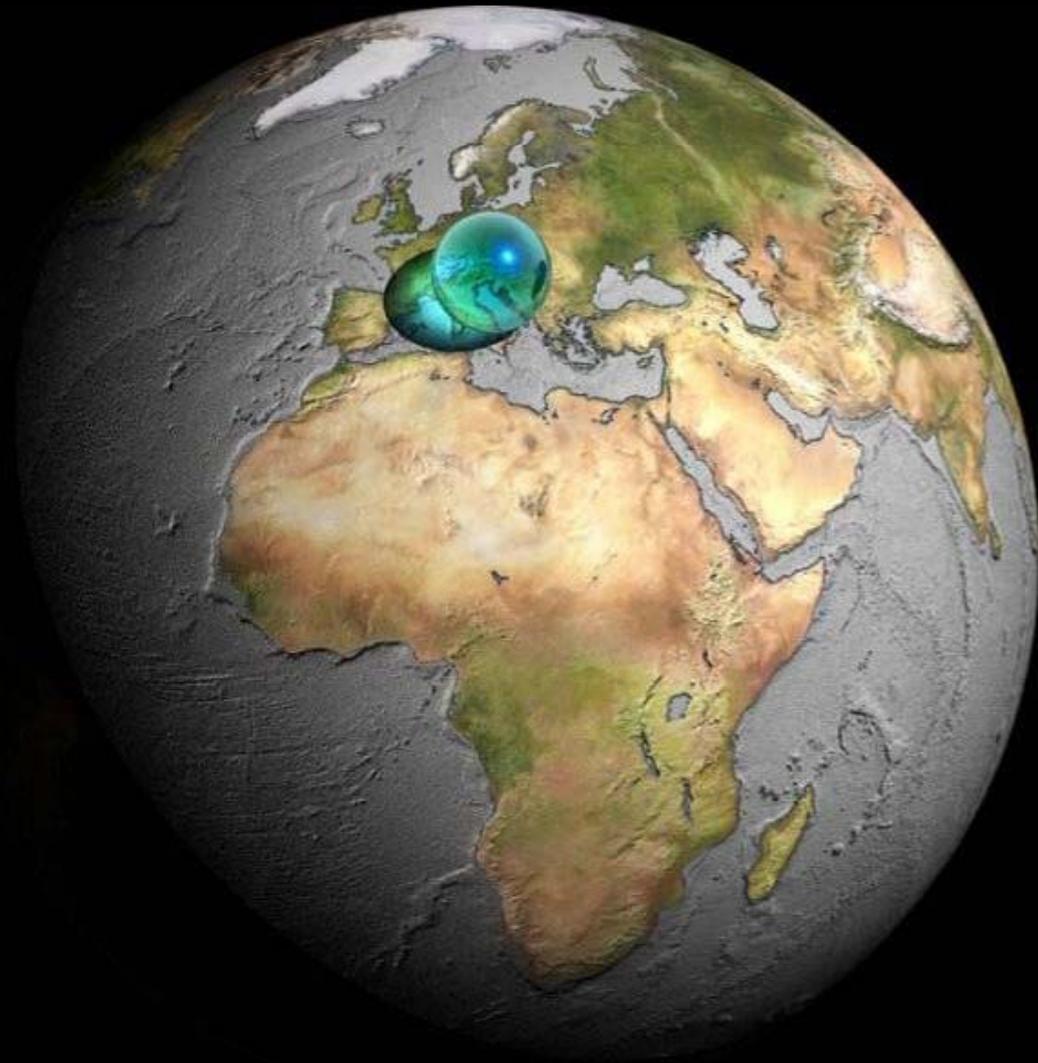
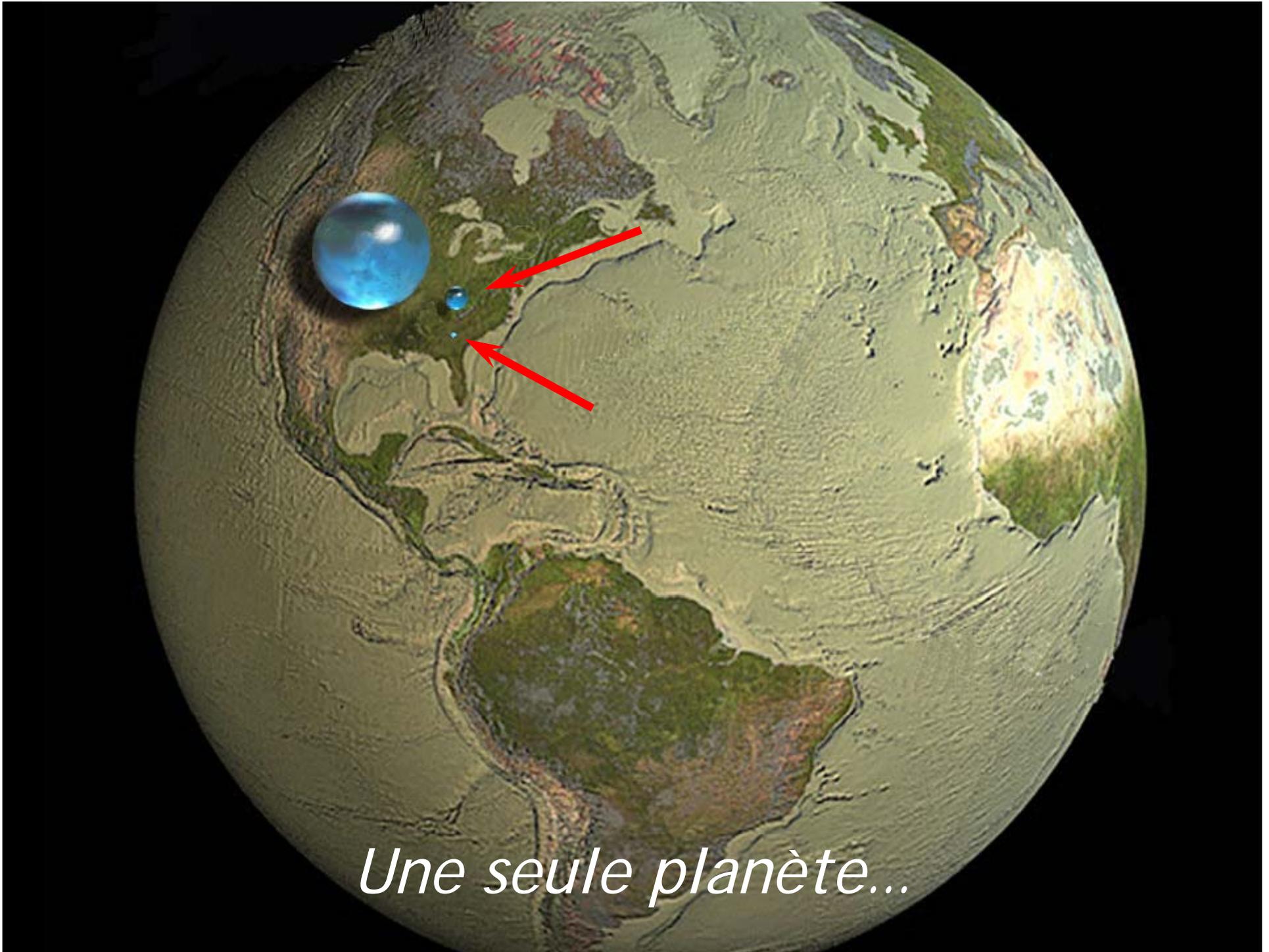




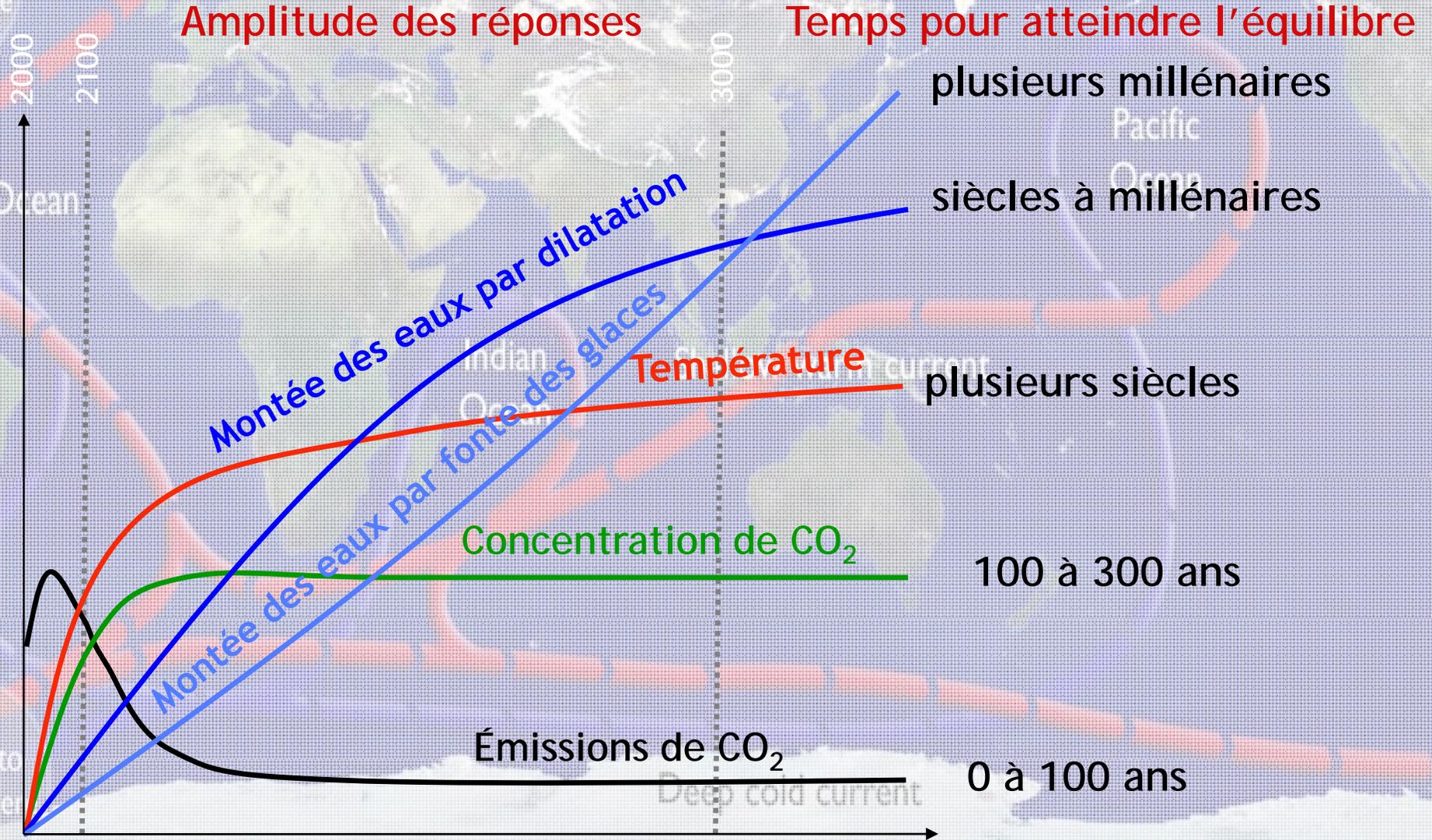
*2<sup>ème</sup> étape:  
Le temps des changements*





*Une seule planète...*

# « *Climate disruption* » (Pachauri, 2009)



# *Pétrole*

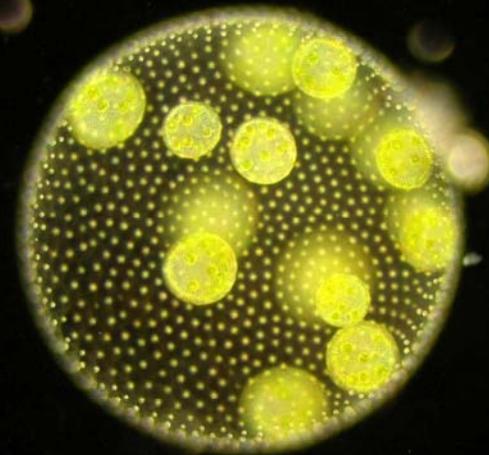
*Todd, 45 ans*

*Talia et moi étions en route pour Seattle, où nous allions manifester contre la guerre en Irak.*

*Nous nous sommes arrêtés à une station d'essence et là, j'ai réalisé l'absurdité de la situation.*

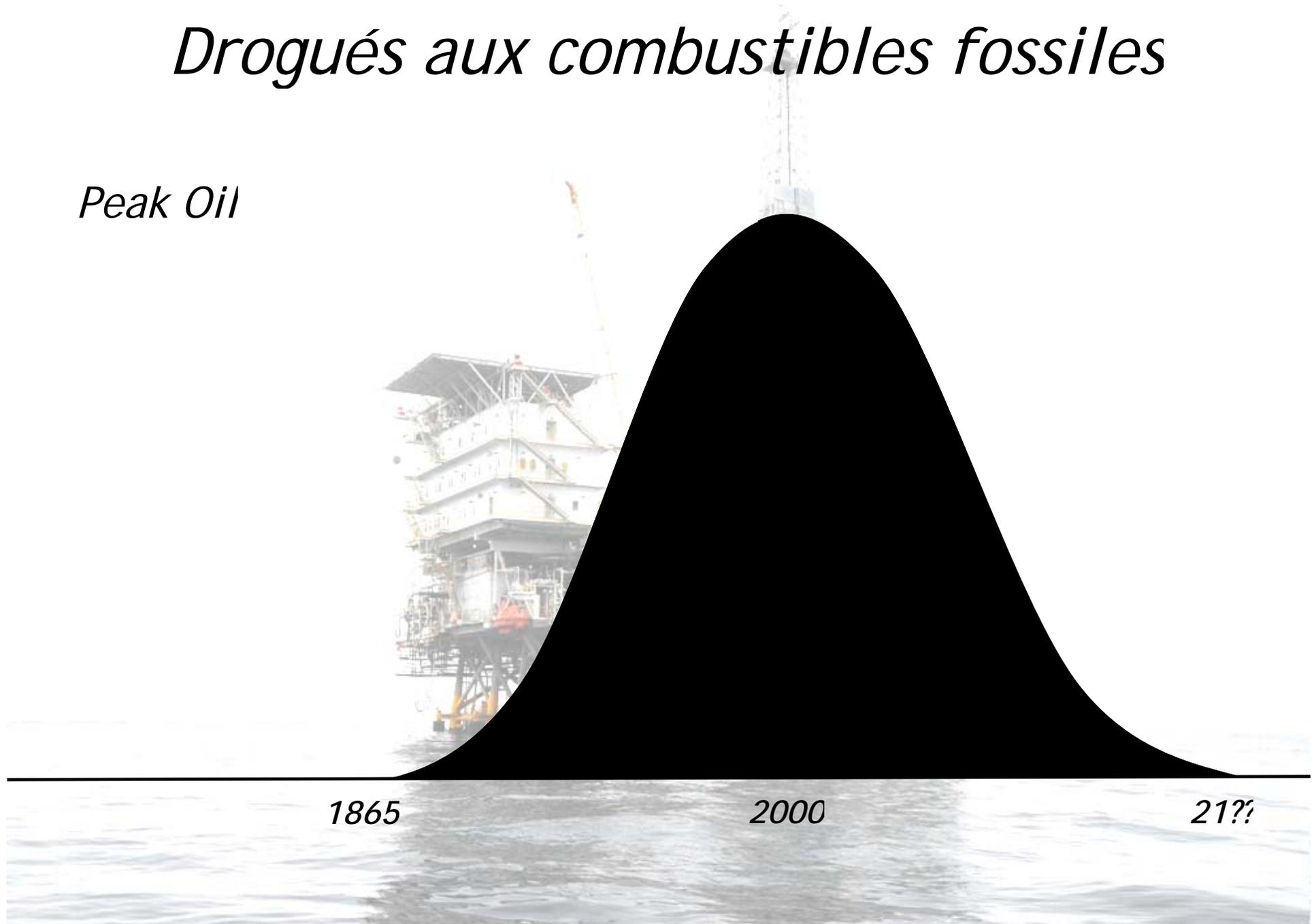
*Nous allions brandir une pancarte pour dire non à la guerre, alors qu'en faisant le plein, nous disions aux compagnies pétrolières et à notre gouvernement:*

*« Oui, continuez à nous fournir du pétrole bon marché, oui, continuez à forer de plus en plus loin, oui, continuez à faire la guerre ! »*



# *Drogués aux combustibles fossiles*

*Peak Oil*



# *Drogués aux combustibles fossiles*

*Peak Oil vu de plus loin*

2000

*Sommes-nous trop spécialisés ?  
Comment vraiment sortir du pétrole ?  
Energie et matériaux ?*

*Fin des dinosaures*

*Lucy*





*Conscientiser la matière ?*

# *Crise des ressources minérales*

Il nous reste...

- 12 années de terbium
- 15 années de palladium
- 17 années d'or et de zinc
- 22 années de plomb
- 31 années de cuivre
- 79 années de fer...

Nos besoins en terbium

- Smartphones
- Moteurs d'éoliennes
- Piles à combustible
- Ampoules basse consommation

*Data: US Geological Survey*

# *Pic des matières premières*

Pour un scénario de sortie totale des combustibles fossiles d'ici 2030, il faudrait par exemple:

- 1 % de marémoteur +
- 1% de centrales géothermiques +
- 2% de centrales hydroélectriques +
- 36% d'éoliennes +
- 1% de convertisseurs de vagues +
- 10% de panneaux photovoltaïques sur toits +
- 27% de centrales solaires à concentration +
- 22% de centrales photovoltaïques

## *Pour le photovoltaïque*

D'ici 2030, donc en 20 ans, il faudrait produire l'équivalent de ce qui est extrait actuellement en :

425 ans de ruthenium

830 ans pour l'indium

ou

900 ans pour le gallium

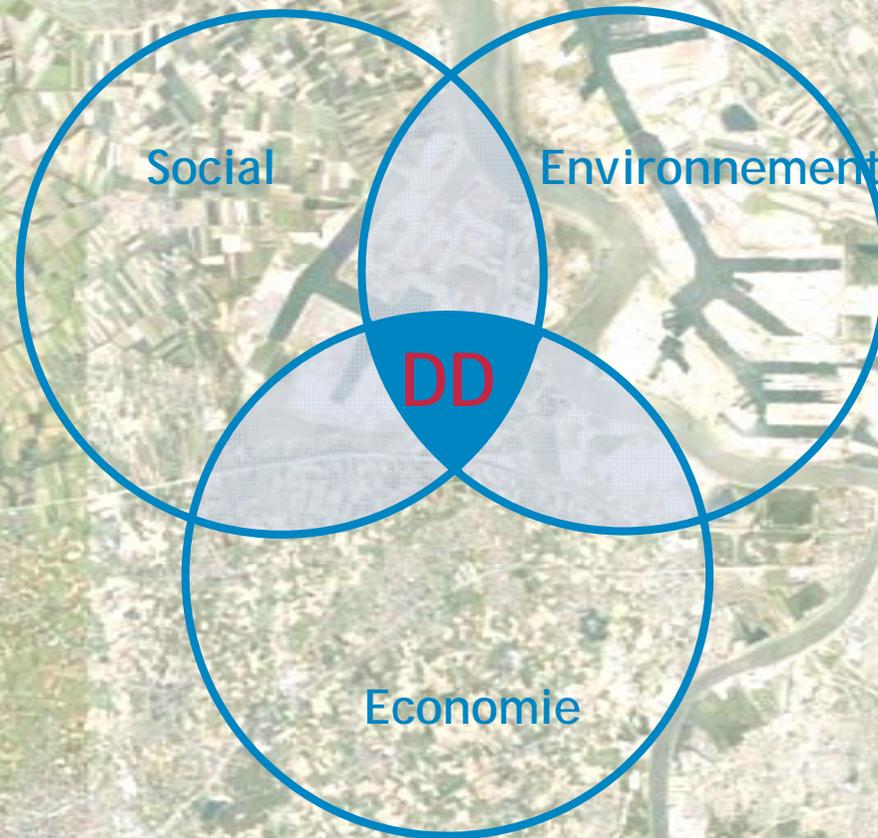
ou

1700 ans de tellure

# *La sixième extinction de masse*

30% des espèces terrestres en moins d'ici 2050 ?  
90% des espèces... restent à décrire

# *La définition du "développement durable"*

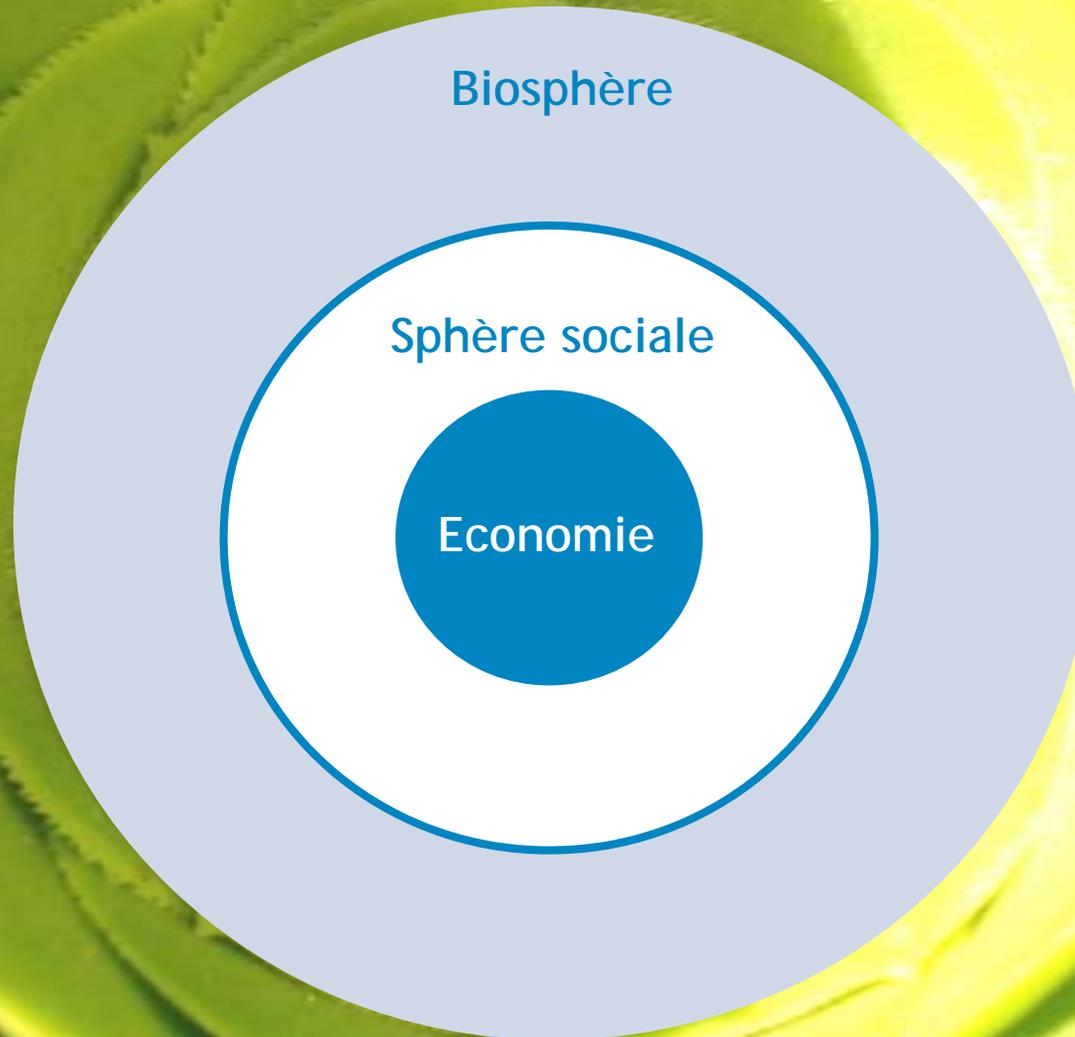


La "vieille" école (Brundtland 1987)

© 2009 Cnes/Spot Image  
Image © 2009 DigitalGlobe

Image © 2009 Aerodata International Surveys

# *Durabilité "forte"*



La "nouvelle" version (Passet 1979)

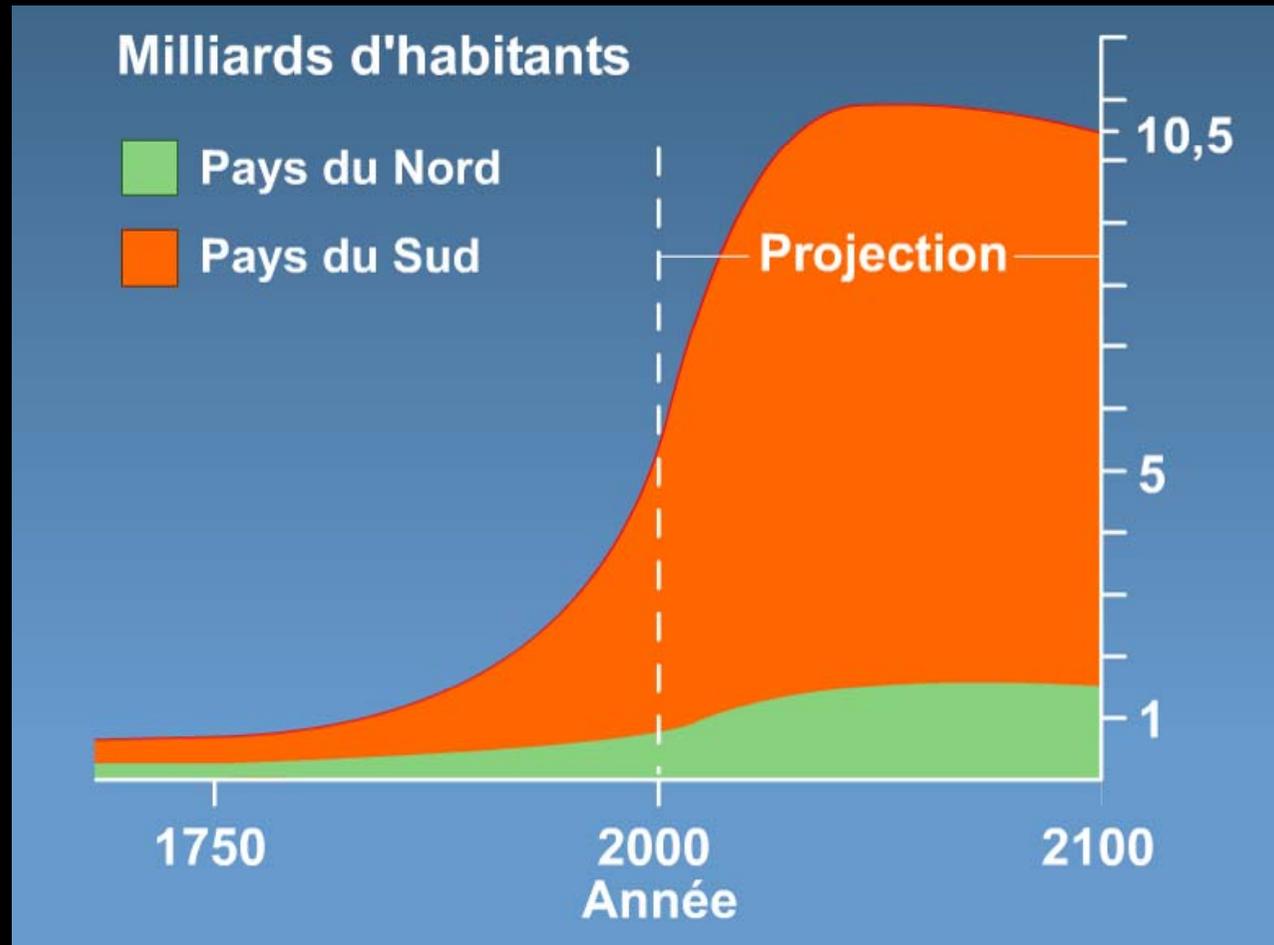
*La fin de la Vie sur Terre ?*



*Mais pas envie de les laisser partir  
pour autant...*



# Démographie

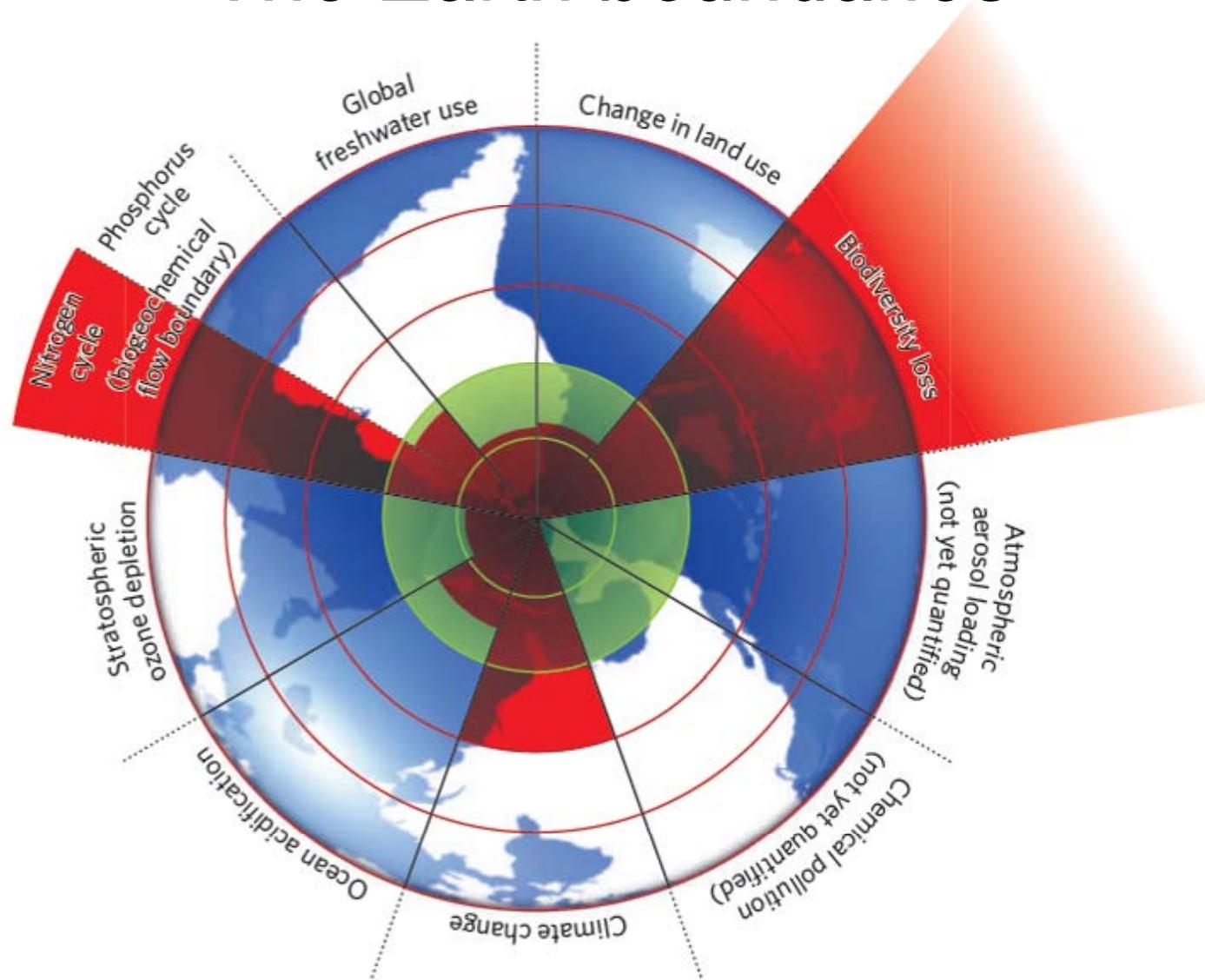


International Polar Foundation

D'ici 2100

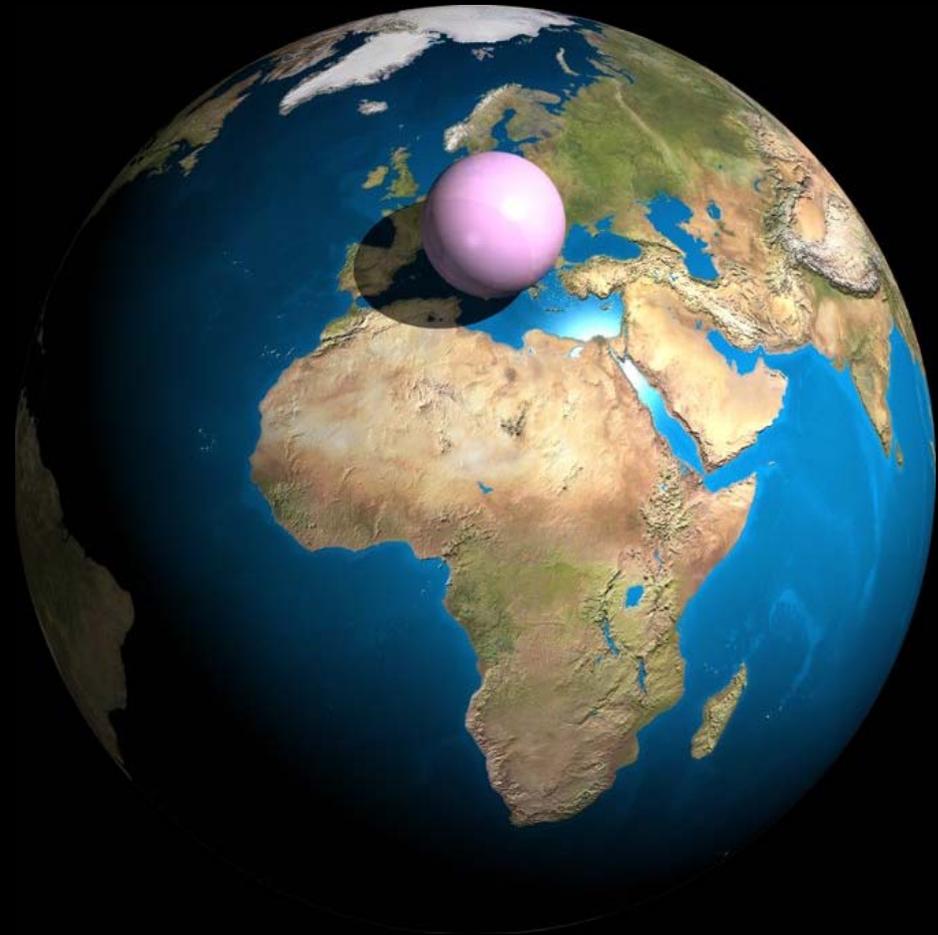
...et après ?

# « *The Earth boundaries* »



A safe operating operating space for humanity, Nature, 2009

*Nous sommes entrés dans le temps du changement...*



# *Un objectif de civilisation ?*



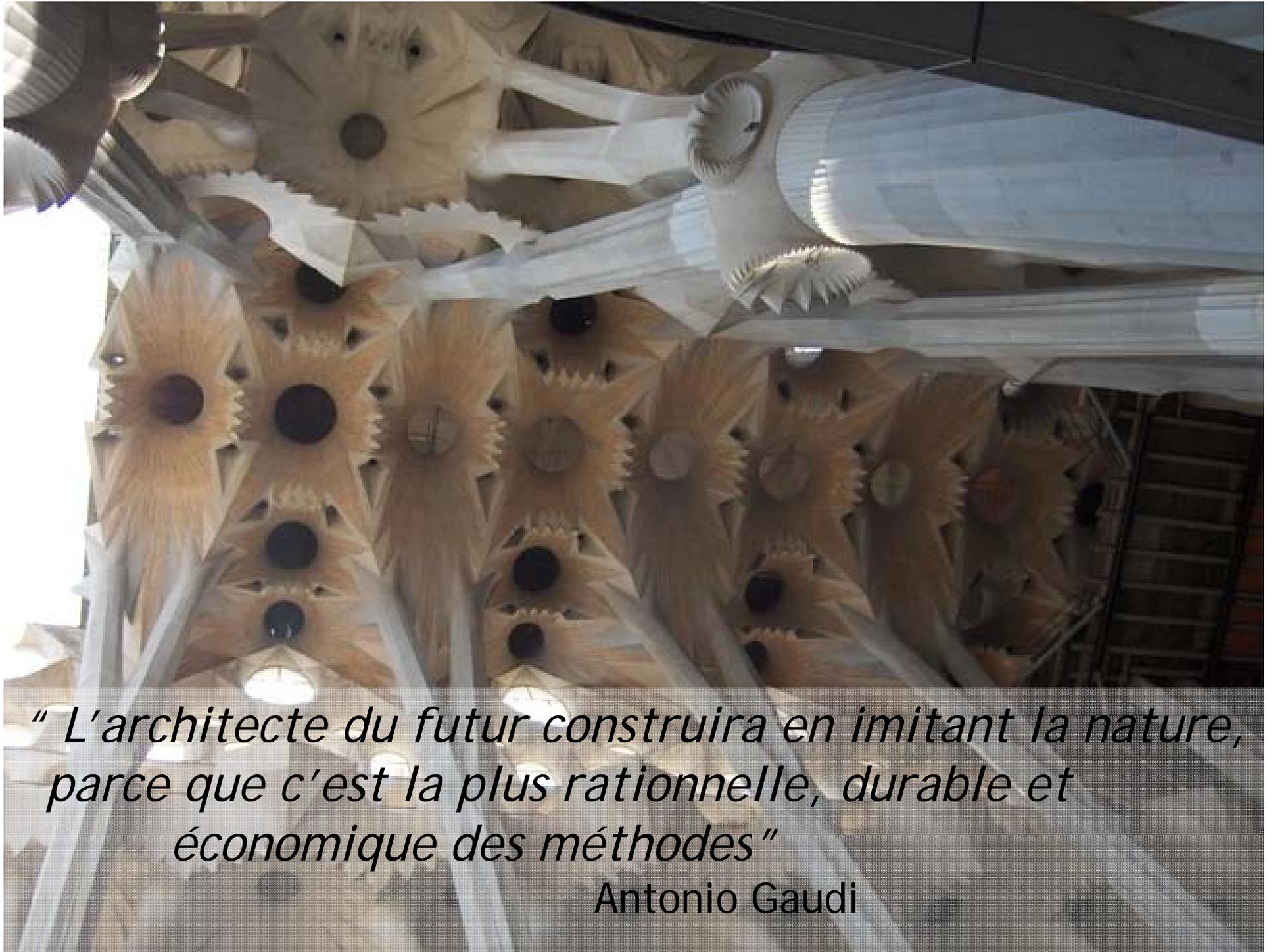
Vers une économie compatible avec la biosphère,  
basée sur l'énergie solaire,

et fixatrice de carbone

*3<sup>ème</sup> étape:  
Vers une autre perception,  
le biomimétisme*







*“ L’architecte du futur construira en imitant la nature,  
parce que c’est la plus rationnelle, durable et  
économique des méthodes ”*

Antonio Gaudi



*Matériaux & procédés: comment est-ce fabriqué ?*





# *Panneaux solaires organiques*

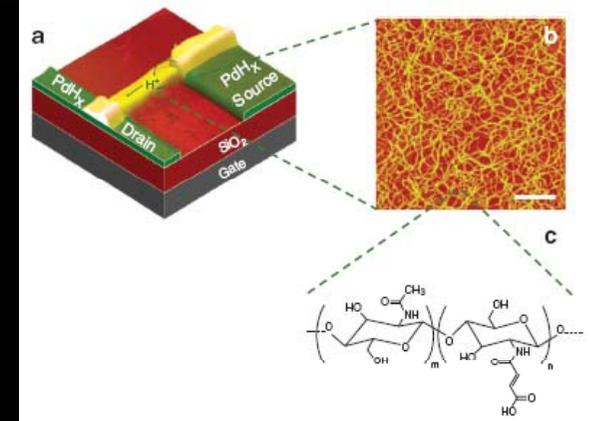
Capter de l'énergie comme une feuille

# *Fibre de verre à froid*



Eviter le « Heat, beat & treat » comme une éponge

# *Electronique organique*

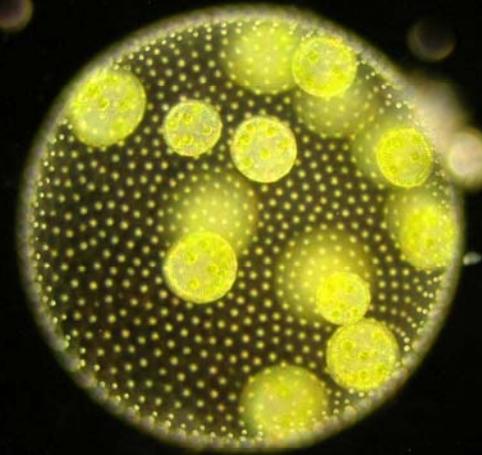


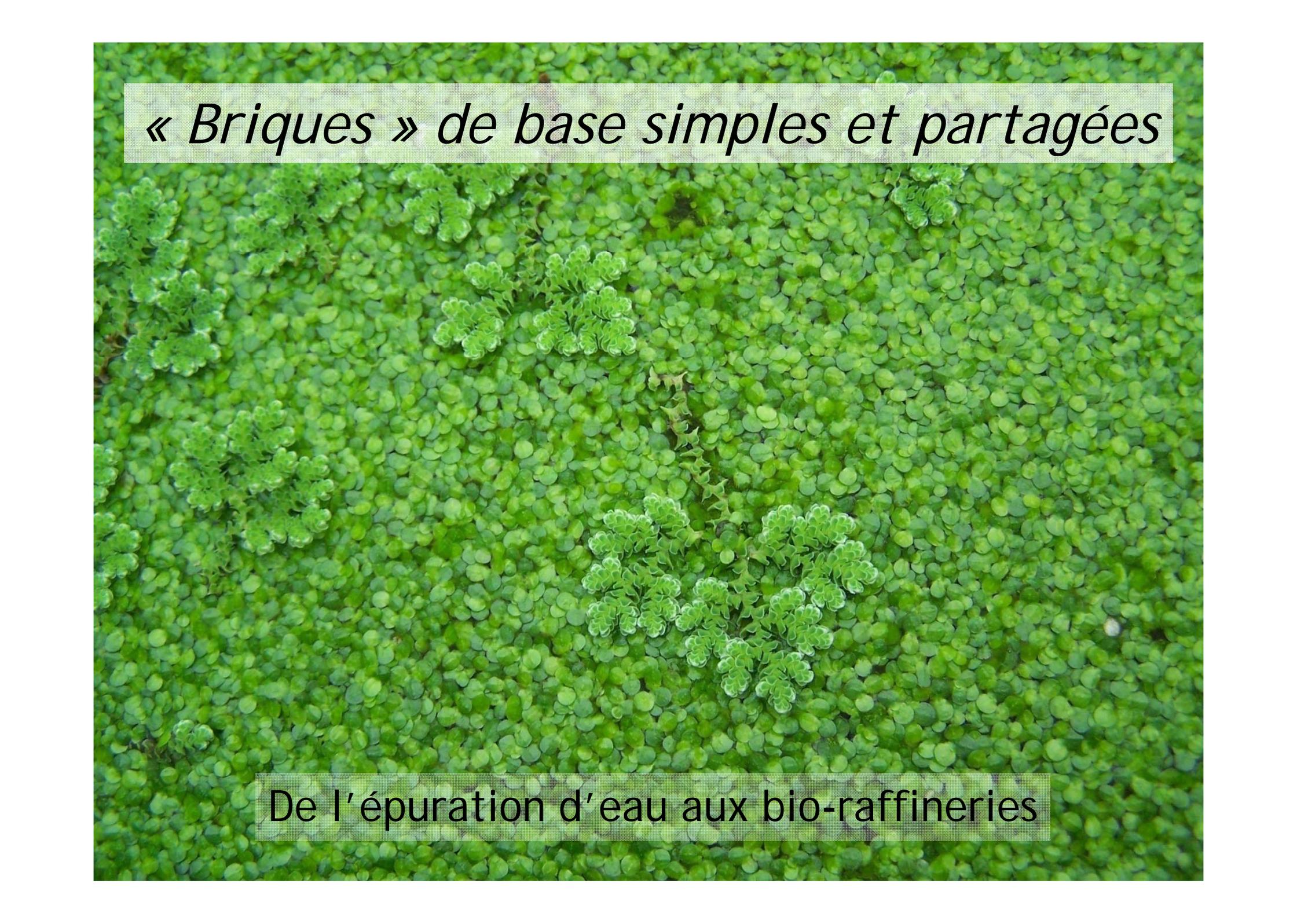
La chitine comme base de la protonique ?

## Batteries

*Dans le laboratoire où il met au point ces batteries nouvelle génération, plus respectueuses de l'environnement et d'un rendement meilleur, il réalise soudain que derrière ses lunettes et gants de protection, il nage en permanence dans des produits chimiques terriblement dangereux.*

*« Et j'ai pensé: Mais, attends une minute ! Tu veux créer un monde plus propre, avec des produits chimiques terriblement nocifs. C'est totalement stupide. C'est combattre le feu avec le feu. C'est essayer de sauver la nature en créant plus de pollution. C'est de la foutaise... »*





*« Briques » de base simples et partagées*

De l'épuration d'eau aux bio-raffineries

*Chimie basée sur l'eau*



Chitine des arthropodes

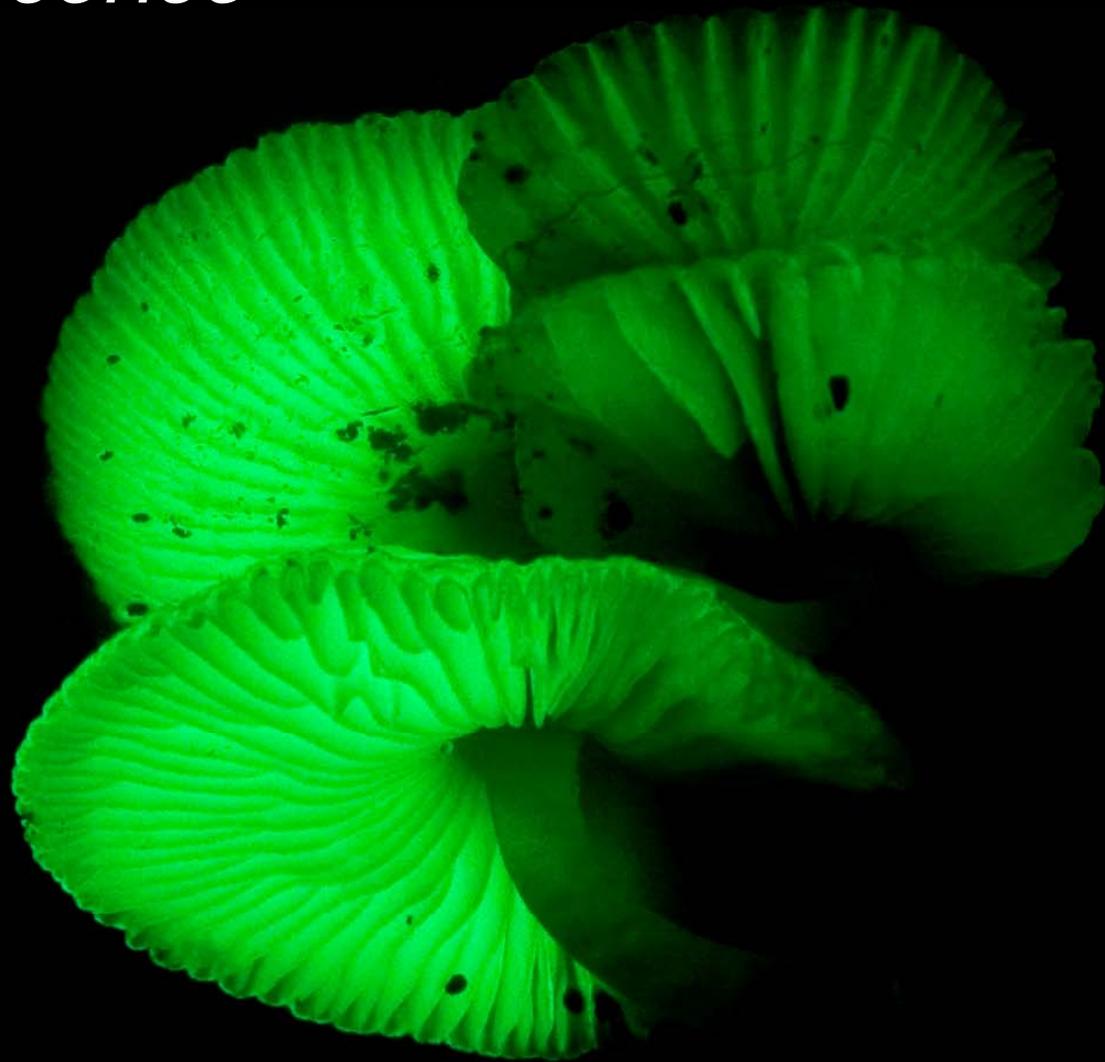




*Matériaux de construction*

Le CO<sub>2</sub> matière première comme un  
ormeau

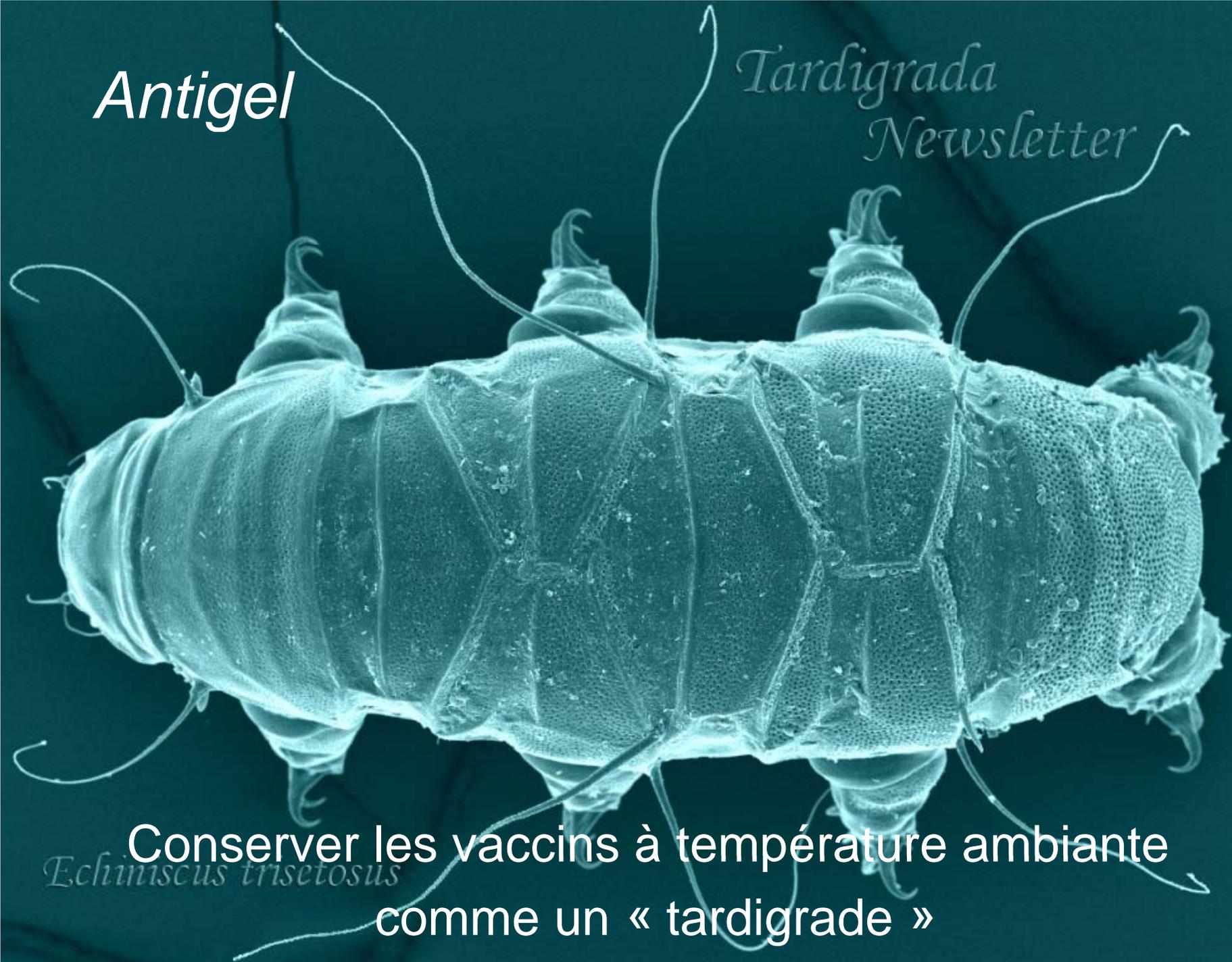
# *Bioluminescence*



De la lumière froide comme un champignon

*Antigel*

*Tardigrada  
Newsletter*



*Echiniscus trisetosus*

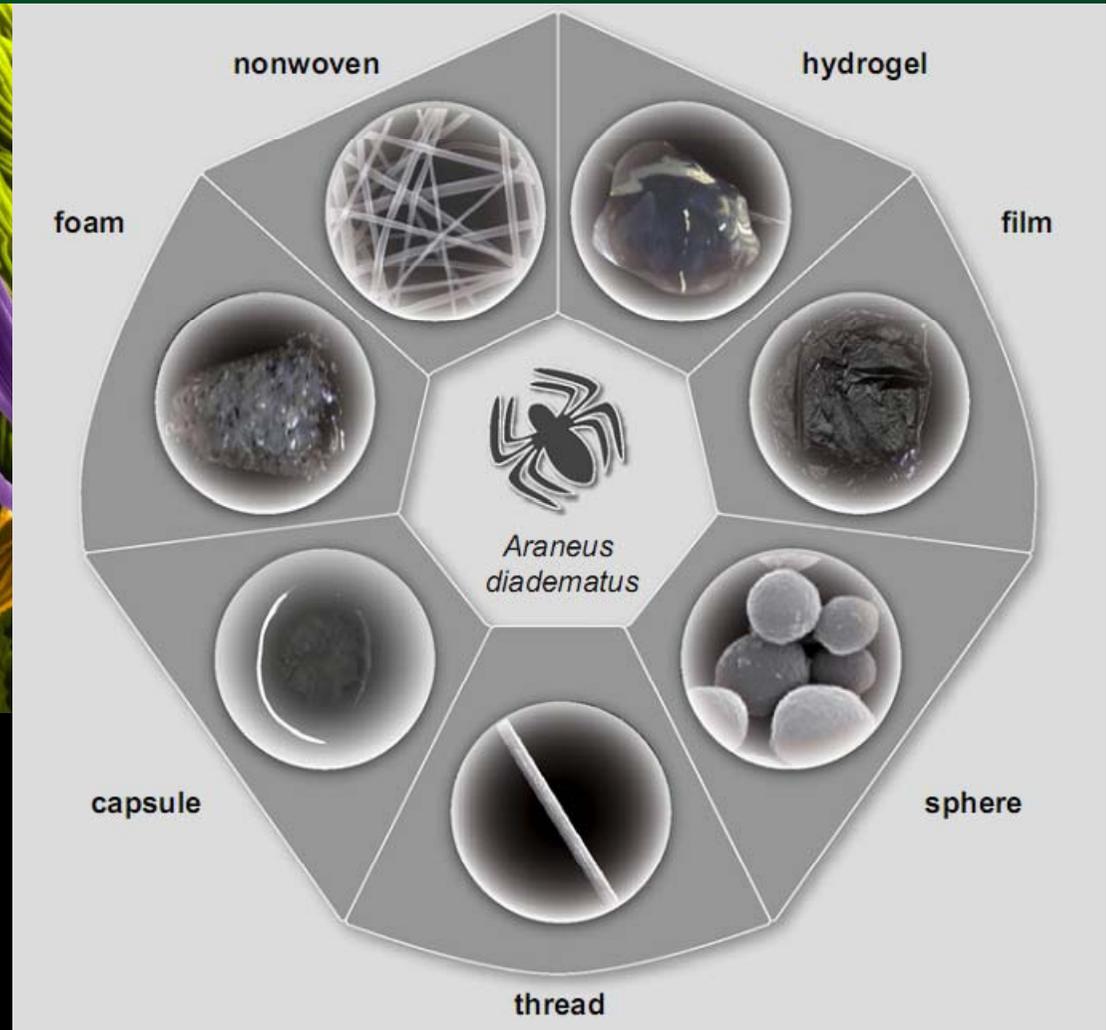
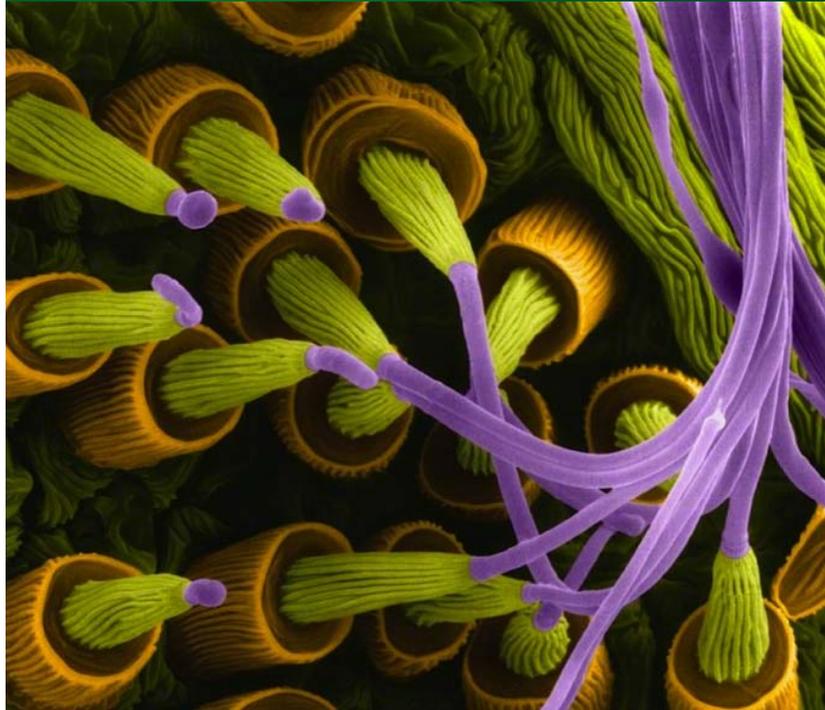
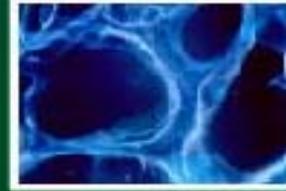
Conserver les vaccins à température ambiante  
comme un « tardigrade »

# *Fibres et soies*



Produire un fil à froid comme une araignée





Applications  
biomédicales

Nerfs, tendons,  
cartilages et os

# Couleurs



*Cyphochilus*

P.VUKUSIC



Photonique chez les insectes





# Protection anti UV

Canopées tropicales

Régions polaires

Montagnes

Plantes

Terrestre

Animaux

Marin

Déserts



# *Colles inoffensives*

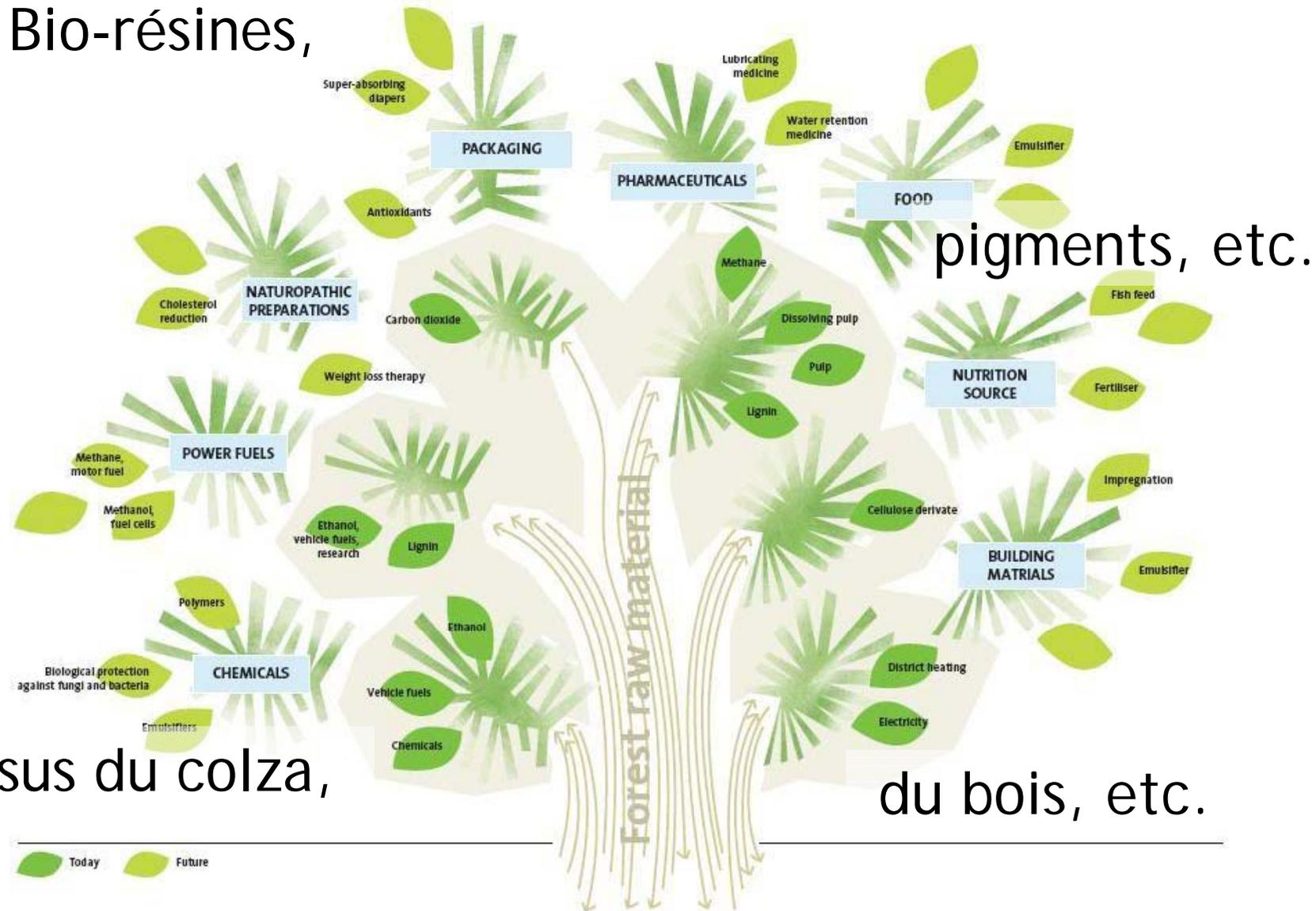


Columbia Forest Products  
*(PureBond Technology)*

Adhérer comme une moule

# *La bio-économie, porte de sortie ?*

Bio-résines,

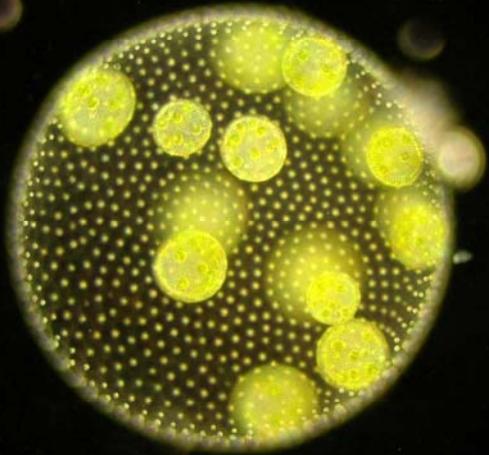


pigments, etc.

issus du colza,

du bois, etc.

# *Energie*



*Pour dégager le montant d'énergie d'un seul litre d'essence (10kWh), il faudrait mettre à l'ouvrage 100 paires de bras pendant une journée.*

*Le litre d'essence, s'il était ramené à la force de travail dégagé, devrait coûter l'équivalent de 100 salaires humains journaliers*

*Calculs de Jancovici & Grandjean*



*Vivre notre inter-dépendance:  
Nous ne sommes pas seuls !*

*"Tous les soirs dans les villes, des millions de gens s'endorment dans la paix. C'est chose merveilleuse de penser à tous ces sommeils, cette confiance. On oublie les êtres nécessaires à ces respirations. Ce ne sont pas tant les plantes qui poussent en ville que les villes qui grandissent dans le monde des végétaux."*

*Marie-Paule Nougaret*