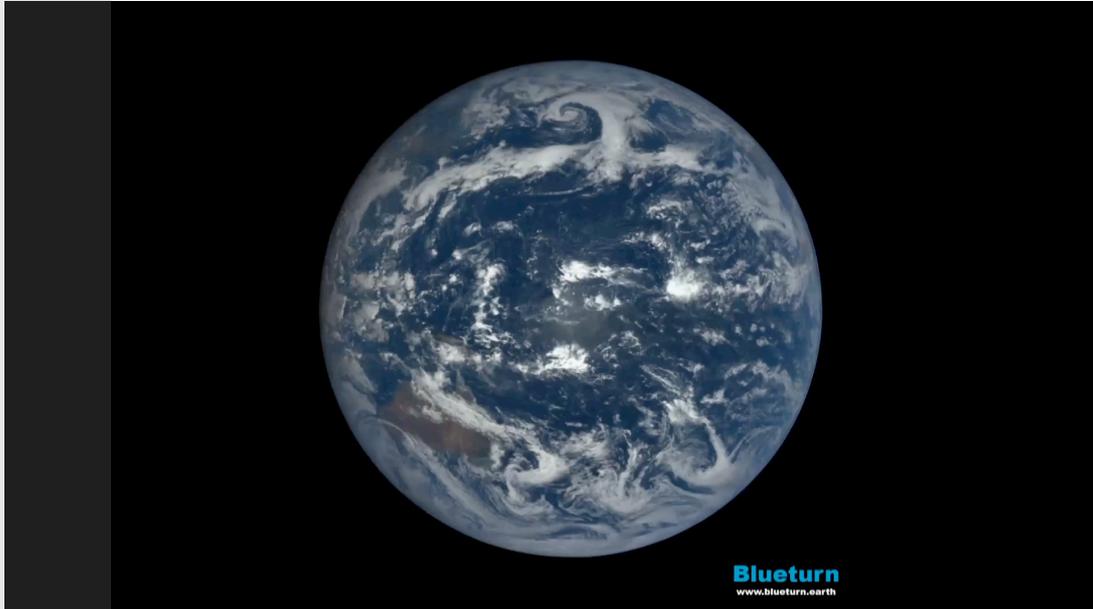


## La Terre : notre unique maison ... évitons de la rendre inhabitable !!

Le satellite DSCOVR - Deep Space Climate Observatory - (anciennement nommé TRIANA) photographie la Terre depuis un point de Lagrange à 1,5 millions de kilomètres de la Terre (là où la force d'attraction exercée par le soleil est égale à celle de la Terre). À partir de ces images, des vidéos sont montées qui montrent la rotation de la Terre !



Ces images datent du 19 septembre 2016

<http://blueturn.earth/?lang=fr>

## Les enjeux du réchauffement climatique !

1. À propos du CO<sub>2</sub> présent dans l'atmosphère
  - consommation d'énergies fossiles
  - effet de serre et acidification des océans
2. À propos des risques dus au réchauffement climatique
  - au niveau mondial
  - au niveau suisse
3. À propos des solutions pour limiter nos rejets de CO<sub>2</sub>
  - lowtech et hightech, un délicat équilibre
  - mobilité et habitat, la recherche d'un optimum

# Le pétrole est «le sang» de notre économie et il rejette du CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère lorsqu'on le brûle !

Interview d'Yves Mathieu, expert en réserves d'hydrocarbures et auteur de «Le dernier siècle du pétrole ?»



Extrait de «La tentation du schiste», un film de Hervé Nisic et Pierre Stoeber, produit par Serge Guez, Crescendo films - 2014



En les emplissant, on obtient une colonne de 76 000 km

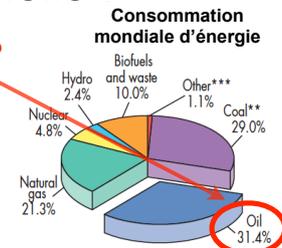


En 2017, la consommation mondiale de pétrole a dépassé les **95 millions de barils par jour** !

## Le pétrole une énergie primaire exceptionnelle !

Pourquoi le **pétrole a pris une telle importance** (31,4% en 2014 !) ?  
(31,9% en 2016 !)

1. **Liquide à température ambiante**, donc très facile à stocker.
2. **«Densité volumique d'énergie» unique !**  
10 kWh par litre pour moins de 2.- Frs !



[https://webstore.iea.org/download/direct/2291?fileName=Key\\_World\\_2018.pdf](https://webstore.iea.org/download/direct/2291?fileName=Key_World_2018.pdf)

### 2 exemples pour mieux comprendre cette «densité volumique d'énergie» si précieuse :

Dans une fouille, un ouvrier remonte de la terre sur 1 m de hauteur (20 pelles de 2 kg par minute pendant 8 h par jour).

Il devra travailler **200 jours** pour fournir 10 kWh, soit l'équivalent d'un litre de pétrole !

(20'000 fois plus chère si salaire brut 70'000 Frs/an)



<http://storage.canalblog.com/84/91/242854/10170845.jpg>

Un sportif (77 kg) gravit 2'500 mètres de dénivellation par jour.

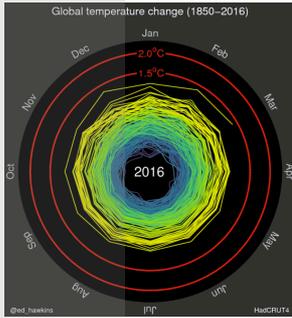
Il devra faire cet effort pendant **20 jours** pour fournir 10 kWh, soit l'équivalent d'un litre de pétrole !

(2'000 fois plus chère si salaire brut 70'000 Frs/an)

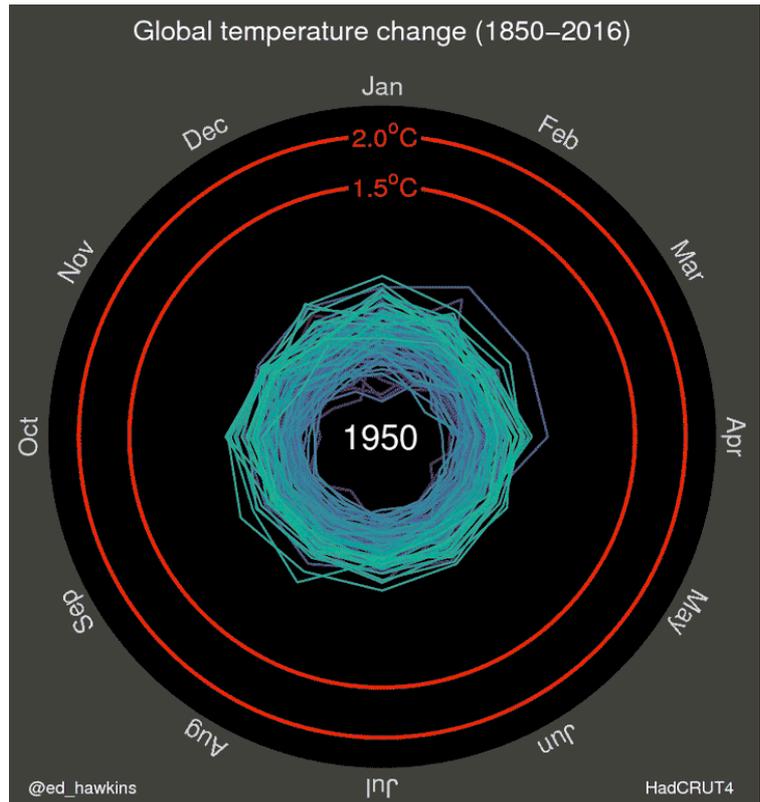


[http://www.24heures.ch/files/imagecache/468x312/story/15\\_course.jpg](http://www.24heures.ch/files/imagecache/468x312/story/15_course.jpg)

# L'effet de serre entraîne une hausse des températures



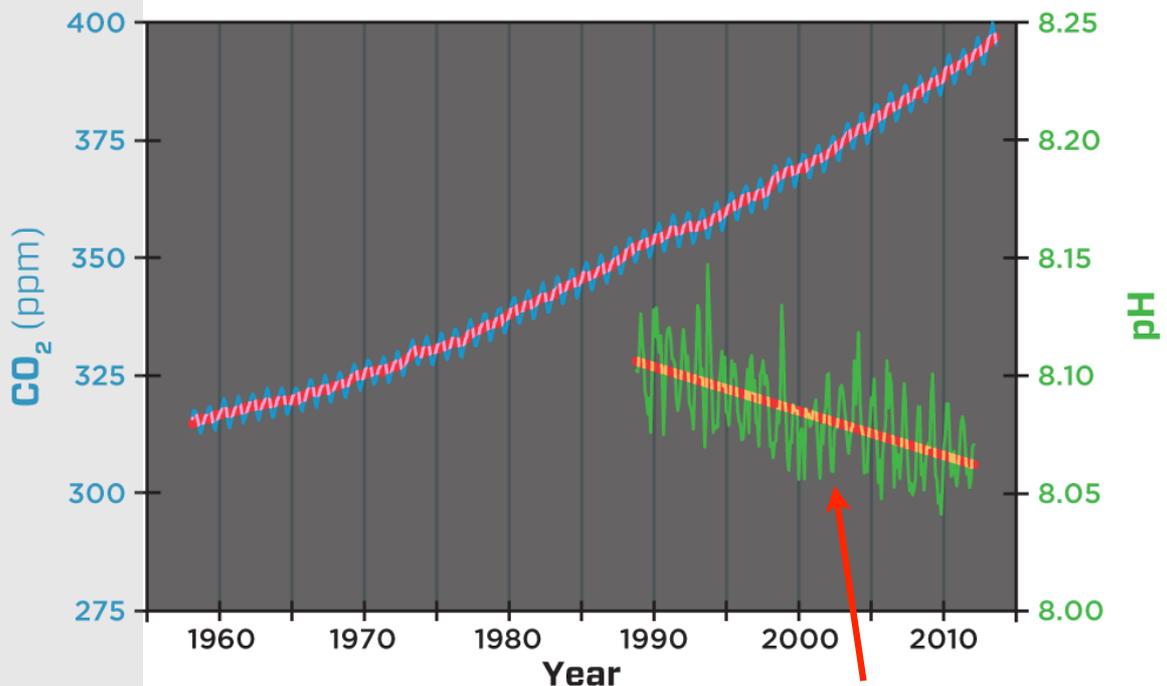
Durant les derniers 3 millions d'années, cette valeur des 2°C n'a jamais été dépassée. Plus grave encore : la vitesse actuelle à laquelle la température moyenne augmente ne s'est jamais produite au cours de ces millions d'années. Les équilibres au sein de la biosphère vont être sévèrement impactés.



[https://uploads.guim.co.uk/2016/05/10/5\\_9\\_16\\_Andrea\\_TempSpiralEdHawkins.gif](https://uploads.guim.co.uk/2016/05/10/5_9_16_Andrea_TempSpiralEdHawkins.gif)

# Les océans s'acidifient car le CO<sub>2</sub> se dissout dans l'eau !

Les eaux de surface peuvent absorber du CO<sub>2</sub>, et dans ce cas l'acidité des eaux augmente !



**actuellement les eaux de surface s'acidifient, car le pH diminue !**

<http://ocean-acidification.net/2014/03/20/co2-and-ocean-ph/>

# L'acidification des océans par dissolution du CO<sub>2</sub> !

Lorsque l'acidité augmente, la concentration en ions carbonate (CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>) diminue.

Si la concentration des ions CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> devient inférieure à **66 μmoles par kg**, l'eau n'est plus saturée en aragonite et celle-ci devient soluble dans l'eau (le calcaire CaCO<sub>3</sub> a 2 formes cristallines l'aragonite et la calcite)

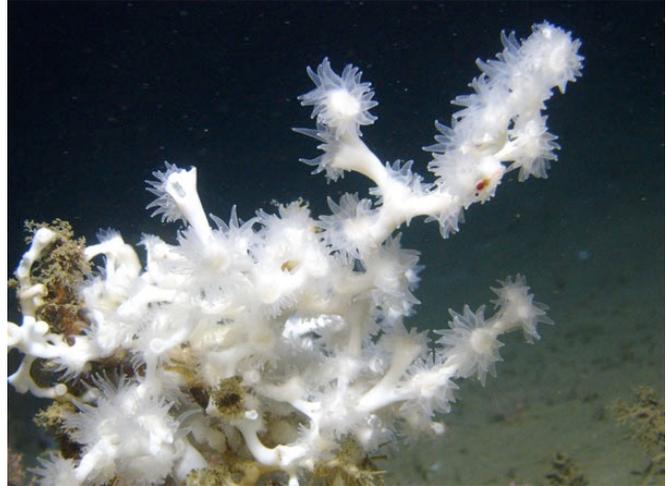
Cela perturbe tout le processus de calcification !

mise en danger du ptéropode *Limacina helicina* vivant en Arctique (nourriture pour baleine d'une taille d'environ 1 cm).



Source: ACID TEST, the global challenge of ocean acidification, A Naturel Resources Defence Council Production

mise en danger du corail d'eau froide : *Lophelia Pertusa* (abri pour beaucoup d'animaux marins)



[http://oceanexplorer.noaa.gov/explorations/09lophelia/background/intro/media/scleractinian\\_600.jpg](http://oceanexplorer.noaa.gov/explorations/09lophelia/background/intro/media/scleractinian_600.jpg)

# L'acidification des océans

Écoutons les spécialistes !

Ce sont la vitesse de ces changements qui sont inquiétants !

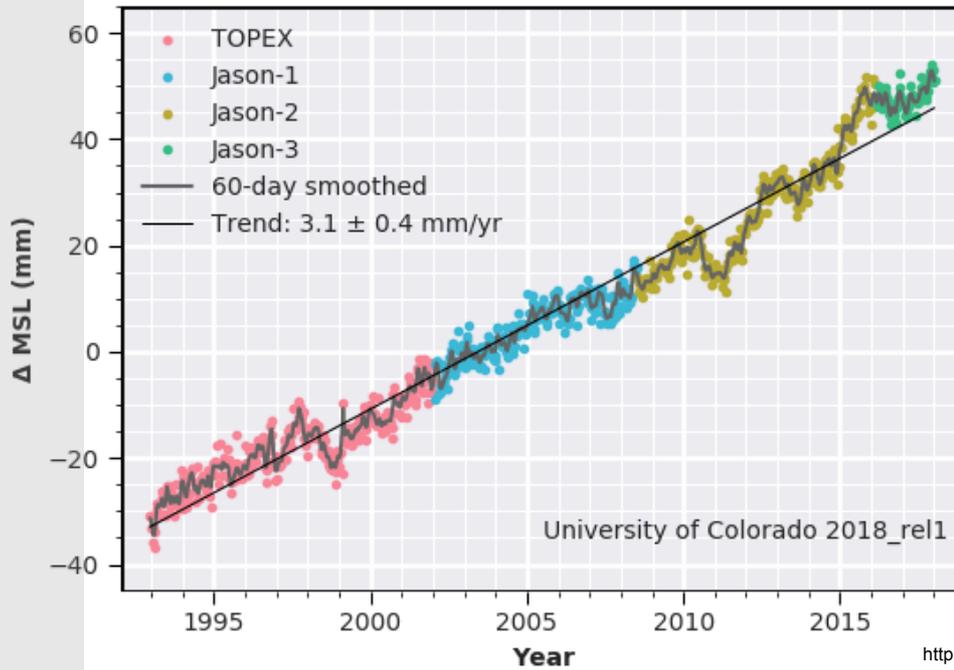


Interview du Dr Richard A. Feely, NOAA, Laboratoire océanographique, Etats-Unis  
puis  
interview du Dr Carol Turley, Laboratoire océanographique de Plymouth, Royaume-Uni

Extraits du film Tipping Point de Laurence Jourdan et Nicolas Koutsikas ©2011

## Conséquences du réchauffement : La montée des eaux

La vitesse de la montée des eaux est actuellement d'environ 3 cm par décennie.



<http://sealevel.colorado.edu>

[http://sealevel.colorado.edu/files/2018\\_rel1/sl\\_ns\\_global.pdf](http://sealevel.colorado.edu/files/2018_rel1/sl_ns_global.pdf)

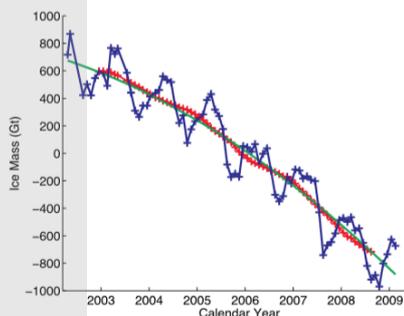
## Le réchauffement entraîne la fonte des glaces aux pôles !

Les mesures faites depuis le satellite GRACE, lancé en 2002 (Gravity Recovery and Climate Experiment), confirment la diminution du volume des glaces aux pôles entre 2002 et 2009

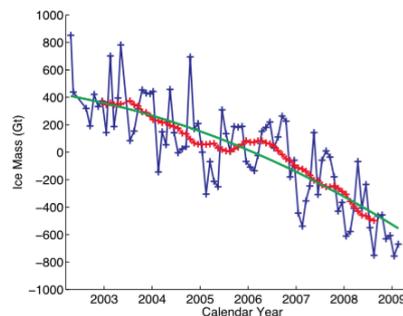
**Increasing rates of ice mass loss from the Greenland and Antarctic ice sheets revealed by GRACE, I. Velicogna**  
 GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS, VOL. 36, L19503, doi:10.1029/2009GL040222, 2009

<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1029/2009GL040222>

We find that during this time period the mass loss of the ice sheets is not a constant, but accelerating with time, i.e., that the GRACE observations are better represented by a quadratic trend than by a linear one, implying that the ice sheets contribution to sea level becomes larger with time. In Greenland, the mass loss increased from 137 Gt/yr in 2002–2003 to 286 Gt/yr in 2007–2009, i.e., an acceleration of  $30 \pm 11 \text{ Gt/yr}^2$  in 2002 – 2009. In Antarctica the mass loss increased from 104 Gt/yr in 2002–2006 to 246 Gt/yr in 2006–2009, i.e., an acceleration of  $26 \pm 14 \text{ Gt/yr}^2$  in 2002 – 2009.



**Figure 1.** Time series of ice mass changes for the Greenland ice sheet estimated from GRACE monthly mass solutions for the period from April 2002 to February 2009. Unfiltered data are blue crosses. Data filtered for the seasonal dependence using a 13-month window are shown as red crosses. The best-fitting quadratic trend is shown (green line). The GRACE data have been corrected for leakage and GIA.



**Figure 2.** Time series of ice mass changes for the Antarctic ice sheet estimated from GRACE monthly mass solutions for the period from April 2002 to February 2009. Unfiltered data are blue crosses. Data filtered for the seasonal dependence using a 13-month window are shown as red crosses. The best-fitting quadratic trend is shown (green line). The GRACE data have been corrected for leakage and GIA.

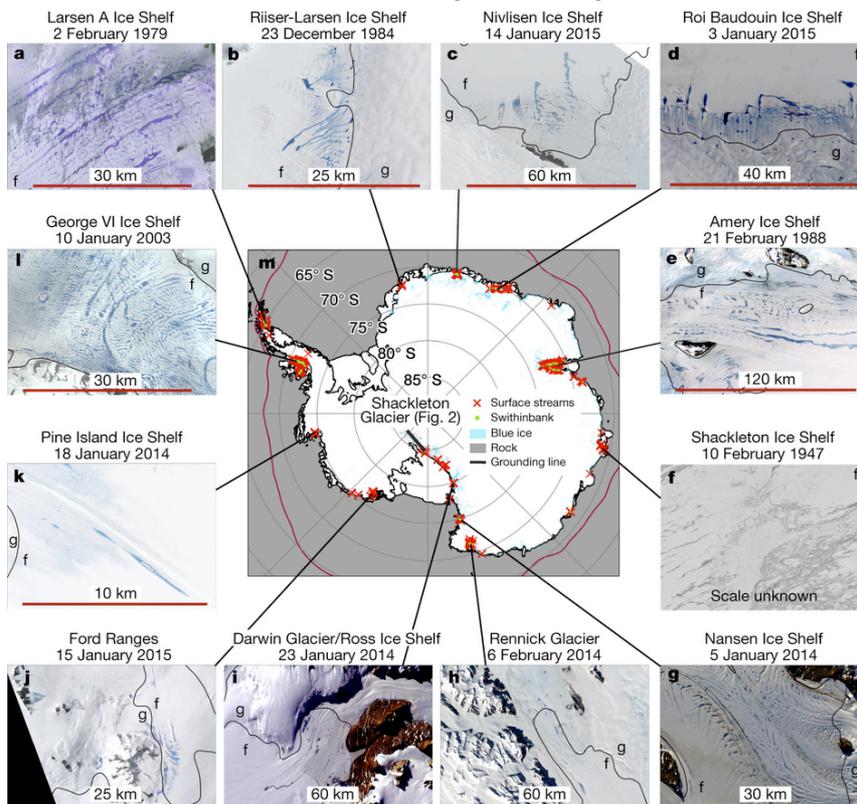
# La fonte des glaces au Groenland est observable

Le 22 juin 2018, une partie (presque aussi grande que la surface de Manhattan) du glacier Helheim sur la côte est du Groenland s'est effondrée. Cet évènement a été filmé par une équipe de scientifiques de l'Université de New York.



[https://www.francetvinfo.fr/monde/environnement/climat-un-glacier-du-groenland-est-tombe-dans-l-ocean\\_2951139.html](https://www.francetvinfo.fr/monde/environnement/climat-un-glacier-du-groenland-est-tombe-dans-l-ocean_2951139.html)  
[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=11&v=7tyfSlNMe8E](https://www.youtube.com/watch?time_continue=11&v=7tyfSlNMe8E)

# Les Ice Shelves en Antarctique risquent de se désintégrer



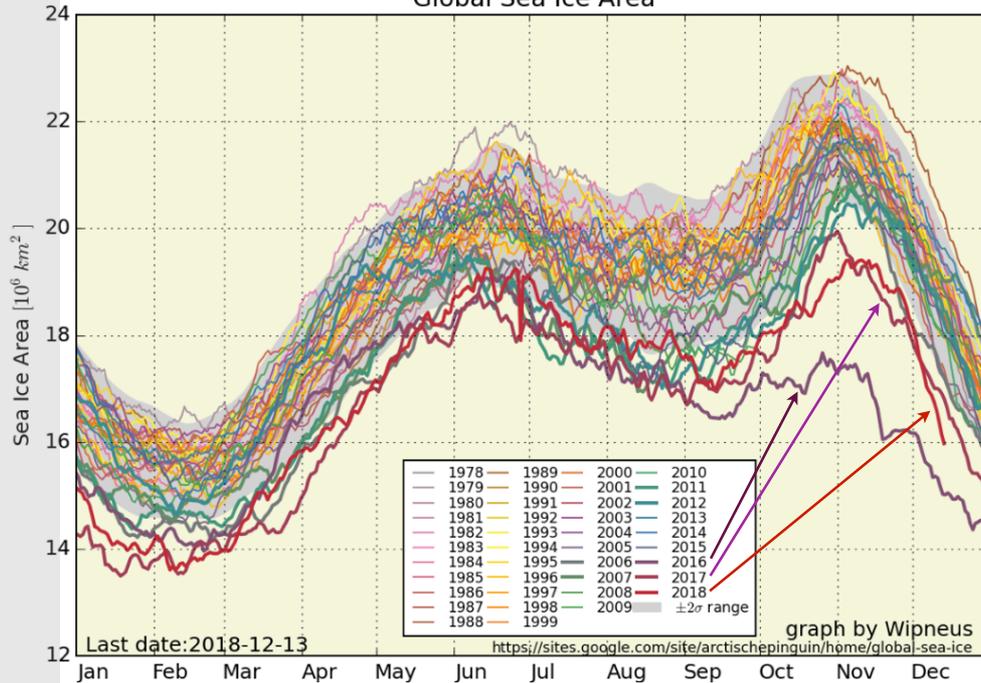
«Widespread movement of meltwater onto and across Antarctic ice shelves», Jonathan Kingslake, Jeremy C. Ely, Indrani Das & Robin E. Bell  
*Nature* 544, 349–352 (20 April 2017) doi:10.1038/nature22049

[http://www.nature.com/nature/journal/v544/n7650/fig\\_tab/nature22049\\_F1.html](http://www.nature.com/nature/journal/v544/n7650/fig_tab/nature22049_F1.html)

## Le réchauffement entraîne une diminution des banquises

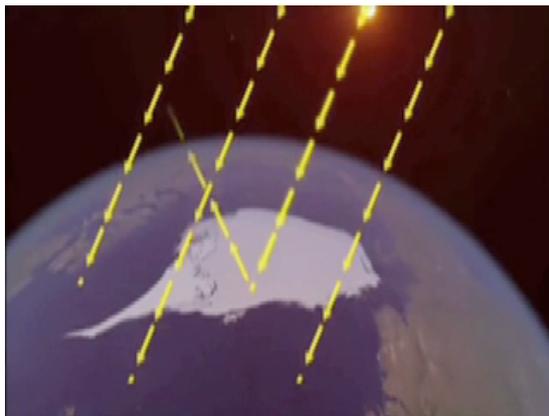
Source : National Snow and Ice Data Center / Wipneus

from NSIDC NASA Team sea ice concentration data  
Global Sea Ice Area



<https://sites.google.com/site/arctischepinguin/home/global-sea-ice>

## Accélération du réchauffement climatique avec la fonte de la banquise !



La glace absorbe entre 30 et 40% du rayonnement solaire, alors que les océans en absorbent environ 90% !

Donc lorsque la banquise fond, cela modifie la quantité d'énergie absorbée par la surface de la terre !

Plus la banquise fond et plus la terre absorbe d'énergie !

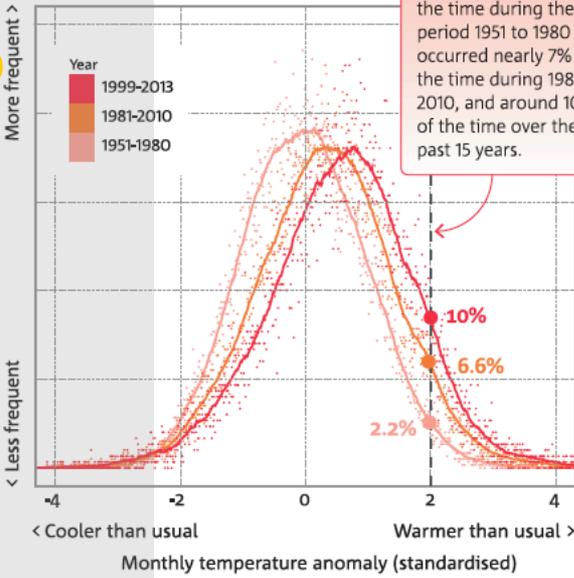
C'est une boucle de rétroaction positive !

Une boucle de rétroaction positive est caractérisée par le fait que la perturbation de départ est amplifiée (comme une bille en équilibre au sommet d'un bol retourné).



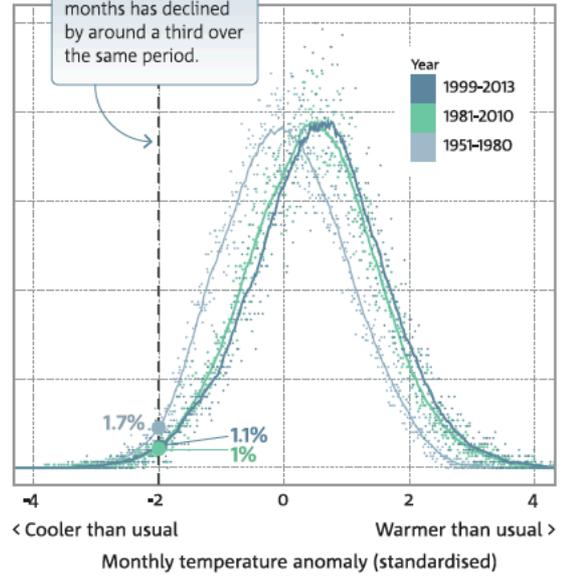
# En Australie, le réchauffement a déjà été observé !

Australian monthly maximum temperature



Very warm months that occurred just over 2% of the time during the period 1951 to 1980 occurred nearly 7% of the time during 1981 to 2010, and around 10% of the time over the past 15 years.

Australian monthly minimum temperature



At the same time the frequency of very cool months has declined by around a third over the same period.

Distribution of monthly maximum temperature (left) and monthly minimum temperature (right), expressed as anomalies (standardised), aggregated across 104 locations and all months of the year, for three periods: 1951–1980 (pink, grey), 1981–2010 (orange, green) and 1999–2013 (red, blue). Means and standard deviations used in the calculation of the standardised anomalies are with respect to the 1951–1980 base period in each case. Very warm and very cool months correspond to two standard deviations or more from the mean. The vertical axis shows how often temperature anomalies of various sizes have occurred in the indicated periods.

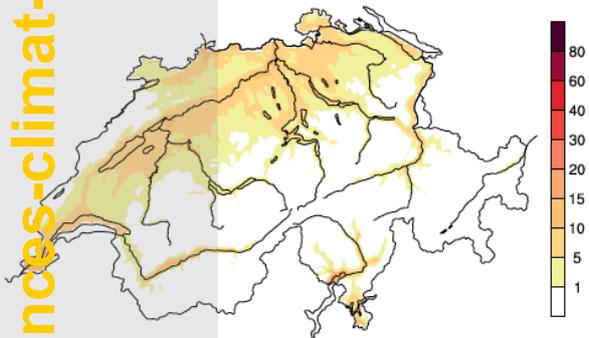
<http://www.csiro.au/en/Outcomes/Climate/Understanding/State-of-the-Climate-2014.aspx>  
CSIRO, the Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, is Australia's national science agency

Source: Bureau of Meteorology

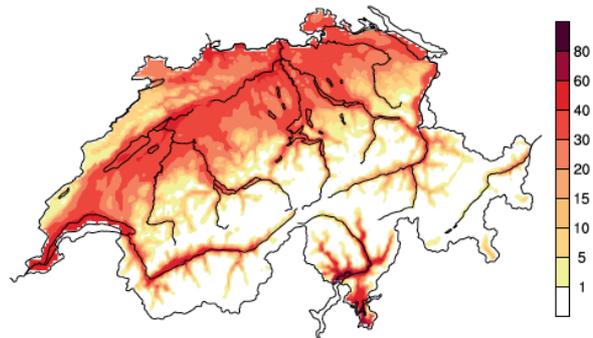
# Risques de périodes caniculaires prolongées

Il faut s'attendre d'ici la fin du siècle que chaque année soit comparable à 2003.

NOMBRE DE JOURNÉES CANICULAIRES AU DÉBUT DU XXI<sup>e</sup> SIÈCLE



NOMBRE DE JOURNÉES CANICULAIRES À LA FIN DU XXI<sup>e</sup> SIÈCLE



Source: MeteoSuisse

Aujourd'hui, le Plateau suisse compte environ 5 à 15 jours par an où il fait plus de 30 degrés ou plus (carte à gauche). Durant l'été 2003, il y en a eu entre 30 et 50. Si les émissions de gaz à effet

de serre ne cessent de s'accroître d'ici 2100, il faudra s'attendre chaque année au même nombre de journées caniculaires qu'en 2003 (carte à droite).

Source :  
Office fédérale de l'environnement OFEV  
Environnement 4/2014 « Quel climat demain ? » (page 8)  
<http://www.bafu.admin.ch/dokumentation/umwelt/index.html?lang=fr>

## Risques accrus de très grosses crues

Exemple : la crue du Rhône en octobre 2000, avec la rupture de la digue vers Saillon et l'inondation de toute la région.



La rupture de la digue du Rhône, le 15 octobre 2000 à 13 h 30



<https://www.vs.ch/documents/521374/773188/saillon.jpg/4cbd9c9a-67d4-48af-bda7-2ab449d7e349?t=1436527522795>  
<https://www.vs.ch/documents/521374/748986/crues2000saillon.pdf/59f24782-3a39-4e73-9369-2f7b2941fd73>

## Risques accrus de laves torrentielles

À Gondo en automne 2000



La lave torrentielle à Gondo, après de violentes précipitations.

(Photo) : Association des établissements cantonaux d'assurance incendie, Commission Éléments naturels. AEAI, Berne)

À Glyssibach en été 2005

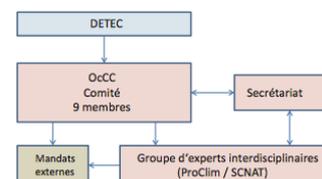


Deux laves torrentielles se sont produites à Brienz pendant de fortes intempéries. La photo montre la lave torrentielle du Glyssibach. Mis à part les dommages financiers, deux personnes ont perdu la vie.

Photo : Forces aériennes suisses

Source : «Les changements climatiques et la Suisse en 2050», publié par OcCC (Organe consultatif sur les changements climatiques)

<http://www.occc.ch/pdf/855.pdf>



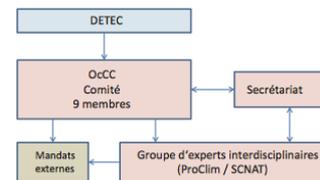
## Risques accrus de glissement de terrain

La cabane de Stieregg au Mettenberg (près de Grindelwald) n'existe plus aujourd'hui.  
(Photo: été 2005, source: H.R. Keusen, Geotest AG)



Source : «Les changements climatiques et la Suisse en 2050»,  
publié par OcCC (Organe consultatif sur les changements climatiques)

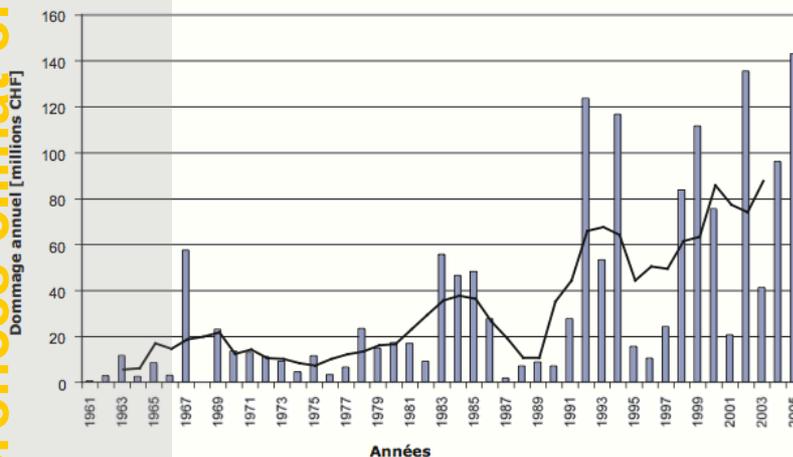
<http://www.occc.ch/pdf/855.pdf>



## Risques accrus d'orages et de grêles

Domages dus à la grêle selon les Etablissements cantonaux d'assurance; indexation suivant l'indice zurichois des coûts de construction et un renchérissement de 1.5%; seuls les bâtiments sont considérés.

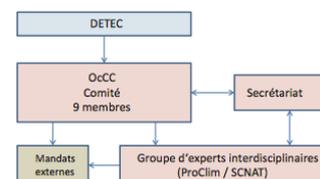
L'année 1968 manque, 2005 est provisoire; la ligne noire est une moyenne glissante sur cinq ans. (Source: statistique AEAI des dommages)



<http://www.planat.ch/fr/images-details/datum/2011/06/10/hagel/>

Source : «Les changements climatiques et la Suisse en 2050»,  
publié par OcCC (Organe consultatif sur les changements climatiques)

<http://www.occc.ch/pdf/855.pdf>



## Risques accrus de feux de forêts et d'incendies

### Incendie de forêt à Loèche (du 13 au 15 août 2003)

Plus de 300 hectares de forêt ont brûlé lors de l'un des plus grands incendies de forêt documentés en Suisse.

La zone sinistrée s'étendait du château de Loèche jusqu'à la lisière de la forêt située à 2'100 m.

Près de 300 personnes ont dû être évacuées.

Près d'un cinquième de la forêt a été presque intégralement réduite en cendres.



<http://www.planat.ch/fr/images-details/datum/2011/06/09/waldbrand-leuk-2003/>

## Risques de modification des zones de répartition des maladies

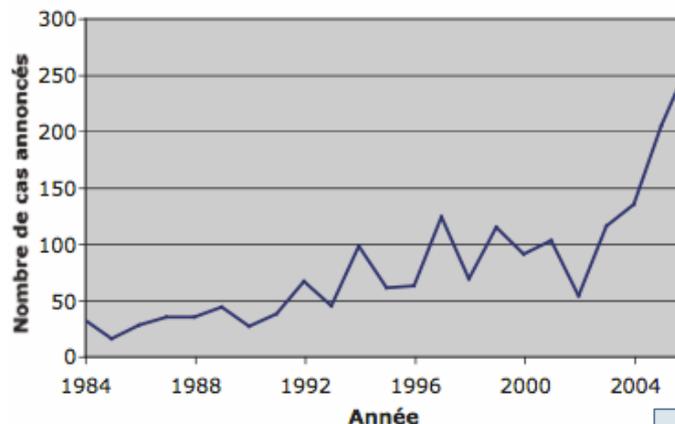
Les hivers doux favorisent la survie des tiques avec la conséquence suivante :

Le nombre de cas annoncés de l'encéphalite (inflammation du cerveau) transmise par des tiques a augmenté en Suisse de 1984 à 2006.

Source: Office fédéral de la santé publique OFSP)

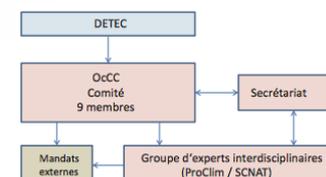


<http://phytopediatric.com/uploads/3/4/4/7/34475478/1402224349.jpg>



Source : «Les changements climatiques et la Suisse en 2050», publié par OcCC (Organe consultatif sur les changements climatiques)

<http://www.occc.ch/pdf/855.pdf>



## Un petit résumé des risques s'impose !



Tom Wigley (NCAR : National Center for Atmospheric Research)  
 Kevin Trenberth (NCAR : National Center for Atmospheric Research)  
 Michael Oppenheimer (Princeton University)

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

## LowTech ou HighTech : c'est la question !

Interview d'Arthur Keller, pour l'émission de radio «L'ours & la carotte» !

Le lowTech, c'est tout ce qui permet une innovation frugale !



<http://adrastia.org/energie-climat-transition-arthur-keller/>

## LowTech ou HighTech : c'est la question !

À propos de l'innovation frugale :

**Prenons un exemple dans le domaine de la mobilité individuelle**

La frugalité signifie deux choses :

1. Il faut utiliser le moins possible d'énergie pour déplacer le véhicule
2. Il faut utiliser le moins possible de métaux pour construire le véhicule

Pour le point 1, le moteur électrique est une bonne solution, car il a un meilleur rendement que le moteur thermique (environ le double) et il peut fonctionner comme générateur, donc récupérer de l'énergie au freinage et à la descente.

**Bien entendu, il faut aussi charger les batteries par de l'électricité produite avec des énergies renouvelables.**

Pour le point 2, cela revient à construire de petites voitures légères.

Avec l'avantage supplémentaire que plus la voiture est légère, moins elle consomme !

**L'innovation frugale consiste donc à réserver la motorisation électrique à de petits véhicules légers, et ainsi on a besoin de beaucoup moins de batteries à bord pour la même autonomie !**

## LowTech ou HighTech : c'est la question !

Pour déplacer une personne, deux possibilités :  
un vélo couché électrique avec panneaux photovoltaïques (poids 54 kg)  
ou une Tesla (poids 2'100 kg) !



## LowTech ou HighTech : c'est la question !



Ce véhicule est LowTech,  
car il consomme  
peu de ressources pour le construire  
et peu d'électricité pour le déplacer !



... par beau temps, c'est génial !

... par mauvais temps, c'est plus compliqué,  
mais c'est tout-à-fait possible !



photos & vidéo : J.-C. Keller

## LowTech ou HighTech : c'est la question !

Le HighTech consomme beaucoup de ressources  
pour la construction du véhicule  
et pour se déplacer la consommation d'électricité est importante !

Fiat 500 :  
poids à vide  
470 kg !



Tesla model S:  
poids à vide  
2'100 kg  
dont 470 kg de  
batteries pour le  
modèle 70 kWh !!

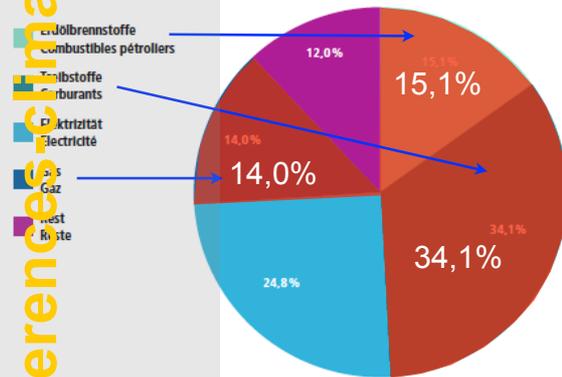
photo : Fr. Roulet

## Habitat et mobilité : La recherche d'un optimum !

Pour la recherche d'un optimum, il faut s'occuper en priorité du secteur des bâtiments et du secteur des transports.

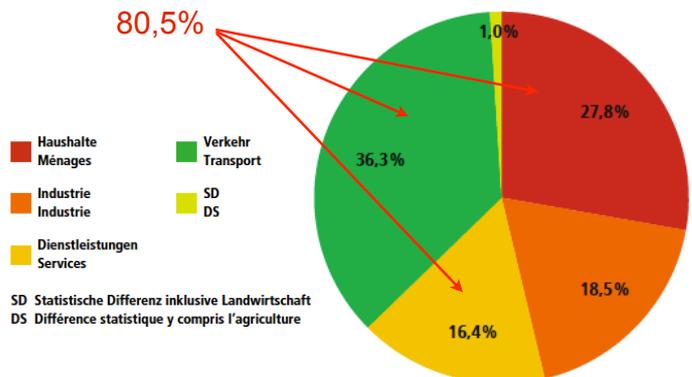
Il est utile d'ajouter que 63% de l'énergie consommée en Suisse, c'est de l'énergie fossile (pétrole et gaz).

Fig. 2 Aufteilung des Endverbrauchs nach Energieträgern (2017)  
Répartition de la consommation finale selon les agents énergétiques (2017)



BFE, Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2017 (Fig. 2)  
OFEN, Statistique globale suisse de l'énergie 2017 (fig. 2)

Fig. 3 Aufteilung des Energie-Endverbrauchs nach Verbrauchergruppen  
Répartition de la consommation finale d'énergie selon les groupes de consommateurs



BFE, Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2017 (Fig. 3)  
OFEN, Statistique globale suisse de l'énergie 2017 (fig. 3)

[http://www.bfe.admin.ch/themen/00526/00541/00542/00631/?lang=fr&dossier\\_id=00763](http://www.bfe.admin.ch/themen/00526/00541/00542/00631/?lang=fr&dossier_id=00763)

## Mobilité : La recherche d'un optimum !

À propos de petits véhicules pour transporter 1 à 2 personnes

Microlino : un projet suisse de voiture citadine !

Microlino est un projet qui s'inspire de la fameuse Isetta des années 50 ! (<https://fr.wikipedia.org/wiki/Isetta>)

Microlino a signé un partenariat avec les sociétés Tazzari et artega GmbH) et la production va commencer en 2019 !



[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=9&v=n-pzXefQW8](https://www.youtube.com/watch?time_continue=9&v=n-pzXefQW8)

## SOFTCAR : un projet suisse de voiture citadine !

Le 16 novembre 2018, SOFTCAR a reçu un certificat (label d'excellence) de la commission européenne !

The SOFTCAR revolution  
Lowest cost and cleanest car ever



Swiss  
Start-up  
of the year  
2016



04/01/2018

CONFIDENTIAL

- Véhicule intégralement recyclable, basé sur du biopolymère, avec un coût de production inférieur à 10'000 CHF
- 4 places
- 400 kg + 80-240 kg batteries
- Autonomie environ 300 km
- Consommation: 8 kWh/100 km
- Vitesse : 120 km/h

Informations mises à ma disposition par François Vuille, chairman / CSO

*Certificate delivered by the European Commission, as the institution managing Horizon 2020, the EU Framework Programme for Research and Innovation 2014-2020*

The project proposal 850379, SOFTCAR  
Precursor of a Paradigm Shift in Car Conception & Manufacturing  
Submitted under the Horizon 2020's SME instrument phase 2 call H2020-EIC-SMEInst-2018-2020 (H2020-SMEInst-2018-2020-2) of 10 October 2018 in the area of EIC-SMEInst-2018-2020

SME instrument  
by  
**SOFTCAR SA**  
PASSAGE DU CARDINAL 1  
1700 FRIBOURG  
Switzerland

following evaluation by an international panel of independent experts  
**WAS SCORED AS A HIGH-QUALITY PROJECT PROPOSAL IN A HIGHLY COMPETITIVE EVALUATION PROCESS\***

This proposal is recommended for funding by other sources since Horizon 2020 resources available for this specific Call were already allocated following a competitive ranking.

\* This means passing all stringent Horizon 2020 assessment thresholds for the 3 award criteria (excellence, impact, quality and efficiency of implementation) required to receive funding from the EU budget Horizon 2020.

Corina Crețu,  
Commissioner for  
Regional Policy

Carlos Moedas  
Commissioner for Research  
Science and Innovation

*Crețu* *Moedas*

Brussels, 16/11/2018

## Mobilité : La recherche d'un optimum !

À propos des transports publics

### SION (VS) NAVETTES AUTONOMES À L'ARRÊT APRÈS UN ACCIDENT

Une voiture et une navette autonome sont entrées en collision à la gare de la capitale valaisanne, jeudi.

En Suisse, de petites navettes autonomes sont actuellement en test dans la ville de Sion, avec parfois de petits incidents

Des chercheurs de l'EPFL développent les méthodes pour intégrer ces véhicules dans l'offre de transports collectifs, en collaboration avec la start-up BestMile et l'entreprise de transport public CarPostal.



L'exploitation des navettes autonomes avait déjà été suspendu en septembre 2016. Image: Keystone

# Mobilité : La recherche d'un optimum !

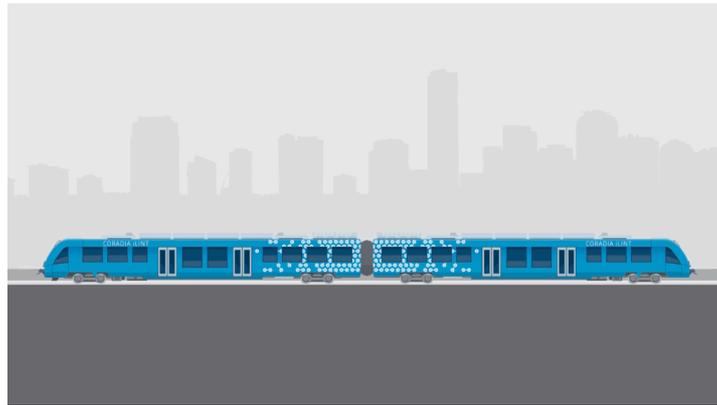
À propos des transports publics

## Des trains avec de l'hydrogène comme carburant !

À Berlin en septembre 2016, Alstom a dévoilé son train zéro émission au salon InnoTrans, le plus grand salon du secteur ferroviaire.

La mise en service a été réalisée le 16 septembre 2018.

Ces rames (Coradia iLint) sont équipées d'une traction électrique et l'électricité est produite à bord au moyen de piles à combustible alimentées avec de l'hydrogène (autonomie : 800 km, capacité : 300 passagers)



<http://www.alstom.com/fr/press-centre-francais/2016/9/alstom-devoile-son-train-zero-emission-le-coradia-ilint-au-salon-innotrans/>

# Mobilité : La recherche d'un optimum !

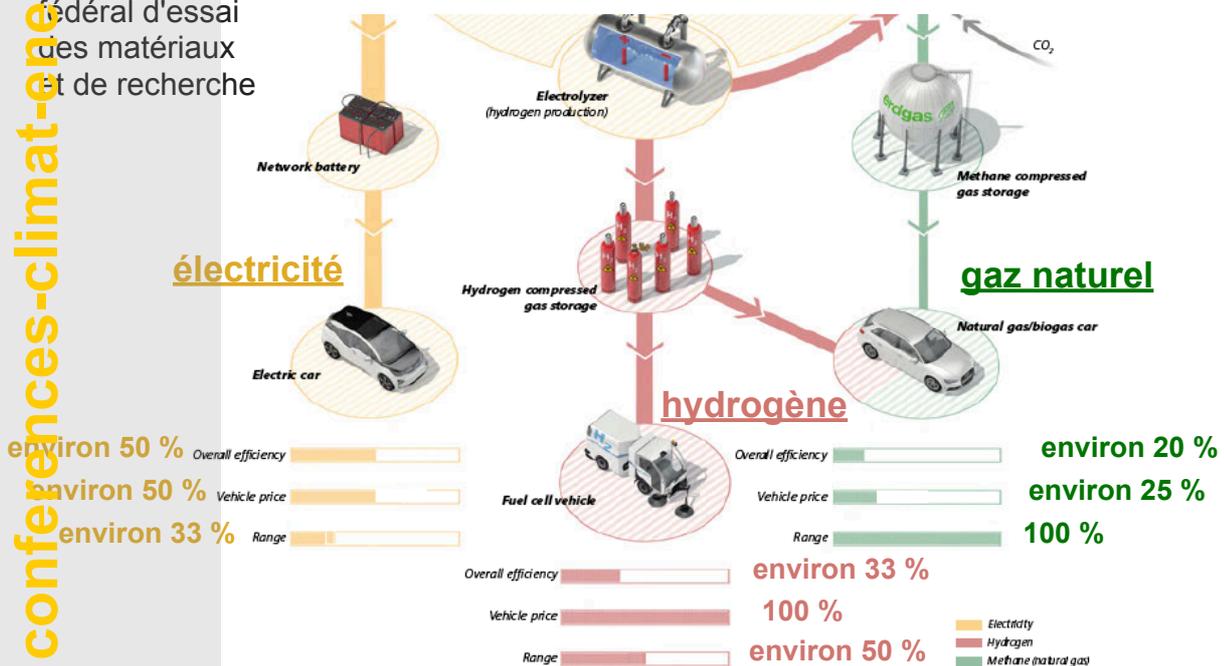
À propos du carburant : recherche de l'EMPA (Institut de recherche du domaine des EPF)

**Empa**

Materials Science and Technology

Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche

## Les rendements ne sont pas les mêmes ... l'autonomie non plus (situation en 2017) !



[https://www.empa.ch/documents/146793/239433/EmpaNews\\_July\\_2014\\_EN.pdf/97aff6f5-6c1f-4231-898b-781d9462da36](https://www.empa.ch/documents/146793/239433/EmpaNews_July_2014_EN.pdf/97aff6f5-6c1f-4231-898b-781d9462da36)

## Habitat : La recherche d'un optimum !

Paramètres principaux : rénovation ou **construction**  
**isolation et énergie** (chauffage, eau chaude, ...)  
**type de logement** (individuel, PPE, locatif, hôtel, bureaux, ...)

Du plus petit logement ...



L'ecocapsule  
 un habitat autosuffisant  
 pour 1 (ou 2 !) personne

<http://www.ecocapsule.sk>



Cette maison de 45 m<sup>2</sup>,  
 baptisée Ufogel, a été  
 conçue par le designer  
 Peter Jungmann.

<http://www.ufogel.at>

... au plus grand !



<http://www.pokaa.fr/la-premiere-tour-de-logements-a-energie-positive-du-monde-sera-a-strasbourg/>  
<https://www.rue89strasbourg.com/prix-tour-ellithis-energie-positive-danube-strasbourg-125856>

## Habitat : La recherche d'un optimum !

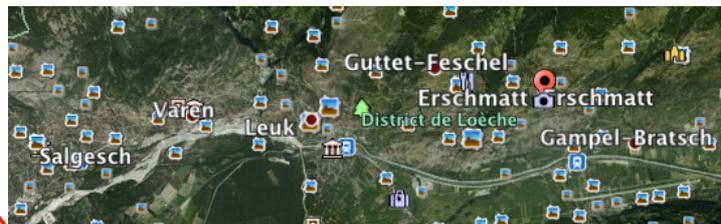
Paramètres principaux : rénovation ou **construction**  
**isolation et énergie** (chauffage, eau chaude, ...)  
**type de logement** (individuel, PPE, locatif, hôtel, bureaux, ...)



Photo : André Locher, [www.swisscastles.ch](http://www.swisscastles.ch)

L'héliodome est le résultat  
 d'une symbiose  
 entre habitat et nature !

Les économies d'énergie  
 sont comprises entre 80 et  
 90% par rapport à un  
 bâtiment conventionnel.



<http://www.heliodome.com>

## Habitat : La recherche d'un optimum !

Paramètres principaux : **rénovation** ou **construction**  
**isolation et énergie** (chauffage, eau chaude, ...)  
**type de logement** (individuel, PPE, **locatif**, hôtel, bureaux, ...)



AVANT-APRES Un an de travaux aura suffi à faire des deux bâtiments de la coopérative d'habitation La Cigale une construction certifiée Minergie-P.

<http://www.youtube.com/watch?v=TQNobX4JyTs>

La rénovation à la norme Minergie-P de 2 grands immeubles des années 50 à Genève («La Cigale») :

- Grosse réduction des besoins énergétiques suite à l'assainissement (avant : 5'509'710 kWh par an après : 1'069'644 kWh par an)
- Chauffage avec une installation solaire (554'771 kWh par an) et complément au gaz (514'873 kWh par an)
- 1'670 m<sup>2</sup> panneaux solaires thermiques non vitrés sélectifs
- Stockage de chaleur par chaleur latente (30m<sup>3</sup> de glace, correspond à 2'017 kWh) + pompe à chaleur

## Habitat : La recherche d'un optimum !

Paramètres principaux : **rénovation** ou **construction**  
**isolation et énergie** (chauffage, eau chaude, ...)  
**type de logement** (individuel, **PPE**, **locatif**, hôtel, bureaux, ...)

Construit en 2007 à Oberburg (canton de Berne), l'immeuble Jenni (8 appartements) est entièrement chauffé à l'énergie solaire.

Capteurs solaires thermiques : 276 m<sup>2</sup>  
 Stock : 200'000 litres



[http://jenni.ch/files/jenni/inhalte/pdf/Publikationen/Solarbeheizte\\_MFH\\_bewaehren\\_sich.pdf](http://jenni.ch/files/jenni/inhalte/pdf/Publikationen/Solarbeheizte_MFH_bewaehren_sich.pdf)

## Habitat : La recherche d'un optimum !

Paramètres principaux : **rénovation ou construction**  
**isolation et énergie** (chauffage, eau chaude, ...)  
**type de logement** (individuel, **PPE**, locatif, hôtel, bureaux, ...)

**premier immeuble autosuffisant en énergie en construction en Suisse**

07.01.2015 15:11



Les locataires devraient pouvoir emménager en 2016 dans le bâtiment prévu dans une commune proche de Winterthur. [Image de synthèse - Umwelt Arenä Spreitenbach]

**Le projet d'un bâtiment fonctionnant à l'énergie solaire et utilisant des piles à combustible pour éviter le recours au mazout a été présenté près de Winterthur (ZH).**

Le soleil comme seule source d'énergie et une pompe à chaleur pour assurer le chauffage: un immeuble de neuf appartements sans apport externe d'électricité, de gaz ou de mazout est en construction à Brütten (ZH). Une première mondiale, selon ses promoteurs.

www.info-regions/autres-cantons/6480187-premier-immeuble-autosuffisant-en-energie-en-construction-en-suisse.html

Accumulateur par batterie de 152 kWh pour 2 à 4 jours d'autonomie



[http://helion-solar.ch/downloads/aktuelles\\_fr/151221\\_batterie-solaire-du-premier-immeuble-autonome\\_helion-solar.fr.pdf](http://helion-solar.ch/downloads/aktuelles_fr/151221_batterie-solaire-du-premier-immeuble-autonome_helion-solar.fr.pdf)

Accumulateur à hydrogène pour 2 à 3 mois d'autonomie

07 avril 2016 07:59; Act: 10.04.2016 22:11



**Cette maison est une mini centrale électrique**

À la fin du mois de mai, on pourra emménager dans la première maison énergétiquement autonome de la planète... à Brütten (ZH). Elle fonctionnera entièrement à l'énergie solaire.

<http://www.20min.ch/ro/news/energy-challenge/story/13848847>

## Ce qui complique tout, c'est notre envie de toujours plus de mobilité !

Un jour comme un autre en 2017 !!



[https://video.twimg.com/tweet\\_video/DC17DCZXUAnBdz.mp4](https://video.twimg.com/tweet_video/DC17DCZXUAnBdz.mp4)

## Ce qui complique tout, c'est que nous voulons toujours plus d'électricité !



"Internet la pollution cachée" film de Coline Tison et Laurent Lichtenstein  
sur une idée de Erwan Luce, Camicas Productios  
<http://www.youtube.com/watch?v=yVHZz-JTdA>

## Enfin, ce qui complique tout, c'est notre addiction à la consommation !



Venise : Toute la symbolique de la situation mondiale actuelle en une seule photo (crédit photo - Claudia Manzio)

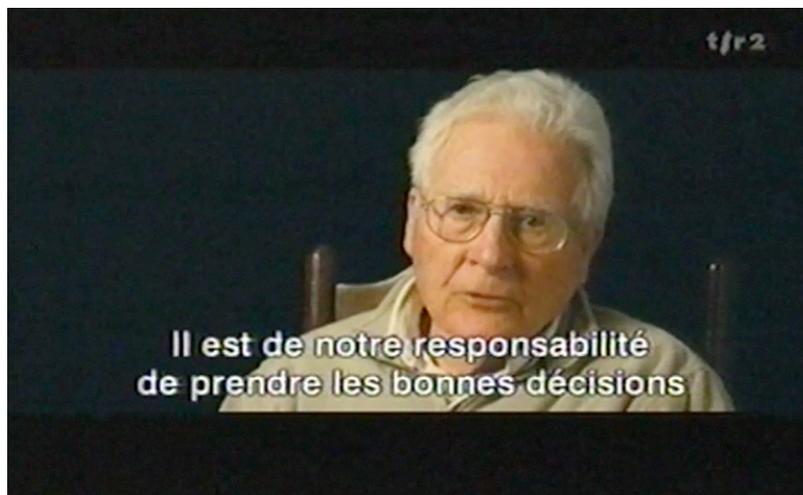
## Pour terminer cette présentation, laissons la parole à :

**James Lovelock**, scientifique et environnementaliste

**Pierre Morin**, sociologue et philosophe

**Mikhaïl Gorbatchev** : dernier président de l'URSS, prix Nobel de la paix 1990, fondateur de " Green Cross International"

**Wangari Maathai** : fondatrice de "The Green Belt Movement", prix Nobel de la paix 2004, décédée le 25/9/2011



Extrait du film documentaire « Nous resterons sur Terre » d'Olivier Bourgeois et de Pierre Barougier, sorti en 2009

## Je vous remercie pour votre attention !



This is not about control ... it's about responsibility !