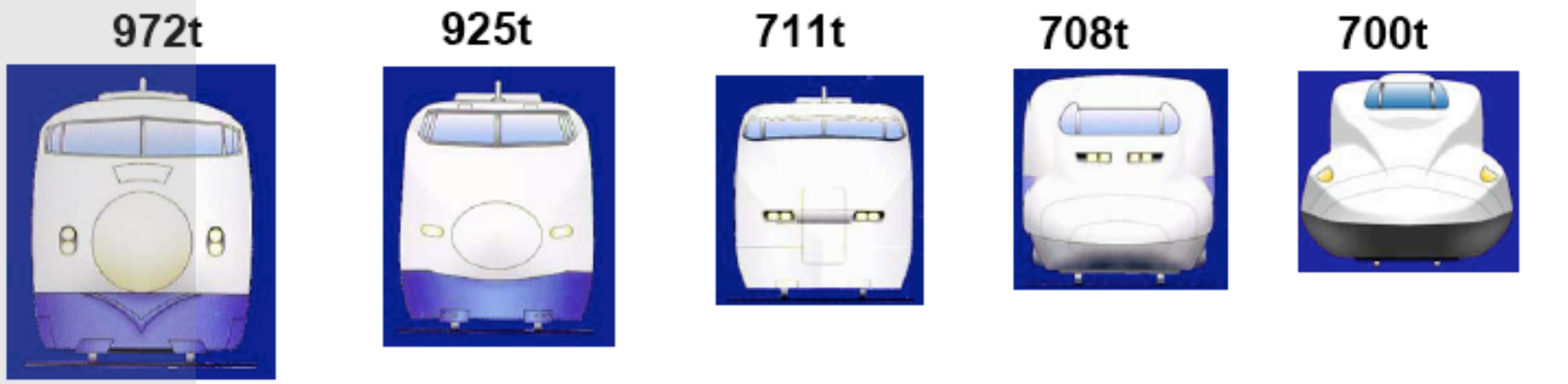
Rappel : moins de masse = moins de consommation !

conferences-climat-energie.ch

1. Regenerative brakes



2. Light weight



-28%

http://www.jbce.org/files/hitachipresentation.pdf

http://www.hitachi-rail.com

http://en.wikipedia.org/wiki/N700_Series_Shinkansen

conferences-climat-energie.ch

Est-ce qu'un hôtel peut produire autant d'énergie que celle consommée par ses occupants (en moyenne annuelle) ?

Près de Samedan dans les Grisons, situé à 2456 m d'altitude, **l'hôtel romantique Muottas Muragl produit sur une année plus d'énergie que les besoins annuels des occupants !**

http://ftp.estm.xiag.ch/solar/infoscreen_muottas.php

photo : J.-C. Keller, 2013

Est-ce qu'une maison peut produire autant d'énergie que celle consommée par ses occupants (en moyenne annuelle) ?

conferences-climat-energie.ch

Cette villa à Ruschein (GR) produit plus d'énergie qu'elle n'en consomme:

solaire thermique : 6,3 m^2, photovoltaïque : 6,5 kWc, pompe à chaleur

http://www.solaragentur.ch/index.php?N1_ID=137&N2_ID=181&Language=fr

Est-ce qu'une maison peut produire autant d'énergie que celle consommée par ses occupants (en moyenne annuelle) ?

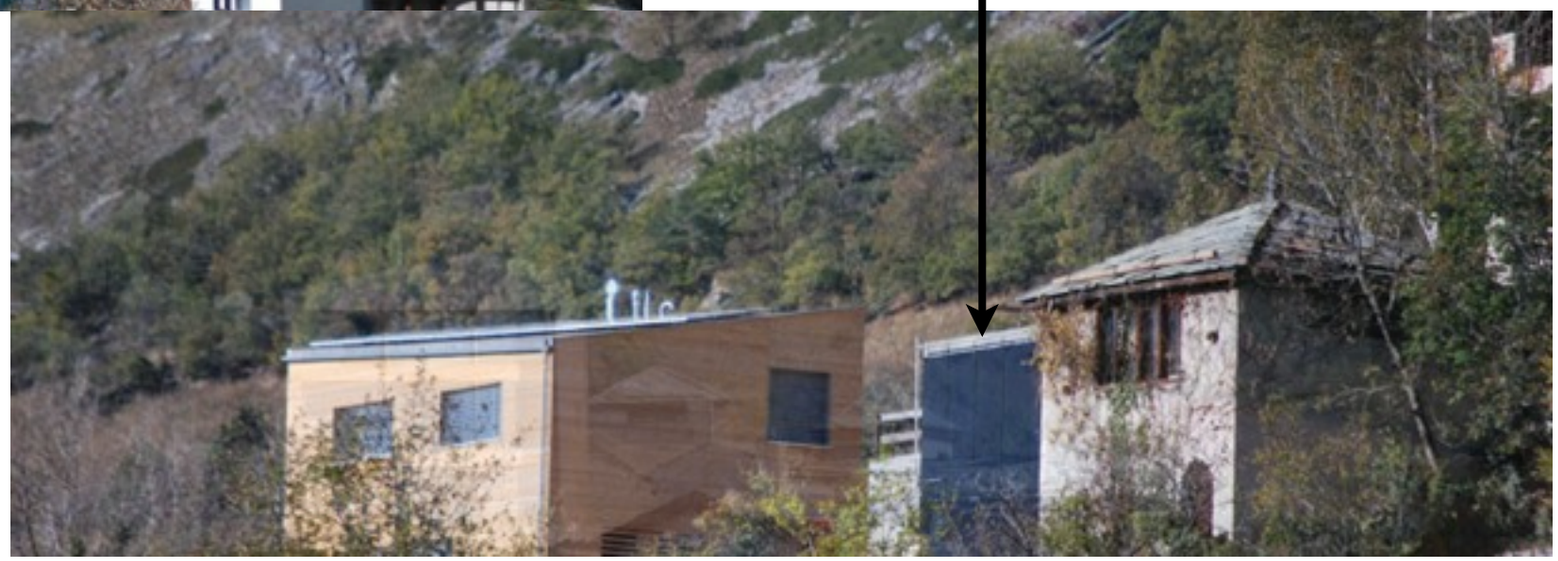
L'entreprise Energie Solaire SA, sise à Sierre, a construit à Loèche une maison qui couvre les 100% de ses besoins en énergie.

Cette maison est équipée :

- de 20 m^2 de panneaux non-vitrés sélectifs, d'une pompe à chaleur et d'un accumulateur de chaleur latente à changement de phase (eau/glace)
- d'une installation photovoltaïque qui couvre en moyenne annuelle le 100% des besoins en électricité.

En 2011, Loèche était la commune valaisanne avec le plus haut ratio de maisons solaires et de maisons à standard Minergie (d'après le conseiller communal Louis Kuonen).

panneaux non-vitrés sélectifs



http://www.crem.ch/files/content/sites/crem_ntr/files/CREM2011/WEBACTUS2011/NEWS%20TEXTE/LeNouvelliste24052011-5a7MaisonSolaireLeuk.pdf

http://www.energie-solaire.com/wq_pages/fr/site/page-150.php

Extraits conférence «XXIe siècle, l'apprentissage de la finitude du monde !», Jean-Claude Keller

conferences-climat-energie.ch

conferences-climat-energie.ch

En Suisse, est-ce qu'une maison peut être autonome sur le plan de la chaleur utile au chauffage et à l'eau chaude ?

Capteurs solaires thermiques : 276 m^2

Stock : 200'000 litres

Construit en 2007 à Oberburg (canton de Berne), l'immeuble Jenni (8 appartements) est entièrement chauffé à l'énergie solaire.
http://www.ecowizz.net/articles/2011/06/comment-chauffer-entierement-un-immeuble-avec-de-l'energie-solaire/

conferences-climat-energie.ch

Faut développer l'écologie industrielle ?

Un exemple d'écologie industrielle sur le site chimique de Monthey, développé dans le cadre de l'Agenda 21 du canton du Valais.

3'50"

http://www.verts-vs.ch/contents/24

Extraits conférence «XXIe siècle, l'apprentissage de la finitude du monde !», Jean-Claude Keller

En ce qui concerne l'électricité : d'où vient-elle ?

conferences-climat-energie.ch

Les énergies primaires sont **à disposition dans la nature**

Les énergies fossiles :
- charbon
- pétrole
- gaz naturel

avec rejets de CO_2 importants

L'énergie nucléaire :
- fission (uranium)
- fusion (deutérium, tritium)

L'énergie géothermique

L'énergie solaire :
- biomasse (sans déforestation massive)
- hydroélectrique
- éolienne
- photovoltaïque
- thermique
- houlo-motrice
- osmotique

avec rejets de CO_2 faibles à très faibles

L'énergie gravitationnelle (marées)

Les énergies secondaires **n'existent pas dans la nature**

Pour obtenir
de **l'électricité**,
de **l'hydrogène**
ou de **l'air comprimé**,
il faut consommer
de l'énergie primaire **!!**

Par conséquent,
pour fabriquer de l'électricité, de l'hydrogène ou de l'air comprimé et échapper aux rejets de CO_2 et à l'énergie nucléaire, il n'y a que ces 3 possibilités ! + l'énergie musculaire (animale et humaine) !

Extraits conférence «XXIe siècle, l'apprentissage de la finitude du monde !», Jean-Claude Keller

Nous avons besoin d'électricité, alors comment faire ?

climat-energie.ch
conferences climat

27 octobre 2010 en Californie, pose de la première pierre d'une immense installation de production d'électricité à partir de solaire thermique (centrale d'Ivanpah).
A fin mai 2013, plus de 90% est terminé.

2'

Quelques données sur cette installation :

- Puissance nominale : 370 MW
- Surface de capteurs : environ 14 km^2
- Investissements : plus de 300 millions $
- Lieu : à 50 miles au nord-est de Needles dans le Comté de San Bernardino, Californie
- Alimentation électrique pour environ 140'000 ménages
- Economie de 400'000 tonnes de rejets annuels de CO_2

http://ivanpahsolar.com/

Extraits conférence «XXIe siècle, l'apprentissage de la finitude du monde !», Jean-Claude Keller

Nous avons besoin d’électricité, alors comment faire ?

conferences-climat-energie.ch

Le prototype de la première éolienne marine V164 (groupe Vestas), d'une capacité de 8 mégawatts, a produit de l'électricité. (hauteur du mât : 164 m, pales : longueur 80 m poids 28 tonnes)

Ce prototype a été installé sur la terre ferme, dans un centre d'essai à Østerild (nord-ouest du Danemark). Vestas compte commencer la production en série en 2015 si la demande le permet.

1’40’’

www.lematin.ch/monde/europe/Decouvrez-l-eolienne-la-plus-puissante-au-monde/story/11381533

Nous avons besoin d'électricité, alors comment faire ?

conferences-climat-energie.ch

La plus grande centrale photovoltaïque du Valais est installée à Evionnaz sur les toits de l'entreprise Rabotage du Rhône SA

- Surface : 10'000 m^2 de panneaux,
- Production : 1,6 millions de kWh par année (= environ consommation de 350 ménages)
- À titre de comparaison, la surface de l'installation de Palexpo à Genève est de 30'000 m^2, celle de l'EPFL est de 20'000 m^2 et celle du stade de Suisse à Berne est de 12'000 m^2.

hhttp://www.leregional.ch/N49974/le-soleil-tombe-dans-le-panneau.html

Il y a encore plusieurs autres grandes installations photovoltaïques en Valais sur les toits des bâtiments :

- des Caves Orsat, à Martigny (9500 m^2, avril 2013),
- de Biofruits, à Vétroz (8000 m^2)
- ou encore de Saxon-Soleil (7500 m^2, décembre 2011)

conferences-climat-energie.ch

Comment est-ce possible de stocker de l'électricité ?

Les raccards permettaient de conserver
de la nourriture de l'été jusqu'en hiver !

raccard à St-Luc en Valais, photo J.-C. Keller

Où sont nos raccards à électricité !!

Comment est-ce possible de stocker de l'électricité ?

conferences-climat-energie.ch

STEP : Station de Transfert d'Energie par Pompage

L'exemple du projet Nant de Dranse qui utilise les 2 lacs de retenue, celui du Vieux Emosson (2'225 m d'altitude) et celui d'Emosson (1'939 m d'altitude).

http://www.alpiq.ch/fr/news-articles/medienmitteilungen/media_releases.jsp?news=tcm:114-95816&tag=Nant-de-Drance&taxid=8049&schema=52638

Puissance : 900 MW
Production : jusqu'à 2'500 millions de kWh par année.
dénivellation utile : environ 425 m

Extraits conférence «XXIe siècle, l'apprentissage de la finitude du monde !», Jean-Claude Keller

Photos Jean-Pierre Franck

Comment est-ce possible de stocker de l'électricité ?

Il est possible de stocker de l'électricité sous forme chimique avec production d'hydrogène.

conferences-climat-energie.ch

28.05.2014, 00:01 - Martigny

Actualisé le 28.05.14, 05:56

La step comme un laboratoire grandeur nature!

Le professeur Hubert Girault, le président de Martigny, Marc-Henri Favre; Jonathan Carron (Sinergy); Philippe Gillet (vice-président de l'EPFL) et Olivier Dumas (président du CREM) devant la nouvelle installation. LE NOUVELLISTE

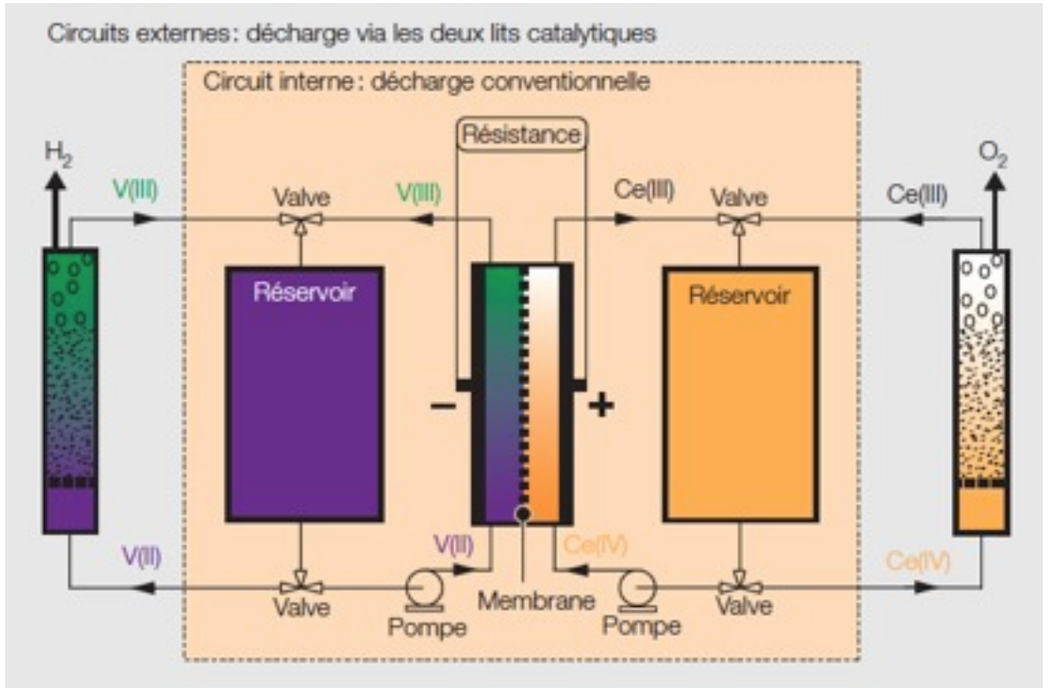
Ajouter un commentaire

Tous les commentaires (0)

L'installation d'une batterie au vanadium et d'un réacteur à hydrogène, grâce à l'EPFL.

La commune de Martigny et sa station d'épuration se projettent un peu plus dans le futur! Lundi soir, le président de la ville, Marc-Henri Favre, le vice-président de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, Philippe Gillet, le président du CREM, Olivier Dumas, des chercheurs de l'EPFL et des représentants de Sinergy SA ont en effet inauguré une nouvelle installation, dans le cadre d'un projet pilote. Cette dernière est composée d'une batterie au vanadium permettant de stocker l'énergie et d'un réacteur à même de produire de l'hydrogène. Un premier "container" de 4,5 mètres de long pour plus de 2 mètres de haut a été installé en un temps record dans l'aile est de la step, dans des locaux gracieusement mis à disposition par la com mune octodurienne. "Cette struc ture offre de belles perspectives de développement", s'est réjoui le professeur Hubert Girault, le responsable de ce projet qui se présente aussi bien comme une plate-forme de l'enseignement - elle attirera plusieurs équipes de chercheurs et d'étudiants ces prochains mois au coude du Rhône - que comme un laboratoire grandeur nature. "A terme, on peut imaginer que cette infrastructure serve à traiter tout le CO 2 de la step et devienne un centre d'approvisionnement en hydrogène."

http://www.lenouvelliste.ch/fr/valais/martigny/la-step-comme-un-laboratoire-grandeur-nature-494-1300691



http://www.bulletin-online.ch/uploads/media/1210_Seite_035-039.pdf

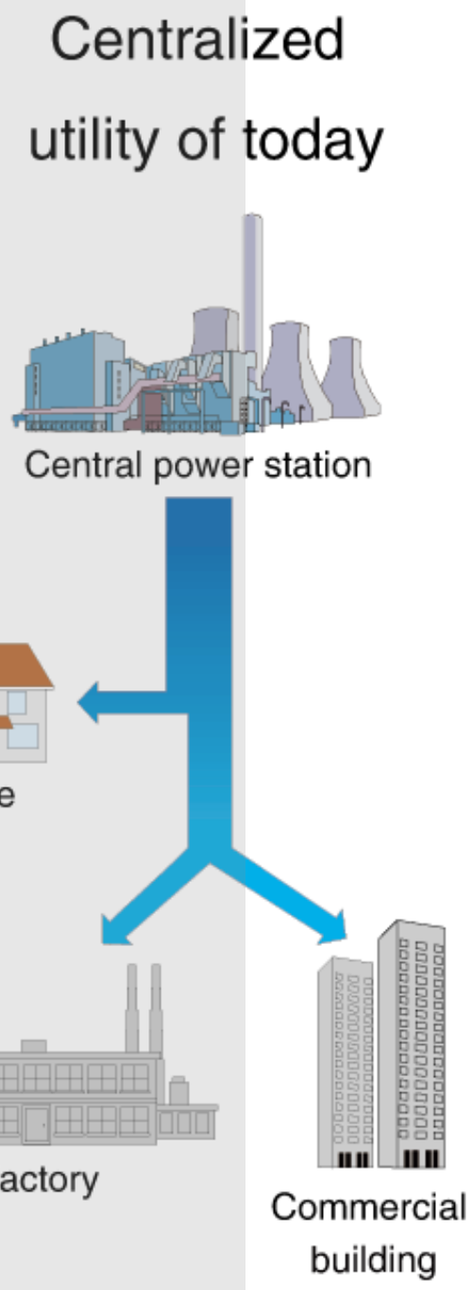
Il faudra encore adapter nos réseaux électriques !

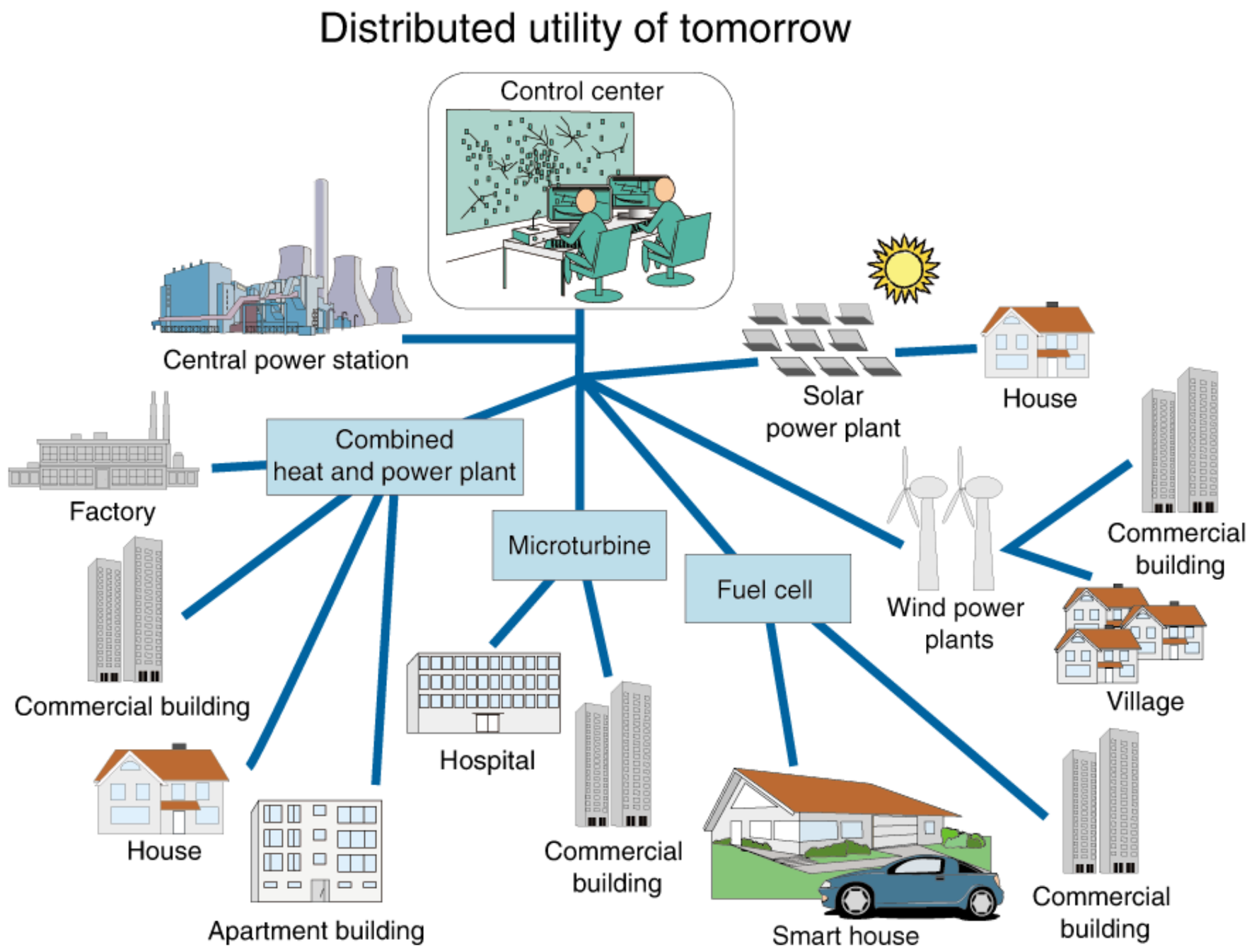
conferences-climat-energie.ch

L'information qui figure sur ce diapositive a été mise à ma disposition par le professeur A. Rufer (EPFL)

Laboratoire d'électronique industrielle

ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE



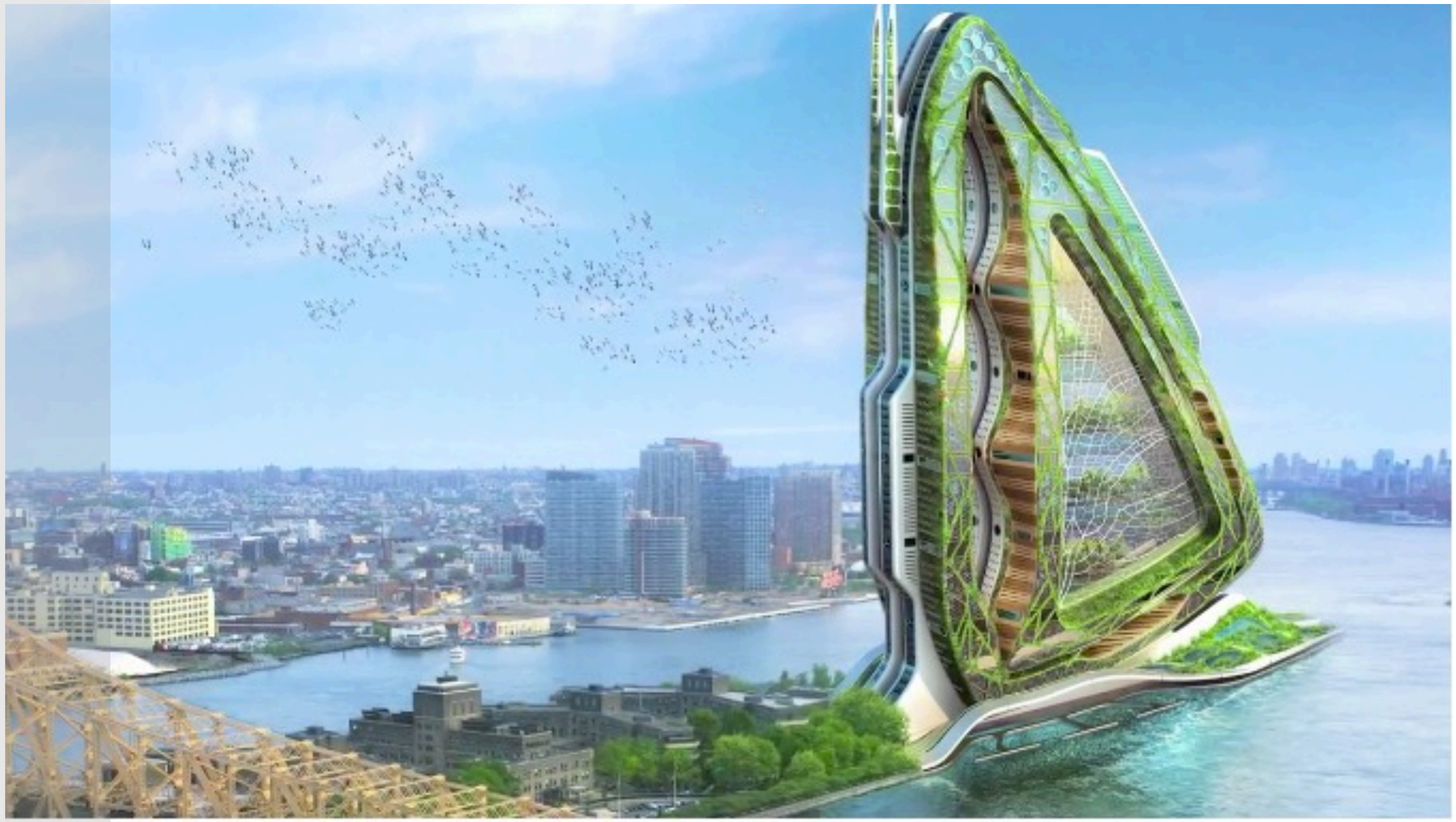


Extraits conférence «XXIe siècle, l'apprentissage de la finitude du monde !», Jean-Claude Keller

conferences-climat-energie.ch

Comment faire pour loger et nourrir la grande majorité de la population mondiale dans les mégalopoles ?

Interview de Vincent Callebaut, architecte.
Présentation du concept "archibiotique" «Dragonfly», symbiose entre architecture, biotechnologies, et technologies de l'information et de la communication.



2’10’’

http://vincent.callebaut.org/provideo.php

conferences-climat-energie.ch

Il est possible de transmettre à nos enfants et petits-enfants le goût de l'avenir, plutôt que la crainte des catastrophes !

Pour cela, il faut avoir une vision qui donne envie de l'avenir !

Rencontres de Lyon — Libération Forum

Septembre 2010

Qu'est-ce qu'une économie durable ?

Jonathon PORRIT
Président de la commission du Royaume-Uni
UK Sustainable Development Commission

Yannick JADOT
Député européen au sein d'Europe Ecologie

Animé par Tonino Serafinni
Journaliste : *Libération*

http://www.liberation.fr/terre/06012418-qu-est-ce-qu-une-economie-durable

1'

Extraits conférence «XXIe siècle, l'apprentissage de la finitude du monde !», Jean-Claude Keller

Je vous remercie pour votre attention !

Extraits conférence «XXIe siècle, l'apprentissage de la finitude du monde !», Jean-Claude Keller

conferences-climat-energie.ch