

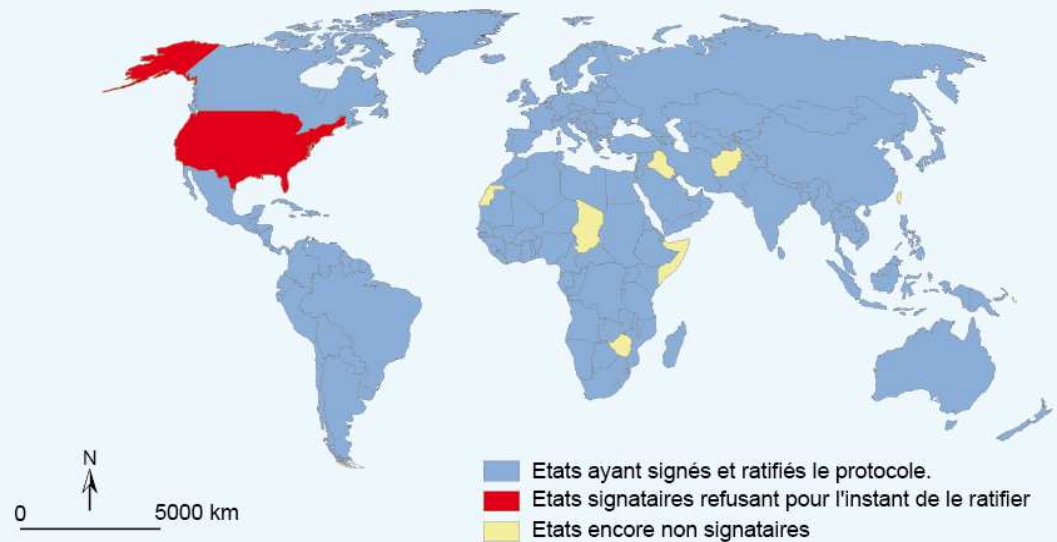
# Des ressources pour enseigner le développement durable sur Géoconfluences



**Responsable d'édition et de réalisation : S. Tabarly, Dgesco et ENS de Lyon**  
**Animations, conseils et validations scientifiques : E. Boulineau et la section de géographie ENS de Lyon**  
**Conceptions et réalisations cartographiques : H. Parmentier et auteurs**

## La réduction des gaz à effet de serre. Diversité des approches, de l'échelle globale aux échelles locales

Etats participants au protocole de Kyoto en février 2009



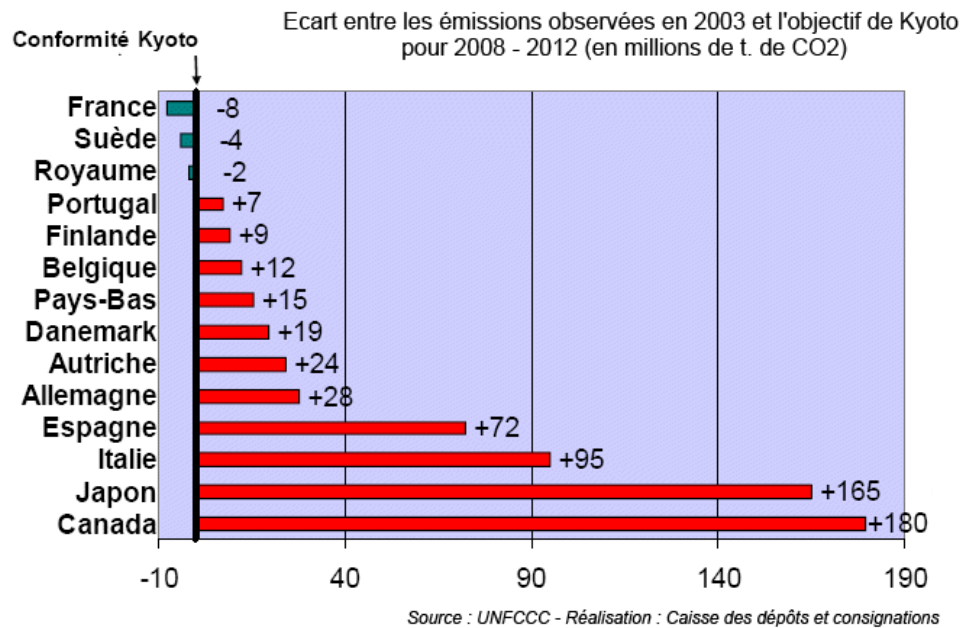
Source : [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\\_syr\\_fr.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_fr.pdf); Crédit : <http://geoconfluences.ens-lsh.fr>, ENS-LSH / DGESCO ; Réalisation : H. Parmentier, UMR 5600 EVS

**1998 - Le protocole de Kyoto est ouvert à ratification.**

**2005 - Le protocole de Kyoto prend effet. Le marché des émissions de CO<sub>2</sub> de l'Union Européenne est opérationnel.**

**2009 : Conférence de Copenhague**

## Les émissions de CO2 dans le monde : des objectifs, des acteurs

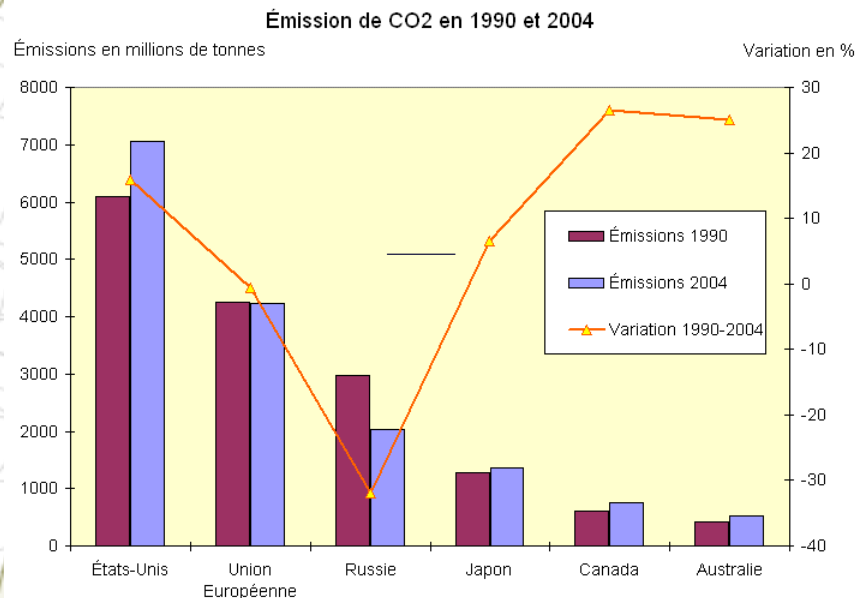


Avec **5% de la population mondiale, les États-Unis** génèrent, selon les calculs, de **21% à 25% des émissions de CO2 dans le monde** et ils représentent, selon les calculs du GIEC, **36,4% de la part des émissions des pays** de l'annexe 1 au protocole de Kyoto.

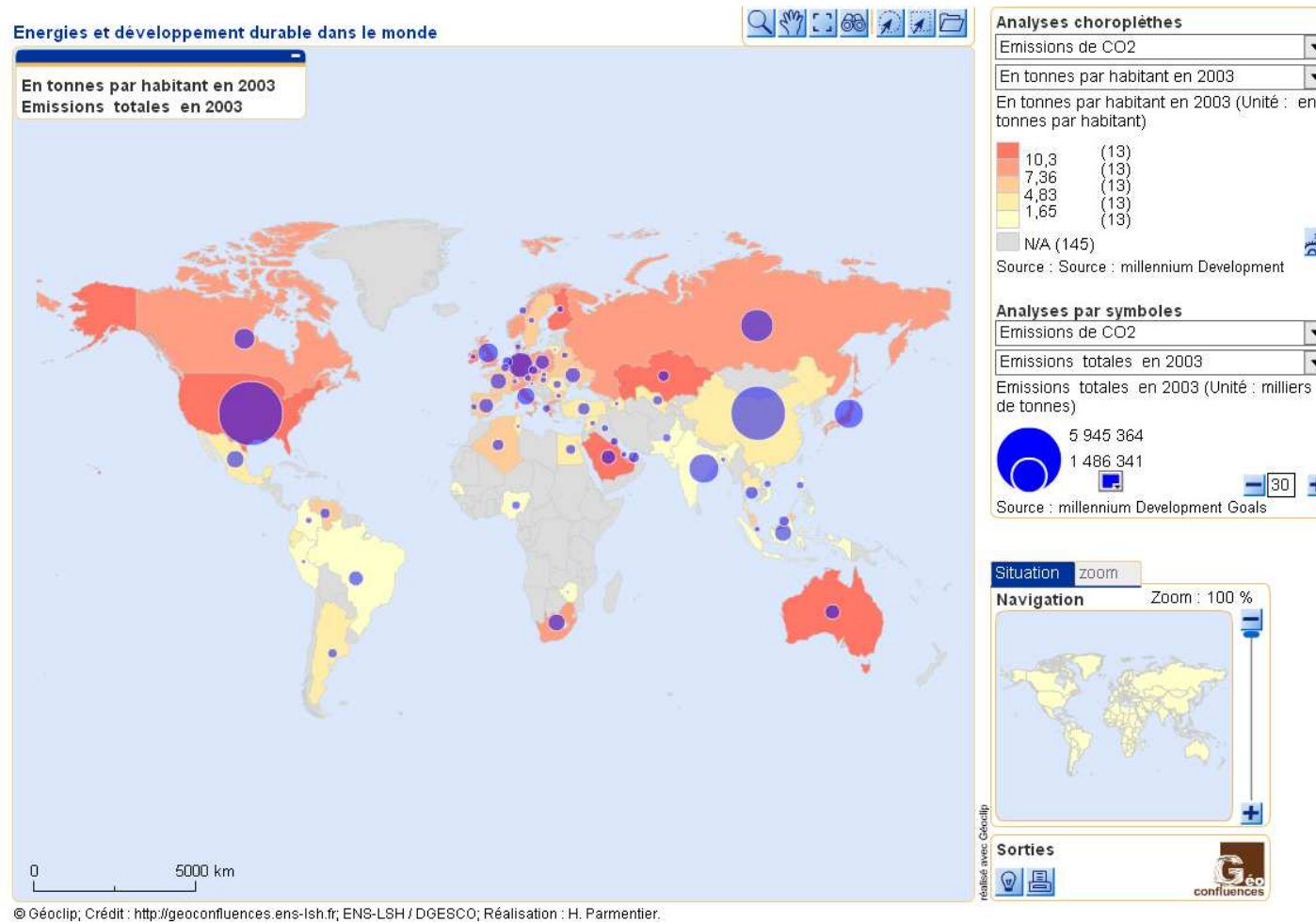
Les émissions de la **Chine** représentent, en 2004, **14% du total mondial**. L'Inde et la Chine en seront les premiers émetteurs à l'horizon de 2020.

**Au fil des négociations sur le protocole de Kyoto** plusieurs groupes aux intérêts divers, parfois opposés, peuvent être identifiés :

- le **Carbon Club**, (Japon, États-Unis, Canada, Australie, Nouvelle-Zélande) ;
- les **membres de l'OPEP** opposés à l'instauration de quotas ; la Russie et la Norvège ;
- l'**Union européenne** ;
- l'**Alliance des petits États insulaires**
- le **G 77** qui représente la majorité des pays en développement et des pays émergents



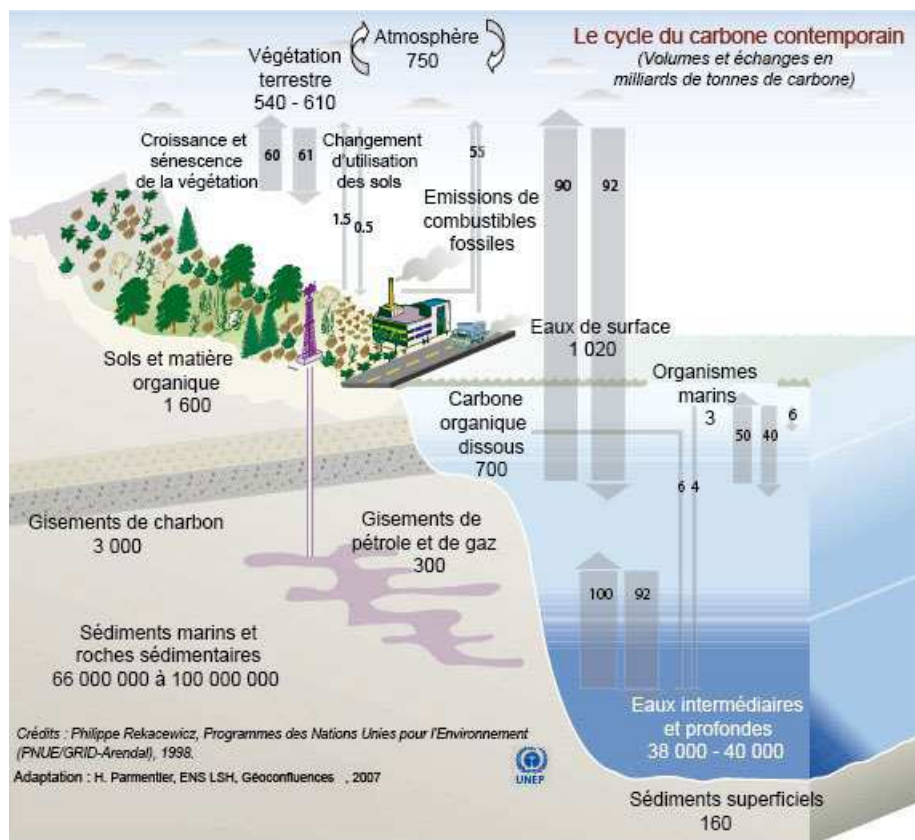
## Les émissions de CO2 dans le monde : cartographie et analyses



Une analyse thématique au format flash (cartes choroplètes et figurés proportionnels) : **à l'échelle mondiale**, les productions et les consommations énergétiques, les émissions de CO2, et **à l'échelle européenne seulement**, efficacité, intensité et dépendance énergétique, place des énergies renouvelables.

## Les émissions de CO2 dans le monde : gaz à effet de serre et cycle du carbone

### Des faits : quelques rappels

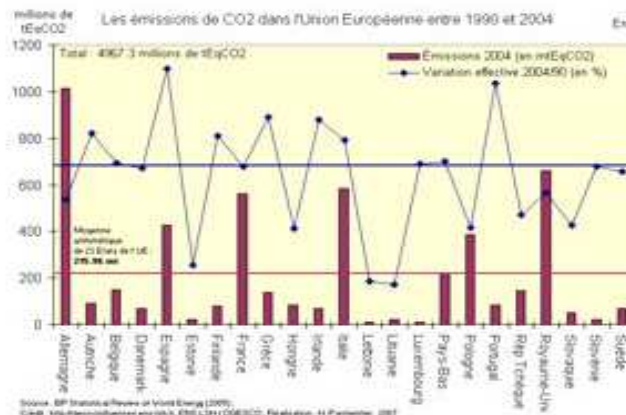


Les principaux rejets de gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère : le CO2 à hauteur de 50%, le méthane (19%), les CFC (1,7%), l'ozone de la troposphère (8%), le N2O (4%) et enfin la vapeur d'eau (2%).

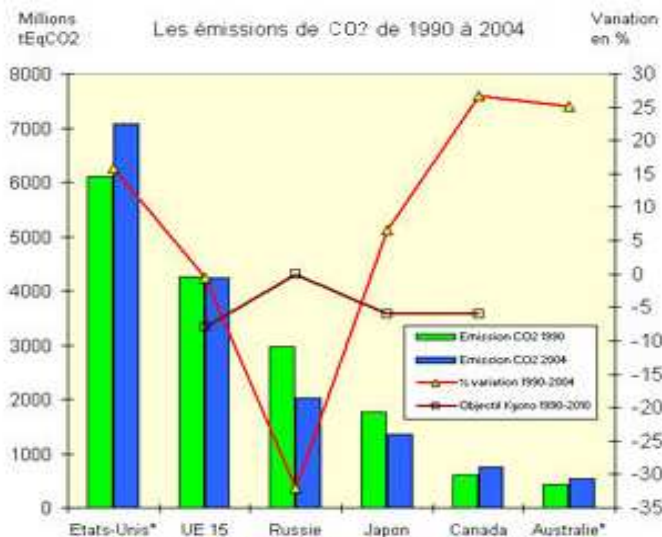
Sources: Center for climatic research, Institute for environmental studies, university of Wisconsin at Madison; Okanagan university college in Canada, Department of geography, World Watch, November-December 1996; Climate change 1995, The science of climate change, contribution of working group 1 to the second assessment report of the intergovernmental panel on climate change, UNEP and WMO, Cambridge press university, 1996.

## Les émissions de CO2 dans le monde : mobilisation internationale pour une cause globale

### Les émissions de CO2 dans l'Union européenne et dans le monde entre 1990 et 2004



Sources : BP Statistical review of World Energy, 2005  
et UNFCC. Réalisation : H. Parmentier, ENS LSH



(\*) Les Etats-Unis et l'Australie n'ont pas ratifié le Protocole de Kyoto  
Source : UNFCC ; Crédit : <http://geoconfluences.ens-lyon.fr>, ENS-LSH / DGESCO ;  
Réalisation : H. Parmentier, Juillet 2007

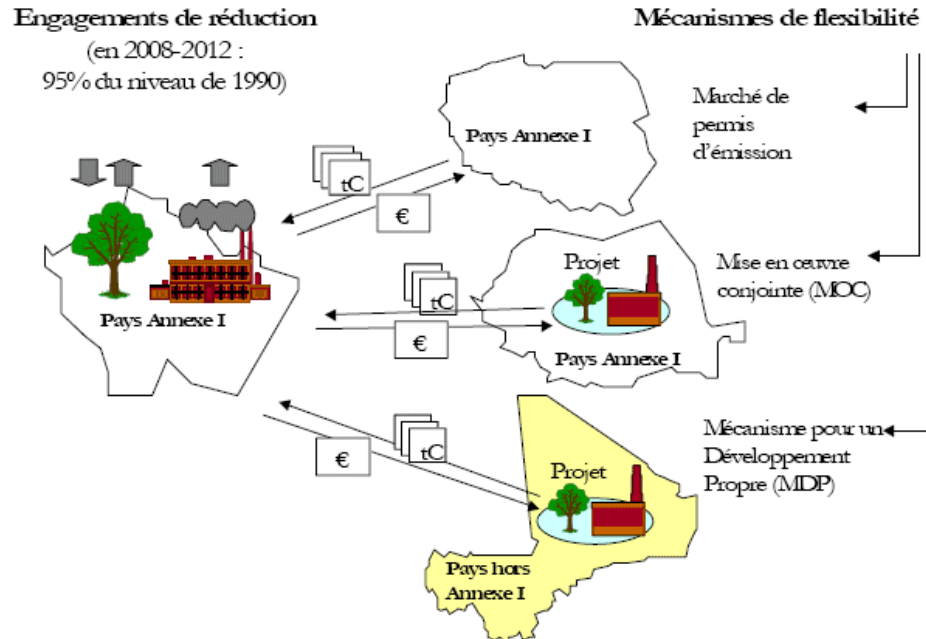
Divers dispositifs, d'efficacité inégale, pour en maîtriser les effets :

- La Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC/UNFCC) et le Protocole de Kyoto.
- Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC/IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change)

# Les émissions de CO2 dans le monde : les mécanismes du protocole de Kyoto

## Les mécanismes de flexibilité du Protocole de Kyoto

Représentation simplifiée des trois mécanismes de flexibilité du Protocole de Kyoto



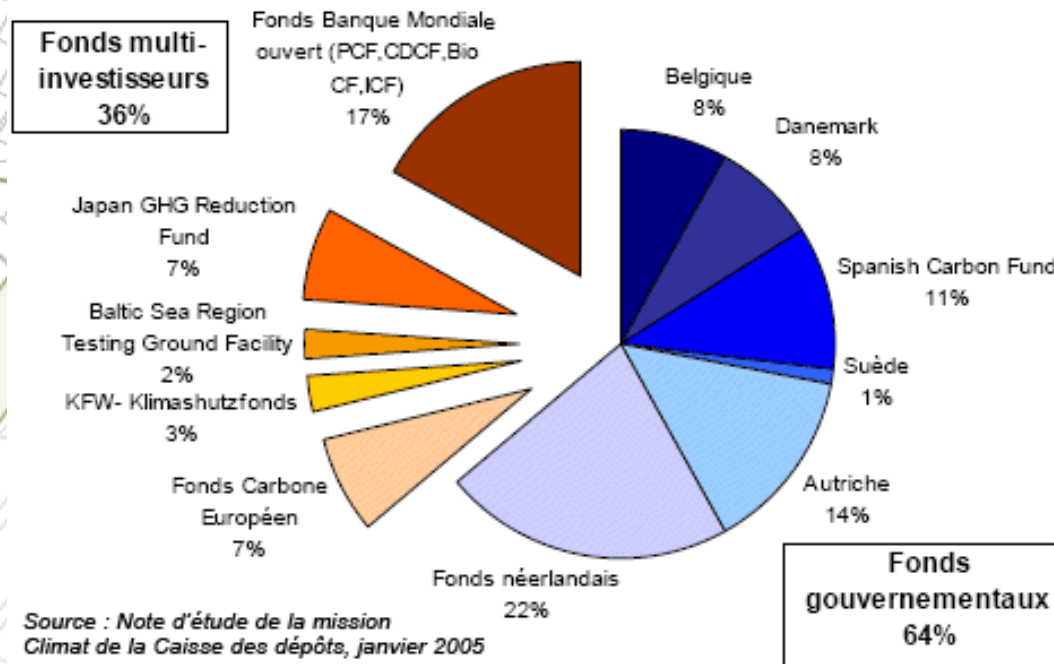
Le Protocole prévoit des  
mécanismes dits "de  
flexibilité »

+ deux "mécanismes de projets"

- **Le mécanisme de mise en œuvre conjointe**  
(MOC/JI Joint Implementation)
- **Le mécanisme pour le développement propre**  
(MDP/CDM Clean Development Mechanism)

## Les émissions CO2 dans le monde : nouveaux marchés, nouveaux échanges dans le monde

Importance relative de différents fonds dans les actifs carbone, janvier 2005



Source : Note d'étude de la mission Climat de la Caisse des dépôts, janvier 2005

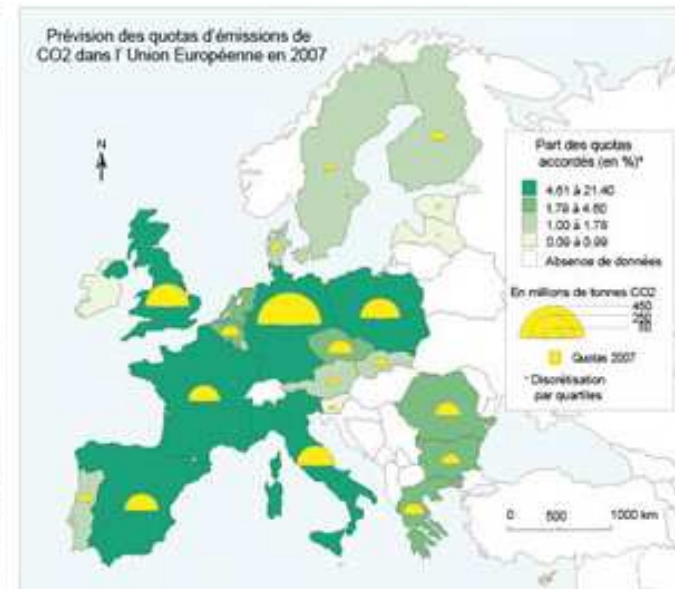
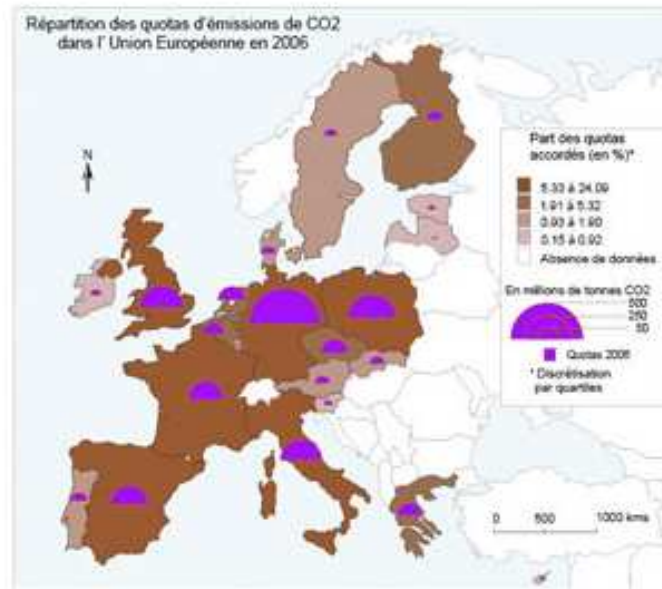
Les fonds ouverts à des investisseurs multiples (gouvernementaux ou non), et les fonds uniquement gouvernementaux. Ces derniers représentent 63% des investissements en 2006.

**La Banque mondiale a lancé en 1999 le Fonds prototype pour le carbone (FPC / PCF, Prototype Carbon Fund), premier instrument d'achat de réductions d'émissions au monde. Parallèlement, les organismes financiers publics ont un rôle important : Fonds Carbone Européen par la Caisse des dépôts (voir infra), le Japan GHG Reduction Fund, le KfW Klimaschutzfonds.**



## Les émissions de CO2 dans le monde : le système européen d'échange de quotas d'émissions (ETS)

### Répartition des quotas d'émissions dans l'UE en 2006 et en 2007



*Cartes réalisées par Hervé Parmentier, juillet 2007*

### Les principaux enjeux de l'ETS sont :

- de donner un signal prix pour guider les choix d'investissement des acteurs ;
- de faciliter l'engagement rapide des projets ayant les coûts de réduction des émissions les moins élevés ;
- d'impliquer d'autres acteurs que les producteurs d'électricité ou les grandes entreprises.

## Biocarburants, agrocarburants : des filières en forte croissance

**Les biocarburants sont des combustibles** liquides d'origine agricole obtenus à partir de matières organiques végétales ou animales non fossilisées (contrairement au charbon et au pétrole).

Ces combustibles sont issus principalement de deux filières : la filière biodiesel / huile (esters des huiles de colza, palme, tournesol, jatropha curcas [2]), et la filière méthanol / alcool (alcool de fermentation du sucre ou de l'amidon de betterave, de blé, de canne à sucre, de maïs ou de déchets végétaux).



*Palmier à huile*



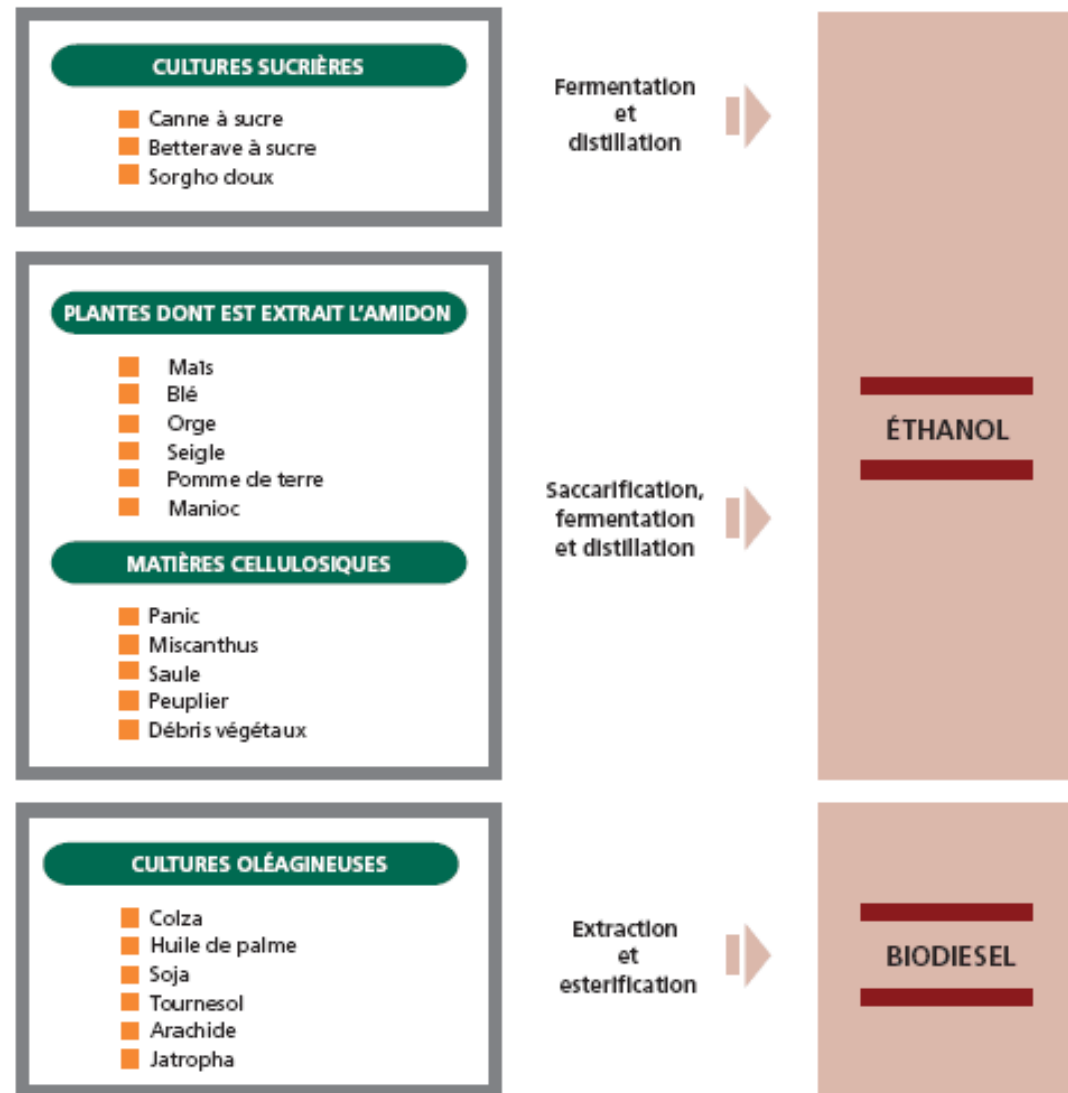
*Ricin*



# Biocarburants, agrocarburants : des filières en forte croissance

## Filières des biocarburants

Conversion des matières premières agricoles en biocarburants liquides



Source: FAO



## Biocarburants, agrocarburants : le Brésil, champion mondial de l'éthanol

### Le Brésil, "champion" mondial de la production d'agrocarburants

Principaux producteurs de biocarburants en 2007

PAYS/REGROUPEMENT DE PAYS	ÉTHANOL		BIO DIESEL		TOTAL	
	(Millions de litres)	Mt/ha	(Millions de litres)	Mt/ha	(Millions de litres)	(Mt/ha)
<b>Brésil</b>	19 000	10,44	227	0,17	19 227	10,60
<b>Canada</b>	1 000	0,55	97	0,07	1 097	0,62
<b>Chine</b>	1 840	1,01	111	0,08	1 951	1,09
<b>Inde</b>	400	0,22	41	0,03	445	0,25
<b>Indonésie</b>	3	0,00	409	0,30	406	0,30
<b>Malaisie</b>	2	0,00	339	0,24	341	0,24
<b>États-Unis d'Amérique</b>	26 500	14,55	1 680	1,25	28 180	15,80
<b>Union européenne</b>	2 250	1,24	6 109	4,52	8 359	5,76
<b>Autres</b>	1 007	0,56	1 181	0,88	2 200	1,44
<b>Monde</b>	142 900	78,57	10 204	7,56	153 104	86,12

Note: Les chiffres ont été arrondis.  
Source: adaptée F.O. Licht, 2007, données provenant de la donnée de bases AgLink-Cosimo de l'OCDE-FAO.

Source : FAO, " Biocarburants: perspectives, risques et opportunités" :

[www.fao.org/sof/sofa/index\\_fr.html](http://www.fao.org/sof/sofa/index_fr.html)

### Production et rendements de la canne à sucre

Production et rendements de la canne à sucre



Les **États-Unis** et le **Brésil** produisent ensemble **85% de l'éthanol mondial** (respectivement 24,5 milliards de litres, à partir du maïs, et 21,5 milliards de litres, à partir de la canne à sucre). Le **troisième producteur est la Chine**, avec 2,7%, le quatrième l'Union Européenne avec 2,5%.

## Biocarburants au Brésil : quelques modes de production



*La production d'alcool traditionnelle et moderne, le front sucrier de l'État de São Paulo.*

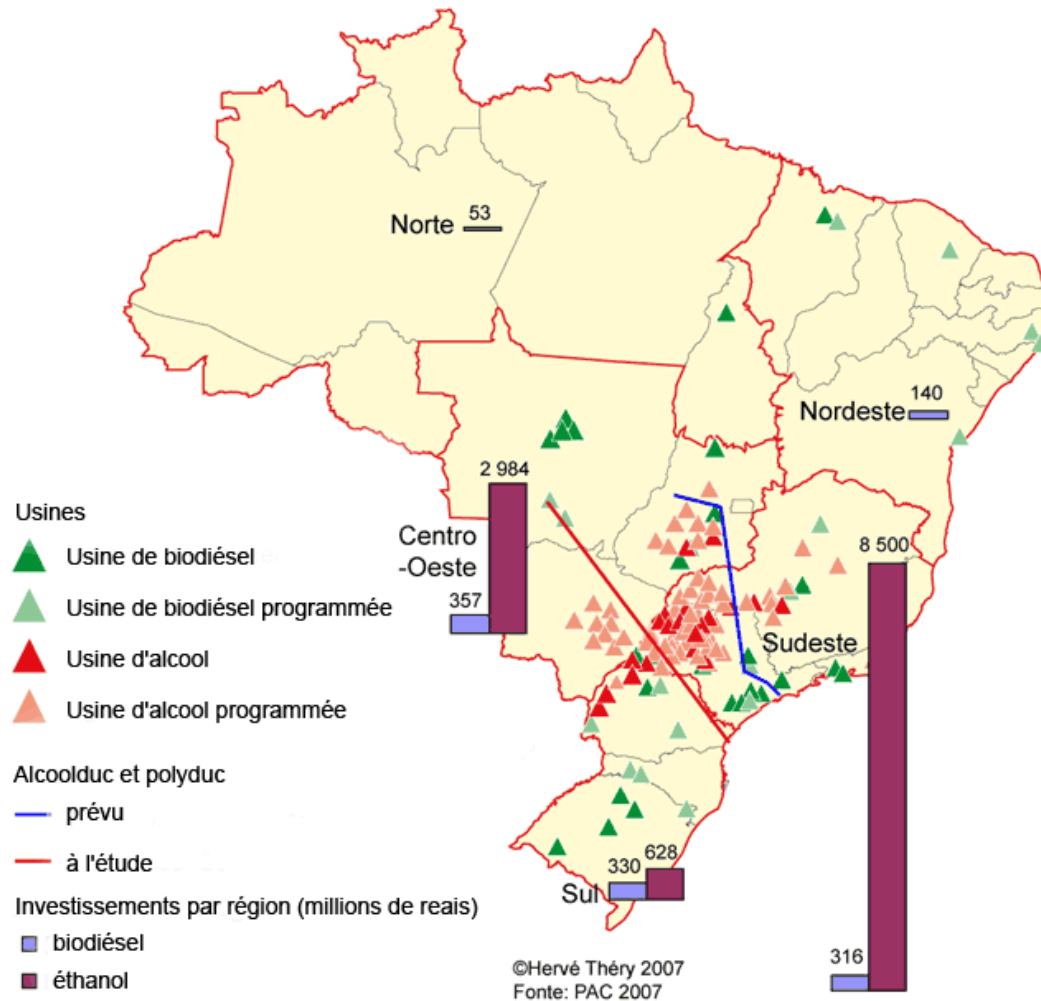


*Production d'alcool traditionnelle, l'alambique à cachaça (Monte Aprazível, État de São Paulo), 2006.*

## Biocarburants au Brésil : organisation de la production

Le Brésil est le plus grand producteur et le plus grand exportateur mondial d'éthanol : plus de 90% des 32 000 stations-service du pays proposent de l'alcool combustible.

Usines de biocarburants en fonctionnement ou en projet

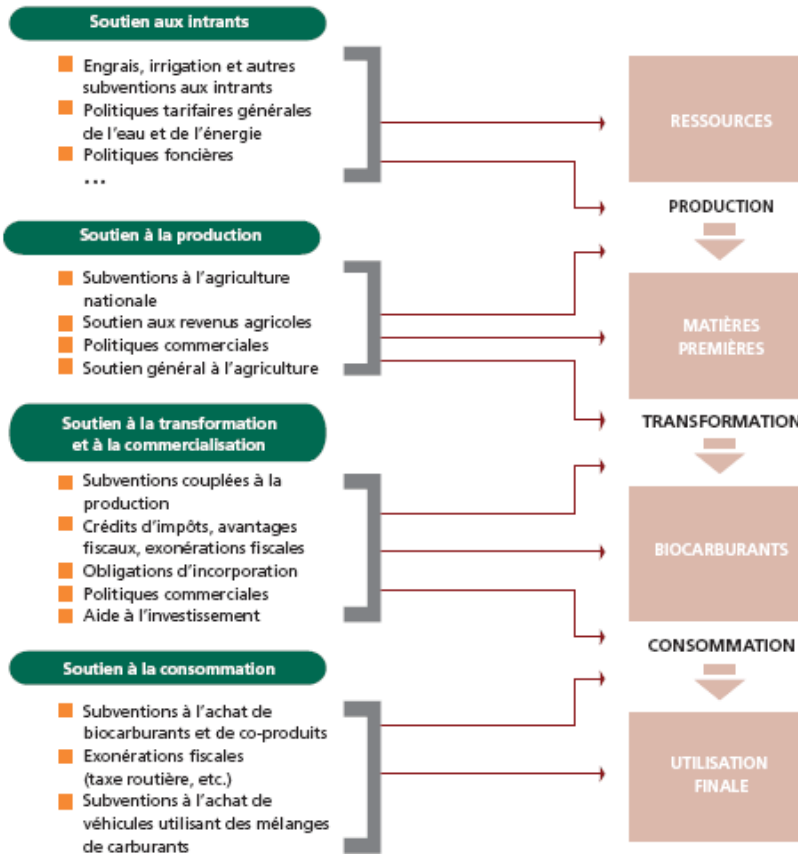


Récolte mécanisée de la canne à sucre, source de production d'alcool.

## Biocarburants : politiques au Brésil et dans le monde

La canne à sucre est ainsi en train de devenir la troisième source énergétique du Brésil, derrière le pétrole et l'énergie électrique (principalement d'origine hydraulique)

Types de mesures possibles pour soutenir les filières d'approvisionnement en biocarburants



*L'énergie qui se plante ... Cliché Hervé Théry*

Les politiques pour encourager le développement des biocarburants au Brésil et dans le monde.

En revanche, à moyen et long terme, une allocation des terres à la production de canne à sucre dépassant les 10% actuels pourrait entraîner une tension sur la disponibilité en sols cultivables pour les biens alimentaires, et une hausse de leurs prix relatifs

## La pêche en eau douce en Afrique australe, entre développement et mal-développement. L'exemple du lac Victoria

**Le lac Victoria est un cas d'école** pour l'analyse des relations systémiques qui se nouent entre un milieu naturel et les sociétés humaines qui y vivent.

**L'introduction de la Perche du Nil**, dans les années 1950, en a radicalement modifié l'écosystème et entraîné une profonde transformation de l'économie et des sociétés riveraines

Site et situation du lac Victoria



Le lac Victoria, élément du système fluvial nilotique, couvre 68 000 km<sup>2</sup>. Il est le plus vaste des lacs d'Afrique mais distinct des lacs Tanganyika, Nyassa ou Malawi par son appartenance au bassin versant du Nil et sa géomorphologie.

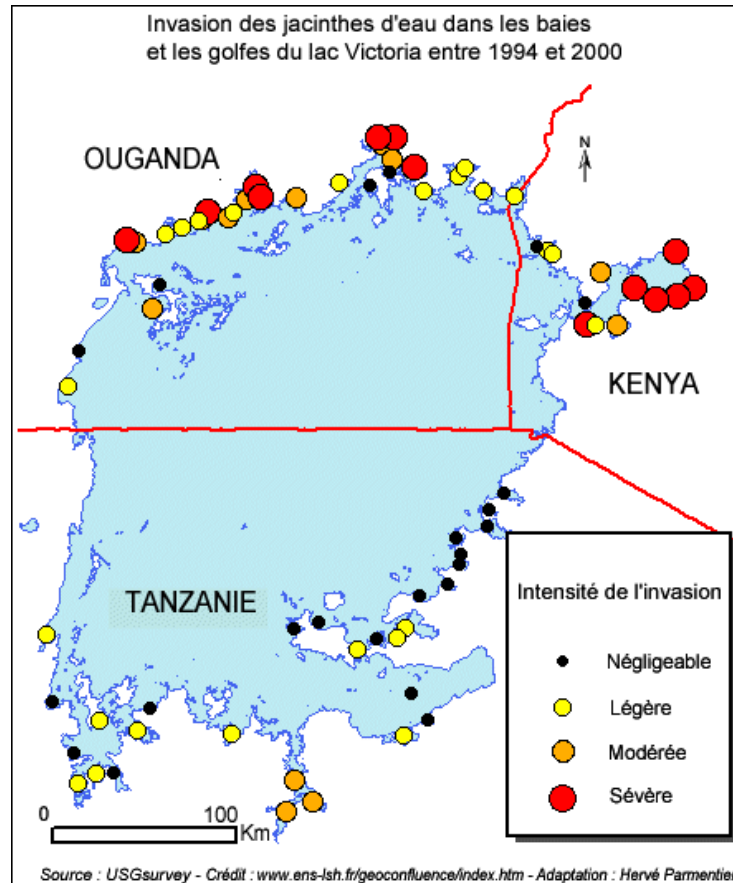
Ce cas est aussi exemplaire du passage, en quelques années, d'une logique économique locale, endogène, à une logique exogène faisant intervenir de nouveaux acteurs dans le cadre d'échanges mondialisés.

Depuis le début des années 1980, l'écosystème du lac est menacé par les activités humaines : pêche, introduction d'espèces exotiques...



## Pressions et menaces sur le lac Victoria

L'occupation humaine du pourtour du lac Victoria, aujourd'hui partagé entre trois États (Tanzanie, Ouganda, et Kenya contrôlant respectivement 49%, 45% et 6% de sa superficie).



Les problèmes écologiques du Lac Victoria :

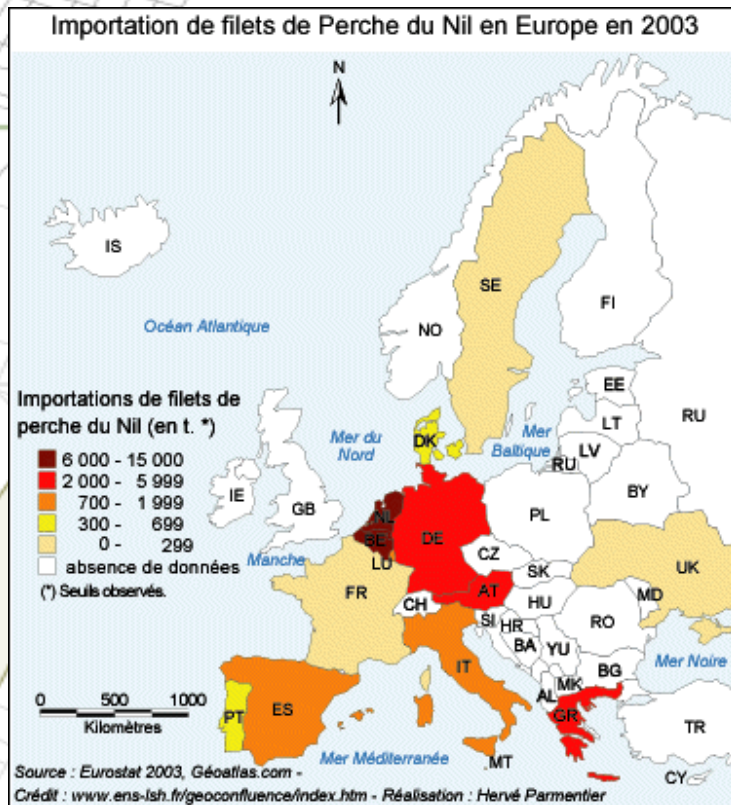
- **Le lessivage des sols par ruissellement**, suite sa déforestation intensive périphérique. Bois de chauffe pour alimenter les campements de base des populations limitrophes.

- **Eutrophisation des eaux** : les apports de matière organique nutritive ont provoqué la chute des teneurs en oxygène, la prolifération anarchique des plantes flottantes comme la jacinthe d'eau ce qui entrave la navigation.

- **La Perche du Nil (*Lates niloticus*, appelée parfois, improprement, Capitaine)**, espèce carnivore introduite dans le lac à la fin des années 1950 pour la pêche sportive, sans doute importée du lac Albert, a proliféré.

## Un marché mondialisé : les exportations de Perche du Nil

Mais, outre les effets sur les équilibres écologiques du lac, l'introduction de la Perche du Nil a modifié radicalement l'économie locale



L'irruption d'une demande étrangère a provoqué une hausse importante des prix du poisson et un boom économique local.

La population a afflué sur les rives du lac et s'est tournée vers la pêche à la Perche du Nil.

De plus, la chair de Perche est conservée par fumage, ce qui accentue la demande de bois et le défrichage.

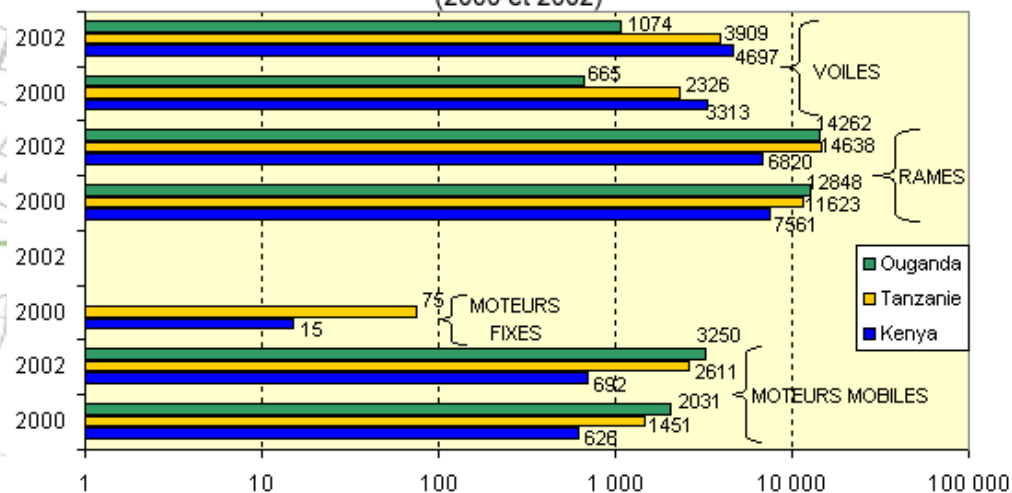
Les exportations de Perche du Nil du Kenya (volumes, en tonnes), par destination : évolution de 1996 à 2001

Destinations	1996	1997	1998	1999	2000	2001
UE	10 388	6 882	2 320	742	1 680	3 818 (21%)
Moyen-Orient	1 801	2 664	2 201	2 722	4 146	4 650 (26%)
Israël	3 431	4 244	5 252	5 529	7 185	7 530 (42%)
Autres	1 120	929	1 394	2 894	2 468	1 947 (11%)
<b>Total</b>	<b>16 740</b>	<b>14 719</b>	<b>11 167</b>	<b>11 914</b>	<b>15 479</b>	<b>17 945</b>

Source : Kenya Fish Processors and Exporters Association (source Agritrade [4])

## Autour de la Perche du Nil, une économie locale

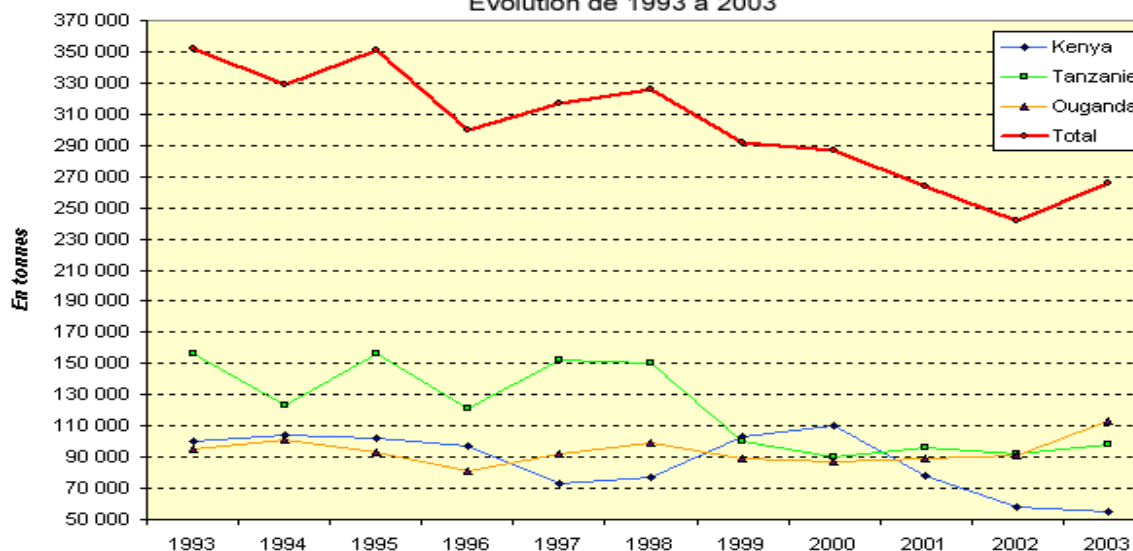
Répartition des modes de propulsion des flottilles de pêche du lac Victoria  
(2000 et 2002)



Source : Lake Victoria Fisheries Organization - Crédit : <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/index.htm>  
Réalisation : H. Parmentier

L'équilibre actuel du système fondé sur l'exploitation de la Perche du Nil est fragile. Les pêcheurs du lac Victoria sont de plus en plus nombreux : en 1993, 4 000 bateaux ramenaient 15 000 t. de poissons, en 1980, 6 000 bateaux en ramenaient 100 000 t. (dont la moitié de Perches)

Lac Victoria : production des pêcheries des États riverains  
Évolution de 1993 à 2003



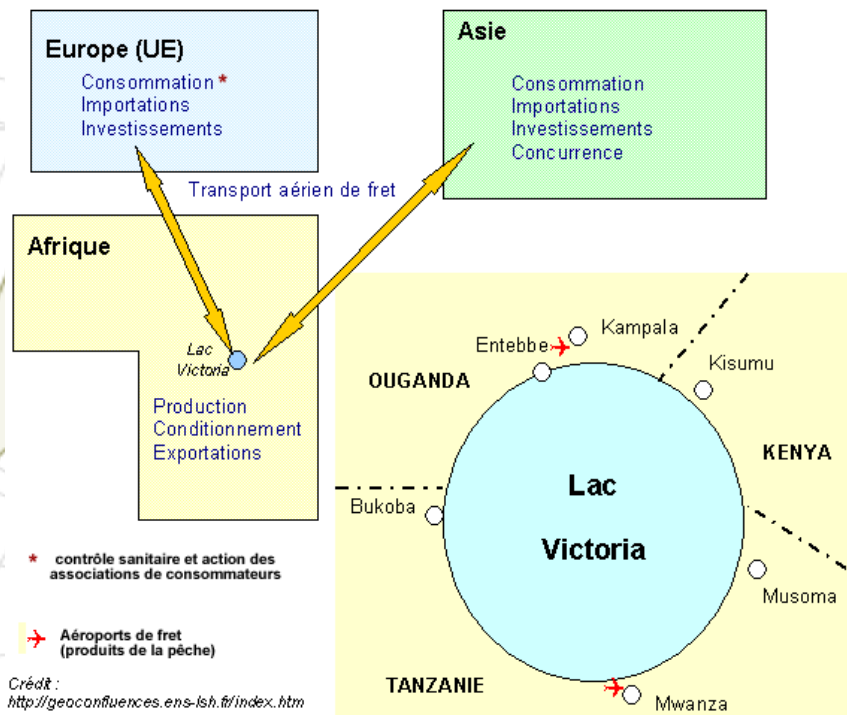
Source : Felix Martin, MedFisis Project ; FAO Fisheries Department, Fishery Information, Data and Statistics Unit.  
Crédit : <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/index.htm> - Adaptation : H. Parmentier

## De la production locale à la production régionale

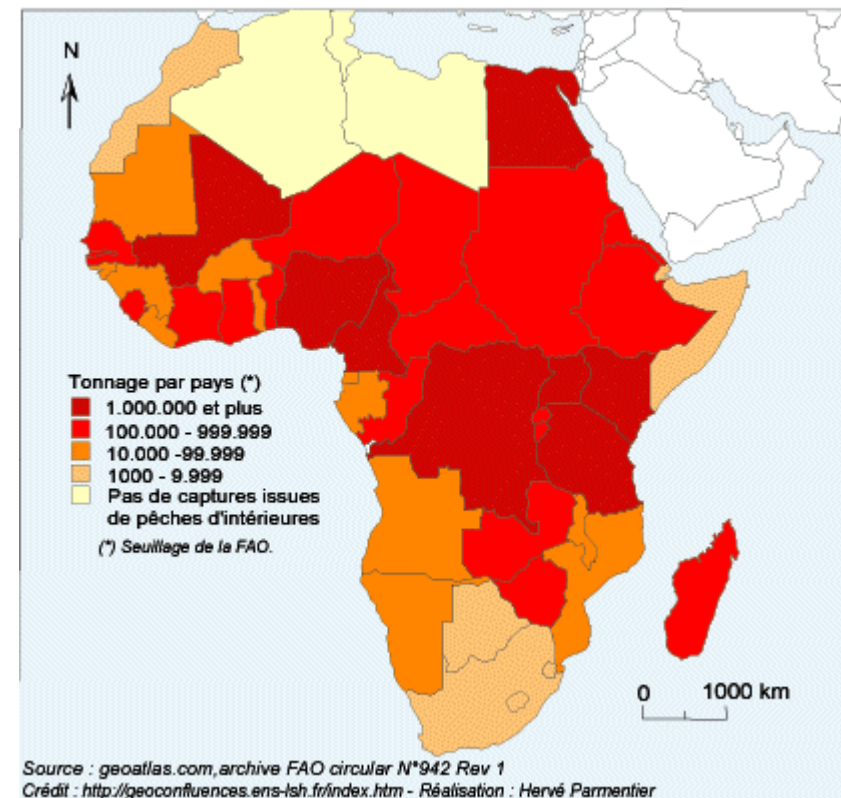
### Une mise en perspective : la pêche en eau douce en Afrique australe :

- La dynamique de l'effort de pêche différente selon qu'il est lié à la population ou lié à l'investissement.
- L'insuffisance des capacités d'investissement dans les systèmes d'eau douce de la SADC est le reflet de caractéristiques essentielles des sociétés de ces États
- Les modifications des stocks pourraient avoir une double origine : les oscillations du niveau des eaux liées aux modifications climatiques et les effets de la surpêche

Lac Victoria : système local / système mondial



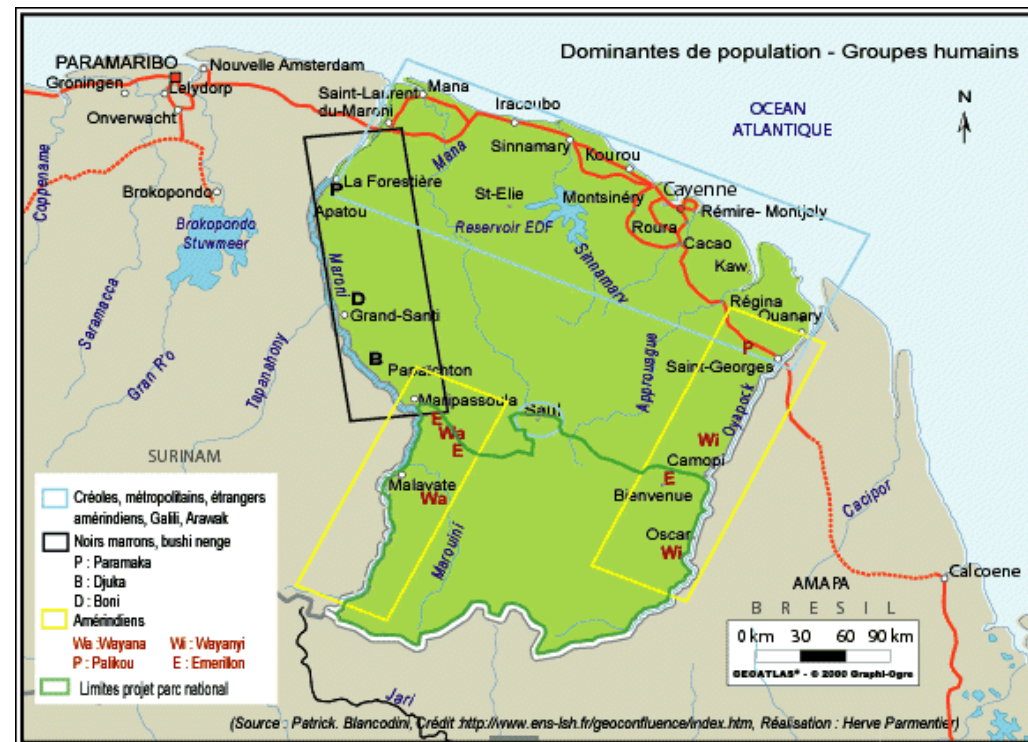
Production des pêcheries en eau continentale en Afrique en 2001



*Une concentration des pêcheries en eau continentale sur les systèmes lacustres et hydrologiques africains.*

## La forêt guyanaise française : entre valorisation et protection

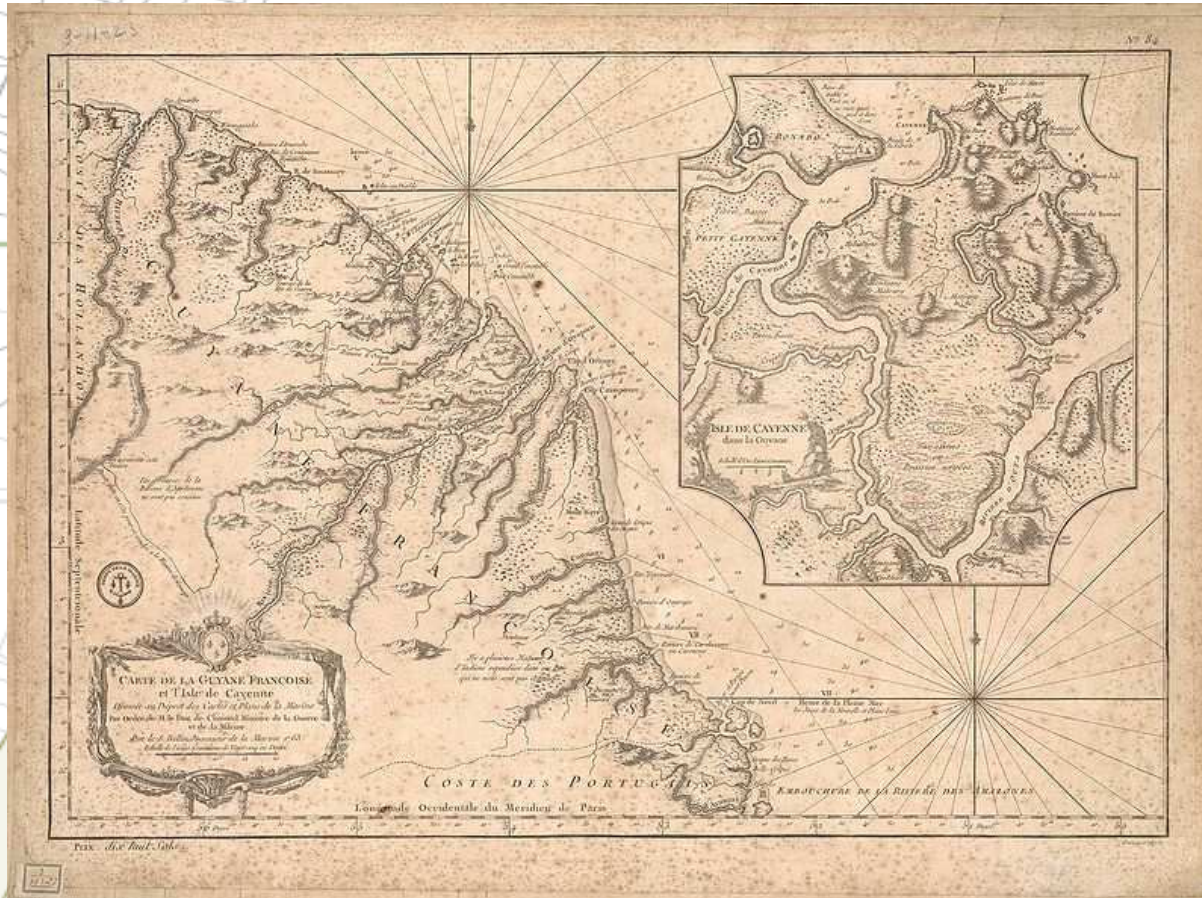
La Guyane française résulte d'une géographie singulière et d'une histoire originale. Cet espace sud-américain, recouvert à 90% d'une forêt tropicale humide, appartient au vaste ensemble forestier amazonien.



**Un territoire, des acteurs :**

- **Les populations Bushi-Nenge** (les "hommes de la forêt" en langue vernaculaire).
- **Les orpailleurs** constituent un groupe d'acteurs influents, capables de bloquer les projets de protection environnementale.
- **En forêt, des Métropolitains et des Créoles** vivent dans les bourgs comme Maripasoula et Saül.

## La forêt guyanaise française : une marginalité entretenue



La marginalité de la forêt guyanaise découle largement des formes de mise en valeur historique de ce territoire longtemps "boudé" par les grands projets d'aménagement.

La marginalité de ce territoire a aussi été entretenue par les modes de découpage administratif : en 1930, la Guyane a été découpée en deux zones aux statuts administratifs distincts. Une étroite frange côtière où se concentrait la population s'opposait à un vaste ensemble intérieur presque vide, le territoire de l'Inini

La présence des forces armées dans la forêt guyanaise est une conséquence de cette marginalité. Le 3e REI (*Régiment étranger d'infanterie*, autrement dit, la Légion) est stationné à Kourou.

## La forêt guyanaise française : organisations et aménagements spatiaux

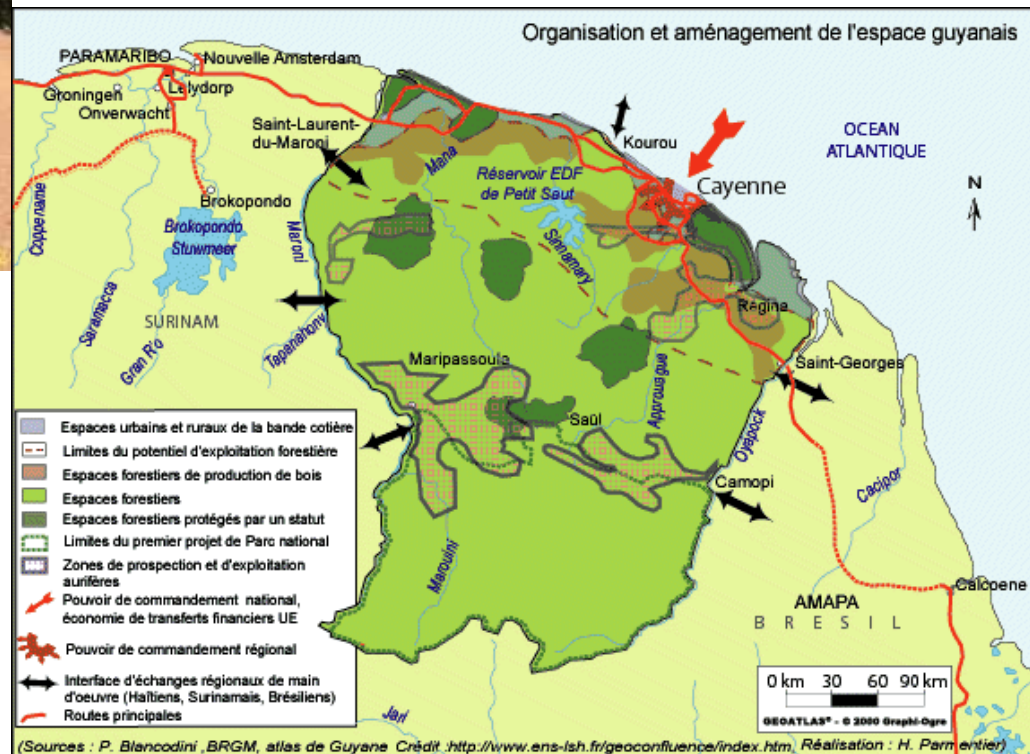


Le département de la Guyane ne possède pas de loi sur la chasse.

Depuis la découverte de l'or en Guyane en 1855, l'activité de l'orpaillage a connu des hauts et des bas.

*Une piste, ouverte dans la forêt près de Kourou, met en évidence le sol ferrallitique. Au loin, l'orage se prépare, il tombe de 2 000 à 4 000 mm d'eau par an.*

La mise en valeur de l'espace forestier guyanais s'est souvent limitée à des activités traditionnelles ponctuelles : agriculture de subsistance, chasse, orpaillage



## La forêt guyanaise française : agriculture intensive et foresterie

Plus récemment, des formes de mise en valeur plus intensives ont été développées

L'agriculture développée en forêt par les Hmong, une agriculture productive et qui est un succès économique qui a facilité l'intégration sociale de cette communauté.

La forêt guyanaise peut être, ponctuellement, exploitée de façon intensive : une exploitation des ressources s'intégrant dans une économie monétaire et deuxièmement, une exploitation de type traditionnel ou vivrier .

### Volumes des grumes sorties de forêt

Année	Volume en m3
1954	20 000
1967	60 000
1973	28 000
1980	120 000
1984	68 000
1989	100 000
1994	50 000
1999	72 000
2001	58 000
2003	65 000
2004	67 000

### Débouchés de la filière bois

Utilisation	
Ossature, charpente	46%
Menuiserie	23%
Parquets, lambris, bardages	17%
Mobilier et ébénisterie	7%
Caisserie, emballages	7%

### Les principales espèces exploitées dans la forêt guyanaise

- Angélique (*Dicorynia guianensis*) = 34%
- Gonfolo (*Qualea rosea* et *Ruitzerania albiflora*) = 32%
- Grignon franc (*Sextonia rubra*) = 7%
- Amarante (*Peltogyne*) = 4%
- Goupi (*Goupia glabra*) = 3%

Source : Atlas illustré de Guyane, sous la direction de J. Barret, 2002

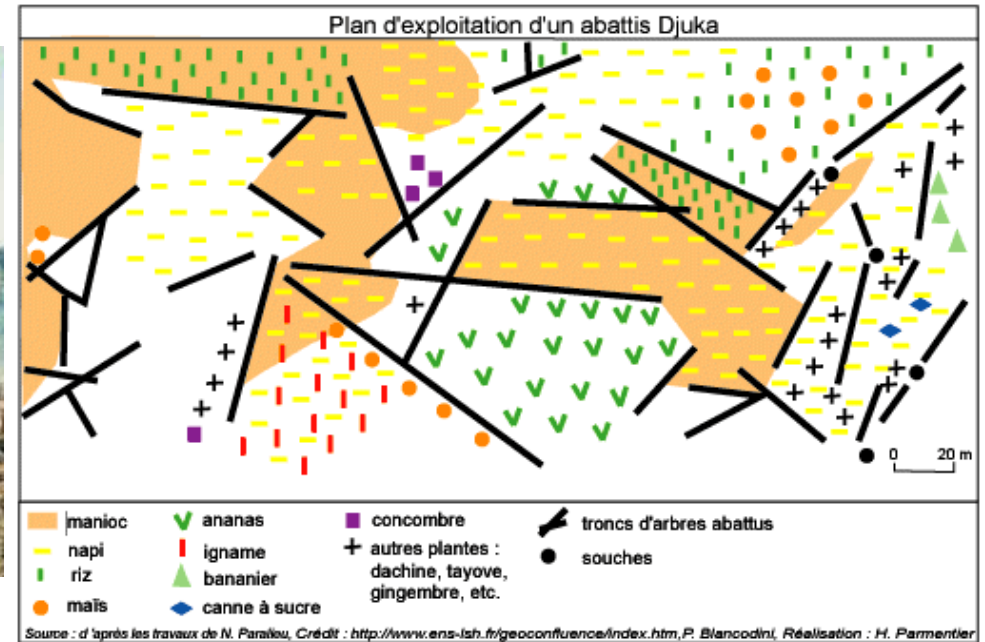




## La forêt guyanaise française : une valorisation agricole sous surveillance



*Un abattis et son désordre apparent, les troncs gisent carbonisés sur le sol et les plantes, dachine, manioc et bananiers poussent sur les cendres (7)*



*Un abattis jardiné en dachine, maïs, bananier*

## La forêt guyanaise française : préserver et valoriser la forêt : une équation insoluble ?

La biodiversité de la forêt guyanaise est l'une des plus importantes au monde. Les scientifiques dénombrent quelques 1 600 espèces de vertébrés dont 186 espèces de mammifères, 715 d'oiseaux, 162 de reptiles, 101 d'amphibiens, 438 de poissons d'eau douce, et 5 500 espèces de plantes supérieures.

L'écotourisme peut être une autre forme de valorisation de la biodiversité. Instauré depuis février 2007, le Parc national amazonien de la Guyane préserve un environnement très singulier et son patrimoine culturel indissociable (peuples amérindiens de Maripa-Soula, et autres communautés). Ce territoire couvre 3,4 millions d'hectares, soit quatre fois la Corse.



## Ressources forestières en Colombie Britannique : vers un développement contrôlé ?

**Avec une surface de 416 millions d'ha, les forêts canadiennes** recouvrent près de la moitié des sols du pays (417,6 millions d'ha sur 921,5 millions) et 10% de la forêt mondiale.

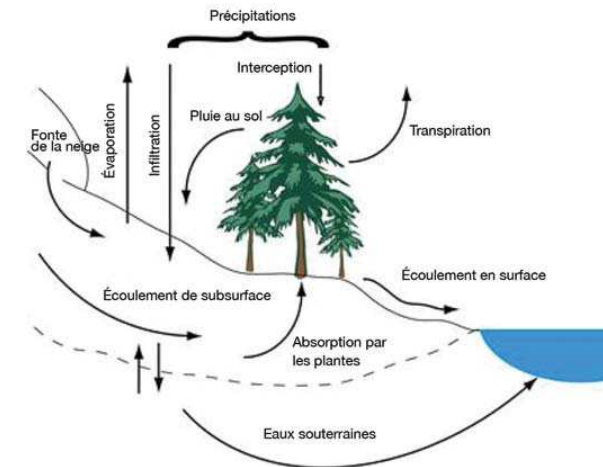
La majorité de cette forêt est constituée de résineux (67% de la totalité), les feuillus en représentent 15% et les 18% restants sont des peuplements mixtes.

Sur ces 416 millions d'ha, 61 sont constituées de forêts soustraites à l'abattage et non exploitées et 1 million d'ha, soit 0,4% des forêts, sont coupés chaque année.

**La Colombie Britannique**, avec 10% de la surface du pays, détient sur son territoire 50% en volume des résineux sur pied, 45% de la récolte et 67% des exportations en sciage

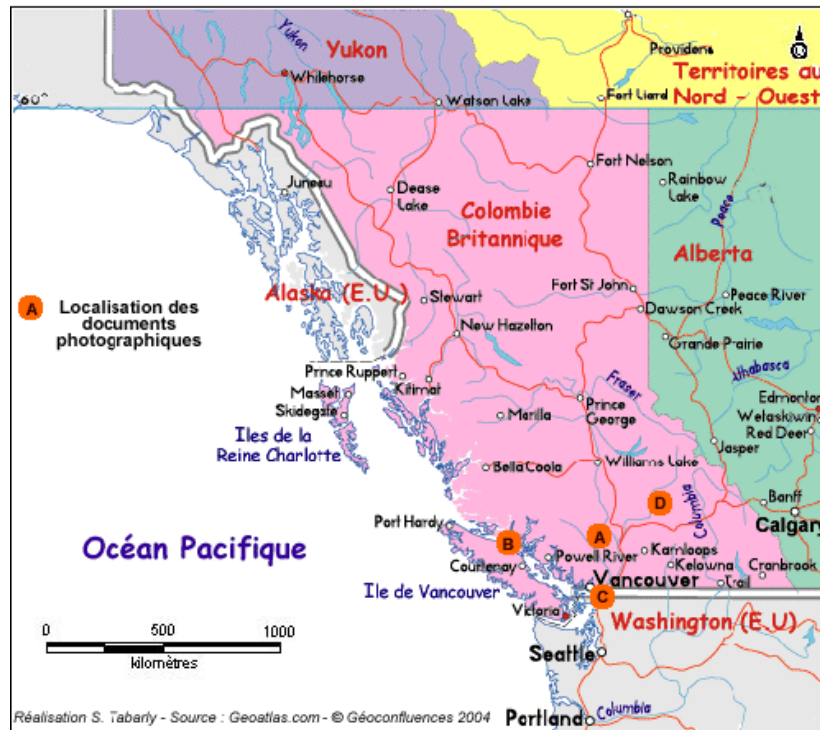
### Du productivisme forestier au développement contrôlé

La part de forêt privée est très faible au Canada : les 425 000 propriétaires privés canadiens ne se partagent que 6% de l'ensemble des forêts du pays.



## Ressources forestières en Colombie Britannique : les forêts au service de l'industrie

Colombie Britannique : localisations et paysages



Le gouvernement provincial de Colombie Britannique possède presque la totalité des forêts (95%). Il concède des droits de coupe aux entreprises de la filière bois.

La Colombie Britannique fait figure de **géant dans la filière bois canadienne** : elle y représente plus de **30% de la valeur des livraisons** et **20 à 30% de l'emploi** au sein du secteur forestier canadien.

### Gestion de la forêt : l'infléchissement

Le gouvernement de Colombie Britannique a opté, depuis 1994, pour une approche différente des forêts sur la base de quatre points clés :

- La modification des pratiques d'exploitation et d'aménagement.
- L'essor des aires protégées sous des formes variées à l'intérieur desquelles les forêts occupent une place de choix.
- La promotion des usages multiples des forêts.
- La rétrocession, au moins partielle, des terres ancestrales et l'accès aux ressources naturelles, dont les forêts, pour les *Premières nations*

## Ressources forestières en Colombie Britannique : des coupes à blanc

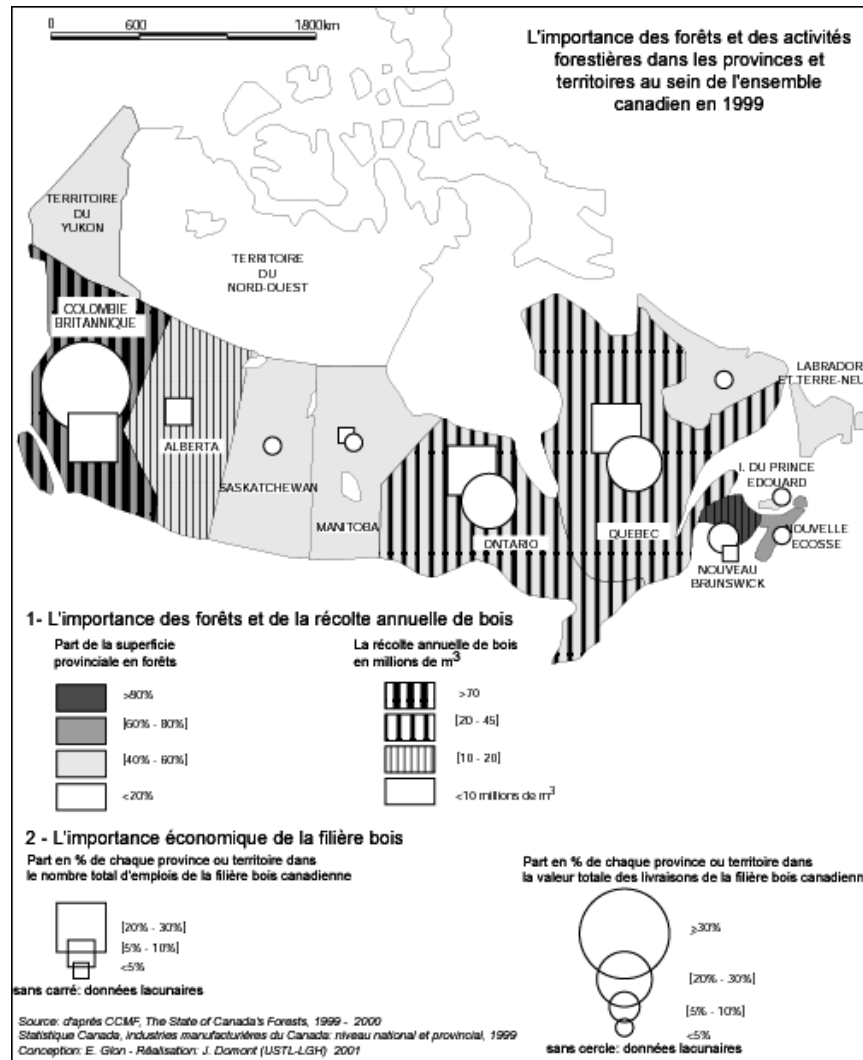


Les coupes à blanc demeurent fréquentes y compris sur des terrains aux pentes marquées comme ici dans la région de Whistler .



Panoramique : des coupes sur les rivages du Johnstone Strait (Port Harvey)

## Ressources forestières en Colombie Britannique : enjeu de société et jeu d'acteurs



Campagne de l'ONG *Western Canadian Wilderness Committee (WCWC)* menée en 1998 auprès du gouvernement de Colombie Britannique

Au final, les espaces forestiers de Colombie Britannique sont éclatés et fragmentés selon des utilisations différentes : touristiques, scientifiques, industrielles, patrimoniales...; La politique forestière est donc une construction sociale en perpétuelle évolution du jeu de ces acteurs.

## La mangrove : un modèle de développement touristique durable ?

### Une formation littorale des régions tropicales

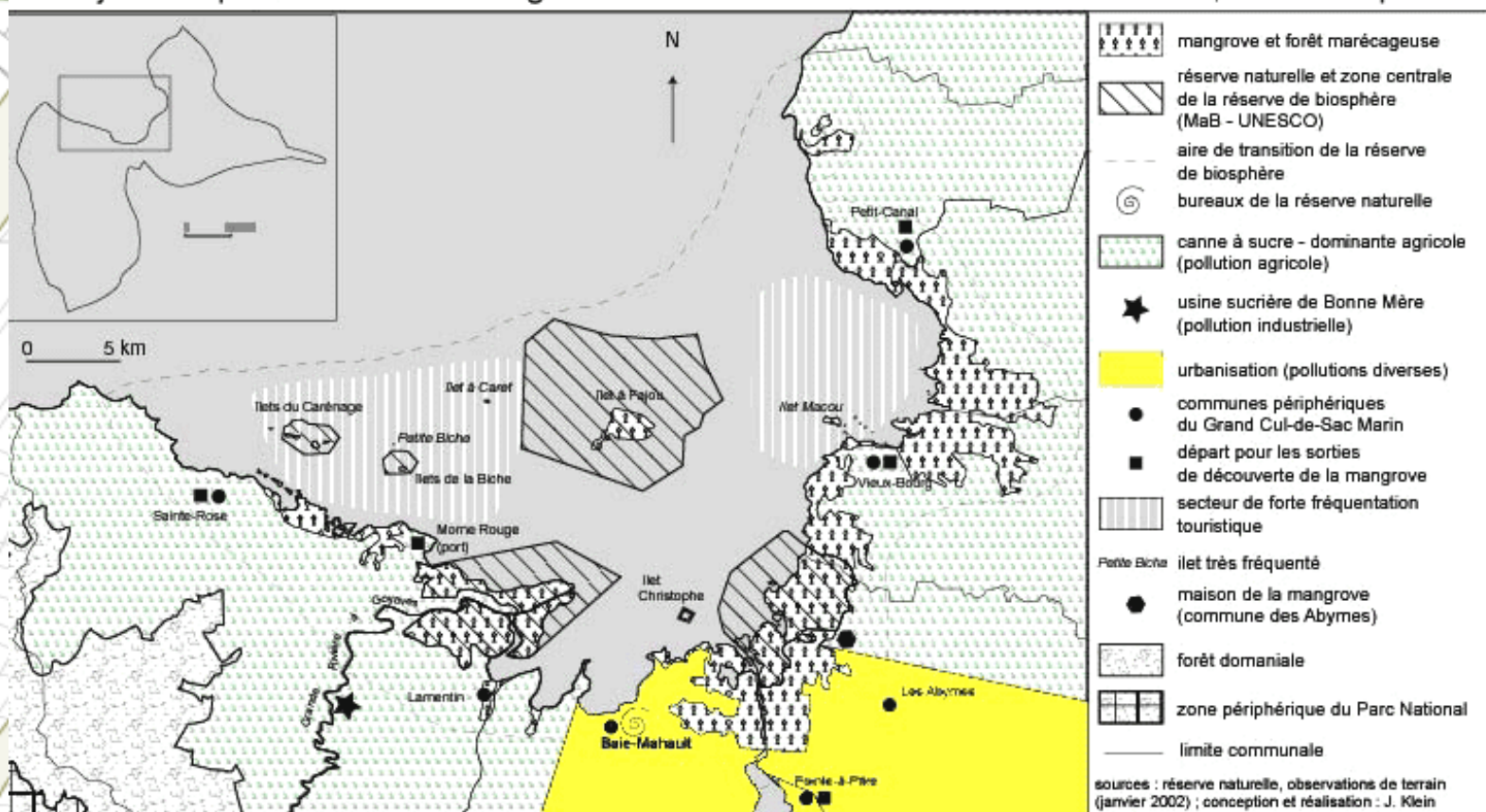
La mangrove est une forêt tropicale basse, au plus 30 mètres de haut, dense et implantée dans les vasières de la zone de balancement des marées. Elle se déploie dans les eaux salées à saumâtres, en position d'abri. C'est la formation végétale des marais maritimes tropicaux.



## La mangrove : l'exemple du tourisme dans le Grand Cul-de-Sac Marin en Guadeloupe

En 1987 a été créée la réserve naturelle du Grand Cul-de-Sac Marin, vaste baie de 15 000 hectares, située au nord de la Rivière Salée, bras de mer naturel séparant la Grande-Terre de la Basse-Terre, les deux îles qui forment la Guadeloupe.

### Enjeux de protection de la mangrove et des îlets du Grand Cul-de-Sac Marin, Guadeloupe





## La mangrove : l'exemple du tourisme dans le Grand Cul-de-Sac Marin en Guadeloupe

Une protection forte des mangroves guadeloupéennes s'explique par leur extension et par leur association avec d'autres éléments d'un patrimoine naturel exceptionnel : il s'agit de la barrière récifale et des herbiers qui tapissent en partie la zone marine.



### Découverte de la mangrove littorale

guadeloupéenne dans le Grand  
Cul-de-Sac Marin.

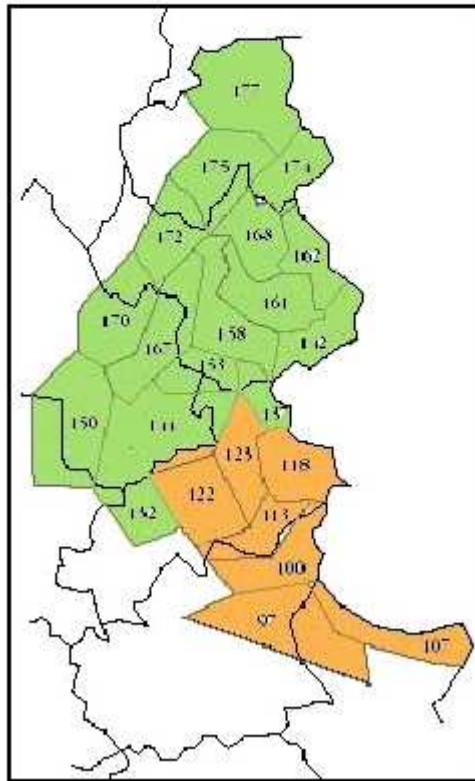
**Ilet sablo-vaseux en partie  
colonisé par la mangrove**, il est  
l'une des haltes pour les visiteurs du  
Grand Cul-de-Sac Marin  
(ici des kayaks des mers).  
Situé au sud de la Petite Biche, l'îlet  
la Biche.



# Gestion de la ressource en eau et contrainte touristique en montagne : alimenter et entretenir le manteau neigeux

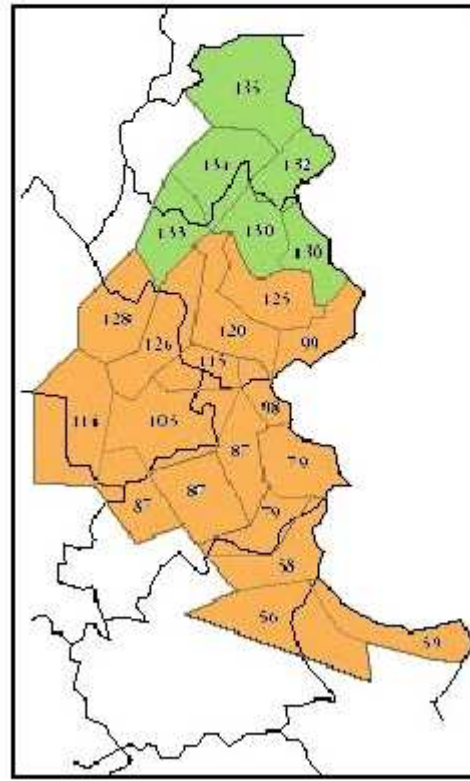
**Enneigement dans les Alpes françaises :**  
**1) situation actuelle et l'évolution récente**

Durée moyenne de l'enneigement à 1500 m dans les Alpes françaises (en jours par an)



**2) situation future : impact sur l'enneigement d'un réchauffement de 1,8°C sur les Alpes, d'après le modèle CROCUS de Météo-France**

Durée moyenne de l'enneigement à 1500 m pour l'hypothèse d'une augmentation de température de +1,8°C dans les Alpes françaises (en jours par an).



## De la neige aux canons ...

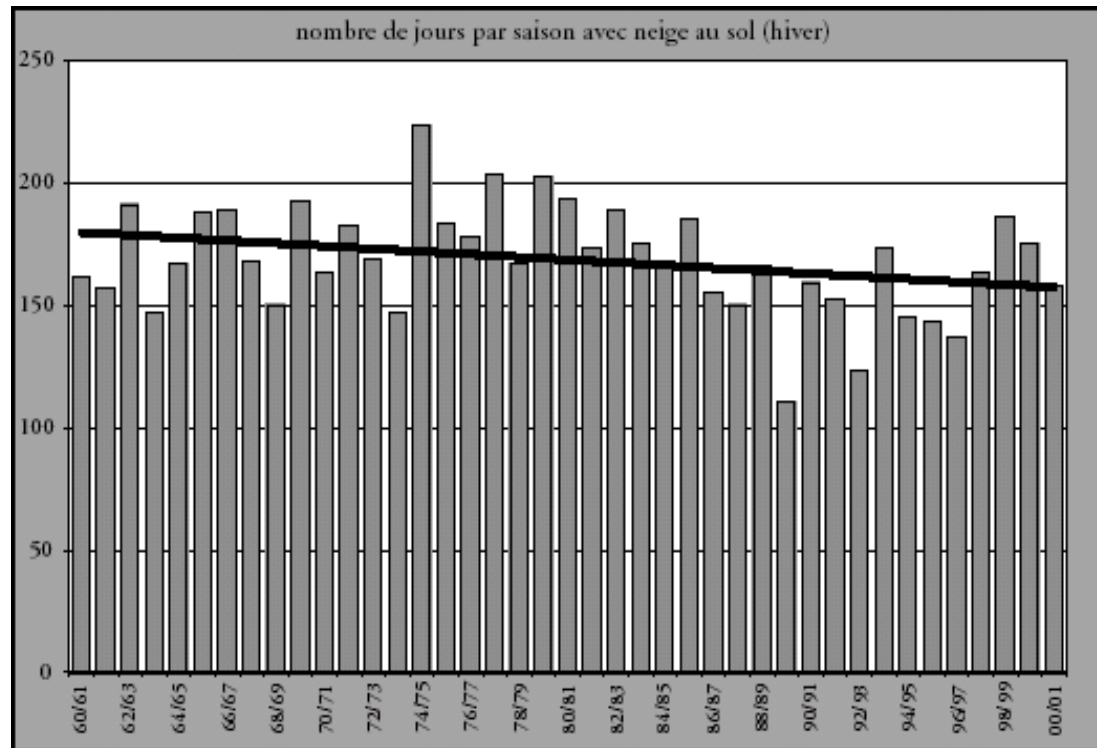
Les activités de "glisse" contribuent pleinement à l'équilibre économique des massifs alpins tournés vers le tourisme d'hiver. C'est ainsi qu'en 2001-2002, les seules remontées mécaniques généraient 646,7 millions d'euros de chiffre d'affaires dans les Alpes du Nord et 73,6 millions d'euros (contre 100,6 millions d'euros en 2000-2001) dans les Alpes du Sud.

Col de Porte en Chartreuse (1 320 m)

:  
 L'épaisseur de neige moyenne :

- 150 cm en 1961
- 85 cm en 2001

## Gestion de la ressource en eau et contrainte touristique en montagne : les variations climatiques



*Nombre de jours  
par semaine avec  
neige  
au sol au Col de  
Porte (1960 à  
2001).*

Les projections du changement climatique fournies par les modèles des climatologues donnent une fourchette de variation des températures globales à la fin du XXI<sup>e</sup> siècle comprise entre +1° et +4,5°C (source *Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat - GIEC*).

## Gestion de la ressource en eau et contrainte touristique en montagne : ... quels impacts sur les paysages et l'environnement ?

Trois types de mobilisation de l'eau pour la fabrication de neige de culture :

- le prélèvement direct dans les cours d'eau,
- le prélèvement dans les réseaux d'eau potable,
- la mise en place de retenues collinaires, solution la plus utilisée.

**Quelques exemples de retenues collinaires :**



## Gestion de la ressource en eau et contrainte touristique en montagne : ... quels impacts sur les paysages et l'environnement ?



Extrait du plan des pistes du domaine skiable de Serre-Chevalier globalement orienté sud-est (gauche) / nord-ouest (droite). Les points rouges localisent les deux retenues collinaires.



Serre-Chevalier : retenues collinaires sur le versant exposé au nord (ubac) de la vallée de la Guisane (rive droite)

# Les mobilités quotidiennes à Londres : aspects, impacts et régulations.

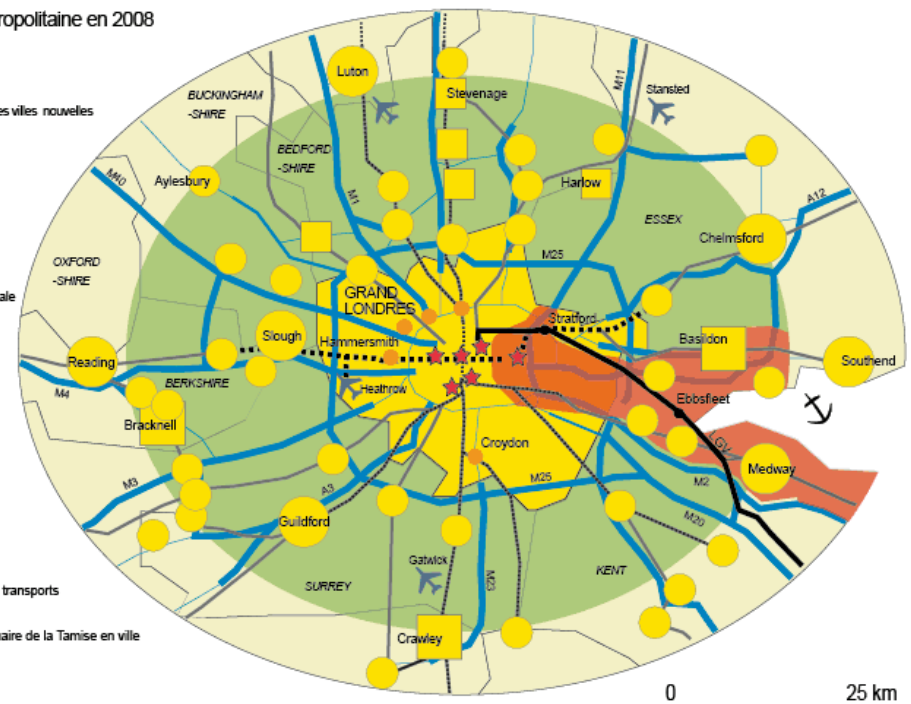
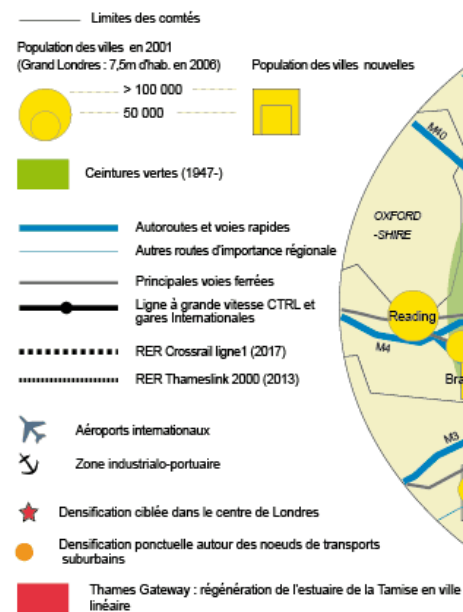


Le *London Plan* marque la volonté de maîtriser les mobilités quotidiennes assurées en grande partie par l'automobile et associées à la configuration diluée, polycentrique et déconcentrée de Londres

*Photomontage : en 2009, la London Bridge Tower est en construction*

## Les mutations des mobilités dans une ville globale

La structure spatiale de la région métropolitaine en 2008



# Les mobilités quotidiennes à Londres : mobilités et nuisances, un cercle vicieux

La congestion dans  
le Grand Londres



Intensité de la congestion\*

- Saturation (D/C = 100% et +)
- Congestion fréquente (D/C 80-100%)
- Congestion sporadique (D/C 60-80%)
- Pas de congestion récurrente (D/C < 60%)

\*mesurée par le rapport débit/capacité  
Débits : trafics annuels moyens de 2002  
Capacité : 18 000 UVP/voie/jour sur les autoroutes et voies rapides et 12 000 UVP/voie/jour sur les autres routes

Logiciels NOD/MAP : L. Chapelon, A. L'Hostis,  
Ph. Mathis, CESA, 1993/2004

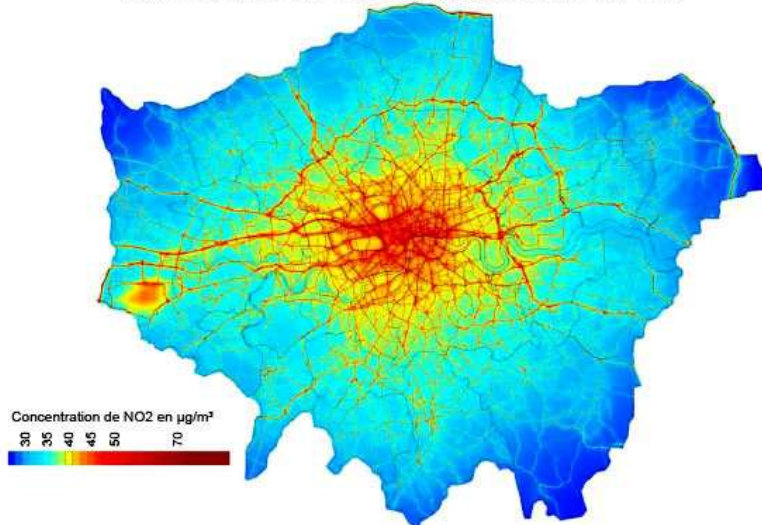
Conception : M. Appert, 2004, UMR 6012 ESPACE, Montpellier

**Un trafic très congestionné en petite et moyenne couronne, et plus orienté vers un gradient ouest**



# Les mobilités quotidiennes à Londres : les polluants atmosphériques

Concentration moyenne en dioxyde d'azote (NO2)  
dans le Grand Londres en 2004 (modélisation LAEI / GLA)



Source : London Atmospheric Emissions Inventory 2004 Report, Greater London Authority November 2008

Les polluants atmosphériques liés aux transports en milieu urbain et péri-urbain : nature, impacts.

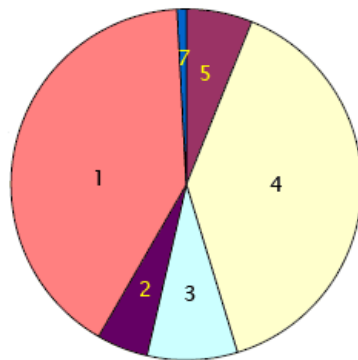
Concentration atmosphérique moyenne en particules PM 10 (modélisation LAEI / GAL) :  
nombre de journées dépassant le seuil de 50 µg/m³ au centre de Londres en 2004



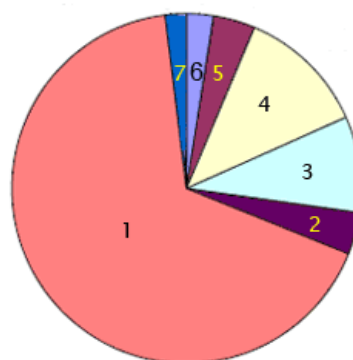
Source : London Atmospheric Emissions Inventory 2004 Report, Greater London Authority, November 2008

## Sources d'émission de polluants atmosphériques dans le Grand Londres en 2003

Oxydes d'azote (NOx)



Particules fines / PM10\*



\* Particules de diamètre inférieur à 10 micromètres  
1) Transport routier 2) Rail 3) Activités industrielles 4) Gaz naturel  
5) Aéroport 6) Agriculture, espaces naturels 7) Autres

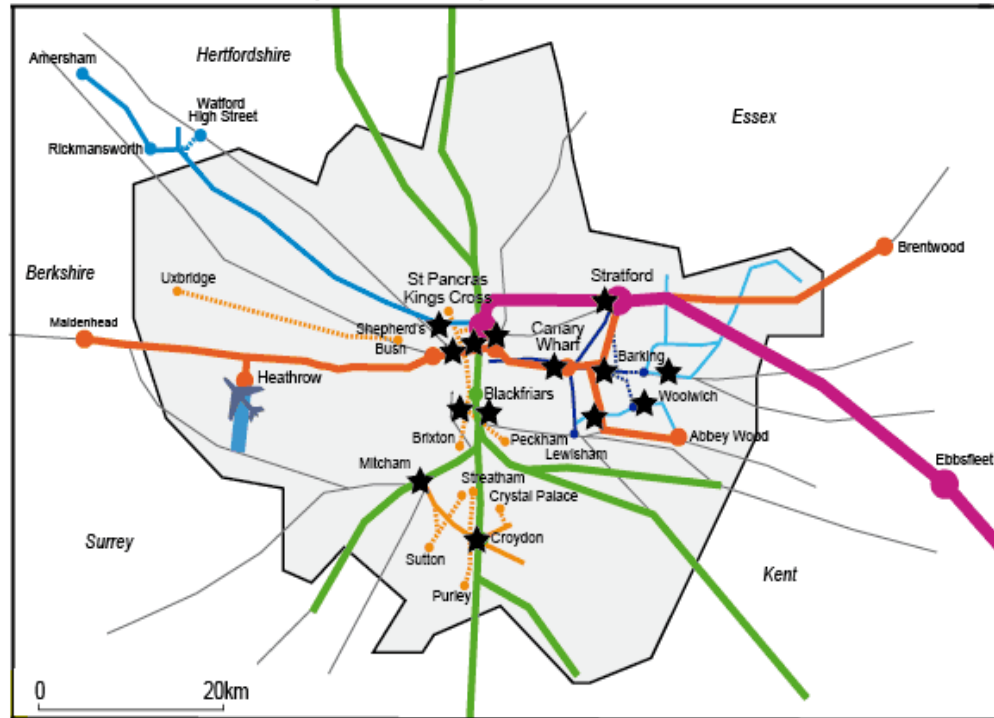
Source : London Atmospheric Emissions Inventory (LAEI / GLA), 2003

Le trafic routier principal responsable des émissions d'oxyde d'azote et de dioxyde de carbone



## Les mobilités quotidiennes à Londres : des mesures pour réduire les nuisances de l'automobile à Londres

Coordination des politiques de transport et d'occupation de l'espace dans le *London Plan*

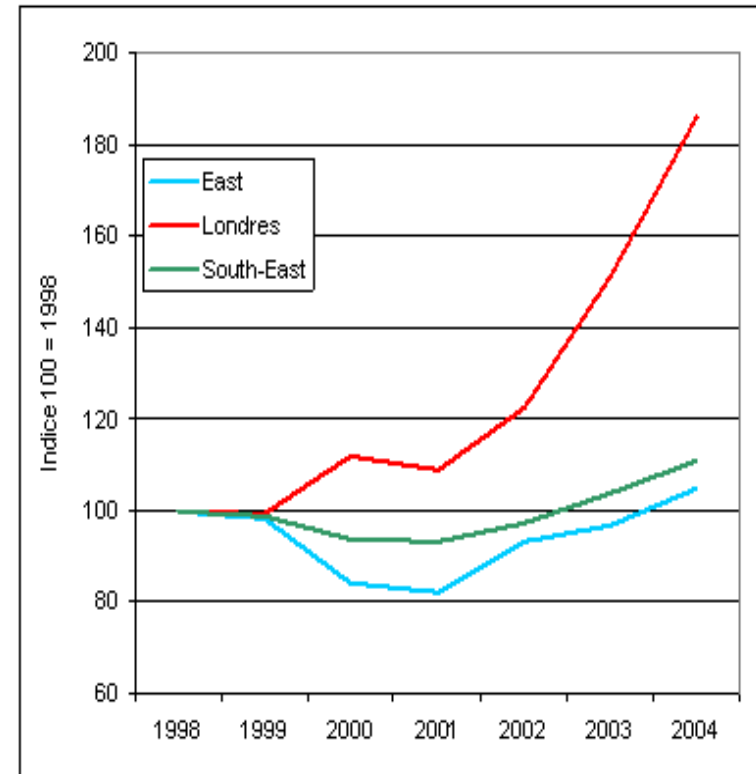


D'après SRA, CTRL, Network Rail, Airtrack Forum, Hampshire county council, Crossrail Ltd et TfL

- Limites du Grand Londres
- Principales voies ferrées
- Zones d'intensification urbaines
- Les projets de TC lourds**
  - LGV CTRL et service RER GV
  - RER Crossrail1
  - RER Thameslink 2000
- Les projets de TC légers**
  - Airtrack
  - Metropolitan line et extension
  - Bus guidé
  - Tramway existant
  - Extensions de ligne tramway
  - Docklands Light Rail (DLR)
  - Extensions DLR

Manuel APPERT, 2005

Évolution du nombre de logements mis en chantier dans la région métropolitaine de Londres



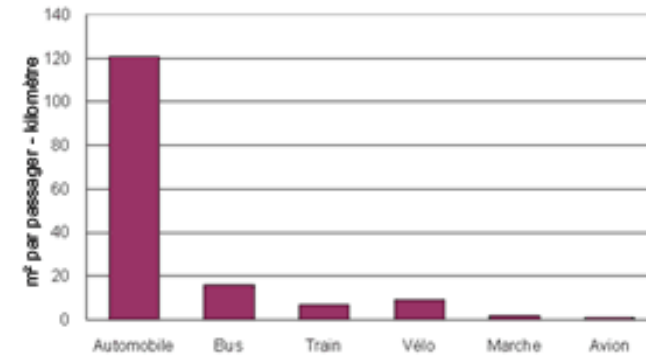
La GLA souhaite réduire le besoin et la longueur des déplacements et limiter l'offre de stationnement dans les nouvelles constructions.

## Les mobilités quotidiennes à Londres : accès et restrictions spatiales

On peut identifier deux types de consommation d'espace, l'une **directe**, liée à l'emprise des infrastructures de transport;

et l'**autre plus globale**, systémique, associée aux modes d'occupation de l'espace en fonction de l'accessibilité

La consommation d'espace par passager - km selon les modes de transport



Source : Banister et Button, 1993

La zone à péage de décongestion (London Congestion Charging Zone)



Un péage de décongestion à Londres : dispositif, zonage

## Aspects et impacts territoriaux du Grenelle Environnement

**Lois Grenelle**

**Les thèmes du Grenelle**

- Biodiversité et ressources naturelles
- Changement climatique
- Environnement et santé
- Production et consommation
- Gouvernance et éducation
- Compétitivité et emploi
- OGM
- Déchets

*Les six thèmes de travail et les deux intergroupes*



La chaîne officielle du Grenelle Environnement sur YouTube : [www.youtube.com/user/GrenelleEnvironnement](http://www.youtube.com/user/GrenelleEnvironnement)

Six groupes de travail principaux et deux intergroupes (consacrés à la question des OGM et des déchets), ont rassemblé, dans le cadre du Grenelle Environnement, des représentants de l'État, des partenaires sociaux, des organisations syndicales et patronales, des associations de la société civile et des collectivités territoriales. Ils ont planché sur les principaux "chantiers de société" afin de faire des propositions de mesures acceptables par tous et rapidement applicables. Il en est résulté 273 engagements généraux susceptibles d'être, à plus ou moins court terme, traduits en mesures législatives et réglementaires. Le Grenelle Environnement : [www.legrenelle-environnement.fr](http://www.legrenelle-environnement.fr)

Les dispositifs législatifs et réglementaires issus de la démarche du "Grenelle Environnement" (ou Grenelle de l'environnement), dans la perspective d'une refondation de la "politique en faveur de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables", auront très certainement des impacts territoriaux à court et plus long terme

Rappelons qu'une première loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement ou loi "Grenelle 1", a été promulguée le 3 août 2009. Elle a fixé les grandes orientations de la France en matière de transport, d'énergie et d'habitat

## Aspects et impacts territoriaux du Grenelle Environnement : Objectifs

L'urbanisme et la loi Grenelle 2, **ses principaux objectifs** :

- **conception de l'urbanisme de façon globale** à l'échelle de l'agglomération ;
- **lutte contre la régression des surfaces agricoles et naturelles**, les collectivités territoriales fixant des objectifs chiffrés en la matière lorsque des indicateurs de consommation d'espace auront été définis.
- **lutte contre l'étalement urbain et la déperdition d'énergie**, ainsi que la revitalisation des centres-villes, les collectivités territoriales disposant, ou étant dotées dans l'année qui suit l'adoption de la loi, d'outils de création de nouveaux quartiers, d'opérations d'aménagement des infrastructures de transport, etc. ;
- **création d'un lien entre densité et niveau de desserte** par les transports en commun.
- **gestion économe des ressources et de l'espace et réexamen** dans cette perspective **des dispositifs fiscaux et les incitations financières relatives au logement et à l'urbanisme.**



## Aspects et impacts territoriaux du Grenelle Environnement : mobilisation des collectivités

**Le projet de loi d'Engagement national pour l'environnement (ENE) ou Grenelle 2** a été transmis à l'Assemblée nationale le 9 octobre 2009 après son passage devant le Sénat. Il est organisé en six titres (bâtiments et urbanisme, transports, énergie, biodiversité, risques santé et déchets, et enfin gouvernance) et comporte 104 articles constituant la "boîte à outils" juridiques, réglementaires et économiques (fiscalité, fonds dédiés, contrats de projet)

### Lois Grenelle 1 et 2 : la mobilisation des collectivités

Région	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bilan des émissions de GES</li><li>- Schéma régional des énergies renouvelables</li><li>- Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE)</li><li>- Plan climat énergie territorial (PCET) en l'absence de SRCAE.</li><li>- Schéma régional de cohérence écologique destiné à définir la trame verte et bleue de la région, élaboré conjointement avec l'État.</li></ul>
Département	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bilan des émissions de GES</li><li>- Plan climat énergie territorial (PCET)</li></ul>
Les communautés urbaines et les communautés d'agglomération, sans critère démographique	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bilan des émissions de GES</li><li>- Plan climat énergie territorial (PCET)</li></ul>
Les communautés de communes et les communes de plus de 50 000 habitants	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bilan des émissions de GES</li><li>- Plan climat énergie territorial (PCET)</li></ul>



## Aspects et impacts territoriaux du Grenelle Environnement : plans et schémas territoriaux

### Les Plans climat-énergie territoriaux (PCET)

### Les schémas régionaux

D'un schéma régional à l'autre

#### - Le Schéma régional des énergies renouvelables

L'article 19 de la loi "Grenelle 1" indique que "dans chaque région, un schéma régional des énergies renouvelables définira, par zones géographiques, sur la base des potentiels de la région, et en tenant compte des objectifs nationaux, des objectifs qualitatifs et quantitatifs de la région en matière de valorisation du potentiel énergétique renouvelable et fatal\* de son territoire".

Une place particulière est faite à l'éolien puisque "ces schémas auront en particulier vocation à déterminer des zones dans lesquelles les parcs éoliens seront préférentiellement construits" : il s'agit des Zones de développement de l'éolien (ZDE).

#### - Le Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE)

Selon le projet de nouvel article L. 221-1 du Code de l'environnement, le projet du SRCAE est établi conjointement par le préfet de Région et par le président du Conseil régional.

Ce projet de schéma fixera :

- 1) Les orientations permettant d'atténuer les effets du changement climatique et de s'y adapter(...). À ce titre, il définit, notamment, les objectifs régionaux en matière de maîtrise de l'énergie.
- 2) Les orientations permettant, pour atteindre les normes de qualité de l'air mentionnées à l'article L. 221-1, de prévenir ou de réduire la pollution atmosphérique ou d'en atténuer les effets. À ce titre, il définit des normes de qualité de l'air propres à certaines zones (...).
- 3) Par zones géographiques, les objectifs qualitatifs et quantitatifs à atteindre en matière de valorisation du potentiel énergétique terrestre, renouvelable et de récupération, conformément aux objectifs issus de la réglementation communautaire relative à l'énergie et au climat.

\* Les énergies fatales, d'origine naturelle ou anthropique, sont perdues lorsqu'elles ne sont pas récupérées immédiatement : le biogaz (sites agro-alimentaires ou industriels), les sources d'énergie qu'on produit nécessairement, par exemple l'incinération d'ordures ménagères ou l'énergie produite et récupérable sur un site industriel (production de chaleur, gaz de torchères). On peut aussi parler d'énergies de récupération.

L'engagement des collectivités dans les PCET, exemples

The image is a composite of two parts. On the left is a vertical poster for a national meeting. At the top, it features the AMORCE logo and the text 'Rencontre nationale des Plans climat-énergie territoriaux'. Below this, it says 'Méthodes, outils... retours d'expériences et perspectives pour les collectivités'. At the bottom, it indicates the date '18 juin 2009' and the location 'Lille', with logos for QMF, ARF, and AMORCE. On the right is a map titled 'L'exemple de la région Rhône - Alpes'. The map shows the regional boundaries and various departments, with some areas highlighted in yellow to indicate the presence of territorial climate-energy plans (PCET). A legend identifies symbols for 'Collectivités membres Cléa', 'PCET - plans d'Etat', 'PCET - Alpes', and 'Adhérents au PCET'. The source is cited as 'Assises de l'Energie 28 au 30 janvier à Grenoble'.

Source ci-dessus : Marie Filotti, Assises de l'Energie, 28 au 30 janvier 2009 à Grenoble  
[www.rhone.pref.gouv.fr/.../demarche\\_PCET.pdf](http://www.rhone.pref.gouv.fr/.../demarche_PCET.pdf)

Source ci-contre : [www.cerdd.org/.../AMORCE\\_18juin09/.pdf](http://www.cerdd.org/.../AMORCE_18juin09/.pdf)

# Marché, empreinte, bilan, taxe et compensation carbone : faites les comptes ... empreintes et bilans carbone

Des exemples de calculateurs d'émission carbone : simulations comparées d'un vol Lyon - Birmingham

(Climat Mundi / DGAC)



**Total de vos émissions de CO<sub>2</sub>**

Vos trajets en AVION

Vos trajets en AVION	Vos émissions	CO <sub>2</sub>	Suppl.
AR Lyon - Birmingham - 1 passager - Classe éco - Distance entre les aéroports Satolas (St Euphrasy) et Birmingham int. : 1703 km AR	0,52 t	1	

**TOTAL GÉNÉRAL :** 0,52 t de CO<sub>2</sub> 9,56 € TTC (dont 1,20 € TVA)

Source : Climat Mundi [www.climatmundi.fr](http://www.climatmundi.fr)

Climat Mundi est un opérateur de compensation carbone en France, offrant de multiples services de calculs d'émission de CO<sub>2</sub> en ligne : voyages, domicile, conférence, etc.

La Direction générale de l'aviation civile (DGAC) met à disposition des internautes un calculateur d'émissions de CO<sub>2</sub>, pour l'aviation uniquement.

**Les résultats du calcul** de cette simulation, pour un passager :

- Climat Mundi = 0,52 t. (soit 520 kg) de CO<sub>2</sub>
- DGAC = 370 kg (+ ou - 10%)



**Calculateur de CO<sub>2</sub> d'émissions de l'aviation**

Né en collaboration avec le MES et la collaboration technique du CTER.

Choix de l'itinéraire

Aéroport de départ (France) : LYON SAINT EXUPÉRY  
Aéroport de destination : BIRMINGHAM

**Résultats de votre recherche**

Distance (km)	Emissions de CO <sub>2</sub> / passager (en kg) Estimation + ou - 10%	Consommation de kérosène / passager (en litre)
1792	370	146

Source : Direction générale de l'aviation civile

Source : Direction générale de l'aviation civile [www.dgac.fr/eco-calculateur/index.php](http://www.dgac.fr/eco-calculateur/index.php)

On constate donc que les résultats diffèrent quelque peu ce qui traduit les différences de méthode et des marges d'incertitude importantes.



**L'EcoComparateur**

Comparez sur le site Voyages-sncf.com et voyagez moins cher !

Train, Vol, Low cost, Voiture personnelle

Le seul comparateur qui permet de :

- Comparer les tarifs (adultes 26-59) de train et de l'auton disponibles sur Voyages-sncf.com, y compris des low costs, sur toute la France et l'Europe proche
- Prendre en compte les caractéristiques de votre voiture personnelle
- Vérifier la disponibilité des billets en temps réel et réserver directement

<http://ecocomparateur.voyages-sncf.com>



**1<sup>er</sup> Bilan Carbone<sup>®</sup> ferroviaire global**

La Ligne à Grande Vitesse Rhin-Rhône au service d'une Europe durable



**vnf l'ecocalculateur de la voie d'eau**

voies navigables de France

Comment utiliser l'Eco-calculateur ?

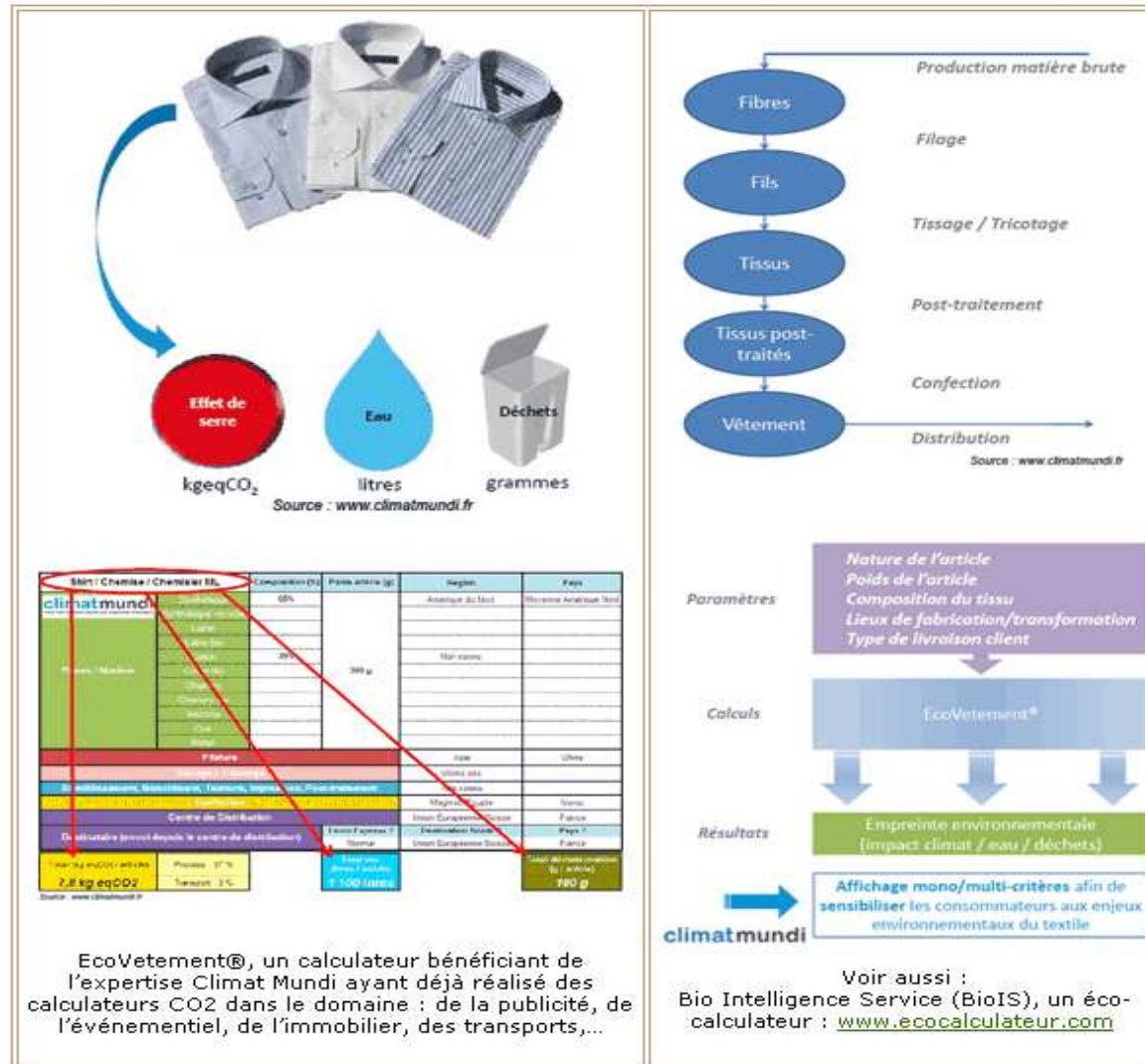
Un convoi fluvial peut consommer jusqu'à quatre fois moins d'énergie et émettre 3,5 fois moins de CO<sub>2</sub> qu'un transport par route.

Voir : [www.vnf.fr/eve](http://www.vnf.fr/eve), avec la page d'accompagnement, très intéressante sur les méthodes d'évaluation et comparaison utilisées : [www.vnf.fr/eve/documents/ecocalculateur\\_VNF.pdf](http://www.vnf.fr/eve/documents/ecocalculateur_VNF.pdf)

# Marché, empreinte, bilan, taxe et compensation carbone : établir un bilan

Établir un bilan carbone : l'exemple d'un vêtement

(d'après EcoVêtement, calculateur d'empreinte environnementale développé par Climat Mundi)



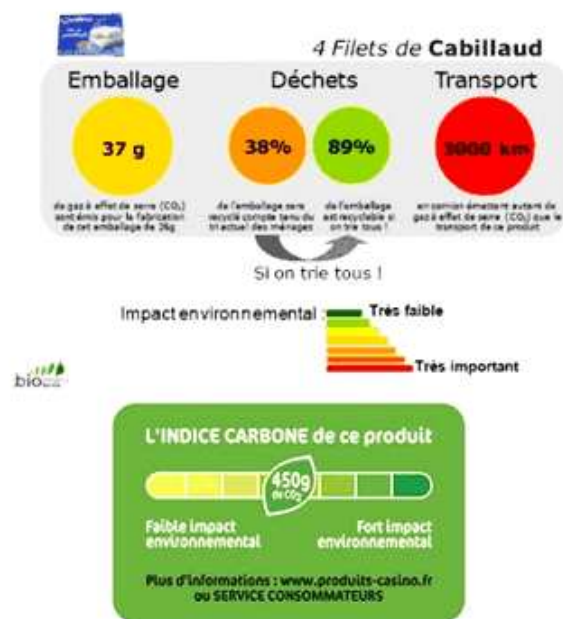
Source : [www.climatmundi.fr/climat\\_images/divers/EcoVêtement\\_Presentation.pdf](http://www.climatmundi.fr/climat_images/divers/EcoVêtement_Presentation.pdf)



## Marché, empreinte, bilan, taxe et compensation carbone : avoir l'œil sur les étiquettes

Le groupe Casino : une politique pionnière en France

Jusqu'à présent, c'est sans doute le groupe Casino qui a été le plus loin dans la démarche en indiquant, sur des produits de sa marque, un indice carbone exprimé en "gramme équivalent CO2" pour 100 grammes de produit. Cette démarche, mise au point par le cabinet Bio Intelligence Service, a reçu le soutien du ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire ainsi que de l'Agence De l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe). Concrètement, l'étiquette carbone indique l'émission de CO2 calculée sur l'ensemble de la chaîne de production pour 100 grammes de produit fini : production agricole en amont, fabrication / transformation, conditionnement, transport et distribution. Une autre étiquette informe également sur la "recyclabilité" de l'emballage, afin d'inciter le consommateur à mieux trier ses déchets. Cet étiquetage devrait progressivement être étendu à tous les produits de consommation courante de la marque.



Un codage couleur dont il faut se méfier : le "fort impact environnemental" est ici en vert intense !

L'exemple de produits laitiers

À côté d'informations de provenance et d'informations "santé", l'indice carbone



[www.produits-casino.fr](http://www.produits-casino.fr)  
et  
[developpement-durable.html](http://developpement-durable.html)

La France a commencé à mettre en place des étiquetages sur l'empreinte carbone de leurs produits, en vue de l'adoption progressive d'une "comptabilité carbone". L'étiquetage des produits alimentaires en poids CO2 estime la quantité de GES émise par un produit ou une gamme de produits durant son cycle de vie.

Cet étiquetage permet d'évaluer, en théorie, l'impact environnemental d'un produit depuis sa production, à sa fabrication, en passant par son transport, son emballage et sa distribution.

## Marché, empreinte, bilan, taxe et compensation carbone : la compensation volontaire, mode d'emploi



Site portail de la compensation volontaire proposé par  
l'Ademe : [www.compensationco2.fr](http://www.compensationco2.fr)

La compensation volontaire est un mécanisme de financement par lequel une entité (administration, entreprise, particulier) substitue, de manière partielle ou totale, une réduction à la source de ses propres émissions de GES par une quantité équivalente de "crédits carbone", achetés auprès d'un tiers.

Merci pour votre attention et rendez-vous sur :  
<http://geoconfluences.ens-lsh.fr/>.

**Accueil**

**Actualités**

**Programmes**

**Notions générales**

**Thématiques**

**Transversales**

**Muscol**

**ens**  
Lettres et Sciences humaines

**Un espace de partage et de ressources**  
proposé par la DGESCO - (Direction générale de l'enseignement scolaire)  
et l'ENS LSH (École Normale Supérieure - Lettres Sciences Humaines) à Lyon  
Ministère de la jeunesse, de l'éducation nationale et de la recherche

**G**éo  
confluences

Pour s'informer, se former, enseigner...

DGESCO - ENS LSH  
Copyright ©2002

Réalisation : H. Parmentier, 15/01/10