

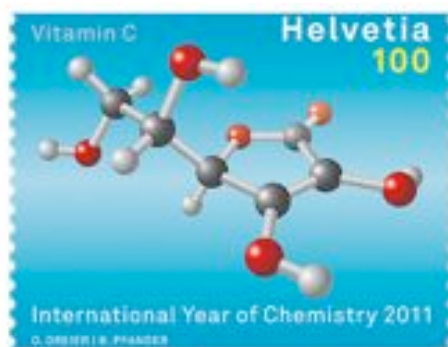
Séjour découverte - été 2011



Christian Reber
christian.reber@umontreal.ca
www.chimie.umontreal.ca

Université 
de Montréal

Chimie et chimistes



Chimie - partout et incontournable



Livre intéressant - 27\$
(vidéo auteur:
www.somabec.com)



MONTREAL SAMEDI 28 MAI 2011

CV

LE RENDEZ-VOUS DE L'EMPLOI ET DE LA FORMATION

TÉLÉPHONE 514.285.7320

TÉLÉCOPIEUR 514.499.2053

cv@lapresse.ca

CHIMIE ET PÉTROCHIMIE

PERSPECTIVES D'EMPLOI ENCOURAGEANTES



CAROLINE RODGERS
COLLABORATION SPÉCIALE

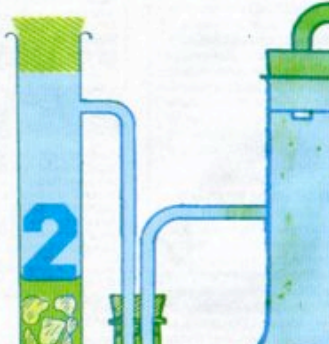
Le saviez-vous? L'année 2011 est l'Année internationale de la chimie. Cette science, à la base de notre vie quotidienne, est partout: nos déplacements, nos produits de beauté, de nettoyage, de rénovation, l'agriculture, et bien plus.

Au Québec, les industries de la chimie, de la pétrochimie, du raffinage et du gaz sont un élément important de l'économie. En fait, elles se situent au huitième rang en

mage et du gaz. Il y a des débouchés intéressants, entre autres, du côté de la R&D, alors que l'industrie cherche à développer de nouveaux procédés pour diminuer l'impact nocif de l'utilisation des produits chimiques. On a aussi toujours un grand besoin de main-d'œuvre spécialisée, comme les ingénieurs, les mécaniciens de machines fixes, les soudeurs, les techniciens en procédés chimiques.»

Deux catégories d'emploi semblent poser problème aux recruteurs, soit le personnel affecté à l'entretien, et le personnel voué à la recherche et au développement.

Quelques mythes tenaces demeurent en ce qui concerne cette industrie. «Les gens associent l'industrie chimique à une industrie polluante, dit Jean-François Poirier. Mais



Chimie - pourquoi?

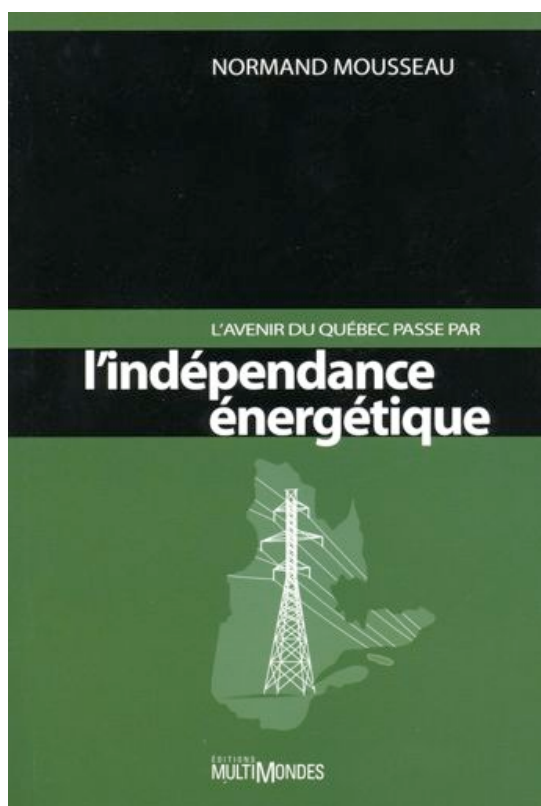
- Problèmes d'importance primordiale (aujourd'hui: énergie)
- Travail systématique, soigneux, énormément d'innovation en méthodologie
- Combinaison: aspects pratiques et idées théoriques \leftrightarrow défis!
- Échanges, communauté internationale

Chimie - énergie

Christian Reber

christian.reber@umontreal.ca

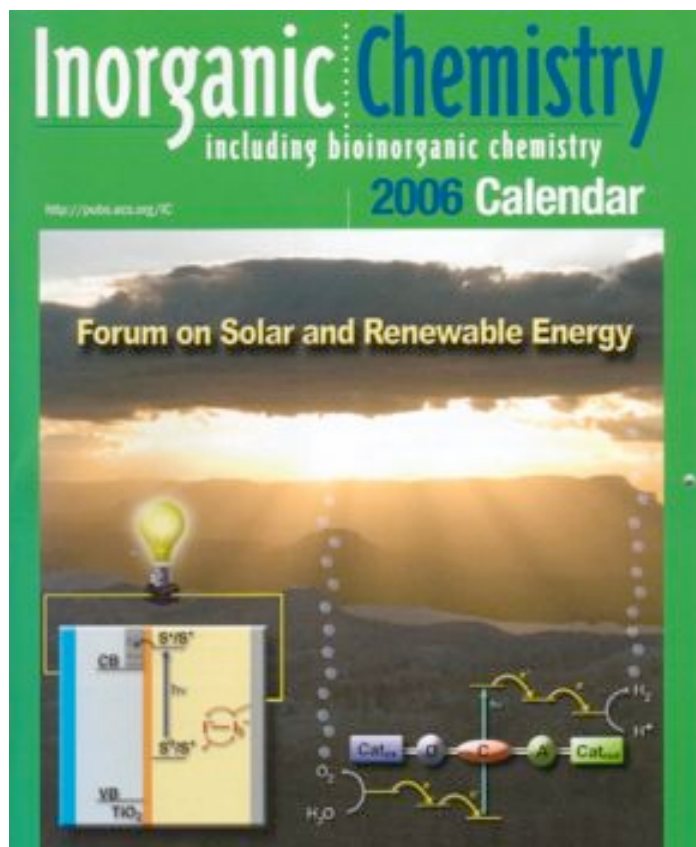
www.chimie.umontreal.ca



Contexte (2009)

- défi très important
- aspects techniques
- décisions (politiques) difficiles

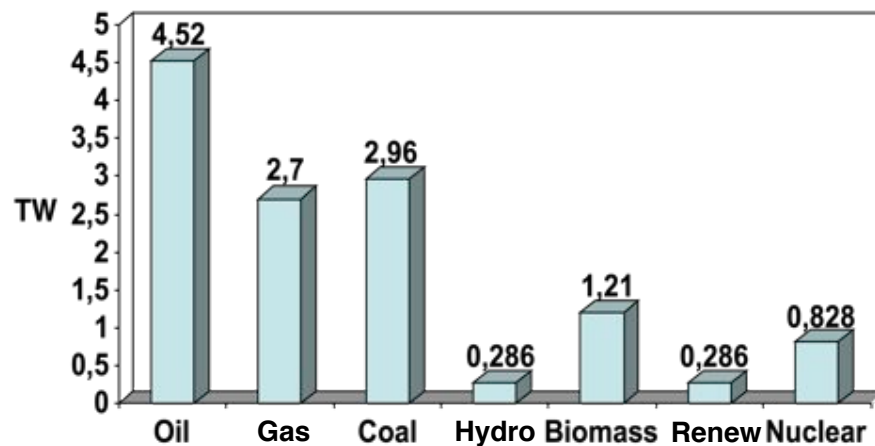
(bibliothèques, ou
 librairie.umontreal.ca. 22\$)



Énergie - quelques chiffres...

Diapositives suivantes grâce au
Professeur Nathan S. Lewis
Division of Chemistry and Chemical
Engineering
California Institute of Technology
Pasadena, USA
nsl.caltech.edu

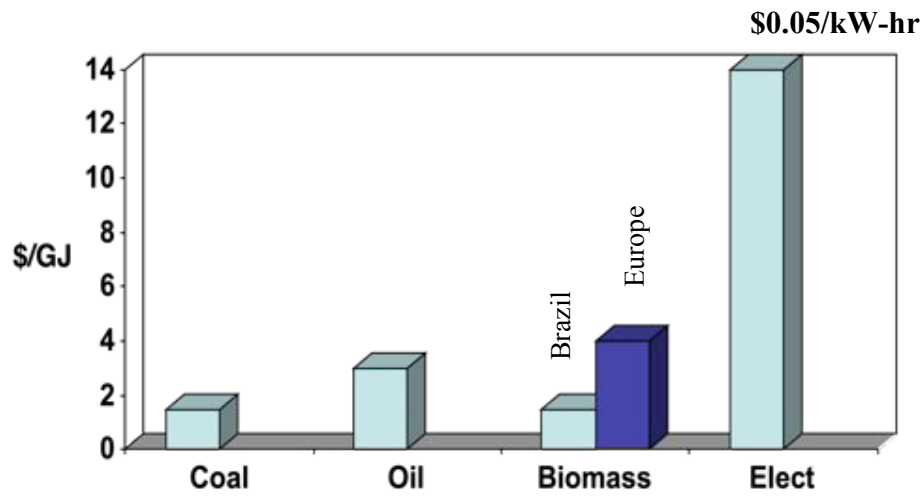
Utilisation d'énergie, 1998



Total: 12.8 TéraWatt
(Téra = 1000 Giga)

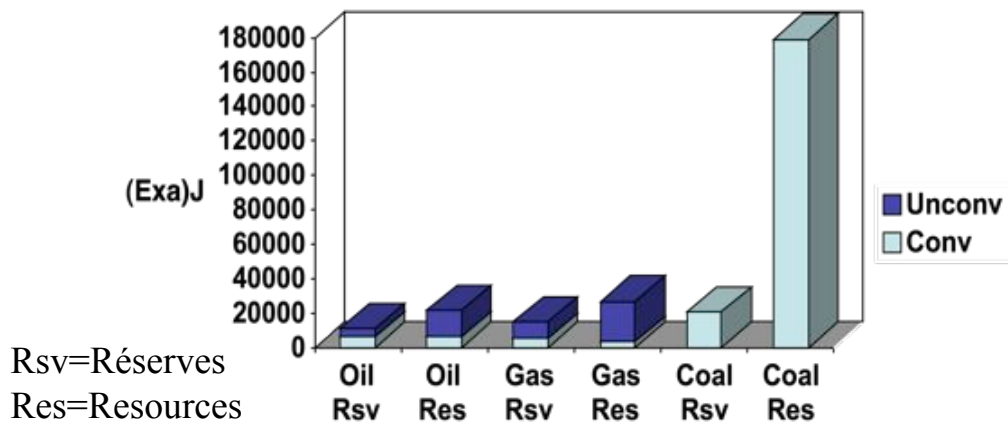
U.S.: 3.3 TW

Coût



www.undp.org/seed/eap/activities/wea

Réerves



Rsv=Réerves
Res=Resources

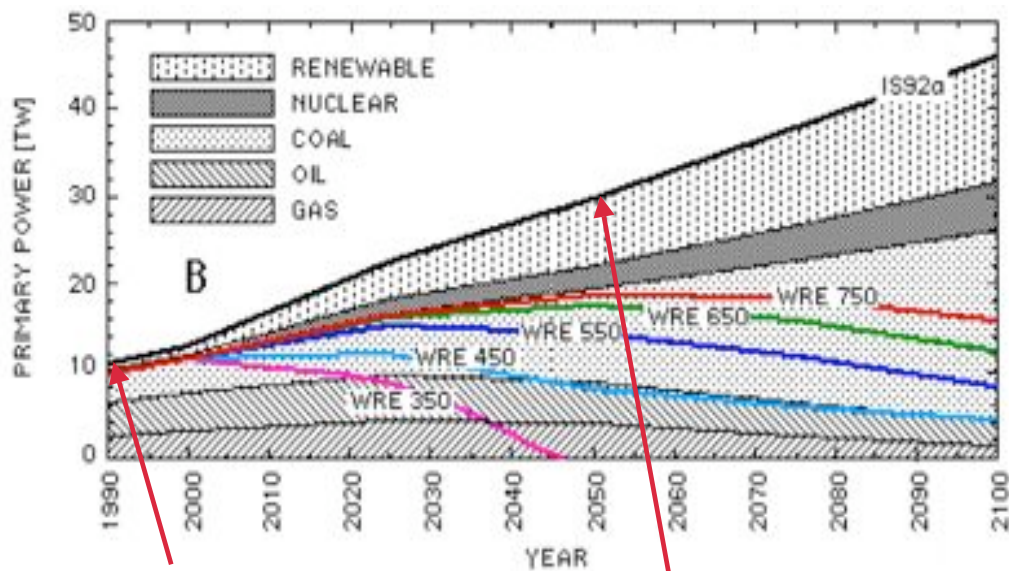
Réerves/(années, besoins de 1998)

Ressources connues/(années, 1998)

Pétrole 40-78
Gas 68-176
Charbon 224

51-151
207-590
2160

Besoins à l'échelle mondiale



1990: 12 TW 2050: 28 TW

Bilan simpliste

Utilisons le charbon:

- Peu dispendieux
- Réserves pour > 2000 ans

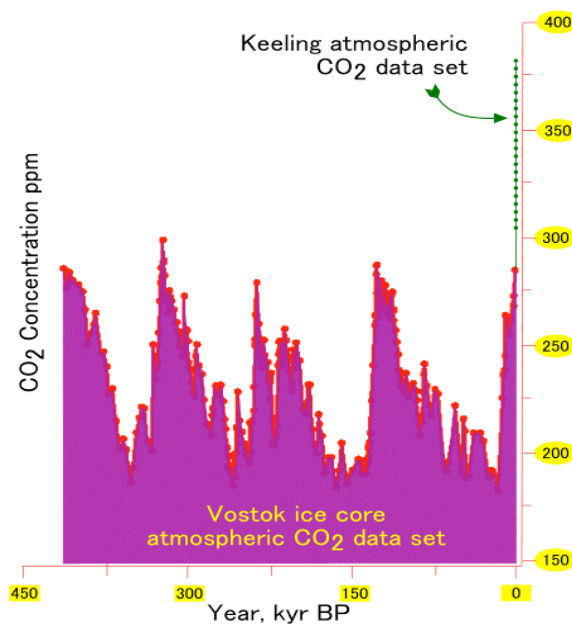
Problème: le climat - température



« bâton de hockey »

Scientific American, sept. 2006, www.sciam.com

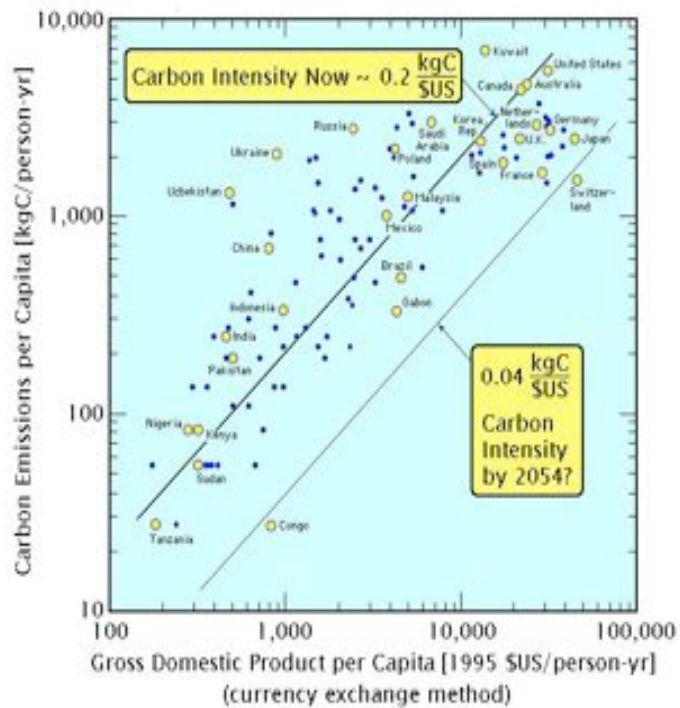
Pourquoi? - Concentration de CO₂



Sources de CO₂



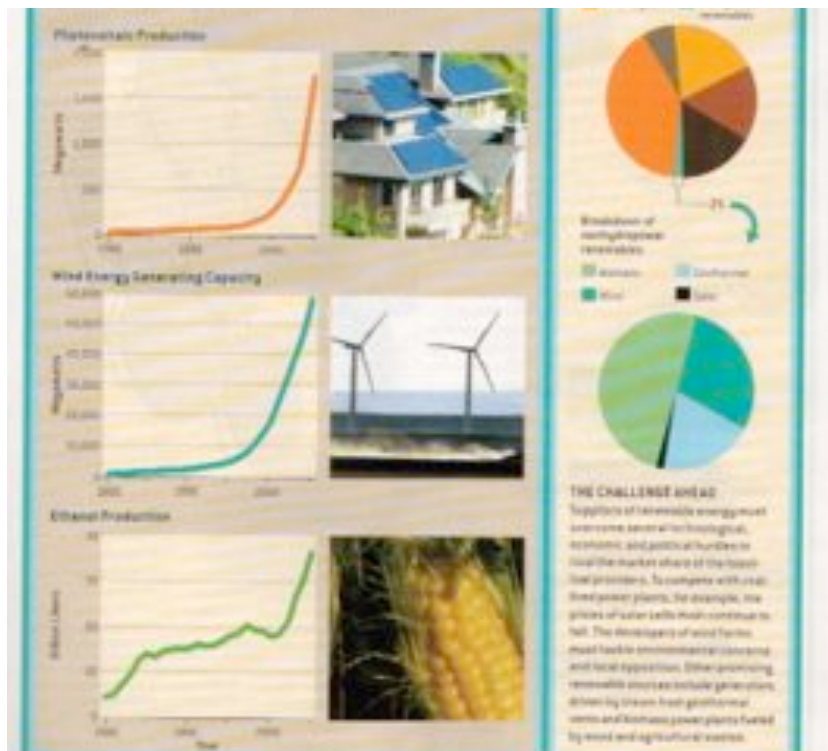
Émission de C par personne



Sources d'énergie renouvelable

- Hydroélectrique
- Géothermique
- Océan
- Vent
- Biomasse
- Solaire

Production récente (Sci. Amer. sept. 2006)



Hydroélectricité

Échelle globale

- Théoriquement possible 4.6 TW
- “Faisable” 1.5 TW
- Contraintes économiques 0.9 TW
- Développé en 1997 0.6 TW
- Production en 1997 0.3 TW
(peut augmenter à 80%)

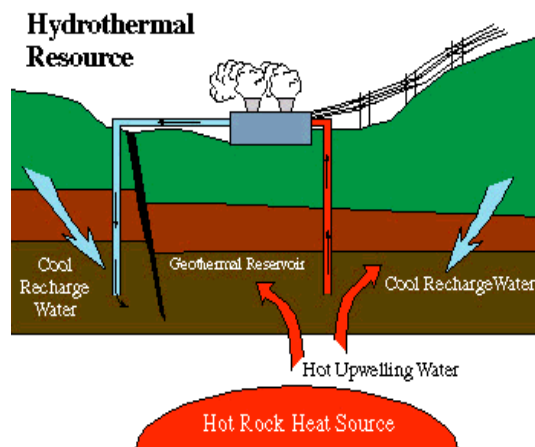
Source: WEA 2000



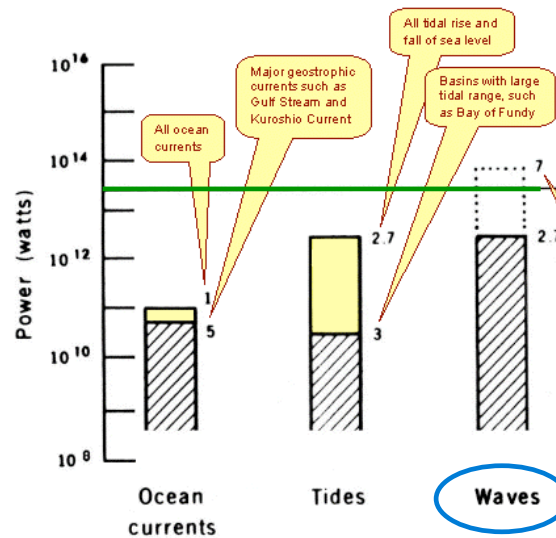
Énergie géothermique



1.3 GW en 1985



Les océans

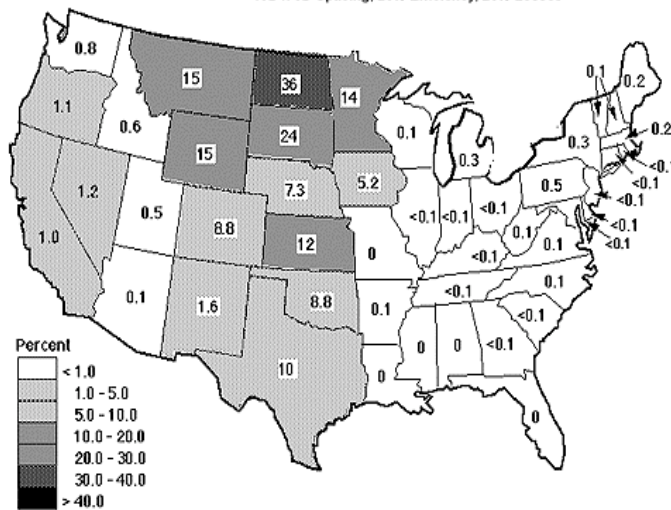


Isaacs, J.D., and W.R. Schmitt, 1980. "Ocean Energy: Forms ar

L'énergie éolienne

Wind Electric Potential as a Percent of Contiguous U.S. 1990 Total Electric Consumption

Specifications: Wind Resource > Class 4 at 30m (>320W/m²), 30m hub height, 10D x 5D Spacing, 25% Efficiency, 25% Losses



Excluded Land Area: 100% Environmental, 100% Urban, 50% Forest, 30% Agricultural, 10% Range



<http://www.nrel.gov/wind/potential.html>



Grande demande pour composés de certains éléments métalliques (propriétés magnétiques)

Photosynthèse pour carburants

Production de plantes - bilan

- Terrain disponible, 1990: $2.45 \times 10^{13} \text{ m}^2$
- Terrain utilisé (nourriture), 1990: $0.897 \times 10^{13} \text{ m}^2$
- Terrain supplémentaire nécessaire pour nourrir une population de 9×10^9 personnes en 2050: $0.416 \times 10^{13} \text{ m}^2$
- Terrain disponible pour production d'énergie: $1.28 \times 10^{13} \text{ m}^2$
- Peut-être **5-7 TW en 2050** (1.5-4\$/GJ)
- Attention: disponibilité d'eau douce
- Défis en chimie: cellulose vers ethanol; piles à combustible

Énergie solaire: bilan

- Total: 1.2×10^5 TW absorbé, (1.76×10^5 TW; 30% diffusé)
- 1 h de soleil \leftrightarrow 14 TW
- Au plan pratique: ≈ 600 TW
(50 TW à 1500 TW. excluant océans etc.; WEA 2000)
- Total de ≈ 60 TW (en supposant une efficacité de 10%)

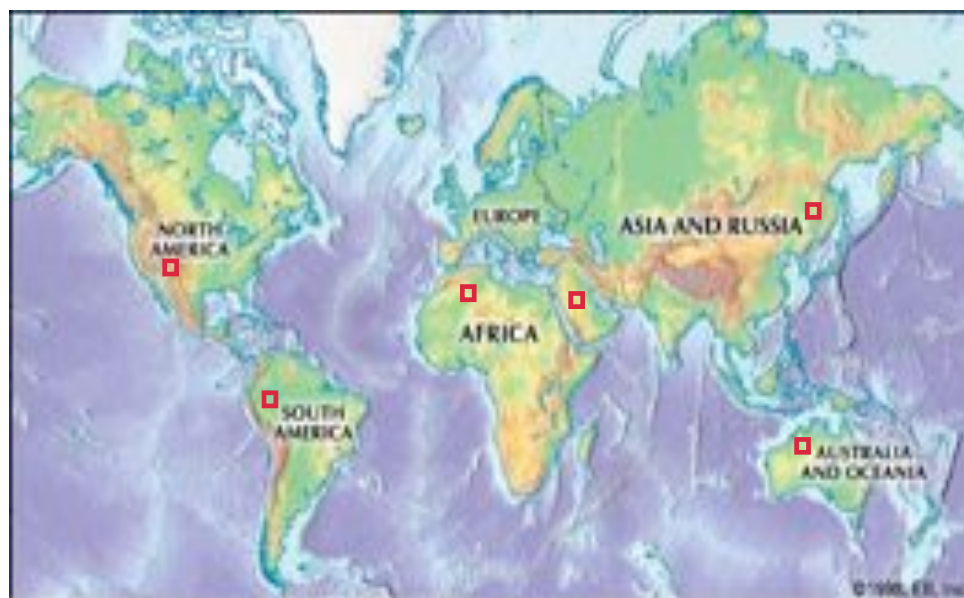
Énergie solaire: besoins de terrain

- 1.2×10^5 TW sur l'ensemble de la planète
- Production de 2×10^1 TW avec 10% d'efficacité:
 $2 \times 10^2 / 1.2 \times 10^5 = 0.16\%$ de la surface =
 8×10^{11} m² (correspond à 8.8% des É.U.)
- Besoins des É.U.: 3 TW

Exemple: besoins des É.-U.

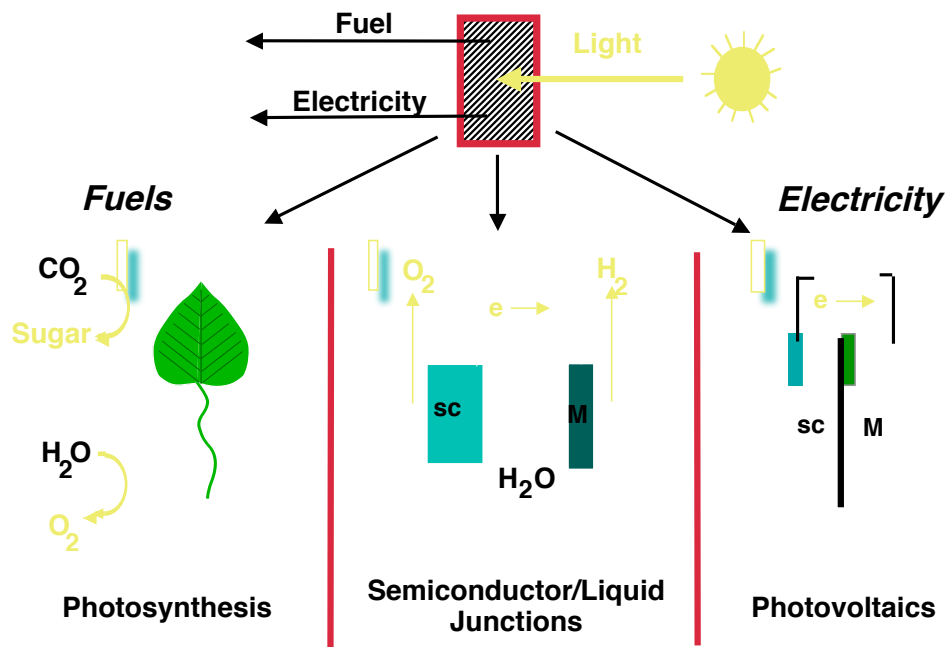


Au plan mondial: 20 TW

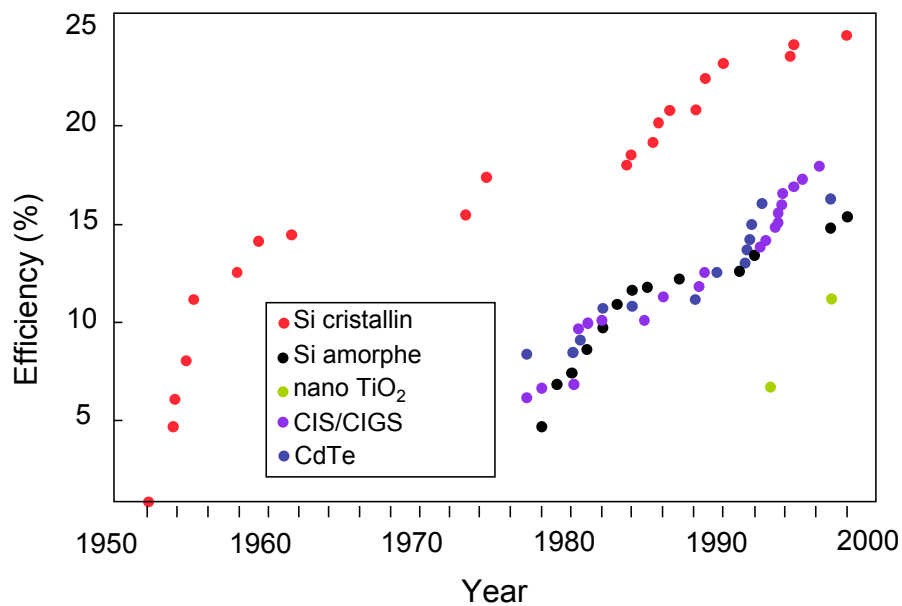


6 zones de 3.3 TW

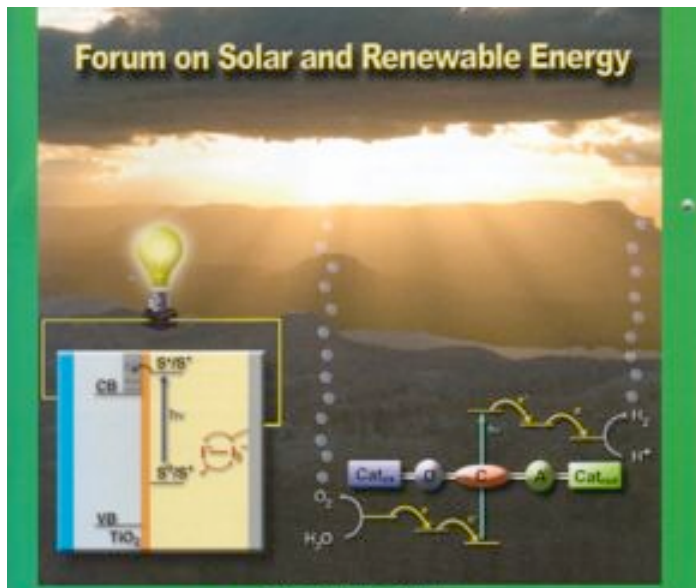
Processus de conversion d'énergie



Efficacité des matériaux photovoltaïques



Chimie: lumière et électrons

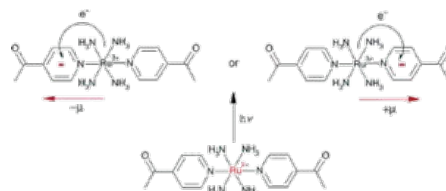


www.pubs.acs.org/ic

Absorption de lumière et chimie

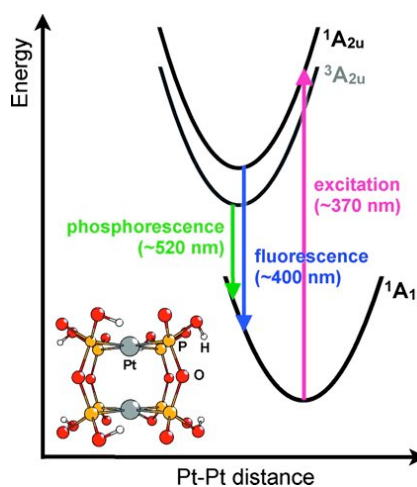
- niveaux d'énergie
- liaisons (électrons) définissent ces niveaux
- couleurs: déterminées par différences d'énergie entre niveaux
- soleil: lumière visible (400 nm - 700 nm)
- composés des métaux: niveaux aux bonnes énergies

Un exemple récent: lumière et déplacement des électrons

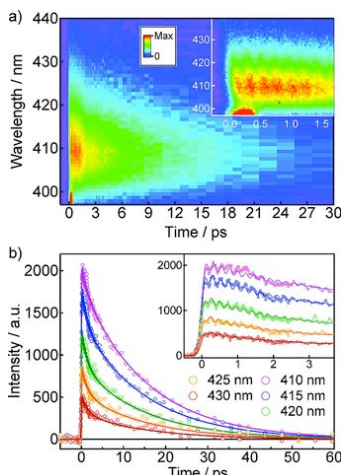


ACS Publications
High quality. High impact.

En détail: recherche actuelle



Luminescence et temps



Time-resolved fluorescence data for PtPOP in water excited with a ~ 120 fs laser pulse at 380 nm. (a) 2D time-wavelength plot of time-resolved fluorescence spectra. The inset shows a zoom into the initial 1.7 ps time window. (b) Fluorescence time traces (open circles) at various wavelengths (same data as in a), together with their fit functions using a global fit model (solid lines, see text). The inset shows a zoom into the initial 3.7 ps time window. The weak modulation during the first 3 ps is due to a slow fluctuation in the laser power.

Published in: Renske M. van der Veen; Andrea Cannizzo; Frank van Mourik; Antonín Vlček Jr.; Majed Chergui; *J. Am. Chem. Soc.* **2011**, 133, 305-315.
DOI: 10.1021/ja106769w
Copyright © 2010 American Chemical Society

FORUM

Hebdomadaire d'information | www.umontreal.ca | Volume 42 / Numéro 5 / 24 septembre 2007 | Université de Montréal



Systemes: contributions de plusieurs disciplines (dont la chimie)

UdeM: hebdo Forum
www.nouvelles.umontreal.ca

avec dossier chimie
www.nouvelles.umontreal.ca/journal-forum/dossiers-speciaux/20110221-la-chimie-est-partout.html

Un petit résumé

- Nos besoins d'énergie: défi de taille
- Chimie: rôle clé pour plusieurs énergies renouvelables
- Chimie: créer des systèmes avec niveaux d'énergie « sur mesure »
- Implique « théorie » de la chimie, caractérisation chimique avancée, synthèse de molécules, matériaux

À partir de septembre 2011:

- Nouvelle émission radio sur les sciences

Radio Ville-Marie

La Grande Équation, animateur:

Normand Mousseau

- Cinq premières émissions: chimie et son importance pour notre société (contributions du Département de chimie)
- disponible sur iTunes

Questions?



Merci!