

Changements climatiques: Quels impacts sur la biodiversité en Belgique ?



Pr Jean-Pascal van Ypersele

UCL-ASTR!

**(Université catholique de Louvain, Institut!
d'astronomie et de géophysique G.!
Lemaître)**

Toile: ! www.climate.be/vanyp

E-mail: ! vanyp@climate.be

Conférence invitée au Congrès Ecolo, !Bütgenbach, 22-6-2008

Les mauvaises nouvelles d'abord (1)

- ⌘ Le climat se réchauffe de manière rapide
- ⌘ C'est principalement à cause de notre !
boulimie énergétique (12 tonnes de CO₂/an !
pour chaque Belge), qui renforce l'effet de !
serre
- ⌘ Les océans et la végétation ! absorbent une !
part de moins en moins importante du CO₂
émis: il s'accumule dans l'atmosphère

Les mauvaises nouvelles d'abord (2)

- ⌘ Les impacts deviennent importants et !
coûtent de plus en plus cher (vies et !€)
- ⌘ Vagues de chaleur, inondations, !...
- ⌘ Effets sur les !écosystèmes : de + en + !
visibles; !
- ⌘ Au moins 80% des !glaciers fondent, !
emportant avec eux leurs archives, et privant
de réservoir d'eau des villes entières

Les mauvaises nouvelles d'abord (3)

- ⌘ Le niveau des mers monte (+20 cm au 20^e siècle), surtout par dilatation thermique
- ⌘ Le Groenland et la péninsule antarctique ! fondent plus vite qu'anticipé
- ⌘ Projections à l'aide de modèles fiables: !Temp Mondiale: +1.1 à 6.4°C en 2100 (au dessus ! de 1990); Océans: au moins + 20 à 60 cm ! en 2100, près de 8 m en 3000 (sauf si ! mesures radicales)

Les mauvaises nouvelles d'abord (4)

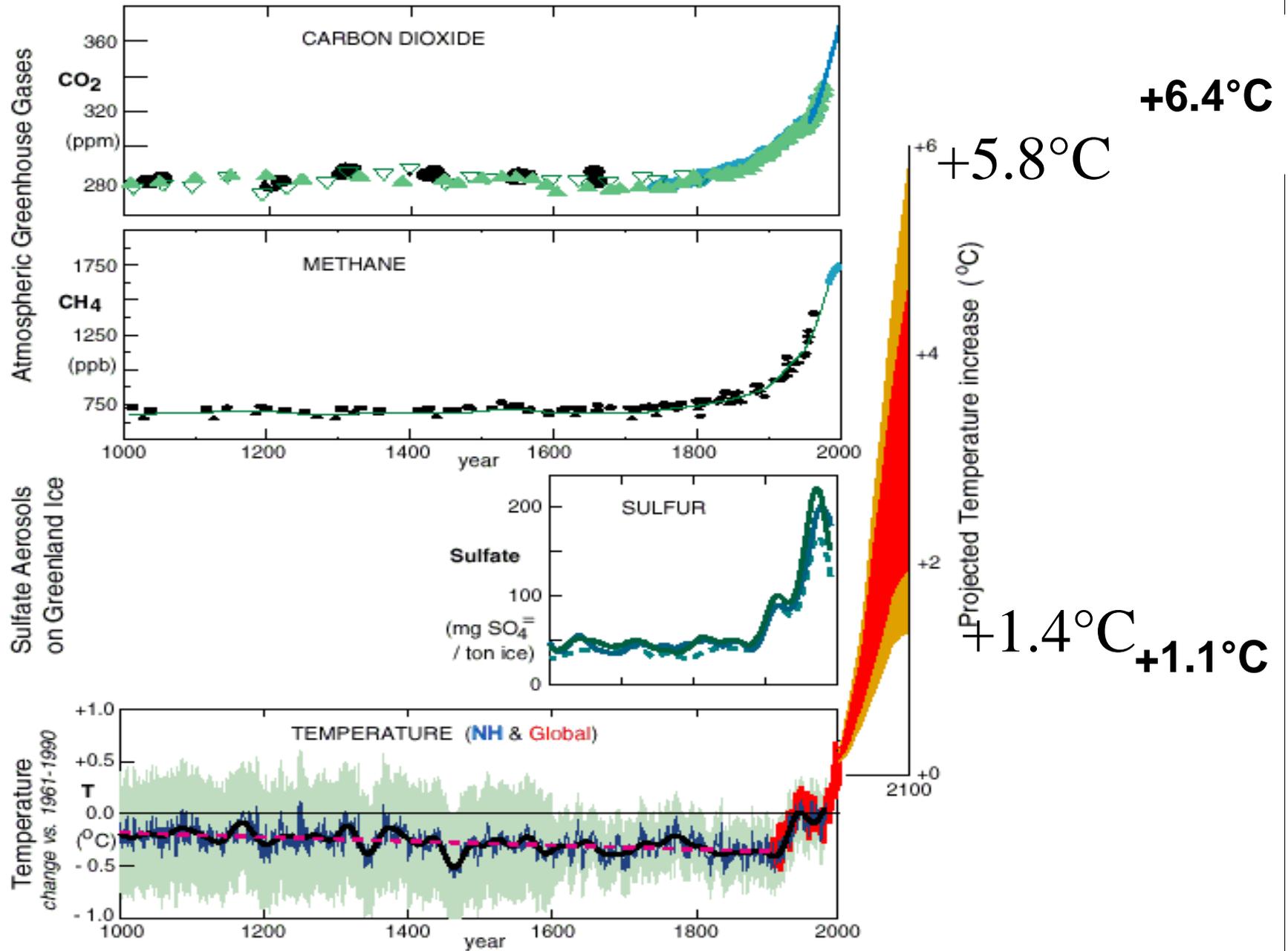
- ⌘ Kyoto est important, mais tout-à-fait !
insuffisant: il faut arriver à réduire les !
émissions mondiales de 70-90% en 2100 et !
celles des pays riches de 80 à 95% en 2050 !
- ⌘ Le problème est de long terme, plus loin que !
la prochaine élection ou le prochain bilan
- ⌘ Les changements climatiques vont aggraver !
bien des tensions géopolitiques

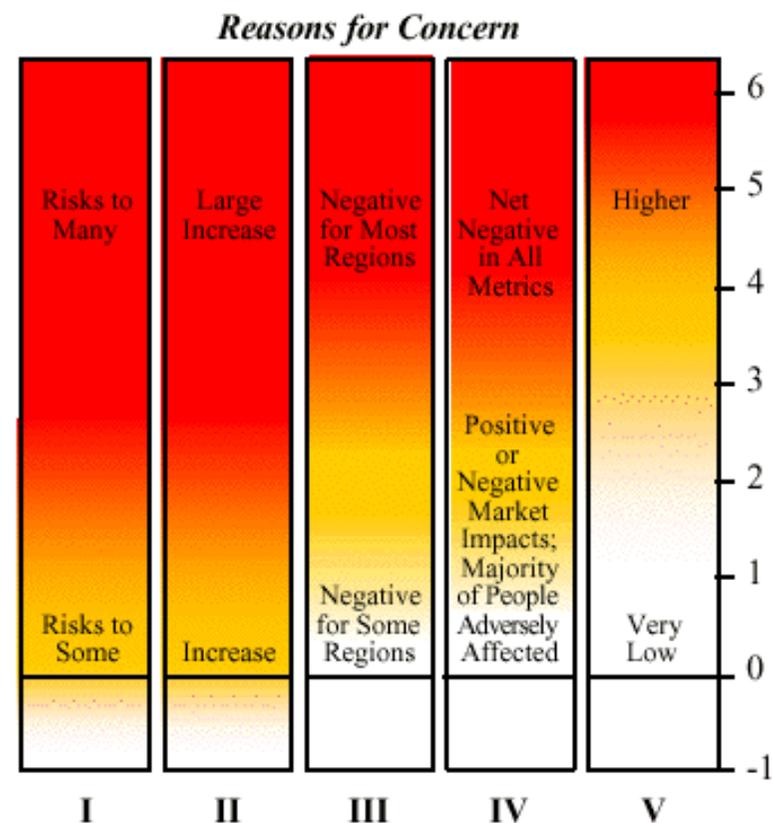
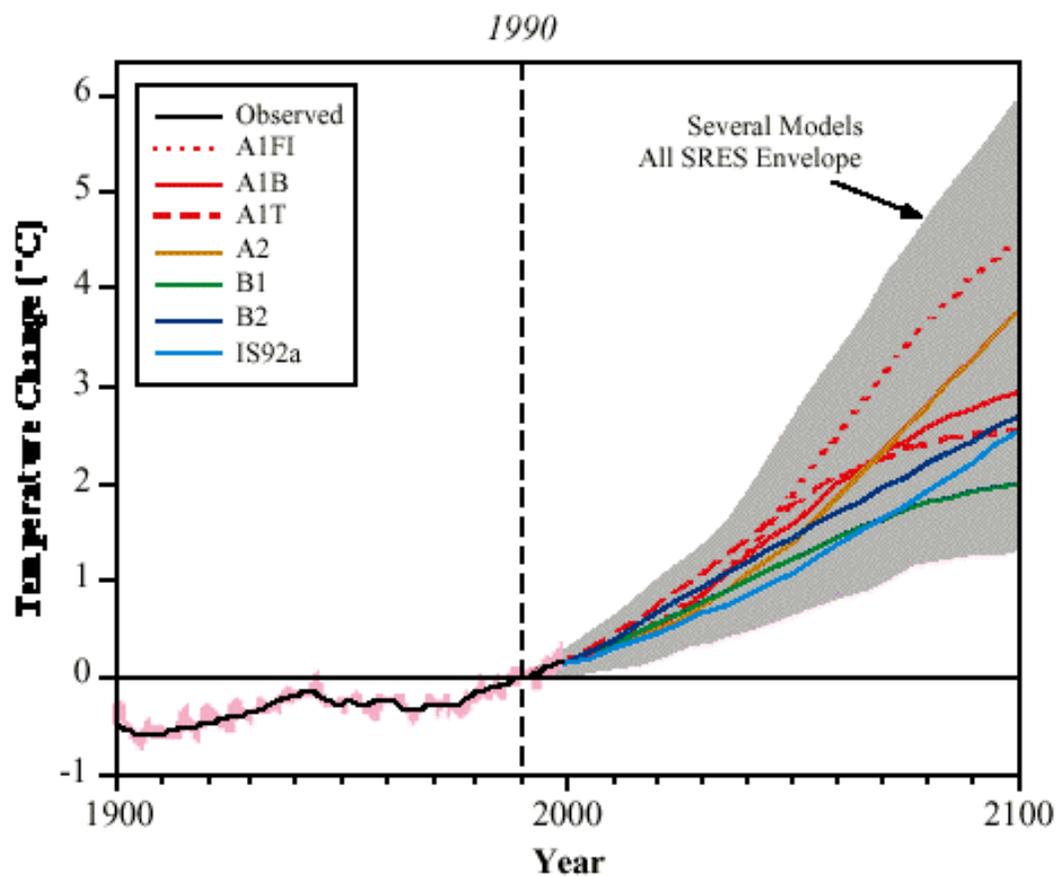
IPCC

TAR (2001):

THE HUMAN INFLUENCE ON ATMOSPHERE & CLIMATE (IPCC/WG1: Climate Change 2001, SPM & Chapters 2, 3, 4, 5, 9)

AR4:





- | | |
|-----|---|
| I | Risks to Unique and Threatened Systems |
| II | Risks from Extreme Climate Events |
| III | Distribution of Impacts |
| IV | Aggregate Impacts |
| V | Risks from Future Large-Scale Discontinuities |

GIEC GT-II (Impacts) (3)

2001 (426 auteurs, 440 relecteurs)

⌘ Les systèmes humains qui sont sensibles aux changements climatiques incluent principalement:

- ⌘ ressources en eau
- ⌘ agriculture (spécialement sécurité alimentaire) et foresterie
- ⌘ zones côtières et systèmes marins (pêcheries)
- ⌘ établissements humains
- ⌘ énergie et industrie
- ⌘ assurances, services financiers
- ⌘ santé humaine

GIEC GT-II (Impacts) (2)

2001 (426 auteurs, 440 relecteurs)



⌘ Certains !
systèmes !
naturels !
pourraient !
subir des !
dommages !
importants et !
irréversibles:

- ⌘ glaciers
- ⌘ récifs coralliens et atolls
- ⌘ palétuviers
- ⌘ forêts boréales & tropicales
- ⌘ écosystèmes polaires & !
alpins
- ⌘ zones de prairies humides
- ⌘ pâturages naturels résiduels

Contexte belge (d'après Hambuckers dans le rapport UCL-Greenpeace)

⌘ « L'impact des changements climatiques risque ! de ne pas se résumer à la seule **disparition ! d'espèces**: les nouvelles conditions climatiques ! vont permettre **l'arrivée d'espèces** autrefois ! incapables de survivre dans notre pays; elles vont ! aussi **modifier les relations entre espèces** (relations de compétition, alimentaires, ! chorologiques, etc.) et donc la **structure même de ! certains écosystèmes**. L'évaluation de l'impact ! des changements climatiques sur la biodiversité est donc un problème hautement complexe. »

Exemple d'un événement climatique banal qui influe directement sur la densité des populations:

- ⌘ Lorsque le printemps est précoce, les chenilles des papillons de nuit ne trouvent pas suffisamment de jeunes feuilles de chênes, car ces conditions avancent fortement leur éclosion;**
- ⌘ ceci a pour conséquence que peu d'entre elles subsistent.**
- ⌘ Ensuite, ce sont les jeunes mésanges qui ratent leurs conditions optimales de nutrition car le pic d'abondance des chenilles, déjà réduit, survient trop tôt. !**

**GIEC AR4 GT2 (2007):
20% - 30% des espèces
végétales et animales
sont soumises à risque
accru d'extinction si**

**ΔT 1.5°C - 2.5°C (au –
dessus de la température
de 1990)**

Changements de la phénologie (*) en Europe :

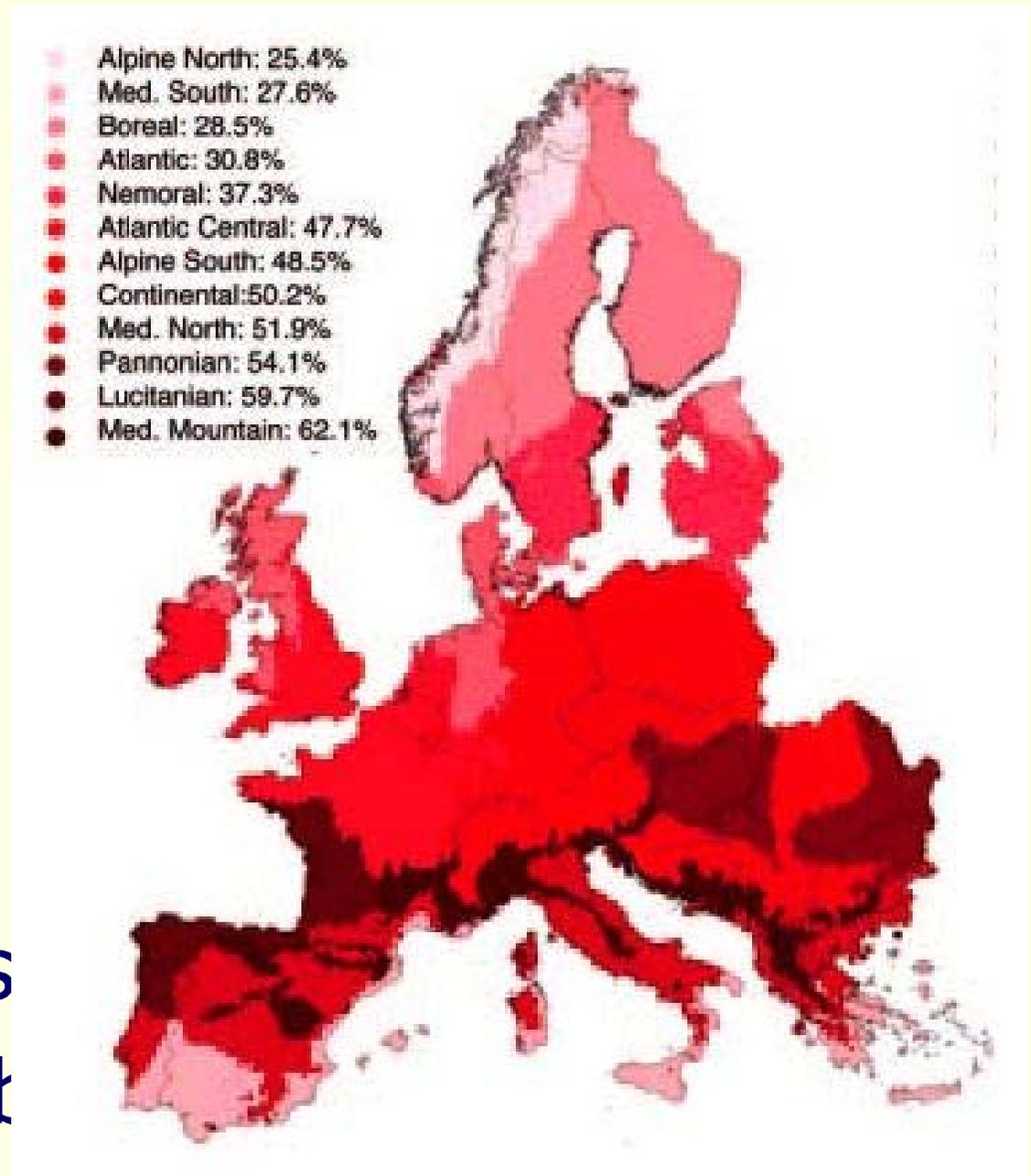
**⌘ Des observations sur une période de 30 !
ans à la fin du 20^{ème} siècle montrent que !
les événements printaniers tels l'éclosion !
des bourgeons, se produisent 6 jours plus !
tôt, et que les événements automnaux, !
tels le jaunissement des feuilles, sont !
retardés de 5 jours.**

**⌘ (l'IRM a arrêté ses observations !
phénologiques en 1980...)**

**(*) La phénologie est l'étude de la répartition dans !
le temps des phénomènes périodiques !
saisonniers des êtres vivants**

Species in Europe

- 12,500 plants
- 123 reptiles
- 62 amphibians
- 514 birds
- 187 mammals
- 358 freshwater fish
- >200,000 invertebrates



Quelques espèces en danger dans les Alpes et autres montagnes européennes

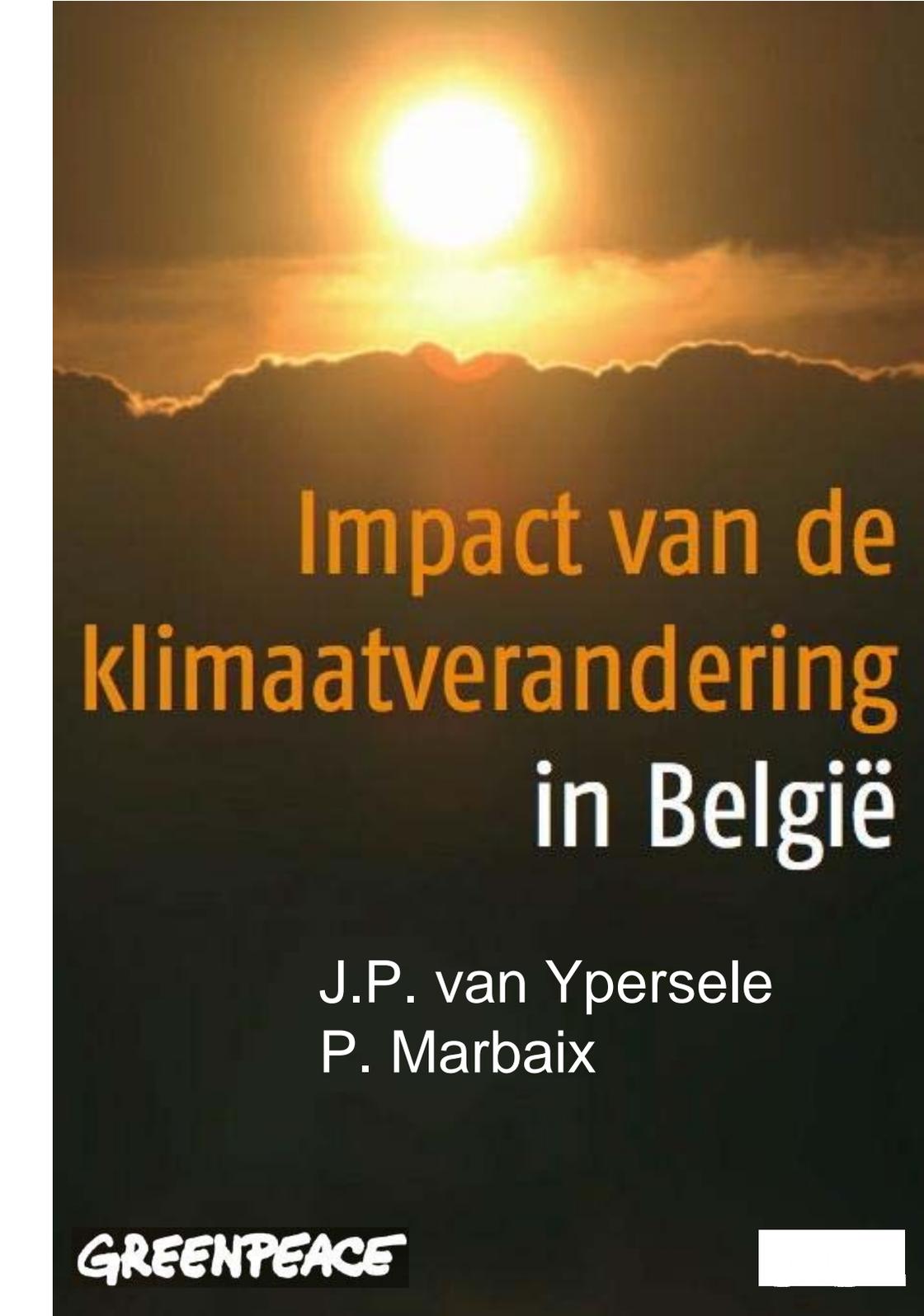
NB: Selon une étude, jusqu'à 60% des plantes alpines sont en danger



Alectoris graeca (Rock partridge)

QuickTime™ and a TIFF (Uncompressed) decompressor are needed to see this picture.





**Impact van de
klimaatverandering
in België**

J.P. van Ypersele
P. Marbaix

GREENPEACE

Disponible sur
www.greenpeace.be et
www.climate.be/impacts

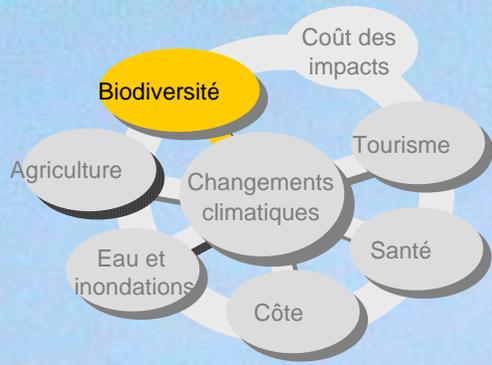
**Impacts des
changements
climatiques
en Belgique**

P. Marbaix
J.P. van Ypersele

Université catholique de Louvain

Contexte belge (d'après !Hambuckers dans ! le rapport UCL-Greenpeace)

⌘ « En Belgique, l'altération de la !
biodiversité résulte surtout de la pollution !
de l'air, des eaux et des sols, de la !
fragmentation et de la destruction des !
habitats, de l'évolution des pratiques !
agricoles et sylvicoles et de la compétition !
avec des espèces exogènes. Ces !
phénomènes ont provoqué la disparition !
d'espèces qui n'étaient généralement !
connues que dans un nombre très !
restreint de localités. »



Biodiversité

(Les dias sur fond bleu sont basées sur le rapport UCL-Greenpeace)

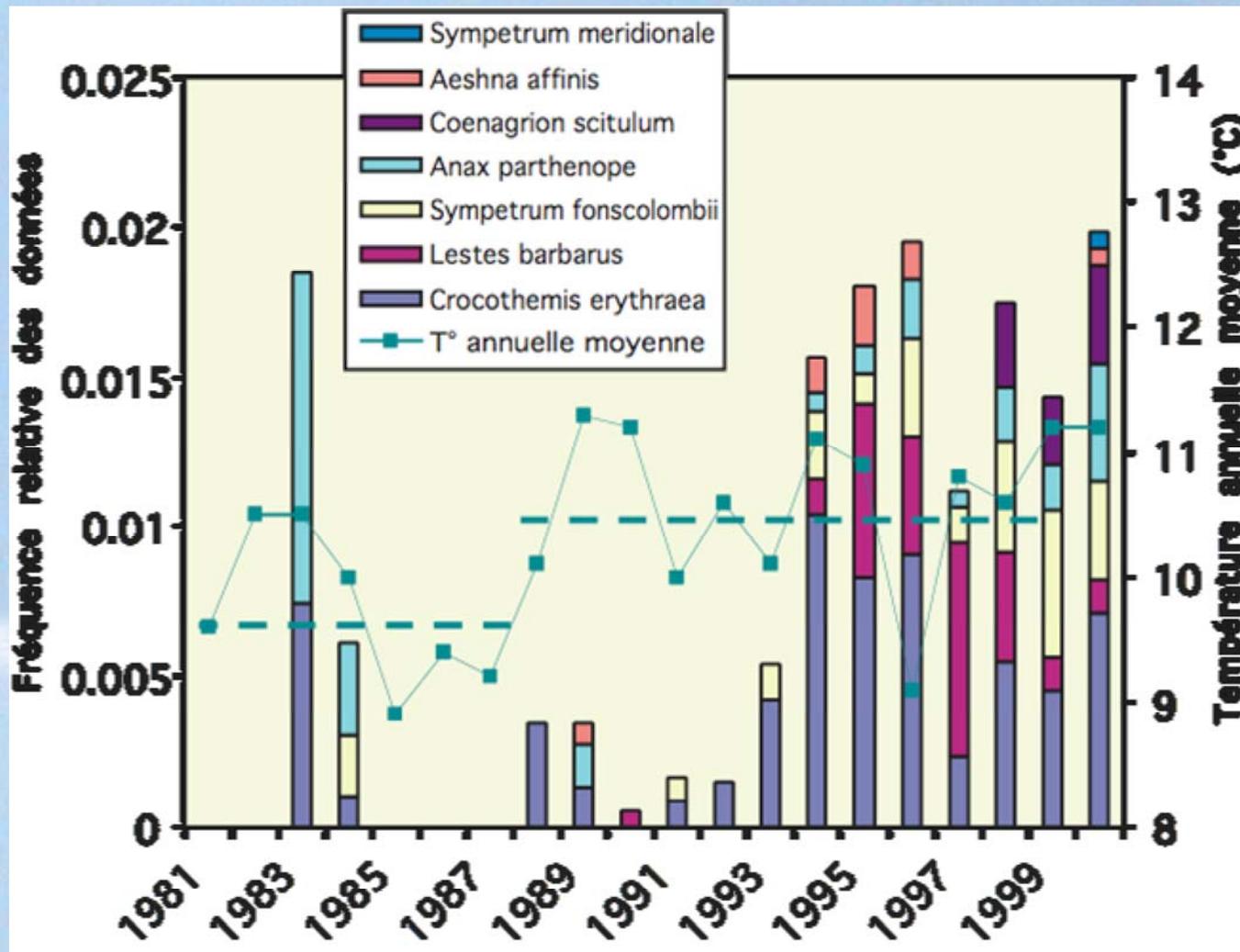
- **Un effet sur la biodiversité est déjà perceptible aujourd'hui**

A l'échelle Européenne :

- **espèces de régions chaudes → vers le Nord :**
 - **végétales (mousses, algues, ...)**
 - **animales (mollusques, libellules, papillons, fourmis ...)**
- **espèces de régions froides :**
réduction, moins évidente pour l'instant

Biodiversité (2)

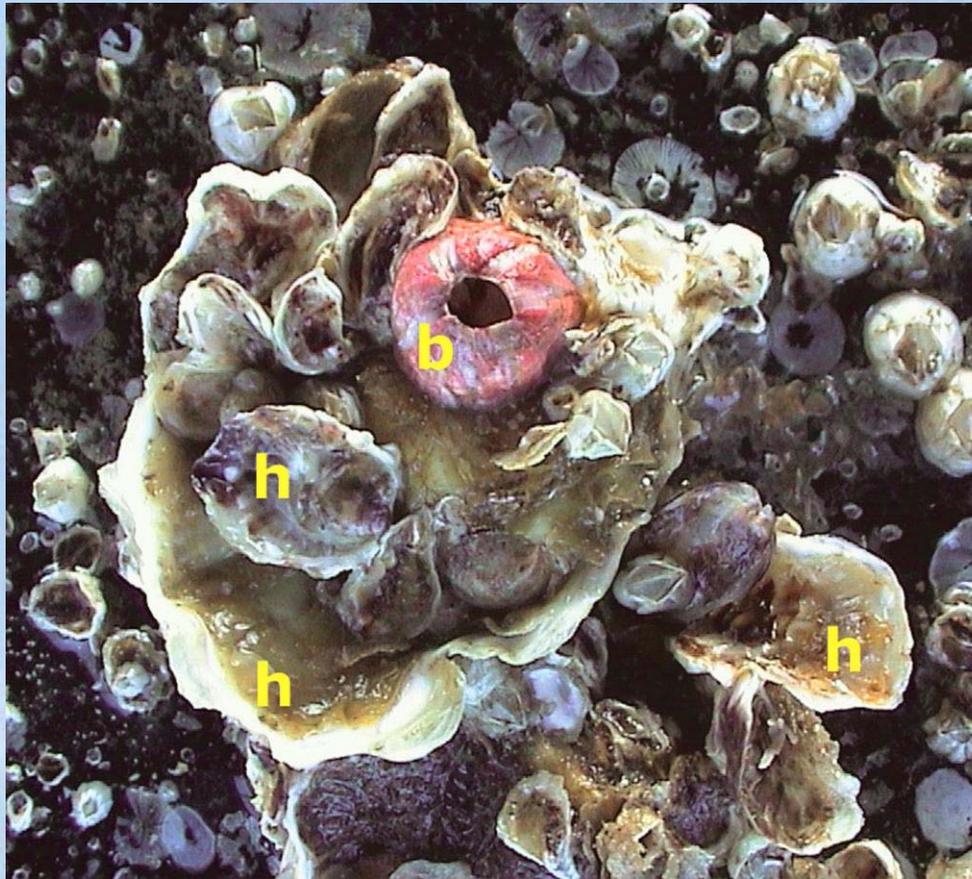
- En Belgique, actuellement : ↑ espèces de régions chaudes
- exemple : observations sur les libellules [libellen]



(source : Ph. Goffart et collaborateurs)

Biodiversité (3)

- Etablissement d'espèces de régions chaudes en Mer du Nord, au détriment des moules



(F. Kerckhof, UGMM-BMM)

Balane [zeepok] tropicale (b) et huîtres creuses du Pacifique (h) [Japanese oesters] ... à O[ostende]

Biodiversité (4)

21^{ème} siècle, Belgique

▬ **Classement des espèces (par Hambuckers Ulg):**

de zones froides / tempérées / chaudes

→ **esp. zones froides = + menacées**

▬ (ex: poissons d'eau douce: ablettes, gardons et tanches [alvertjes, voorns en zeelten])

▬ **Autres aspects :**

▬ manque d'eau en été, vagues de chaleur

▬ décalages entre processus biologiques

▬ apparition d'espèces de zones chaudes -> compétition avec les espèces locales (ex. moules)

→ **Structure des écosystèmes altérée**

Biodiversité (+)

- Evolution, selon une projection climatique, de la zone où le climat convient au hêtre [de beuk]

Présent



2 x CO₂



Basé sur Sykes et Prentice (1996). In: *Climatic Change*, 34, pp. 161-177.

Biodiversité (5)

- **Actuellement, principales menaces pour la biodiversité :**
 - **destruction des habitats**
 - **pollution de l'air, des eaux et des sols**
 - **gestion de l'environnement encore insatisfaisante...**

- **Au cours du 21ème siècle,**
 - ***les changements climatiques auront impact significatif***
 - **se combinent aux autres pressions sur les rares milieux (semi-) naturels Exemple : Les Hautes-Fagnes :tourbières [veen] déjà fortement dégradées; dernières tourbières intactes menacées dans les 20-50 ans à venir.**

Les Hautes-Fagnes

(Les diapos ci-après spécifiques à ce sujet sont basées sur Schumacker dans le rapport UCL-Greenpeace)

- ⌘ Climat plus froid et particulièrement pluvieux !
(de l'ordre de 1400 mm/an, à comparer à 800 mm/an dans le centre du pays), qui permet le maintien d'écosystèmes particuliers. !
- ⌘ Plantes caractéristiques telles que des sphaignes ! hautement spécialisées, aux exigences écologiques très étroites, notamment par rapport aux fluctuations de la nappe perchée

Les tourbières hautes se dégradent depuis longtemps et pour de multiples raisons:

- ⌘ **L'assèchement.** Au début du 20ème siècle, un système de drainage a été réalisé en vue de la plantation d'épicéas. L'exploitation de la tourbe a également contribué. Une fois que le milieu est devenu plus sec, le type de plantes change, ce qui contribue à l'assèchement: les racines sont plus profondes et l'évapotranspiration plus importante.
- ⌘ **La minéralisation** (augmentation du taux de matières inorganiques par rapport aux matières organiques). Celle-ci est due à un effet du **manque d'eau**, à la **pollution** atmosphérique (surtout par l'azote) et à la multiplication des **incendies** - particulièrement destructeurs quand la tourbière est plus sèche.

Les tourbières hautes se dégradent depuis longtemps et pour de multiples raisons:

- ⌘ **Les sels de déneigement.** Se dispersent jusqu'à 100 m des routes et via les nappes aquifères.
- ⌘ **Le tourisme.** La protection de la faune et de la flore implique encore une réduction de la pression touristique dans les parties vulnérables.

Effet premier des changements climatiques sur les Fagnes: assèchement des tourbières

- ⌘ Etés plus chauds et secs au 21ème siècle
- ⌘ Allongement de la période de végétation, !
qui contribue à l'augmentation de !
l'évapotranspiration annuelle. !
- ⌘ L'assèchement est déjà un problème !
majeur actuellement. !

Effet premier des changements climatiques sur les Fagnes: assèchement des tourbières

- ⌘ Les conséquences sont une aggravation des ! tendances observées, dont la régression de la ! végétation caractéristique (sphaignes et autres ! bryophytes). !**
- ⌘ Elle est alors remplacée par des espèces plus ! capables de s'enraciner profondément et plus ! tolérantes au changement, avec à terme un ! envahissement par des graminées et des ! arbustes.**
- ⌘ Ceci modifierait profondément les écosystèmes et ! l'allure générale de la région. !**

Effet premier des changements climatiques sur les Fagnes: assèchement des tourbières

⌘ Par ailleurs, l'assèchement associé aux changements climatiques accroîtrait le risque d'incendie, quoique les feux soient actuellement bien maîtrisés. !

Effet premier des changements climatiques sur les Fagnes: assèchement des tourbières

- ⌘ Ces changements seraient particulièrement regrettables pour les espèces qui ont quasi disparu de Belgique, dont l'andromède à feuille de polion, la canneberge, la laîche pauciflore et diverses sphaignes. !
- ⌘ Pour préciser les changements à long terme et leur lien avec le climat, un suivi qualitatif et quantitatif régulier devrait être réalisé (végétation, microclimat...)



Canneberge (sauf erreur) Photo: J.P. van Ypersele, Hautes Fagnes, 2008



Drosora (sauf erreur), Photo: J.P. van Ypersele, Hautes Fagnes, 2008

Effet premier des changements climatiques sur les Fagnes: assèchement des tourbières

- ⌘ Un autre aspect des changements climatiques ! probables au cours du 21ème siècle est la ! réduction de la couverture de neige ! (actuellement, il y a de la neige au sol plus de 70 ! jours/an). Ce changement s'ajouterait au ! réchauffement et à la perte d'habitat, et ! contribuerait à menacer des espèces animales qui ! sont adaptées aux conditions actuelles, surtout ! quand ces conditions correspondent aux limites ! de tolérance de l'espèce. !**
- ⌘ Signalons que le déclin récent de la population de ! coqs de bruyère (tétras-lyre) a parfois été ! partiellement attribué au climat, mais ce lien est ! controversé. !**

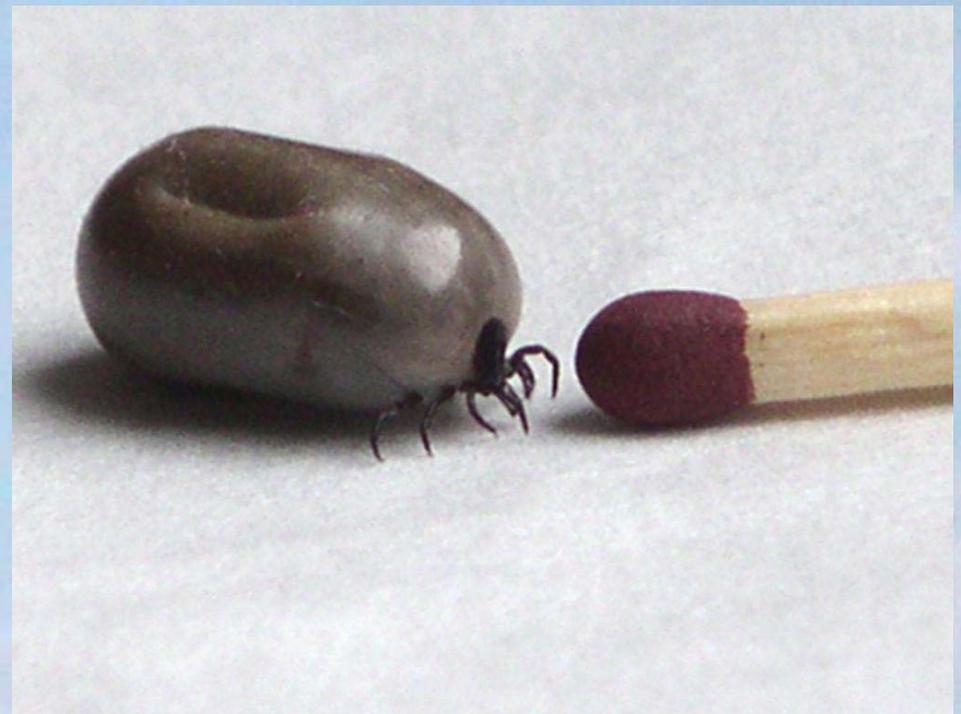
Changements climatiques et Fagnes: conclusion



- ⌘ **Si la dégradation passée se poursuit!—
notamment à cause des polluants!
atmosphériques azotés et autres!— et qu'en plus!
les changements climatiques prennent de!
l'ampleur, le scénario le plus vraisemblable est!
que les restes de tourbières encore quasi intactes!
disparaîtront dans les 20 à 50 ans à venir.!**
- ⌘ **Les tourbières ne pourraient pas non plus résister!
indéfiniment à la seule modification du climat,!
impliquant à terme un assèchement important.**

Santé: d'autres effets sont possibles

- **Contribution possible du réchauffement à la propagation de la maladie de Lyme propagées par les tiques (photo) (corrélation entre leur nombre et la chaleur des hivers)**
- **Diminution de la mortalité cardio-vasculaire en hiver**
- **Infections facilitées par la chaleur**



Conférence de Toronto, 1988

⌘ " L'humanité se livre sans frein à une expérience qui touche l'ensemble du Globe et dont les conséquences définitives ne seraient dépassées que par celles d'une *guerre nucléaire mondiale* "

Long term mitigation (after 2030)

- The lower the stabilization level, the more quickly emissions would need to peak and to decline thereafter
- Mitigation efforts over the next two to three decades will have a large impact on opportunities to achieve lower stabilization levels

Stab level (ppm CO ₂ -eq)	Global Mean temp. increase at equilibrium (°C)	Year CO ₂ needs to peak	Reduction in 2050 compared to 2000
445 – 490	2.0 – 2.4	2000 - 2015	-85 to -50
490 – 535	2.4 – 2.8	2000 - 2020	-60 to -30
535 – 590	2.8 – 3.2	2010 - 2030	-30 to +5
590 – 710	3.2 – 4.0	2020 - 2060	+10 to +60
710 – 855	4.0 – 4.9	2050 - 2080	+25 to +85
855 – 1130	4.9 – 6.1	2060 - 2090	+90 to +140

Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the IPCC,

- Chapter 13, page 776: (cité en note de bas de page dans la “feuille de route de Bali)

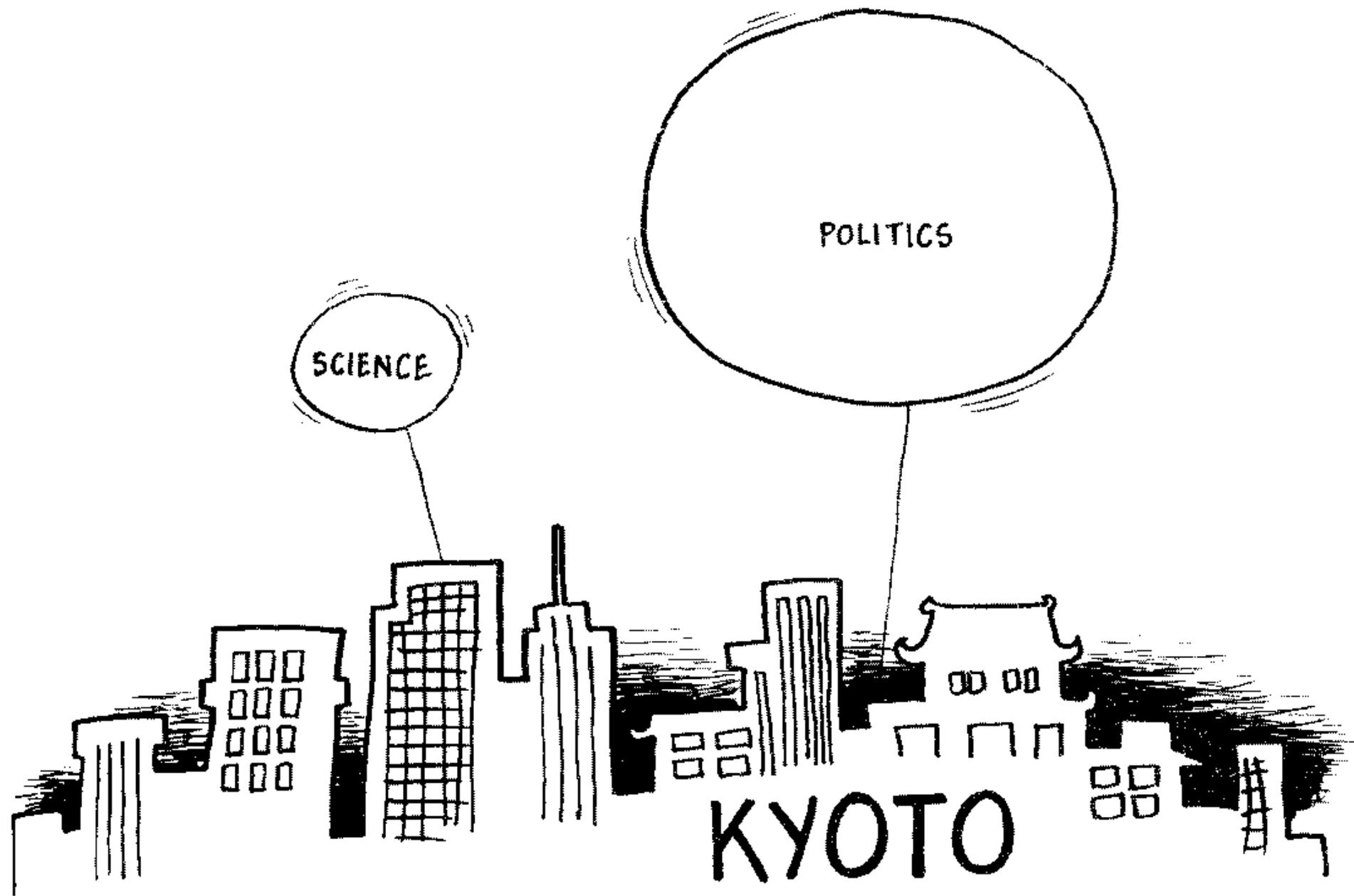
Box 13.7 The range of the difference between emissions in 1990 and emission allowances in 2020/2050 for various GHG concentration levels for Annex I and non-Annex I countries as a group^a

Scenario category	Region	2020	2050
<i>A-450 ppm CO₂-eq^b</i>	Annex I	-25% to -40%	-80% to -95%
	Non-Annex I	Substantial deviation from baseline in Latin America, Middle East, East Asia and Centrally-Planned Asia	Substantial deviation from baseline in all regions
<i>B-550 ppm CO₂-eq</i>	Annex I	-10% to -30%	-40% to -90%
	Non-Annex I	Deviation from baseline in Latin America and Middle East, East Asia	Deviation from baseline in most regions, especially in Latin America and Middle East
<i>C-650 ppm CO₂-eq</i>	Annex I	0% to -25%	-30% to -80%
	Non-Annex I	Baseline	Deviation from baseline in Latin America and Middle East, East Asia

Notes:

^a The aggregate range is based on multiple approaches to apportion emissions between regions (contraction and convergence, multistage, Triptych and intensity targets, among others). Each approach makes different assumptions about the pathway, specific national efforts and other variables. Additional extreme cases – in which Annex I undertakes all reductions, or non-Annex I undertakes all reductions – are not included. The ranges presented here do not imply political feasibility, nor do the results reflect cost variances.

^b Only the studies aiming at stabilization at 450 ppm CO₂-eq assume a (temporary) overshoot of about 50 ppm (See Den Elzen and Meinshausen, 2006).



Agarwal et al., 1999

Les bonnes nouvelles ensuite

- ⌘ Kyoto est là! (même si ce n'est qu'un début)
- ⌘ Le prix de l'énergie monte (sinon, on s'en fiche) (il faut évidemment prendre en compte les problèmes que cela pose aux faibles revenus)
- ⌘ De nombreuses techniques et politiques existent pour réduire les émissions
- ⌘ La technologie progresse rapidement
- ⌘ Protéger le climat coûtera moins cher que prévu

Dernières remarques

- ⌘ **Il est temps de définir des politiques sérieuses ! d'adaptation et de prévention**
- ⌘ **Il faut voir à long terme, avec des objectifs de ! réduction d'émissions bien + ambitieux que ! Kyoto**
- ⌘ **L'énergie la moins chère et la moins polluante ! est celle dont nous n'avons pas besoin**
- ⌘ **Le Soleil nous fournit 8000 X plus d'énergie ! que la consommation mondiale de 1990: ne ! peut-on imaginer de focaliser des recherches ! pour arriver à en capter un millième ?**

**⌘ Nous
n'avons pas
de planète
de rechange,
et nous
sommes tous
dessus,
ensemble.**

Unicef



Photo: Raphaël van Ypersele, 2008

Pour en savoir plus...

- ⌘ www.climate.be/vanyp : dias JpVY
- ⌘ www.ipcc.ch : IPCC ou GIEC
- ⌘ www.unfccc.int : Convention & Protocole
- ⌘ www.cfdd.be : Conseil fédéral
développement durable
- ⌘ www.climat.be : campagne climat du Gvt
- ⌘ www.climate.be/jcm : modèle interactif du Dr
B. Matthews, UCL-ASTR
- ⌘ www.realclimate.org : réponse aux sceptiques