

L'évaluation des services écosystémiques vs

Comptabilité Ecosystémique du Capital Naturel

Introduction, enjeux, limites et perspectives

Didier Babin

Chercheur



Professeur associé



Département de géographie
Université du Québec à Montréal

Professeur invité



Institut de l'environnement,
du développement durable
et de l'économie circulaire

Un parcours...

CONSULTATIVE PROCESS TOWARDS AN
IMoSEB

INTERNATIONAL MECHANISM OF SCIENTIFIC EXPERTISE ON BIODIVERSITY



LIBERTÉ • ÉGALITÉ • FRATERNITÉ
MINISTÈRE
DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES
ET DU DÉVELOPPEMENT
INTERNATIONAL



Convention sur la
diversité biologique

Géographie

UQÀM



MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE, DE
L'ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR ET DE
LA RECHERCHE

Réserves de
BIOSPHERE

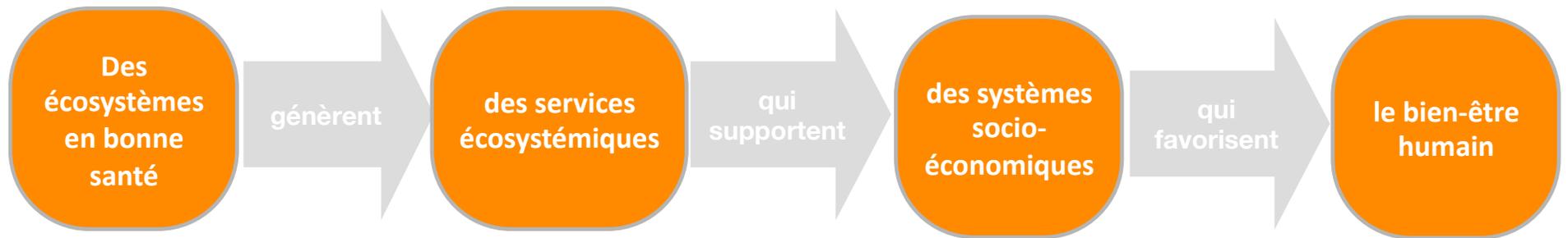


FRANCE

UQÀM

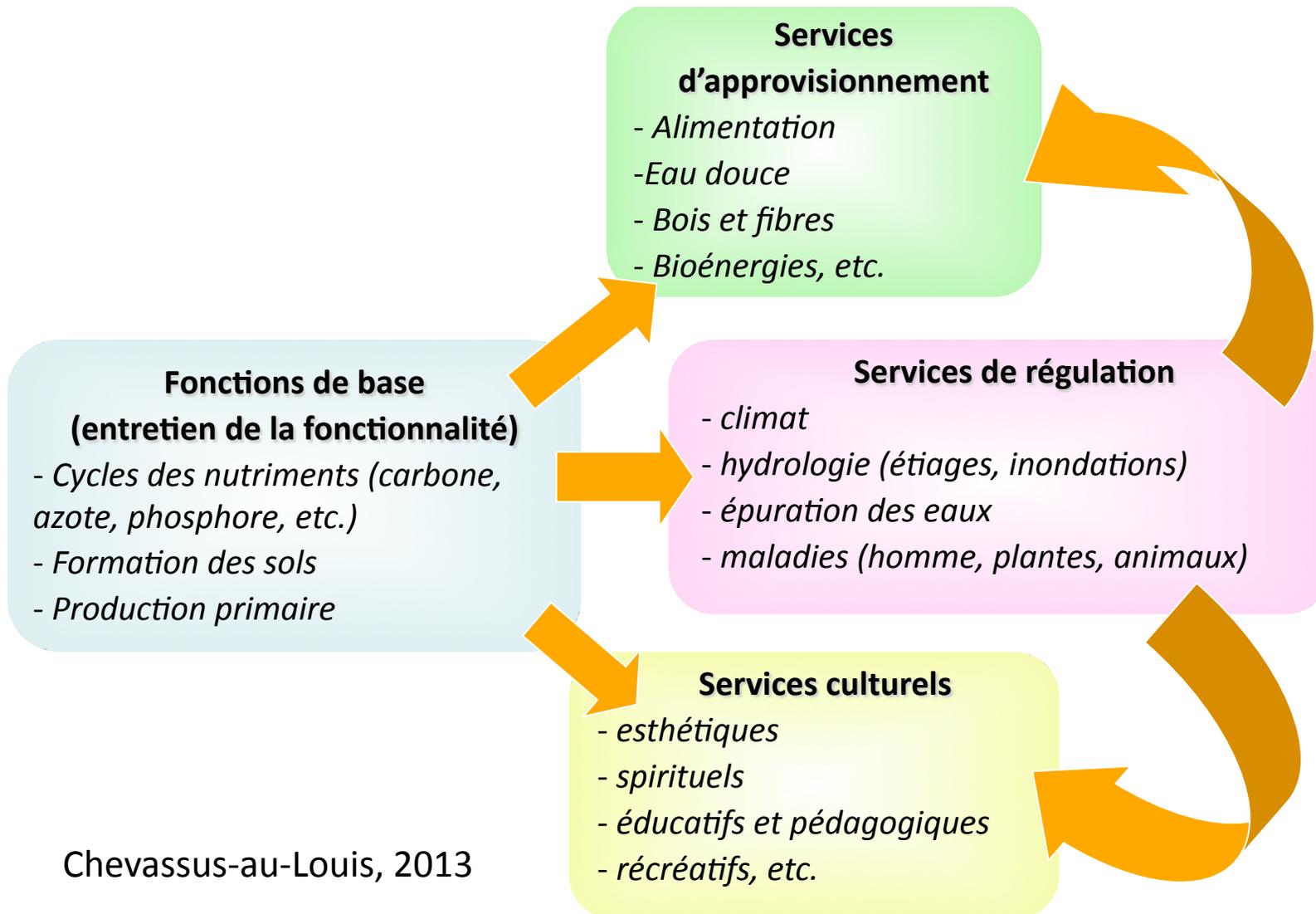
Université du Québec
à Montréal





"Les gens ont besoin de la nature pour prospérer"

A. La typologie du « millenium ecosystem assesement »



Une nouvelle « vision politique » de la Nature

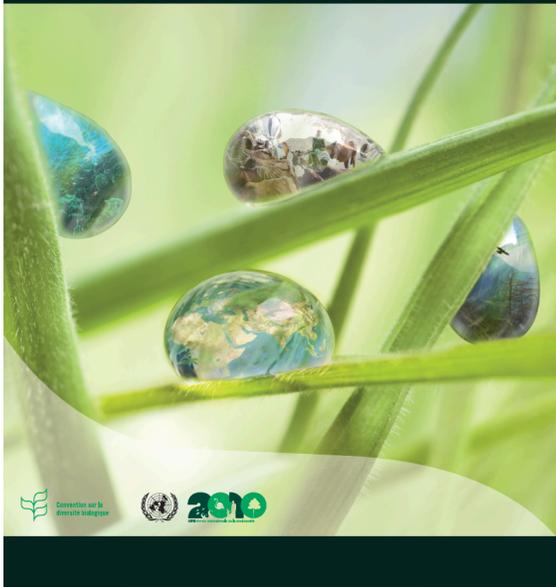
Pas uniquement le Panda et les AP ! Mais en lien avec ...

- La santé humaine
- La sécurité alimentaire
- L'approvisionnement en eau potable
- La gestion des risques
- L'adaptation / la mitigation
- La prospérité

A intégrer avec :

- Les stratégies de lutte contre la pauvreté
- Les politiques sectorielles
- L'aménagement du territoire
- La régulation fiscale
- Les systèmes de comptabilité
- La coopération
- La gouvernance

Perspectives mondiales de la diversité biologique 3



Secretariat of the Convention on Biological Diversity

CBD Technical Series No. 50



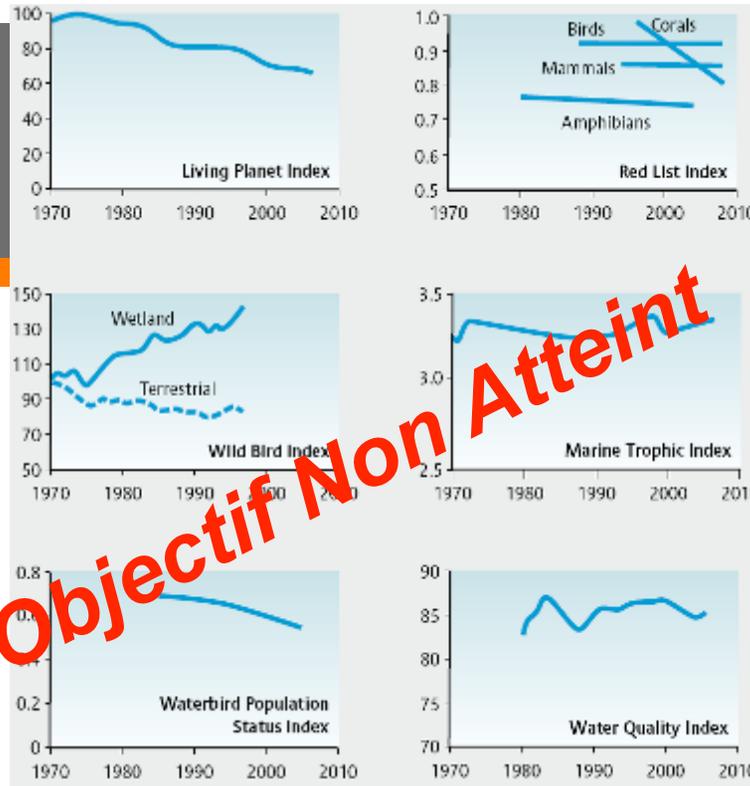
50

BIODIVERSITY SCENARIOS: PROJECTIONS OF 21st CENTURY CHANGE IN BIODIVERSITY AND ASSOCIATED ECOSYSTEM SERVICES

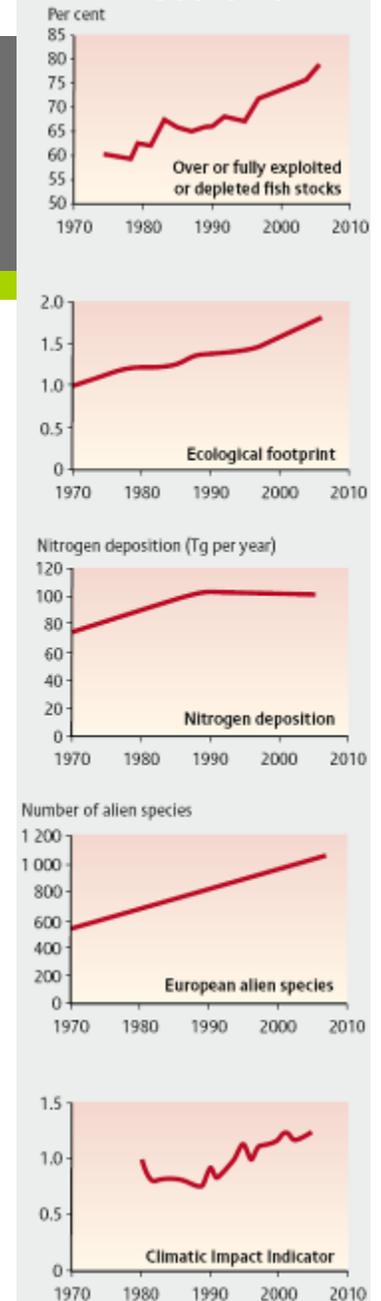
A Technical Report for the Global Biodiversity Outlook 3



Etats



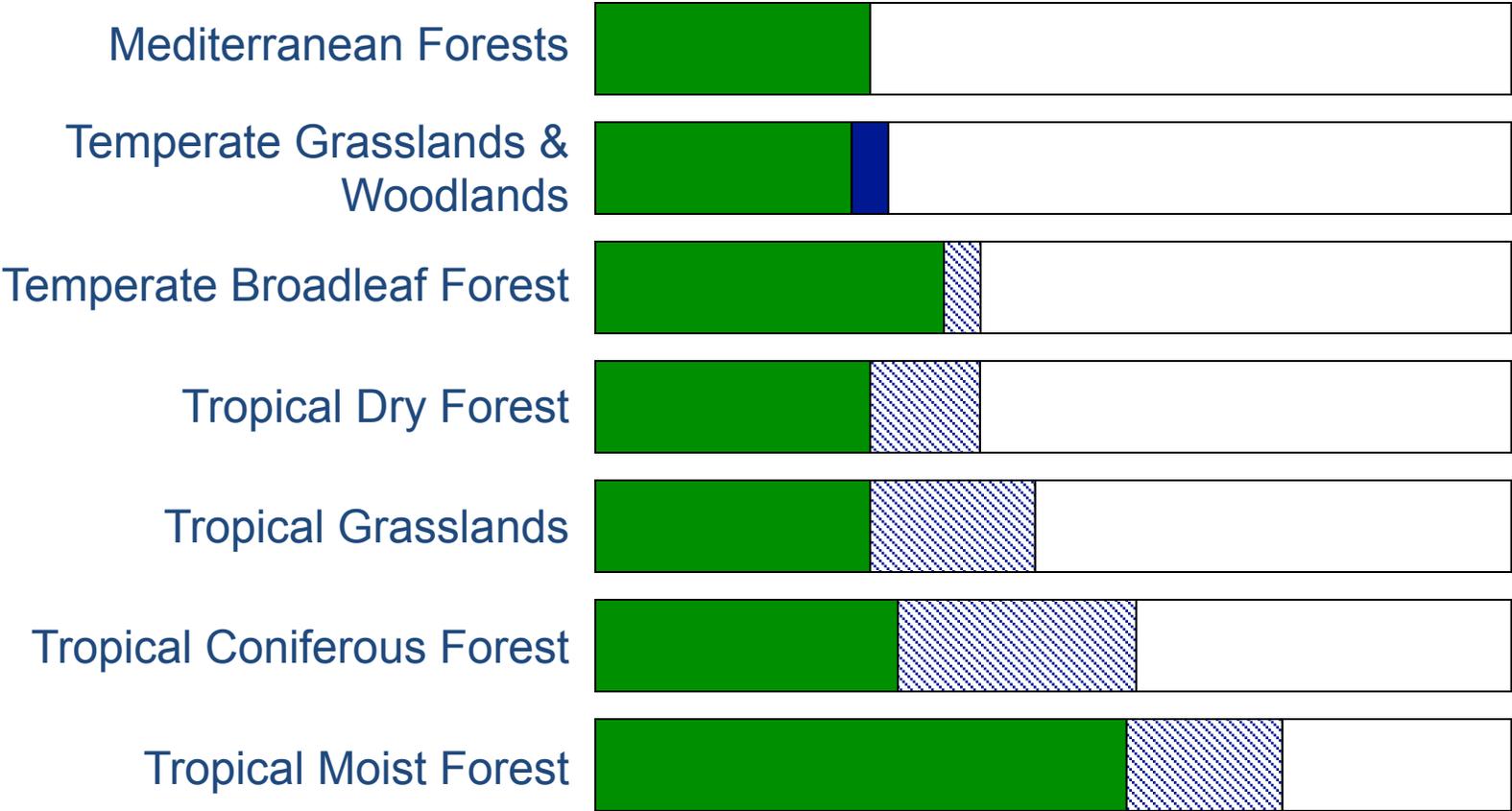
Pressions



Points de basculement



Habitat Loss to 2050 under MA Scenarios

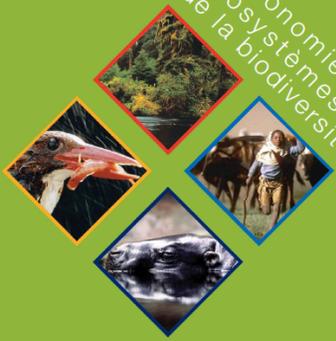


Source: Millennium Ecosystem Assessment

Percent of habitat (biome) remaining

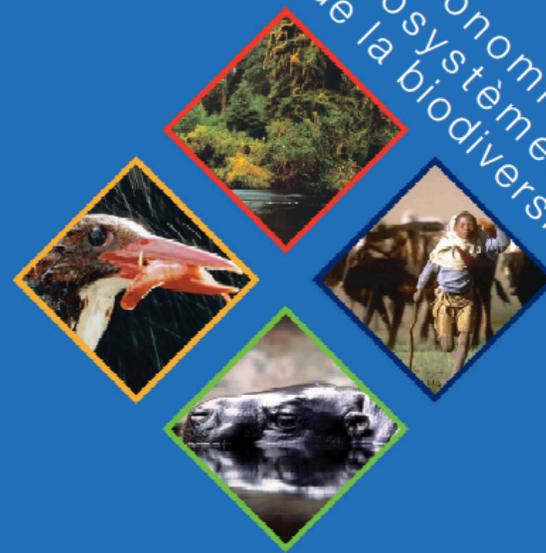
Valuing Biodiversity

L'Économie des écosystèmes et de la biodiversité



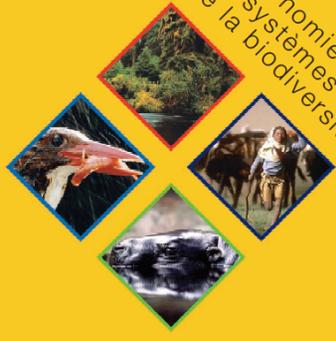
INTÉGRATION DE L'ÉCONOMIE DE LA NATURE
UNE SYNTHÈSE DE L'APPROCHE, DES CONCLUSIONS
ET DES RECOMMANDATIONS DE LA TEEB

L'économie des écosystèmes et de la biodiversité



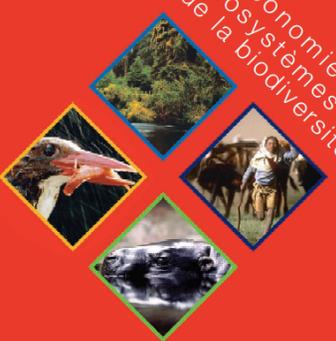
EEB POUR LES DÉCIDEURS
RÉSUMÉ : PRENDRE EN COMPTE LA VALEUR DE LA NATURE

L'Économie des écosystèmes et de la biodiversité



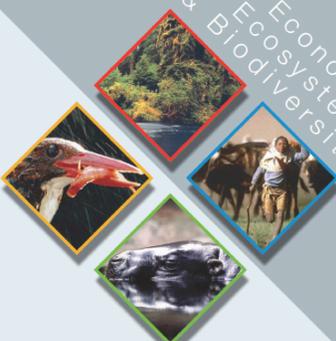
TEEB POUR LES ENTREPRISES
RÉSUMÉ

L'Économie des écosystèmes et de la biodiversité



UN BREF APERÇU : ÉTUDE TEEB À L'ATTENTION DES
DÉCIDEURS POLITIQUES LOCAUX ET RÉGIONAUX

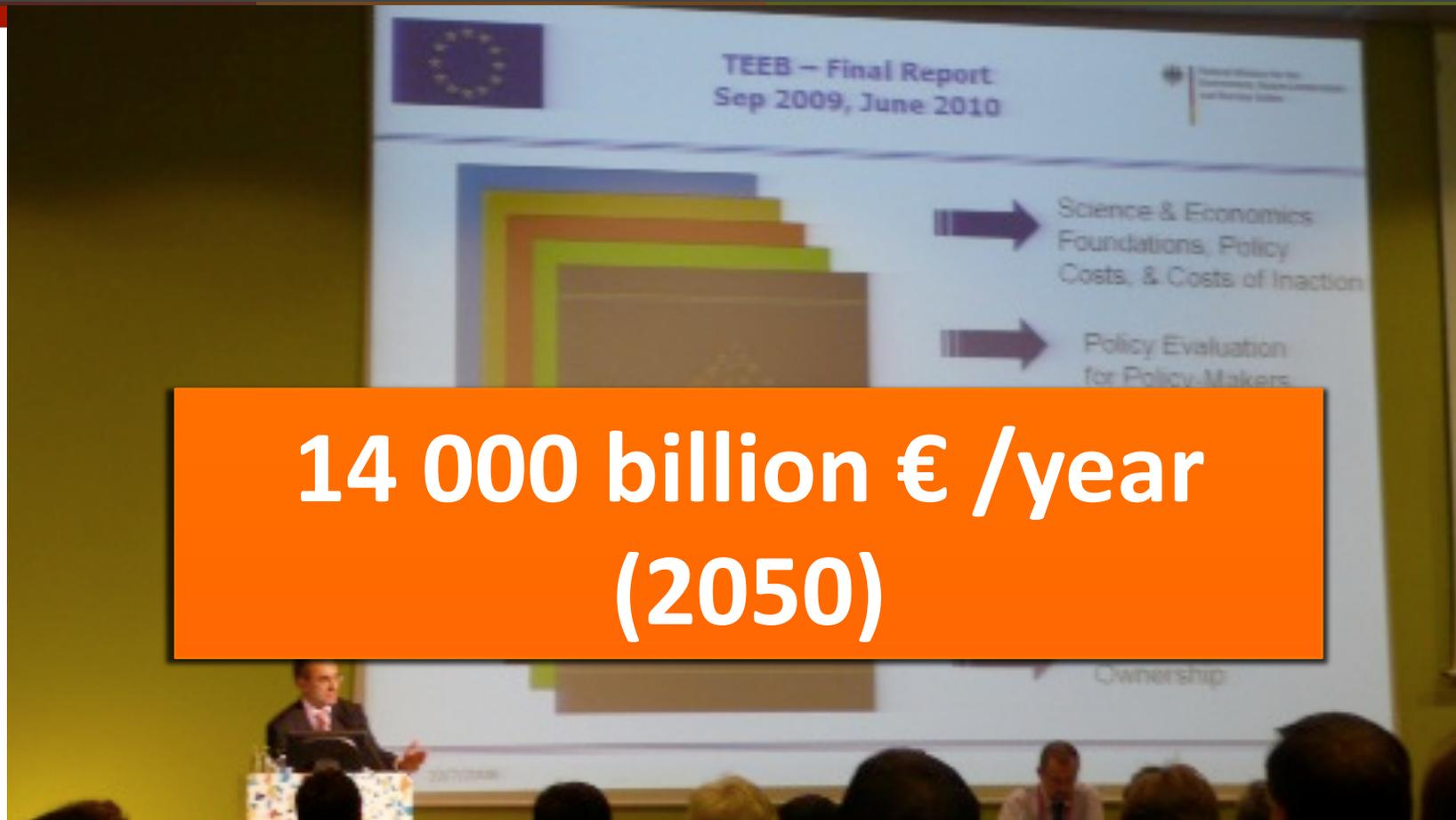
The Economics & of Ecosystems & Biodiversity



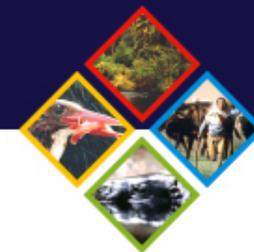
CLIMATE ISSUES UPDATE
SEPTEMBER 2009



The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB) Cost Of Policy Inaction (COPI)



The Economics of Ecosystems & Biodiversity



Conséquences du déclin des écosystèmes sur l'équité

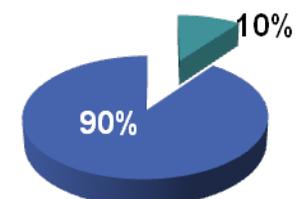
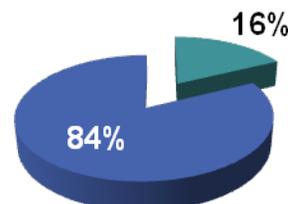
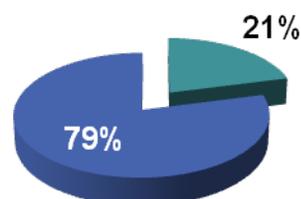
Dépendance aux services écosystémiques

Indonésie
99 millions

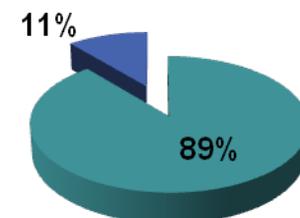
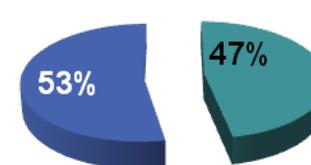
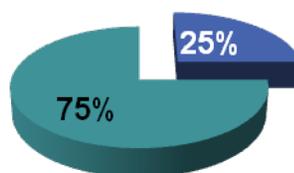
Inde
352 millions

Brésil
20 millions

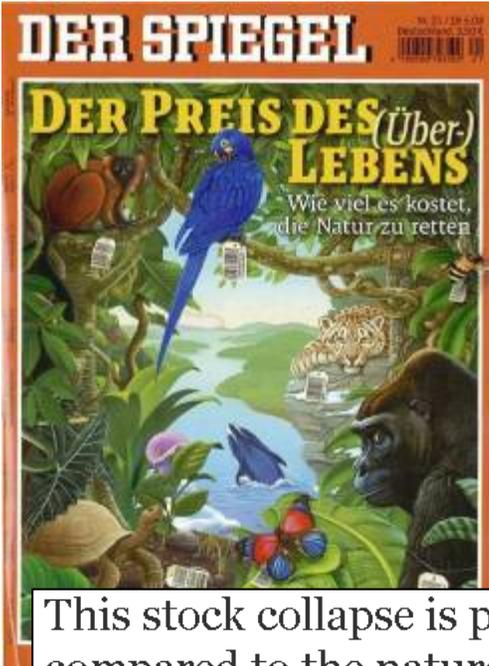
Services écosystémiques en pourcentage du PNB classique



Services écosystémiques en pourcentage du PNB pour les communautés pauvres



 Services écosystémiques



TEEB in the press

REUTERS

Raubbau kostet Menschheit Billionen

UN-Artenschützer: Waldverlust verschlingt jährlich sechs Prozent des Bruttosozialprodukts

Print | Close this window

U.N. experts warn of economic cost of species loss

Ecosystem destruction costing hundreds of billions a year

The Guardian, 30.05.2008

SPIEGEL ONLINE

29. Mai 2008, 17:47 Uhr

KOSTENRECHNUNG

Umweltzerst

Independent.co.uk

Loss of biodiversity threatens livelihoods of world's poorest

By Emily Dugan
Friday, 30 May 2008

This stock collapse is petty when compared to the nature crunch

The financial crisis at least affords us an opportunity to now rethink our catastrophic ecological trajectory

The Guardian, Tuesday October 14 2008 [George Monbiot](#)

Schaffung und um

May 30, 2008

Destroying the world's wildlife costs economy £40bn a year

The Economic Times India, 30.05.2008

Printed from

THE ECONOMIC TIMES

Nature loss could halve living standards for the world's poor
30 May, 2008, 1303 hrs IST, ANI

LONDON: An environmental review, headed by an Indian, has concluded that damage to forests, rivers, marine life and other aspects of nature could halve living standards for the world's poor.

Rodungen kosten Billionen

Nature loss 'dwarfs bank crisis'

By Richard Black

Environment correspondent, BBC News website, Barcelona

SEE ALSO

▶ [Wildlife](#)

09 Oct

Umweltzerstörung bedroht Wohlstand

Deutsche-Bank-Manager warnt vor dramatischen Wachstumseinbußen von weltweit sechs Prozent bis zum Jahr 2050

BONN. Der Schutz der Arten ist einer Untersuchung zufolge ökonomisch sinnvoller als die rücksichtslose Ausbeutung der Natur.



October 7, 2015

M-16-01

MEMORANDUM FOR EXECUTIVE DEPARTMENTS AND AGENCIES

FROM: Shaun Donovan, Director
Office of Management and Budget

Christina Goldfuss, Managing Director
Council on Environmental Quality

John Holdren, Director
Office of Science and Technology Policy

SUBJECT: Incorporating Ecosystem Services into Federal Decision Making

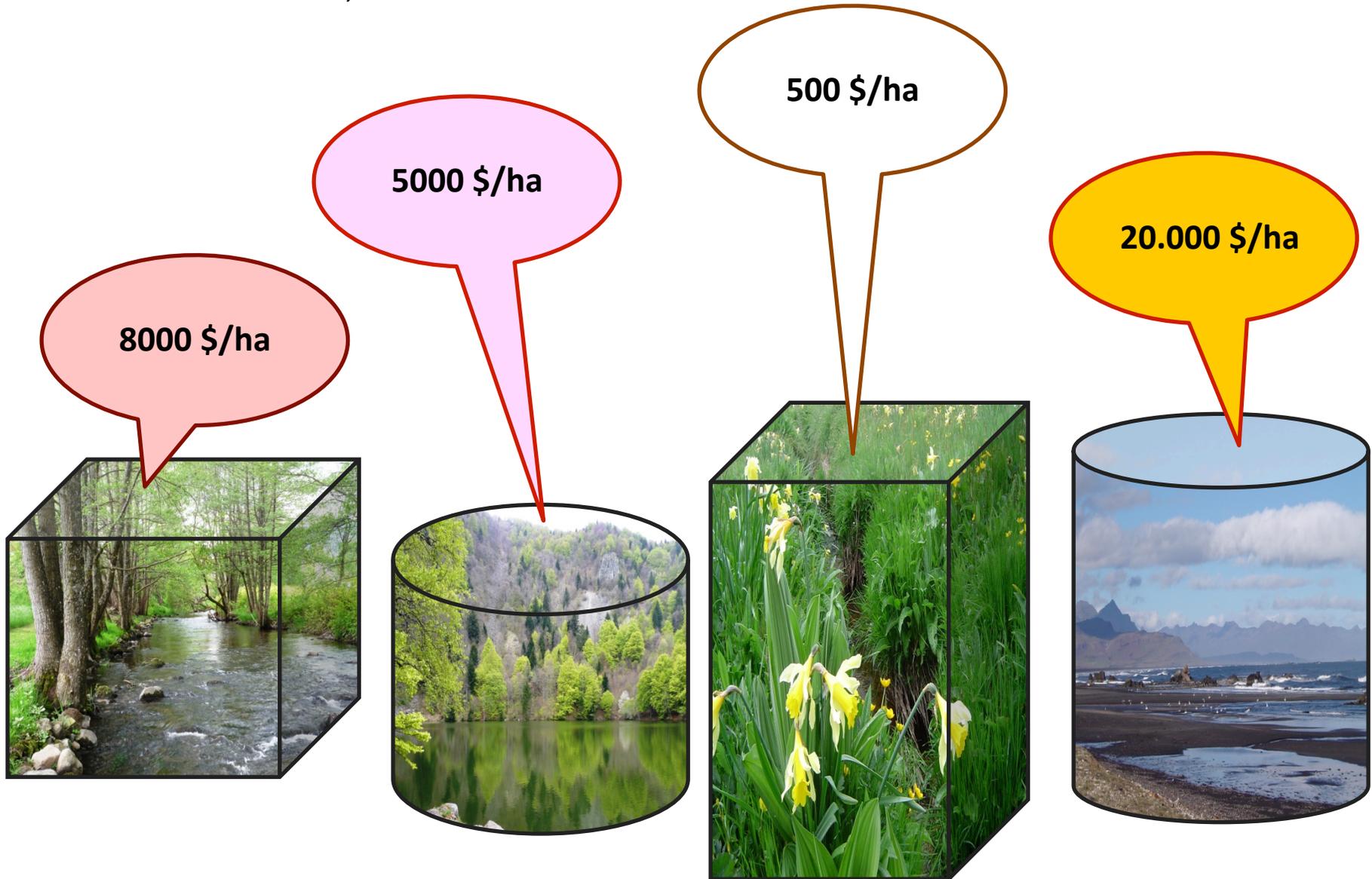
Overview. Nature provides vital contributions to economic and social well-being that are often not traded in markets or fully considered in decisions. This memorandum provides direction to agencies on incorporating ecosystem services into Federal planning and decision making. (Broadly defined, ecosystem services are the benefits that flow from nature to people, e.g., nature's contributions to the production of food and timber; life-support processes, such as water purification and coastal protection; and life-fulfilling benefits, such as places to recreate.)

Specifically, this memorandum:

- (1) Directs agencies to develop and institutionalize policies to promote consideration of ecosystem services, where appropriate and practicable, in planning, investments, and regulatory contexts. (Consideration of ecosystem services may be accomplished through a range of qualitative and quantitative methods to identify and characterize ecosystem services, affected communities' needs for those services, metrics for changes to those services and, where appropriate, monetary or nonmonetary values for those services.)
- (2) Sets forth the process for development of implementation guidance and directs agencies to implement aforementioned policies and integrate assessments of ecosystem services, at the

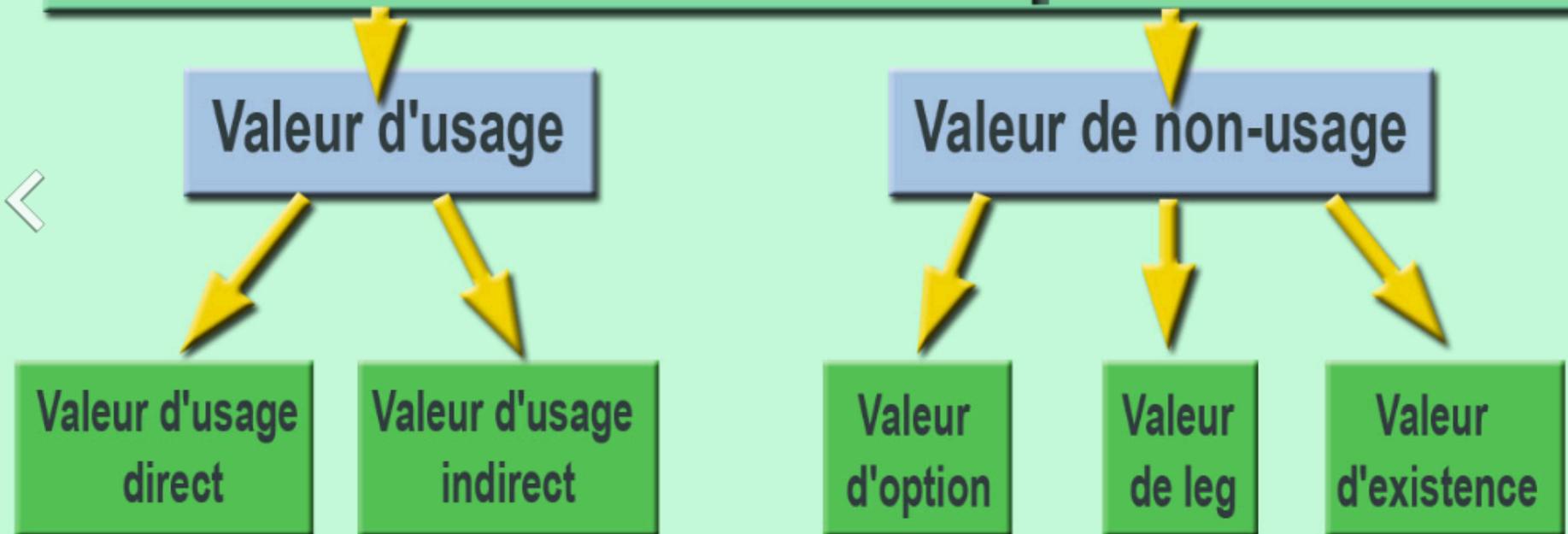
Comment évaluer économiquement les écosystèmes ? ¹³

Chevassus-au-Louis, 2013



Bien avant les Services écosystémiques ...

Valeur économique totale



Caymard / Wikimedia Commons, d'après Pearce, 1994

Exemple : La valeur économique de la pêche et des services écosystémiques au lac Saint-Pierre : analyse coûts-avantages des stratégies d'adaptation aux changements climatiques



Jie He, Jérôme Dupras, Thomas Poder

Pour télécharger le rapport complet:

https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/ACA_GLSL_ecosystemes_VF.pdf



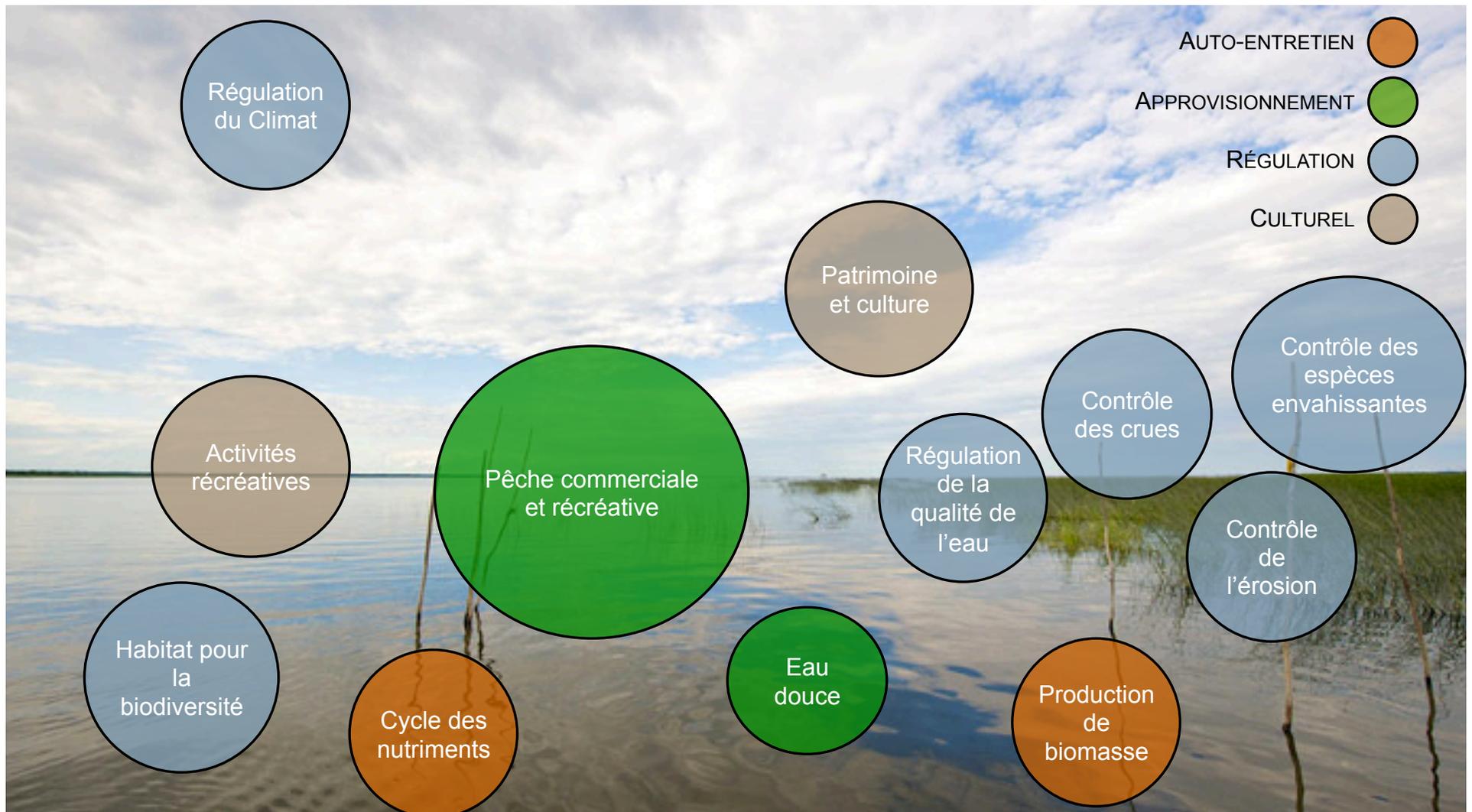
Ressources naturelles
Canada



UNIVERSITÉ DE
SHERBROOKE



Les services écosystémiques au lac Saint-Pierre



Analyse des avantages

1. Retombées économiques directes (prix de marché) (VUD)
2. Méthode des coûts de transport (VUD/VUI)
3. Évaluation contingente des utilisateurs du site (VUD/VUI)
4. Modélisation de choix pour la population générale (VUD/VUI/VNU)

Analyse des coûts

1. Restaurer les zones riveraines et la plaine inondable;
2. Modifier les pratiques agricoles;
3. Augmenter l'efficacité et la capacité du traitement des eaux usées;
4. Protéger et restaurer des habitats refuges;
5. Éduquer et sensibiliser le public;
6. Appliquer de façon plus stricte les lois et règlements en vigueur.

Détails du calcul de la VAP totale pour un droit d'entrée annuel hypothétique

Caractéristiques des répondants	Valeur moyenne de VAP (\$)
Moyenne échantillon	209,51
Homme	260,74
Femme	161,82
Avec chalet	542,95
Sans chalet	198,05
En milieu urbain	204,30
En milieu rural	225,43

Population du Québec en 2014 (A)	8 214 672 personnes
Nb de répondants de notre questionnaire pour la population générale (B)	2 361 personnes
Nb total des répondants qui ont répondu à cette question (C)	421 répondants
Probabilité pour un québécois de visiter le LSP (D=C/B)	17,83%
Nombre des visiteurs potentiels québécois (E=A*D)	1 464 676 personnes
La taille moyenne d'un groupe de visiteurs (F)	3,13 personnes/groupe
Ainsi pour la population du Québec, le nb de groupes potentiels est G=E/F	467 947,6 groupes
Valeur moyenne de VAP (H)	209,51 \$/an/personne
Ainsi la valeur totale des droits d'entrée annuels (G*H)	98 047 505 \$/an

Si vous choisissez l'intervention A ou B, vous devrez payer une taxe provinciale dont le seul but serait d'aider à mettre en place ces interventions. Aucun paiement ne sera demandé pour le choix du cas « sans intervention », cependant la condition du Lac Saint-Pierre continuera à se dégrader sous la pression des activités humaines et des changements climatiques, dégradant ainsi leurs fonctions écologiques comme mentionné dans le tableau.

	Sans intervention	Intervention A	Intervention B
<p>Qualité d'habitat pour les poissons</p> <p>La baisse et les variations du niveau d'eau risquent de réduire le nombre et la qualité des frayères et des refuges, changer les patrons de migration des espèces, affaiblir la capacité de la filtration d'eau, favoriser l'apparition d'algues, accentuer les problèmes de pollution, favoriser l'arrivée des espèces envahissantes, etc.</p>	<p>En détérioration accélérée</p> <p>Augmentation du nombre d'espèces de poissons à statut précaire et de restriction à la pêche sportive et commerciale dans les prochaines décennies.</p>	<p>En amélioration</p> <p>Une baisse des espèces de poissons à statut précaire dans les prochaines décennies. La suppression du moratoire de pêche sur la perchaude.</p>	<p>En amélioration importante</p> <p>Une baisse importante des espèces de poissons à statut précaire dans les prochaines décennies. Augmentation du potentiel de pêche.</p>
<p>Qualité d'habitat pour les oiseaux</p> <p>La baisse et les variations du niveau d'eau risquent de réduire la qualité des berges, l'accessibilité à la nourriture, la superficie des refuges et des lieux de reproduction, en particulier pour les oiseaux migrateurs.</p>	<p>En détérioration</p> <p>Augmentation du nombre d'espèces d'oiseaux à statut précaire, la modification des communautés d'oiseaux et l'apparition d'espèces plus typiques des régions du sud.</p>	<p>En amélioration importante</p> <p>Une importante baisse des espèces d'oiseaux à statut précaire et le retour de certains oiseaux migrateurs sur le Lac.</p>	<p>En amélioration</p> <p>Une baisse des espèces d'oiseaux à statut précaire et maintien de la composition des communautés d'oiseaux.</p>
<p>Qualité de l'eau</p> <p>La baisse et les variations du niveau d'eau risquent d'affaiblir la capacité de filtration d'eau des MH, favorisant la multiplication des crises d'algues et d'accroître les impacts négatifs des sédiments et des contaminants comme phosphate, pesticide, et des polluants municipaux et industriels.</p>	<p>Mauvaise</p> <p>Seulement des activités qui n'ont pas de contact avec l'eau sont permises :</p> 	<p>Moyenne</p> <p>Seulement les activités avec contacts secondaires à l'eau et ceux qui n'ont pas de contact avec l'eau sont permises :</p> 	<p>Bonne</p> <p>Toutes les activités avec/sans contacts primaires avec l'eau sont permises :</p> 
<p>Conditions riveraines</p> <p>La baisse et les variations du niveau d'eau risquent de provoquer le dépérissement des forêts riveraines, l'invasion par des plantes exotiques et de modifier les compositions de la communauté végétale des rives et ainsi réduire la qualité paysagère des rives, l'accessibilité à l'eau et l'espace disponible pour des activités récréotouristiques comme la nage, le canotage ou la planche à voile.</p>	<p>20% de réduction</p> <p>des espaces par rapport à la situation actuelle.</p>	<p>10% de réduction</p> <p>des espaces par rapport à la situation actuelle.</p>	<p>0% de réduction</p> <p>des espaces par rapport à la situation actuelle.</p>
<p>Statut de réserve mondiale de la biosphère de l'UNESCO et de site Ramsar</p> <p>La désignation d'un statut de réserve mondiale est basée sur la qualité des écosystèmes. Compte tenu des risques de la perte de qualité des aspects décrits plus haut, le Lac Saint-Pierre pourrait perdre ces désignations.</p>	<p>Menacé</p>	<p>Maintenu</p>	<p>Maintenu</p>
<p>Coût (une taxe provinciale spéciale par ménage par an pour mettre en place des mesures mentionnées plus haut).</p>	<p>0\$/an</p>	<p>20\$/ an</p>	<p>250\$/ an</p>
<p>Je choisis</p>			

Coût total des mesures d'adaptation sur 50 ans (2015-2064) ajustés avec un taux d'actualisation de 4% par an

Mesures d'adaptation	Scénario optimiste (en millions \$)	Scénario médian (en millions \$)	Scénario pessimiste (en millions \$)
Restauration des zones riveraines	24,9	32,6	40,2
Restauration de la plaine inondable	89,6	129,6	150,9
Modification des pratiques agricoles	16,8	67,0	368,6
Retraitement des eaux usées	198,8	298,2	397,7
Protection et restauration des habitats	4,5	9,0	13,5
Éducation et sensibilisation	11,2	22,3	33,5
Coût total	345,8	558,7	1 004,4

Scénario médian	Taux de 2%	Taux de 4%	Taux de 6%
Coût total (en millions \$)	801,6	558,7	417,8

Analyse coûts-avantages des mesures d'adaptation aux changements climatiques (en M\$ de l'année 2012)

	Avec interventions			Sans interventions ²		
	2%	4%	6%	2%	4%	6%
taux d'escompte						
<i>cénario baisse de niveau d'eau 2015-2023 (scénario #2)</i>						
vantages totaux	3 521,88	3 271,14	3 049,92	-2 521,20	-2 341,70	-2 180,41
coûts totaux						
optimiste	510,92	348,02	259,48	0	0	0
moyen	810,98	562,32	419,25	0	0	0
pessimiste	1 457,77	1 010,8	753,61	0	0	0
vantages totaux nets¹	2 064,11	2 260,34	2 296,31	-2 521,20	-2 341,70	-2 180,41
<i>cénario baisse de niveau d'eau 2040-2048(scénario #1)</i>						
vantages totaux	2 146,69	1 227,06	710,62	-1 536,75	-878,44	-508,71
coûts totaux						
optimiste	510,92	348,02	259,48	0	0	0
moyen	810,98	562,32	419,25	0	0	0
pessimiste	1457,77	1 010,8	753,61	0	0	0
vantages totaux nets¹	688,92	216,26	-42,99	-1 536,75	-878,44	-508,71

Petit exercice

➔ Combien seriez-vous prêt à payer pour sauver :

Un Caribou



(CHARLES MAHAUX / AGF / AFP)

Un crocodile de Cuba



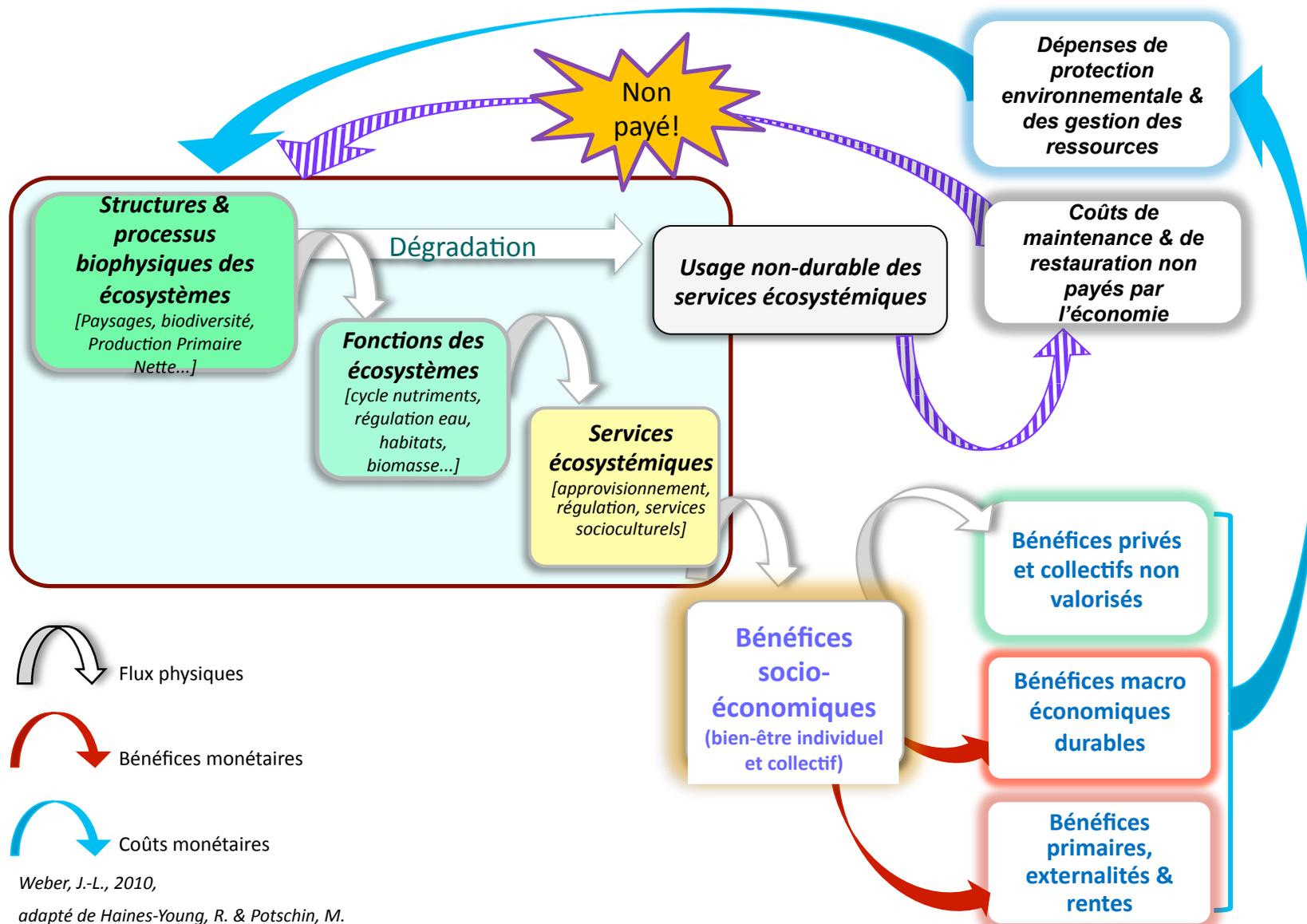
Heather Paul

➔ Pour éliminer :



**Québec : la carpe asiatique
colonise le Saint-Laurent**

Capital-écosystème : systèmes & services, bénéfices & coûts



Weber, J.-L., 2010,
adapté de Haines-Young, R. & Potschin, M.

Chevassus-au-Louis, 2013 B. La typologie selon la nature des biens

Critères		EXCLUSION	
		OUI	NON
RIVALITE	OUI		
	NON		

Identification et typologie des services

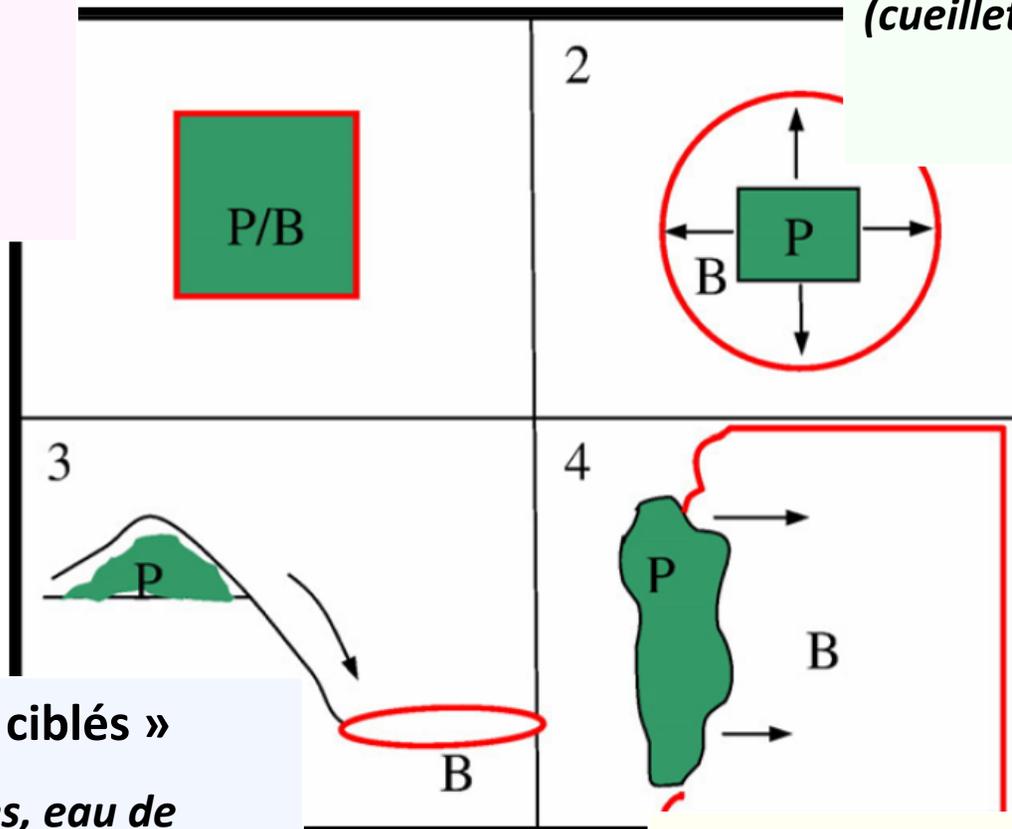
25

C. La typologie selon les producteurs/bénéficiaires

Chevassus-au-Louis, 2013

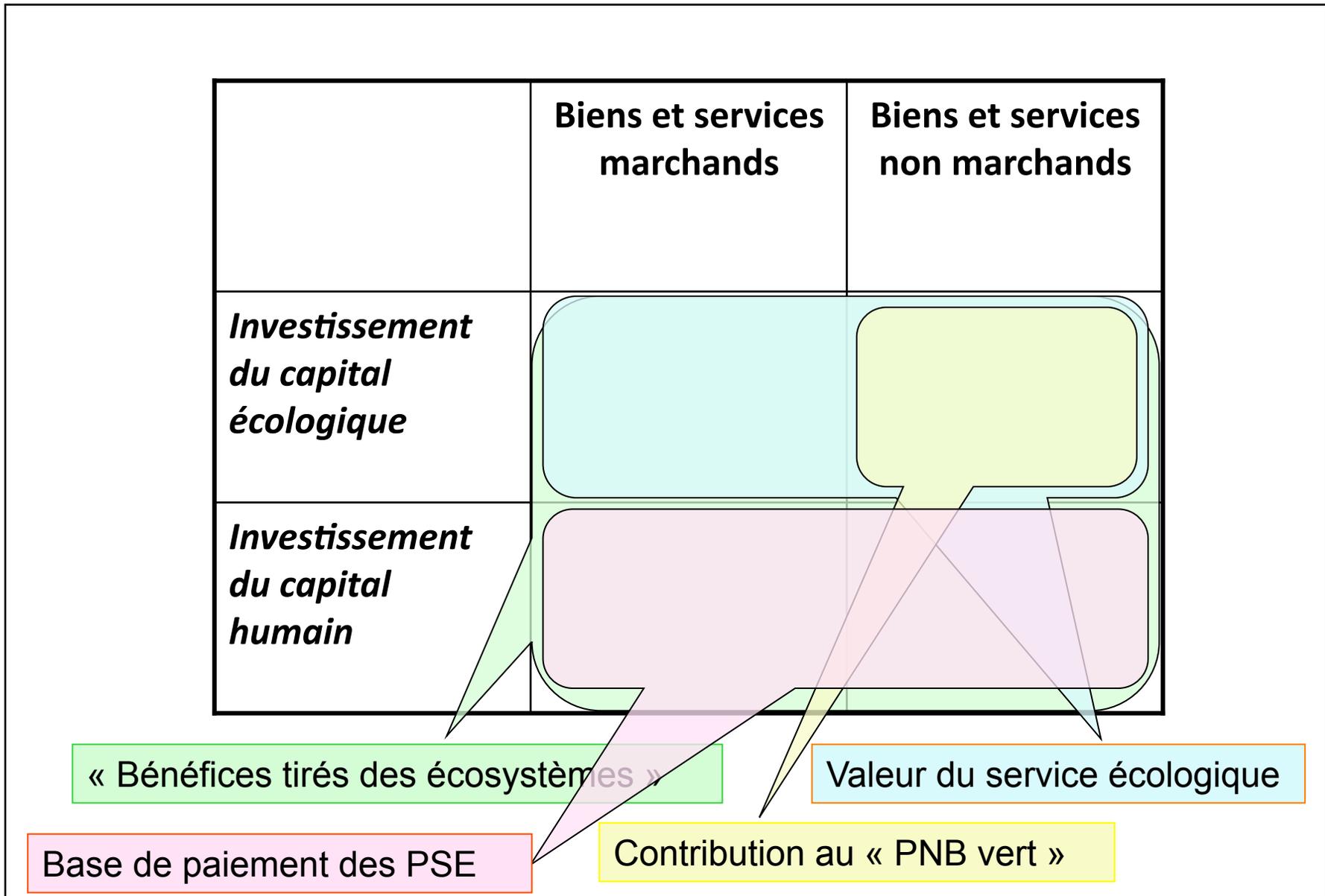
Services locaux
(autoconsommés)
(Bois communaux)

Services « partagés »
(cueillette, promenade)

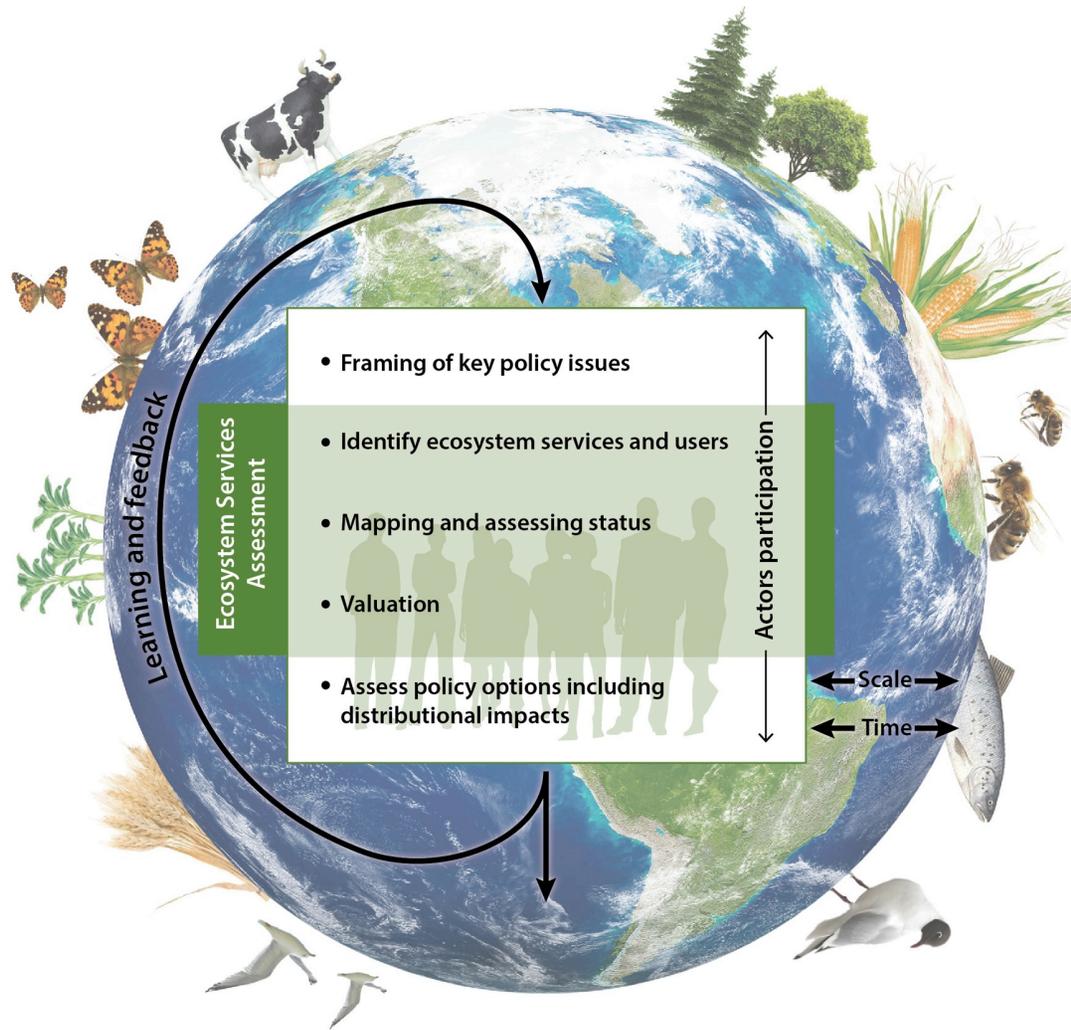


Services exportés « ciblés »
(ressources génétiques, eau de source, protection crues)

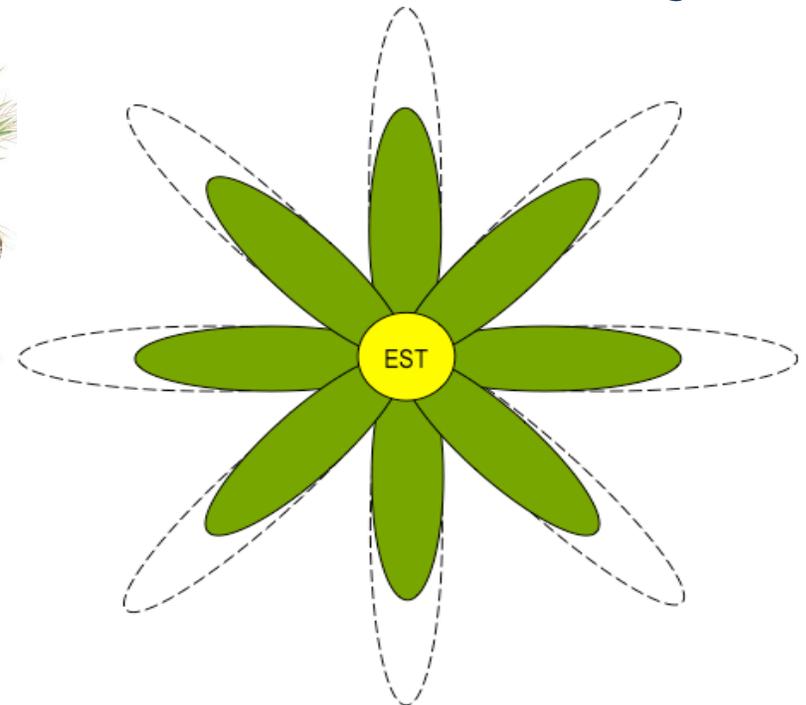
Services exportés « diffus »
(Fixation carbone)



Ecosystem Services Assessment



Multifunctionality



Evaluation des Services Ecosystémiques

Méthodes et bases pour la décision:	Convient aux services écosystémiques ...
En terme monétaire (Volonté à payer, analyse coût-bénéfice)	... Lorsque que nous avons une bonne connaissance et que c'est sans controverse (normative ou éthique) exemples : les biens tels que le bois, l'épuration de l'eau et les valeurs récréatives.
En terme quantitatif (cartographie, état, statistique, analyse multi-critère)	... Lorsqu'ils peuvent être mesurés, mais qu'il est difficile de les traduire en valeur monétaire, exemple : multifonctionnalité des zones humides ou des forêts.
En terme qualitatif (dialogues avec les acteurs)	... Lorsqu'ils sont difficiles à mesurer et difficiles à traduire en valeur monétaire exemple : les valeurs d'assurance et les effets irréversibles. Une meilleure connaissance de base est nécessaire.

Payements pour services d'écosystème

➤ Bénéfices non ou mal comptabilisés:

➤ *Services finals non payés:*

- éléments gratuits de qualité de vie
- Fonctions naturelles (autoépuration des rivières...)
- Production pour compte propre (jardins familiaux, cueillette, chasse, pêche...): en principe enregistrées par la comptabilité nationale mais avec prix de référence sous-estimés.

➤ *Bénéfices cachés:*

- Services comptabilisés de facto dans la valeur des actifs (protection contre crues...)
- « Extorsion de rentes »: typiquement Protocole CBD ABS pour les molécules naturelles pharmaceutiques

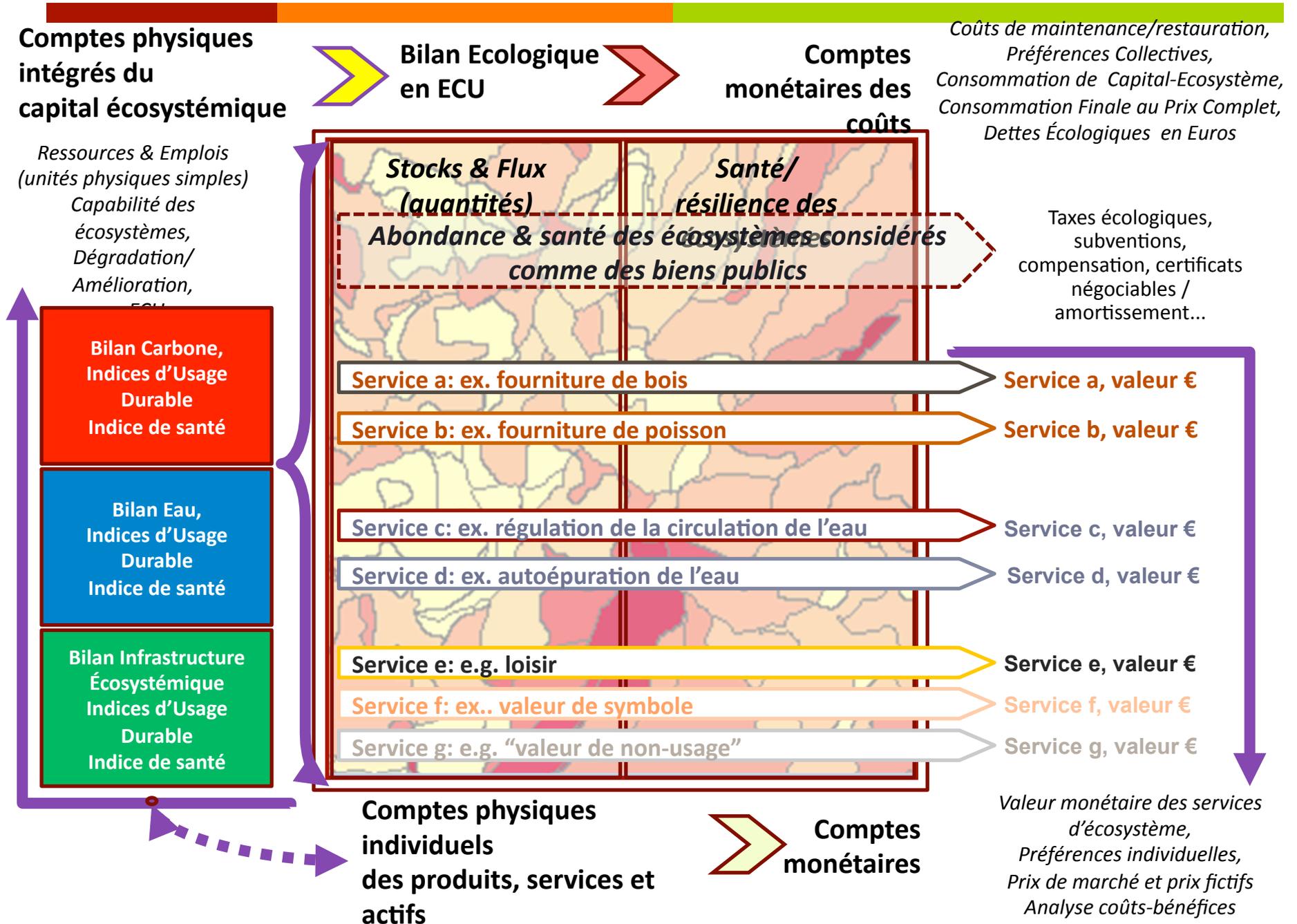
➤ Coûts de production non payés: (= amortissement de la consommation de capital écosystémique (CCE) correspondant à la dégradation des écosystèmes par les activités). A ajouter au prix de marché (→ prix au coût complet, dette écologique)

- CCE intérieure, évaluée aux coûts de restauration ou d'évitement et incorporée à la Demande Finale de la comptabilité nationale
- CCE incorporée dans les produits importés provenant d'écosystèmes en dégradation (IPES) – et donc dans la demande finale...

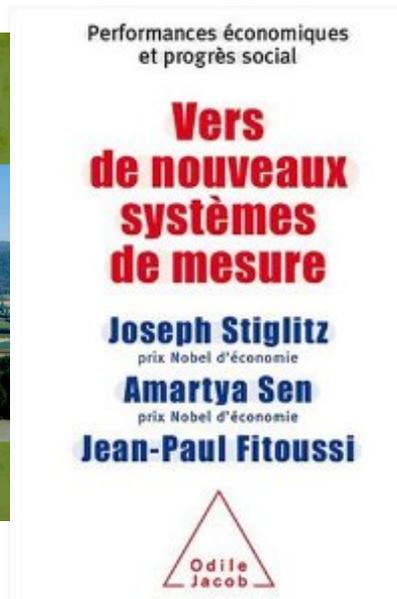
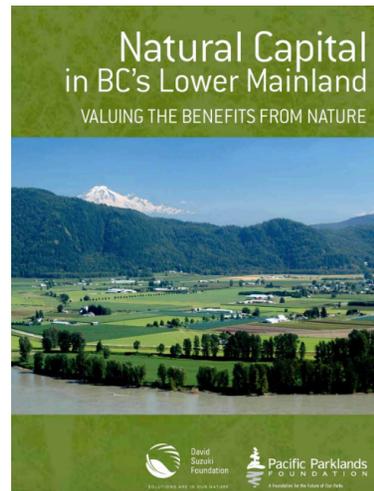
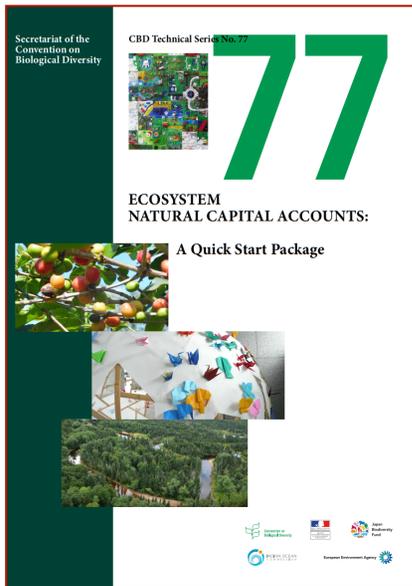
Il faut une unité de mesure commune pour faire des comptes

- Sans une unité commune, l'agrégation est pas possible.
- La mesure en monnaie ne constitue qu'un seul point de vue, normé par le marché
- Les unités physiques simples ne font pas le travail ...
- **Changement climatique:** comptes en équivalents- CO2 (CO2-eq parfois appelé « carbone ») pour mesurer les contributions au réchauffement de la planète
- **Croissance verte:** « tonnes » (-équivalentes) pour mesurer l'efficacité d'utilisation des ressources (comptabilité des flux de matière)
- **Écosystème / biodiversité:** Unité de capabilité écosystémique (UCE, ou en anglais Ecosystem Capability Unit, ECU) pour mesurer le potentiel total de l'écosystème à fournir des services écosystémiques, maintenant et dans l'avenir; la stabilité, la dégradation ou l'amélioration
- **Valeur écologique (en UCE/ECU) vs. valeur économique (en €/€)**

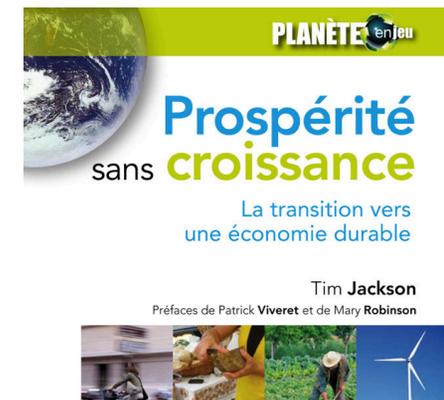
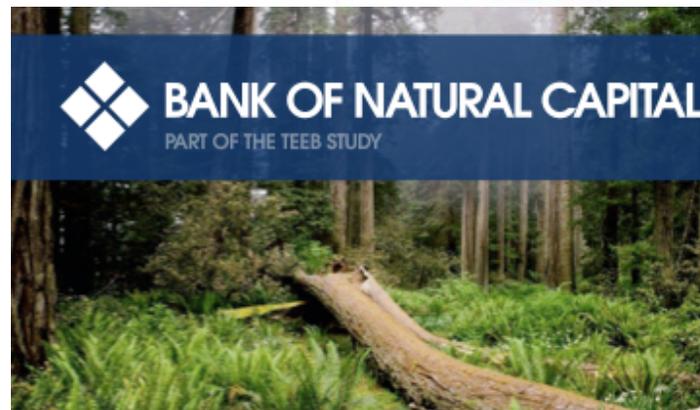
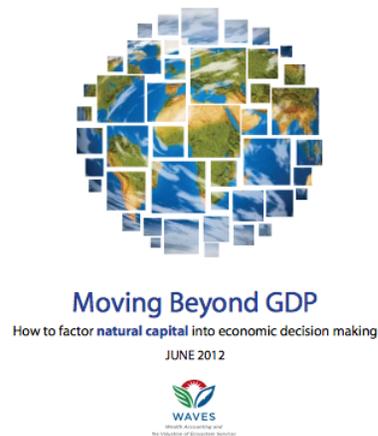
Approche par le potentiel des systèmes vs. approche par les services



Vers l'intégration du Capital Naturel dans les systèmes de Comptabilité Nationale



Experimental ENCA, Mauritius Case Study (IOC, 2014)



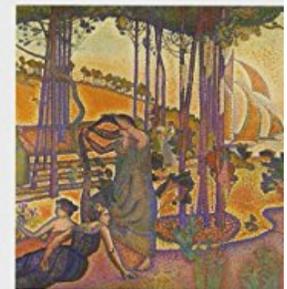
Qu'est ce que la comptabilité écosystémique ?

"Parce que les comptes nationaux sont fondés sur des transactions financières, ils ne comptent pour rien la Nature, à qui nous ne devons rien en termes de paiements mais à qui nous devons tout en termes de moyens d'existence".

Bertrand de Jouvenel – Civiliser notre civilisation, Repr. in Arcadie, essais sur le mieux-vivre. Futuribles 9. 1968

BERTRAND DE JOUVENEL

Arcadie
Essais sur le mieux-vivre



tel gallimard



STRATÉGIQUE A: Gérer les causes sous-jacentes de l'appauvrissement de la biodiversité

➔ Cible 2

D'ici à 2020, les valeurs de la biodiversité ont été intégrées dans les stratégies et les processus de planification nationaux et locaux de développement et de réduction de la pauvreté, et incorporés dans les comptes nationaux, (...) et les systèmes de rapportage.

➔ Indicateurs (?)

	Target 2. Integration of biodiversity values By 2020, at the latest, biodiversity values have been integrated into national and local development and poverty reduction strategies and planning processes and are being incorporated into national accounting, as appropriate, and reporting systems.
●	Currently not measurable by an EO-based approach
Operational Indicators that can be (partly) derived from remotely-sensed data	None
Limitations	Green infrastructure such as ecological networks, forest corridors, viaducts, natural water flows and other realisations of the integration and implementation of biodiversity values into spatial planning are potentially possible to measure with remote sensing, if they are represented by visible features on the surface of the Earth. Whilst monitoring these might inform national accounting, it says little about actual integration into accounting, planning and development strategies.

- Trends in number of countries incorporating natural resource, biodiversity, and ecosystem service values into national accounting systems (B)

➔ Country implements and reports on System of Environmental-Economic Accounting (SEEA) accounts (UN Statistics Division)



Décennie des Nations Unies
pour la biodiversité

Des Objectifs du Millénaire pour le Développement aux Objectifs de Développement Durable

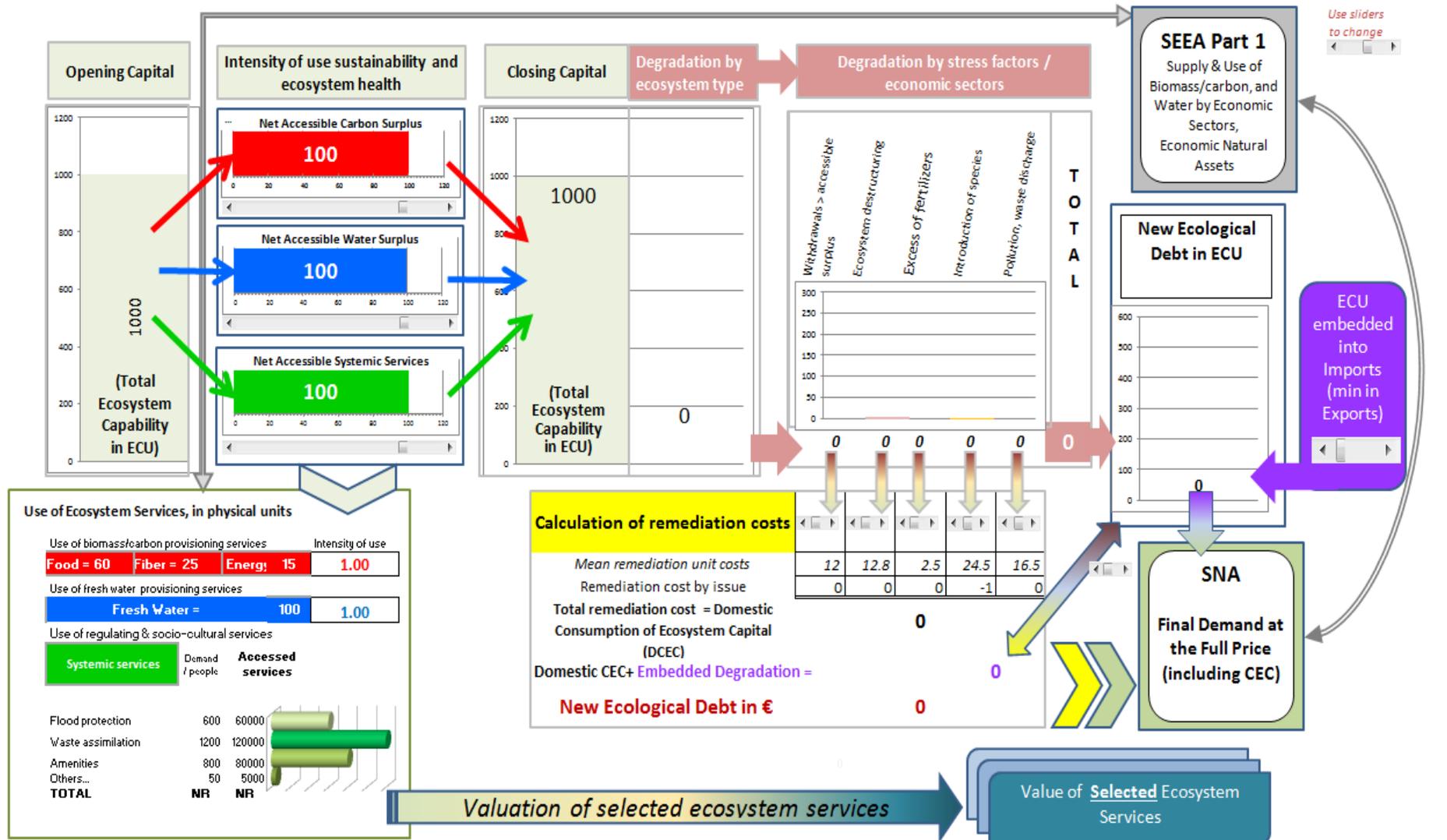


- ➔ 15.9. D'ici à 2020, intégrer la protection des écosystèmes et de la biodiversité dans la planification nationale dans les processus de développement, dans les stratégies de réduction de la pauvreté et dans la comptabilité
- ➔ 17.19 D'ici à 2030, tirer parti des initiatives existantes pour établir des indicateurs de progrès en matière de développement durable qui viendraient compléter le produit intérieur brut, et appuyer le renforcement des capacités statistiques des pays en développement

<https://sustainabledevelopment.un.org>

Situation de depart: Stock d'ouverture=Stock de clôture, pas de dégradation

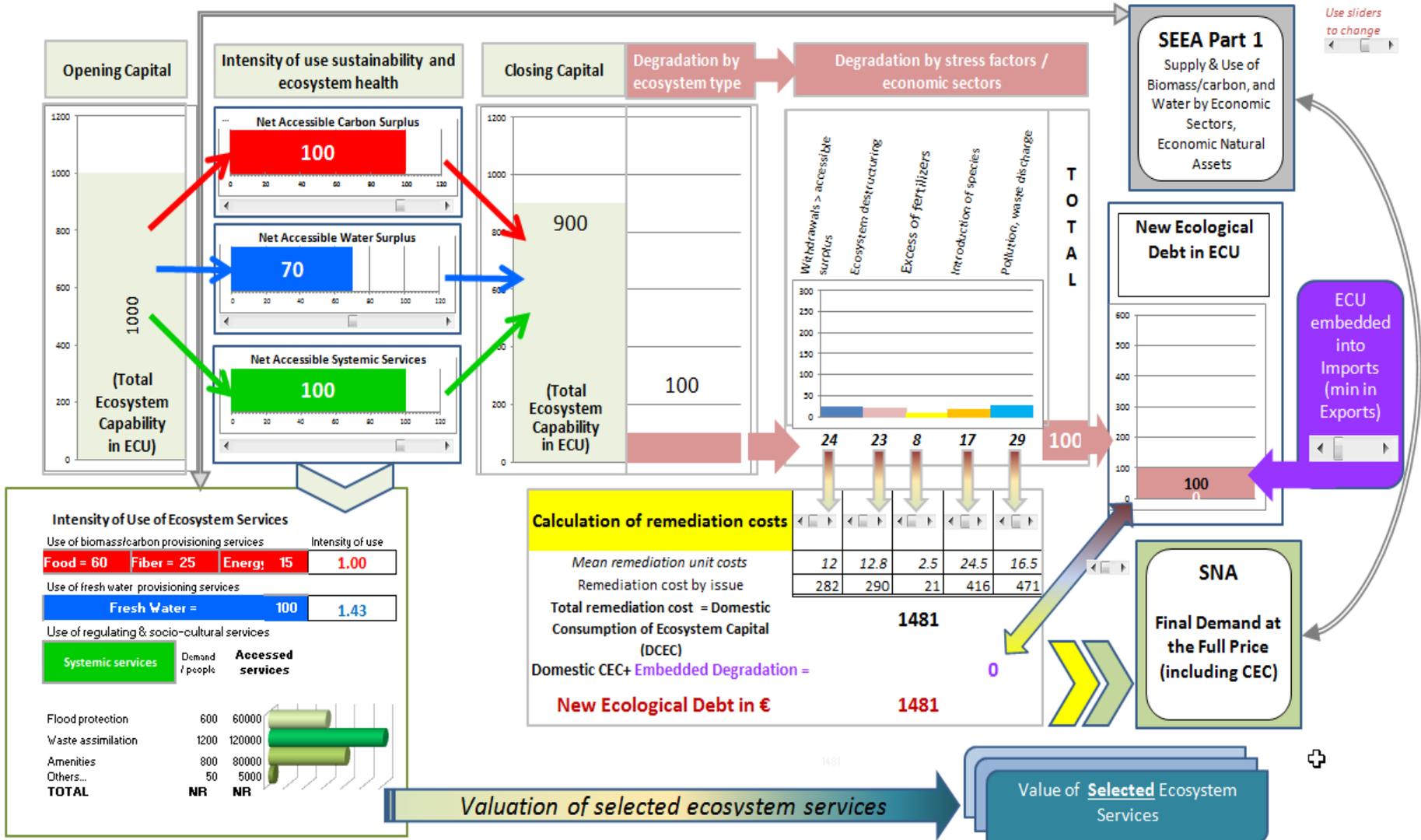
Simplified model of integrated ecosystem capital accounts with mock-up data (Jean-Louis Weber, 17 April 2012, rev. 5 Nov. 2014)



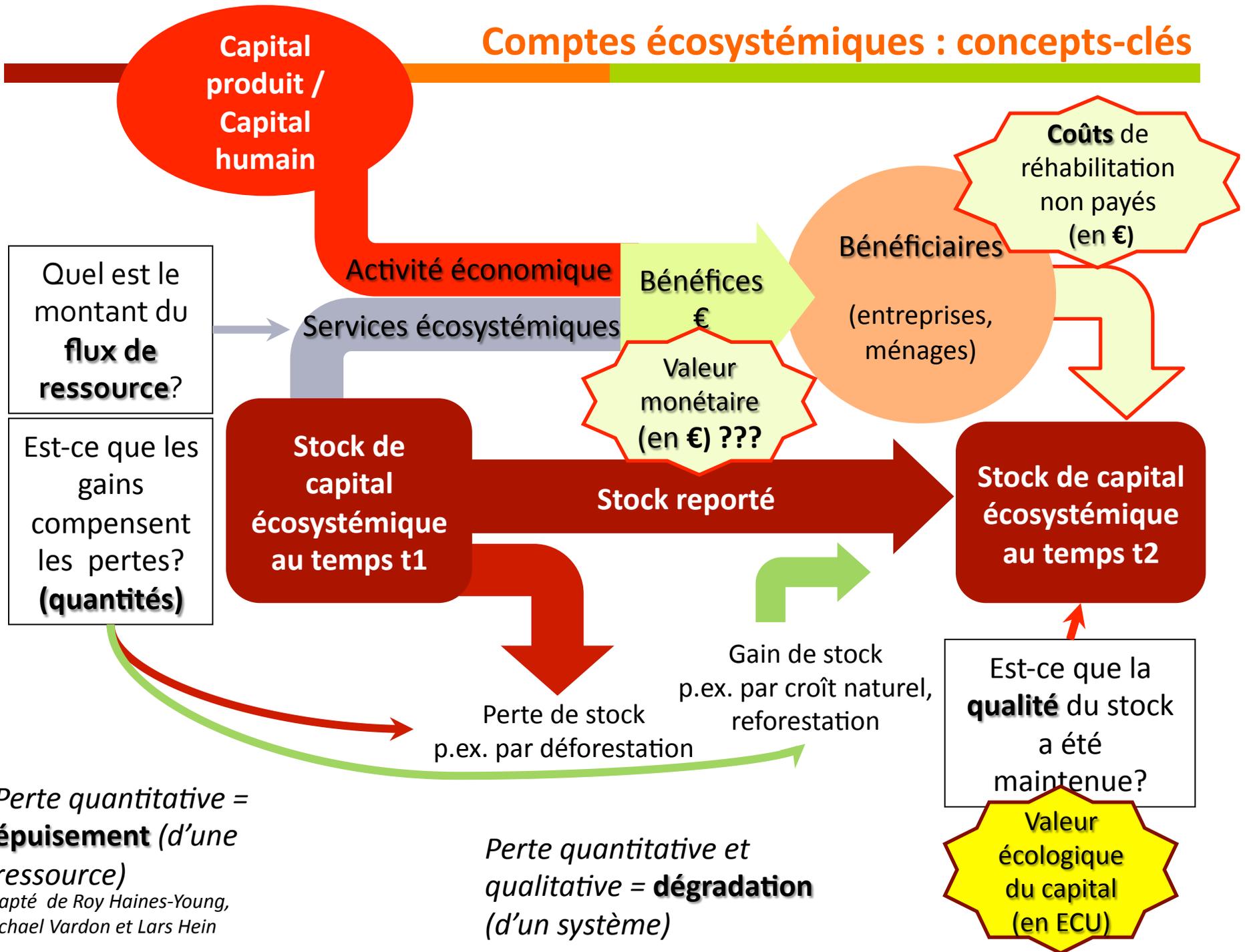
Dégradation d'un des composants

Simplified model of integrated ecosystem capital accounts with mock-up data (Jean-Louis Weber, 17 April 2012, rev. 5 Nov. 2014)

24
Use sliders to change



Comptes écosystémiques : concepts-clés



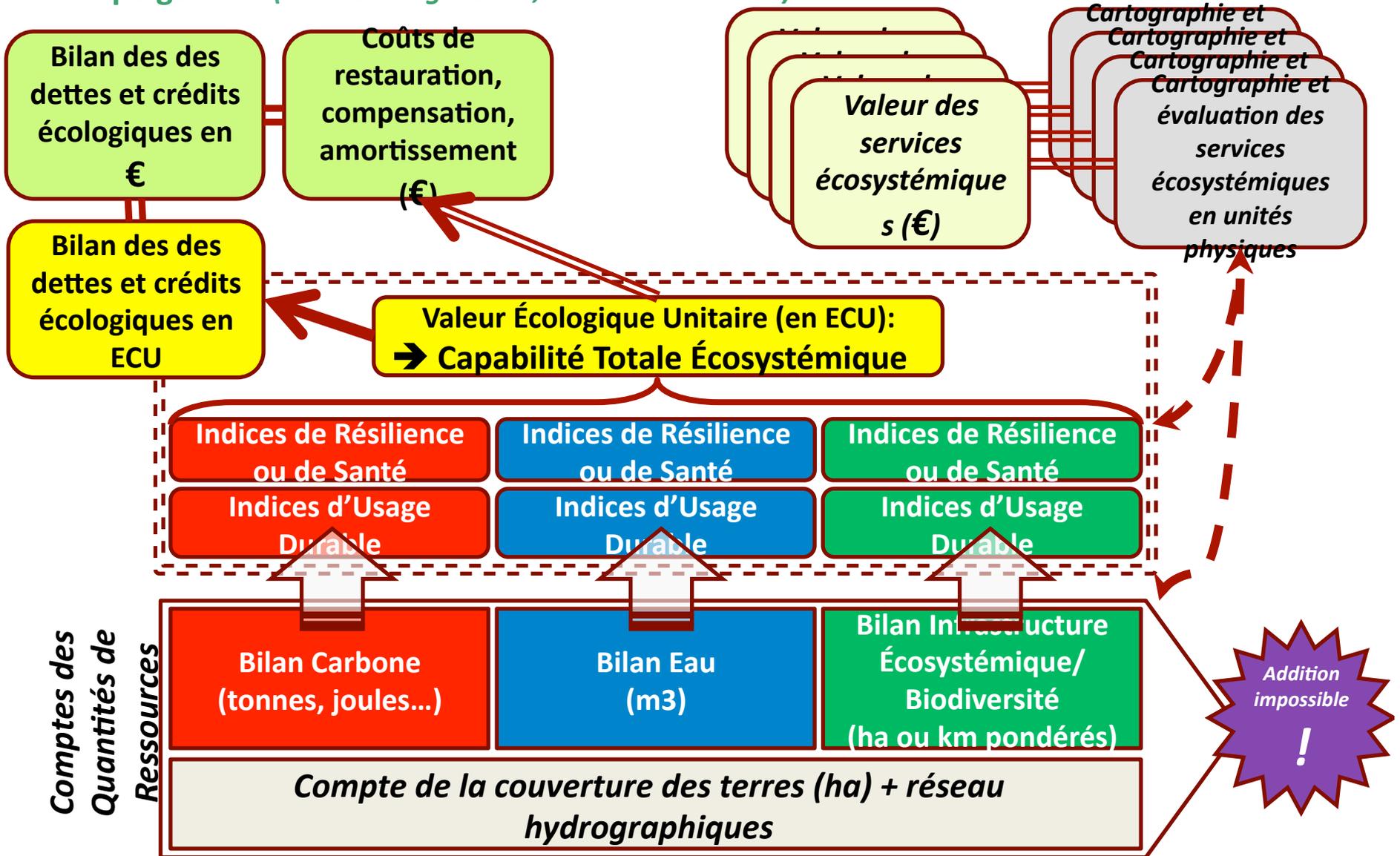
*Perte quantitative =
épuisement (d'une
ressource)*

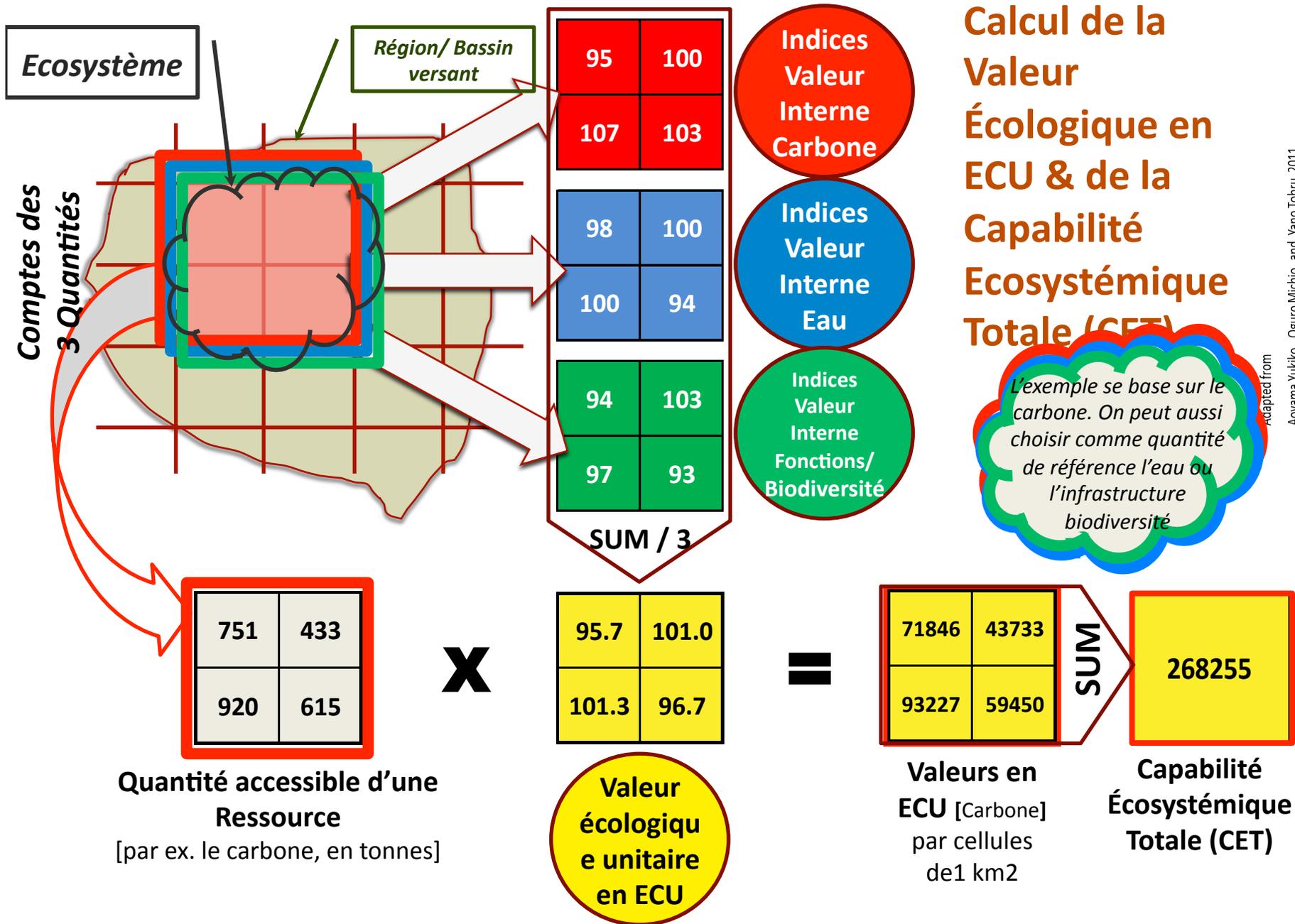
*Adapté de Roy Haines-Young,
Michael Vardon et Lars Hein*

*Perte quantitative et
qualitative = **dégradation**
(d'un système)*

CECN: Un cadre comptable intégré

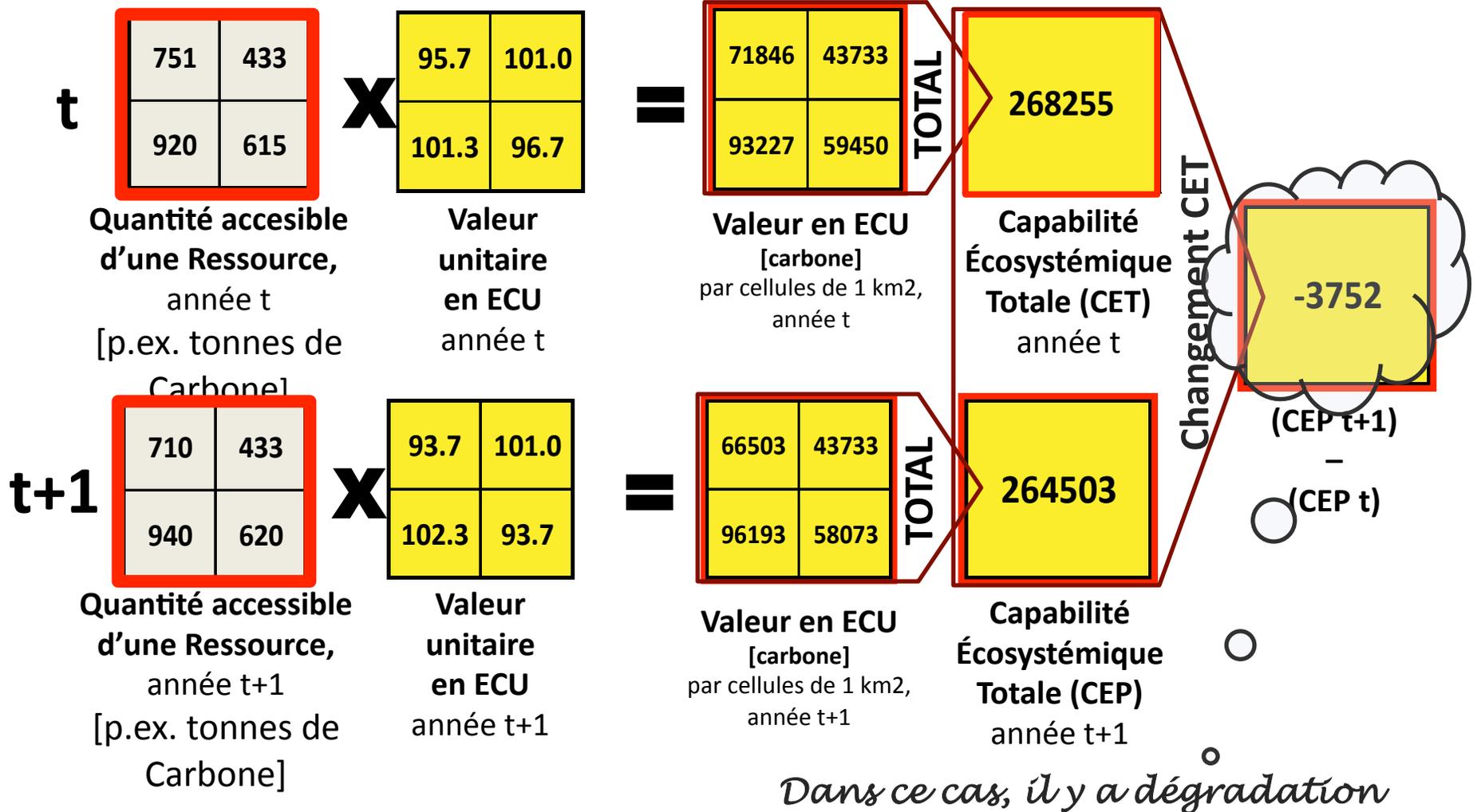
Principe général (méthodologie SCEE, version CDB-CECN)





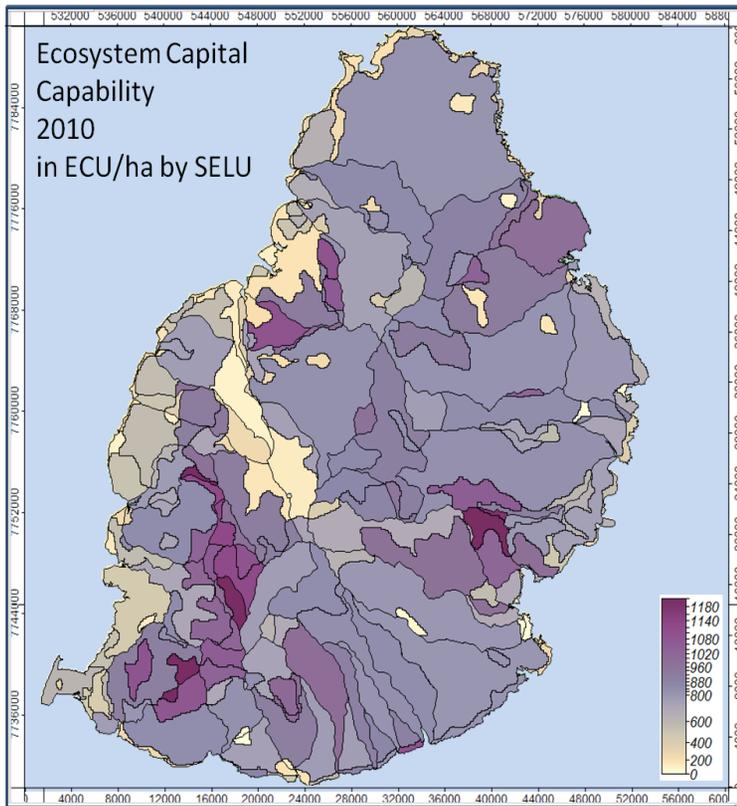
Adapted from
Aoyama Yukiko, Oguro Michio, and Yano Tohru, 2011
Tohoku University, Sendai, Japan, November 2011

Calcul de la dégradation ou de l'amélioration du capital écosystémique (+ ou - de CET)

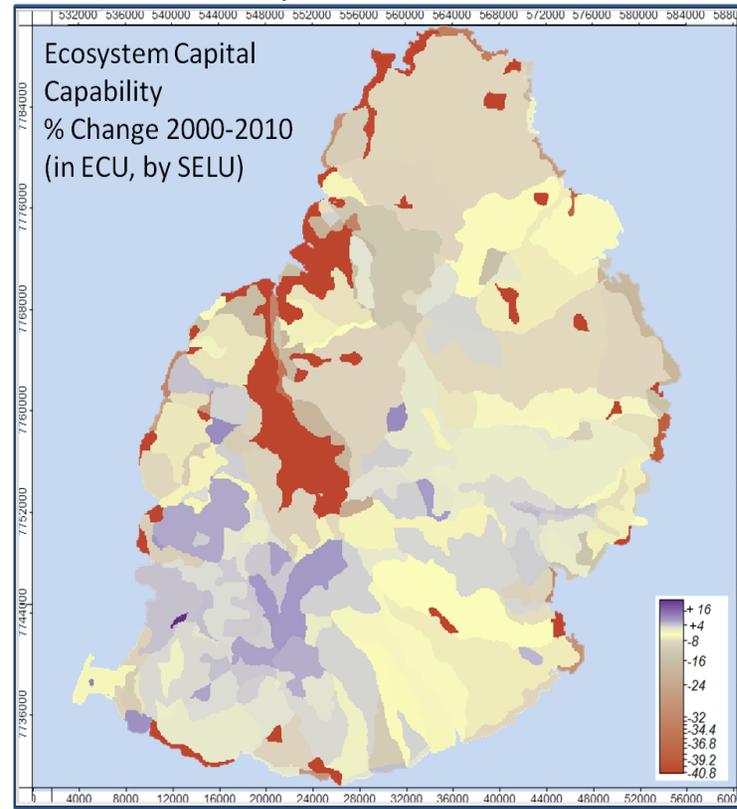


Un premier essai de calcul de la Capabilité Écosystémique Totale (en Unité de Capabilité Écosytémique ou ECU) à Maurice

Ecosystem Capital Capability:
ECU value by Socio-Ecological Landscape
Units, 2010



Ecosystem Capital Capability (inland):
Change in ECU value, % by Socio-Ecological
Landscape Units, 2000-2010



**Résultat
Provisoires !!!**



Experimental ENCA,
Mauritius Case Study (IOC, 2014)

CONCLUSIONS

The first tentative assessment of ECU values for Mauritius shows an overall decline of 15% (probably over estimated) unevenly distributed among districts. Impacts of urban sprawl are well taken (Districts of Plaines Wilhems and Port Louis). The bad performance in the District of Moka could result from the way the water from the Midlands dam (developed during the period) has been recorded (this is an assumption which needs of course further validation).

Calculation of Ecosystem Capability in ECU, experimental results based on 2010 accounts and estimations for 2000	Rivière du Rempart	Pamplemousses	Flacq	Moka	Grand Port	Plaines Wilhems	Black River	Savanne	Port Louis	TOTAL
A - Inland ecosystems (Socio-Ecological Landscape Units)										
Accessible bio-carbon resource 2000	85170	96492	101805	61687	125035	40148	97693	100355	2555	710938
Index of sustainable use of bio-carbon 2000	108.9	89.6	78.8	92.1	116.2	95.6	93.3	102.5	135.9	96.6
Accessible bio-carbon resource 2010	73600	83094	86875	51642	112974	30296	87089	90500	1479	617550
Index of sustainable use of bio-carbon 2010	112.5	92.0	80.1	91.4	125.3	85.1	99.1	110.5	87.1	99.9
Accessible renewable water, 2000, Mm3	65	90	217	237	227	183	174	224	37	1470
Water sustainable use (2): 1st decile, 2000 (adjusted)	90.6	84.5	122.2	227.8	166.3	131.4	112.4	253.6	155.6	
Accessible renewable water, 2010, Mm3	83	124	217	200	219	187	228	213	36	1507
Water sustainable use (2): 1st decile, 2010	90.1	90.1	117.6	203.1	147.8	114.4	110.2	221.8	143.1	
Accessible systemic services (nLEP 2000 / weighted ha)	583021	677761	1373059	1226033	1218167	976061	1479992	1262700	216727	9013521
nLEP 2000 index	39.7	37.6	46.0	52.1	46.6	49.2	57.9	51.0	54.5	48.4
Accessible systemic services (nLEP 2010 / weighted ha)	564651	660647	1361066	1214254	1211558	956963	1468060	1257003	187648	8881851
nLEP 2010 index	38.4	36.7	45.6	51.6	46.4	48.2	57.4	50.8	47.2	47.7
Change in BioCarbon sustainable use index % 2000-2010	3.2	2.6	1.7	-0.7	7.8	-11.0	6.1	7.8	-35.9	
Change in Water sustainable use index (2) % 2000-2010	-0.5	6.7	-3.7	-10.8	-11.1	-13.0	-2.0	-12.5	-8.0	
Change in nLEP index % 2000-2010	-3.2	-2.5	-0.9	-1.0	-0.5	-2.0	-0.8	-0.5	-13.4	-1.5
Mean ECU price 2000, v0	79	70	82	124	110	92	88	136	113	
Mean ECU price 2010, v0	80	73	81	115	106	83	89	128	92	
Inland Ecosystem Capability in ECU, 2000, v0	6754512	6779076	8366804	7638831	13704307	3684073	8568899	13609354	288508	69394364
Inland Ecosystem Capability in ECU, 2010, v0	5912136	6059187	7048015	5959329	12028249	2501975	7741432	11556887	136714	58943924
Net change in inland Ecosystem Capability 2000-2010, in ECU, v0	-842376	-719889	-1318789	-1679502	-1676057	-1182098	-827467	-2052467	-151794	-10450441
Net change in inland Ecosystem Capability 2000-2010, in ECU, % v0	-12.5	-10.6	-15.8	-22.0	-12.2	-32.1	-9.7	-15.1	-52.6	-15.1
B - Sea Ecosystem Coastal Units / Only for test with coral reefs vulnerability index; 2000 = 100.										
Coral reefs area ha	2222	658	1472	No coast	2167	No coast	1821	814	No reef	9154
Conventional coral reef stock (bio-carbon not available)= ha x 10	22220	6580	14720	No coast	21667	No coast	18210	8143	No reef	91540
SECU/ Lagoons area ha	61009	13244	45083	No coast	46136	No coast	45952	14540	537	226501
Coral reefs index 2000	100	100	100	No coast	100	No coast	100	100	100	
Coral reefs index 2010	92	87	88	No coast	91	No coast	91	94	100	
SECU/ Lagoons capability/coral reefs, 2000	2222000	658000	1472000		2166700		1821000	814300		9154000
SECU/ Lagoons capability, coral reefs 2010	2050327	570745.8	1291775.3		1975381.6		1653196.5	766500.99		8307927
Net change in Laggos Ecosystem Capability 2000-2010, in ECU, v0	-171673	-87254	-180225	0	-191318	0	-167803	-47799	0	-846073
Net change in lagoons Ecosystem Capability 2000-2010, in ECU, % v0	-7.7	-13.3	-12.2		-8.8		-9.2	-5.9		-9.2
C - Total Ecosystem Capability, inland and coastal sea										
Total Ecosystem Capability in ECU, 2000, v0	8976512	7437076	9838804	7638831	15871007	3684073	10389899	14423654	288508	78548364
Total Ecosystem Capability in ECU, 2010, v0	7962463	6629933	8339790	5959329	14003631	2501975	9394629	12323388	136714	67251850
Net change in Total Ecosystem Capability 2000-2010, in ECU, v0	-1014049	-807144	-1499014	-1679502	-1867376	-1182098	-995270	-2100266	-151794	-11296514
Net change in Total Ecosystem Capability 2000-2010, in ECU, % v0	-11.3	-10.9	-15.2	-22.0	-11.8	-32.1	-9.6	-14.6	-52.6	-14.4

CARBON FOOTPRINT ACCOUNTING OF DONNAFUGATA WINES
CALCUL D'EMPREINTE CARBONE DES VINS DONNAFUGATA

For new strategies to reduce our CO₂ emission in the future.
Use the QRcode for CO₂ product information * accounted
till the end of bottling / Afin d'adopter des nouvelles
stratégies pour réduire nos émissions de CO₂ dans le futur.
Utilisez le code QR pour connaître le CO₂ de chaque produit
*calculée jusqu' à la mise en bouteille.

CARBON FOOTPRINT ACCOUNTING



CARBON TRACKING MODEL

GHG emissions product information is available at:



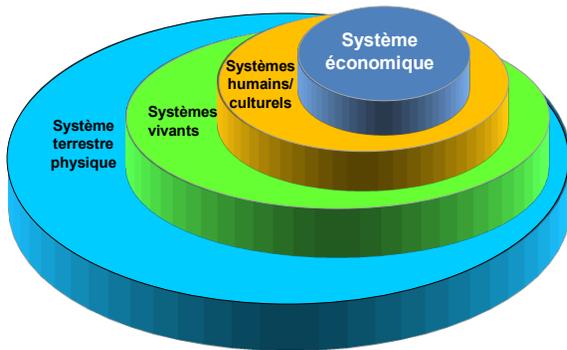


didier.babin@cirad.fr
www.ecosystemaccounting.net

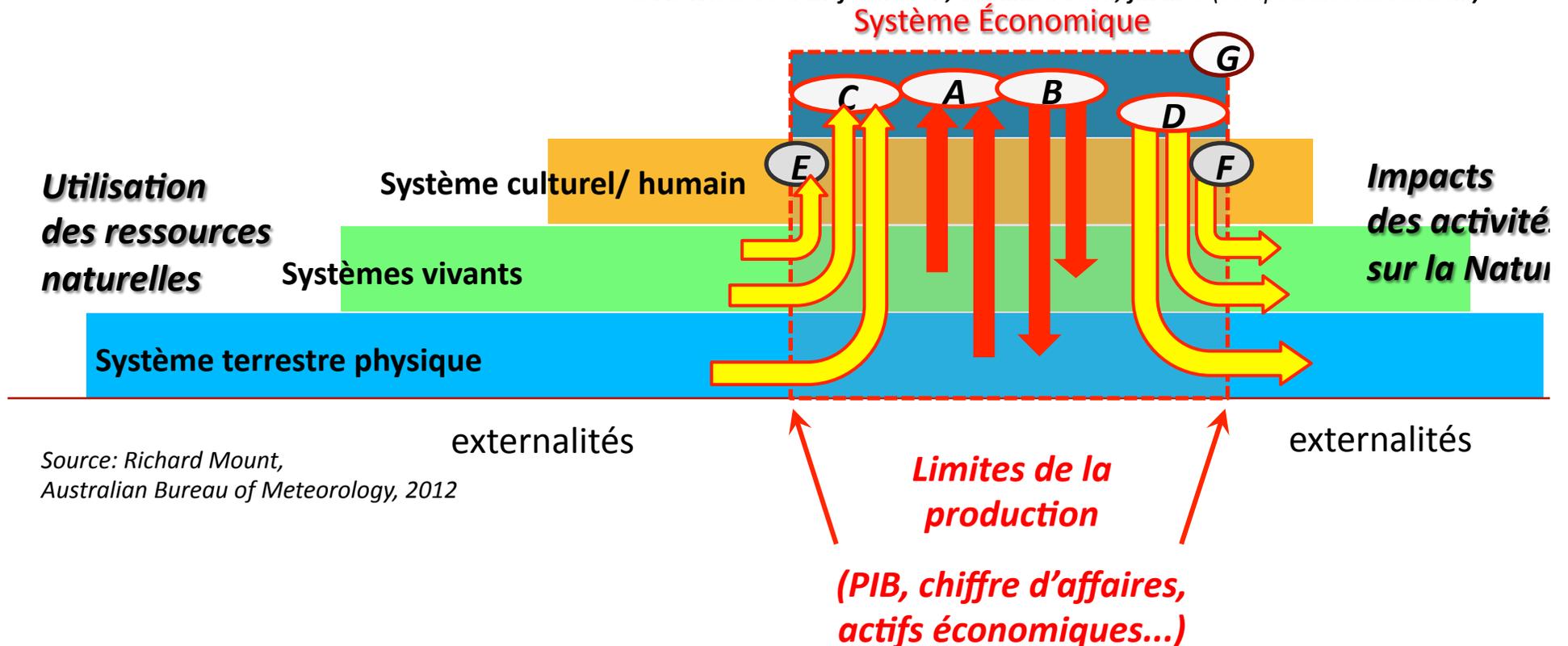
Merci de votre attention

Qu'est ce que la comptabilité environnementale ?

Ce que recouvre le modèle: vision en coupe de ce qu'il faut enregistrer

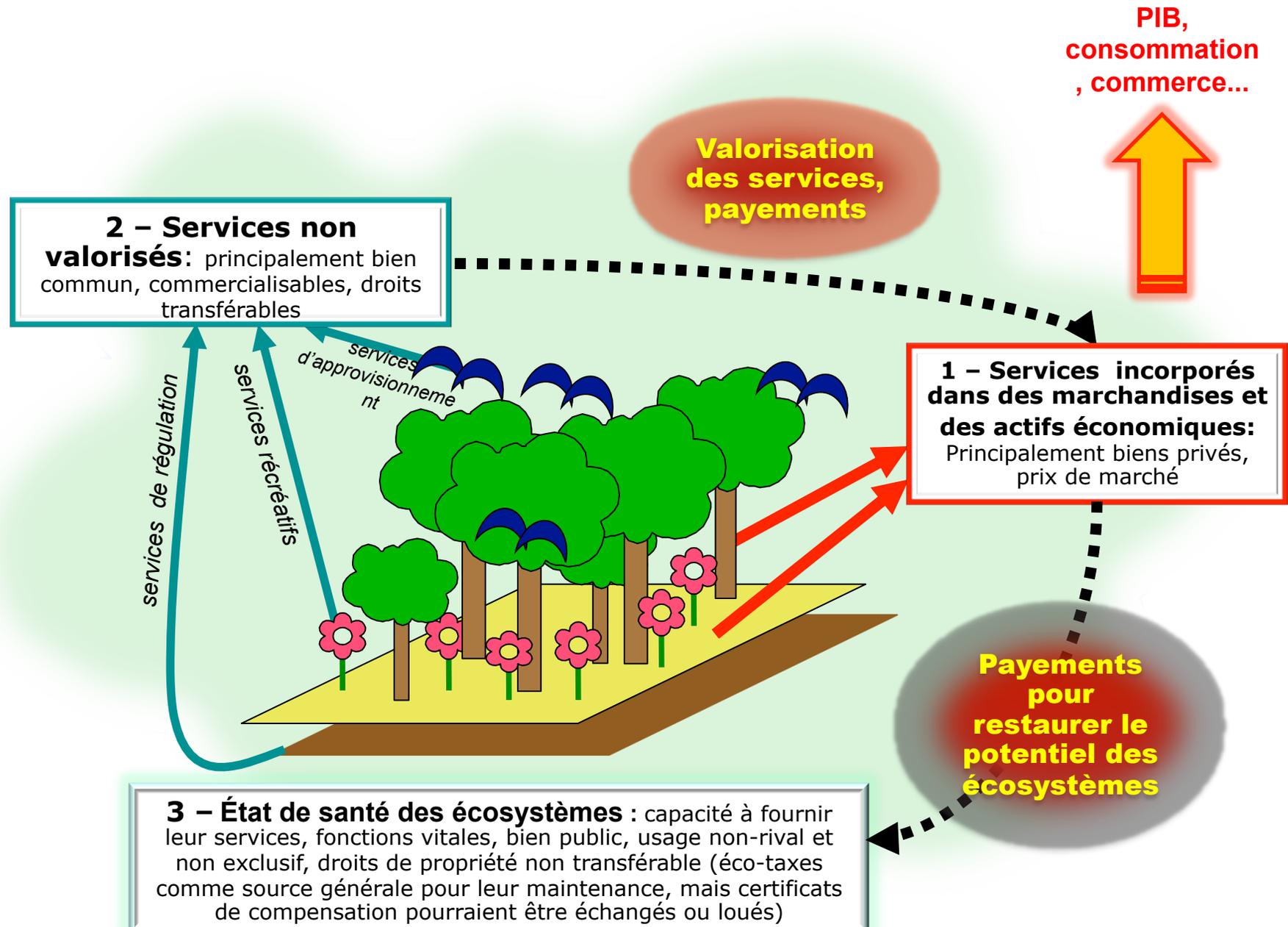


- **A: Extraction de ressources:** sous-sol, eau, récoltes, occupation des terres / **actifs économiques, épuisement possible**
- **B: Rejets de déchets** (y c. CO2, pollutions...)
- **C: Utilisation gratuite** de biens publics (ex. par le tourisme, eau de pluie, vent, capacité de reproduction de l'écosystème...)
- **D: Dégradation de l'écosystème** par épuisement des ressources renouvelables (sols, forêts, pêcheries...), rejets de pollution et déchets, destruction et destructuration (utilisation des terres, routes, barrages...) et actions d'amélioration/restauration
- **E: Services intangibles/** cadre de vie, santé
- **F: Effets de pratiques sociales ou individuelles** (non économiques)
- **G: Activités de transformation, administration, finance** (comptabilité nationale...)



Source: Richard Mount,
Australian Bureau of Meteorology, 2012

Payements pour les services écosystémiques :



La valeur n'est pas que monétaire

...mais maintenir en
état un actif peut avoir
un coût

Maintenance
payée = coûts
de
restauration

Estimation des coûts
de réparation non
encore engagés =
Mesure de la
dépréciation de
l'actif, provision pour
amortissement



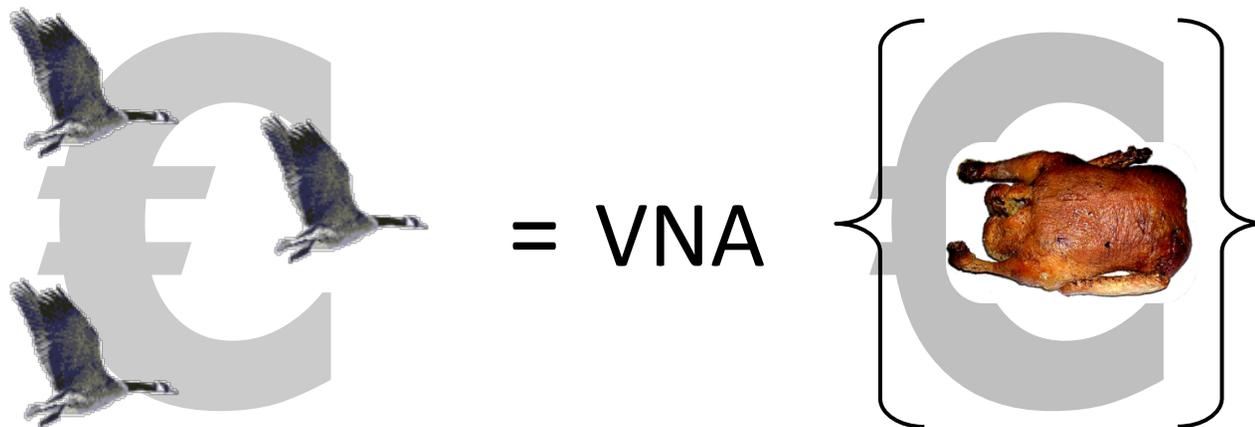
Actif
inestimable
→ Sans valeur
monétaire...

Les
services
culturels,
peuvent
générer
un revenu

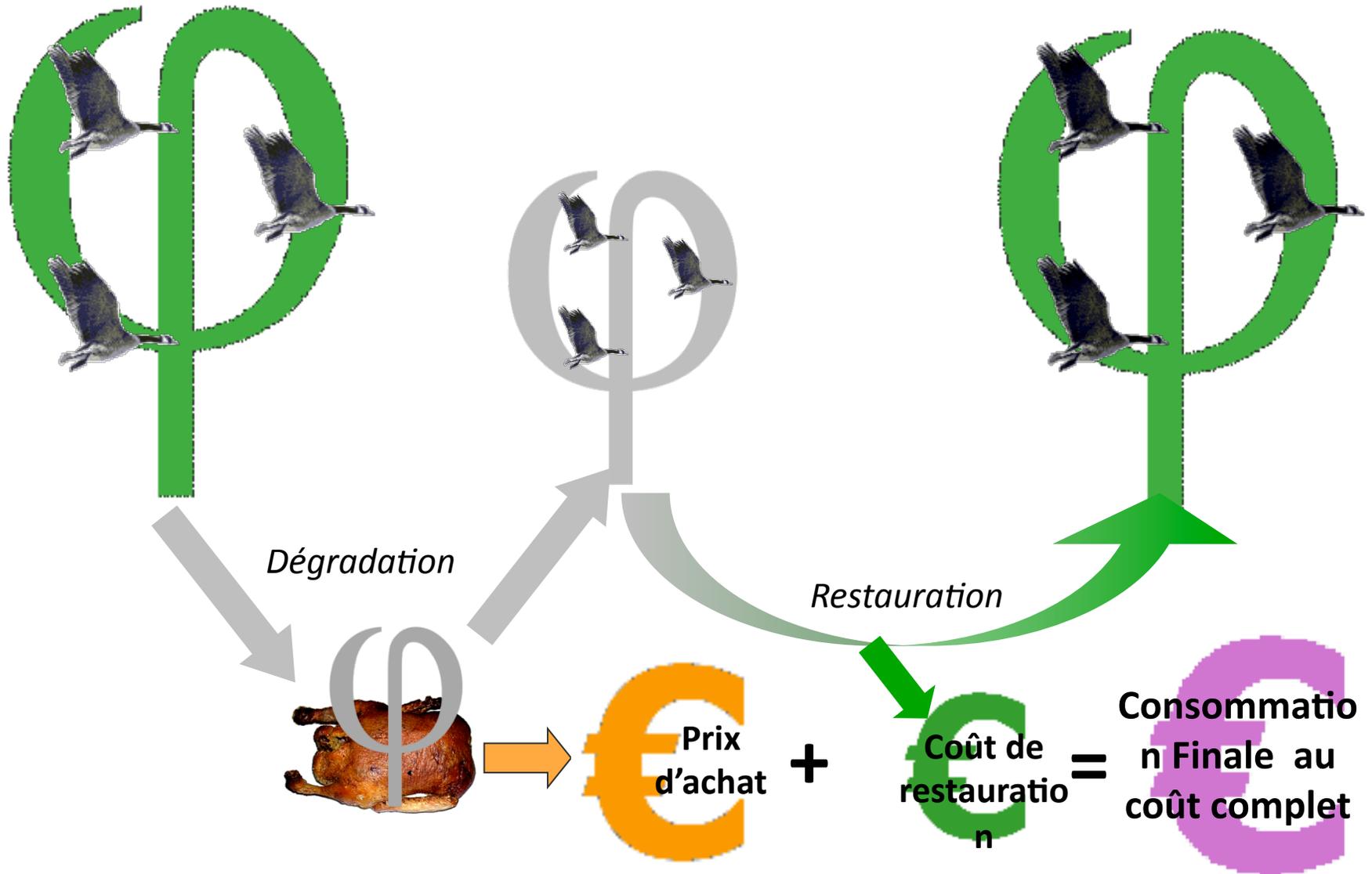
L'évaluation économique classique de l'épuisement des actifs naturels ne convient pas à la dégradation des écosystèmes

Théorie économique conventionnelle (modèle standard du capital):
l'amortissement des actifs = différence entre la valeur des actifs à deux dates
calculée comme perte cumulée des bénéfices futurs actualisés (approche
financière, « Valeur Nette Actualisée », VNA)

Valeur financière des actifs naturels vivants = “Valeur Nette Actualisée” des bénéfices
futurs



La restauration est valorisée en monnaie (imputation des coûts non payés)



Enjeux, Opportunités et Défis de la comptabilité du capital naturel (biodiversité et écosystèmes,...)

➤ Enjeux :

- intégrer la dégradation (la dépréciation) du capital naturel dans les indicateurs économiques majeurs qui orientent les politiques

➤ Opportunités :

- Objectifs d'Aichi 2
- Rio + 20 et Post-2015 Agenda et ODD
- Révision du système unifié de comptabilité nationale (UN SEEA) et phase d'expérimentation
- Partenariat via la Banque Mondiale (WAVES)

➤ Défis:

➤ Démystifier:

- la complexité de la Nature, des ressources renouvelables, de la biodiversité et les services écosystémiques pour la communauté de la comptabilité et
- Le Système Comptabilité Nationale pour la communauté biodiversité / Ecosystème

➤ Pragmatique et approche multi-échelle (utile pour la gestion et les processus de prise de décision)

➤ Développement d'outils concrets et des guides de bonnes pratiques (approprié pour les pays en développement et puissant pour les autres pays)

➤ Investir et renforcer les capacités au niveau national des institutions (pour les collections de données et de comptes appropriés)

Comptabilité écosystémique du capital naturel : Bilan écologique en ECU (chiffres fictifs)

	Actifs physiques intérieurs [a]	Crédits écologiques [b]	Dettes écologiques [c]	Valeur écologique nette = [b]-[c]
I - Actifs et passifs de court terme				
Bilan d'ouverture/ court terme	100	100		100
Dégradation par les activités	-12		12	-12
Pertes naturelles	-9	-9		-9
Restauration de la dégradation antérieure	2		-2	2
Création/Amélioration d'écosystèmes	7	7		7
Gains naturels	4	4		4
Changement net des actifs et passifs à court terme	-8	2	10	-8
Bilan de clôture/court terme	92	102	10	92
II - Actifs et passifs de long terme				
Engagements constatés de restauration d'écosystèmes		50	50	0
Crédits écologiques cumulés / allocations		13		13
Dettes écologiques cumulées			35	-35
Bilan d'ouverture/ long terme		63	85	-22
Changement des engagements constatés de restauration des écosystèmes		0	0	0
Changement des crédits/allocations écologiques cumulés		8		8
Changement des débits écologiques cumulés			11	-11
Changement net des actifs et passifs à long terme		8	11	-3
Engagements constatés de restauration d'écosystèmes		50	50	0
Crédits écologiques cumulés / allocations		21		21
Dettes écologiques cumulées			46	-46
Bilan de clôture/long terme		71	96	-25
III - Engagements internationaux				
Bilan d'ouverture/dégradation écosystémique incorporée			30	-30
Acquisition de dégradation écosystémique incorporée			15	-15
Compensation de la dégradation écosystémique incorporée			-5	5
Changement net de la dégradation écosystémique incorporée dans les marchandises			10	-10
Bilan de clôture/ dégradation écosystémique incorporée			40	-40
Bilan consolidé (I + II + III)				
Bilan d'ouverture	100	163	115	48
Changement net	-8	10	31	-21
Bilan de clôture	92	173	146	27

Comptabilité écosystémique du capital naturel : Bilan écologique en ECU (chiffres fictifs)

Dégradations causées à ses actifs propres
+ dégradations causées à des tiers
– dégradations subies de tiers

	Actifs physiques intérieurs [a]	Crédits écologiques [b]	Dettes écologiques [c]	Valeur écologique nette = [b]-[c]
I - Actifs et passifs de court terme				
Bilan d'ouverture/ court terme	100	100		100
Dégradation par les activités	-12		12	-12
Pertes naturelles	-9	-9		-9
Restauration de la dégradation antérieure	2		-2	2
Création/Amélioration d'écosystèmes	7	7		7
Gains naturels	4	4		4
Changement net des actifs et passifs à court terme	-8	2	10	-8
Bilan de clôture/court terme	92	102	10	92
Crédits écologiques cumulés / allocations		21		21
Dettes écologiques cumulées			46	-46
Bilan de clôture/long terme		71	96	-25
III - Engagements internationaux				
Bilan d'ouverture/dégradation écosystémique incorporée			30	-30
Accquisition de dégradation écosystémique incorporée			15	-15
Compensation de la dégradation écosystémique incorporée			-5	5
Changement net de la dégradation écosystémique incorporée dans les marchandises			10	-10
Bilan de clôture/ dégradation écosystémique incorporée			40	-40
Bilan consolidé (I + II + III)				
Bilan d'ouverture	100	163	115	48
Changement net	-8	10	31	-21
Bilan de clôture	92	173	146	27

Comptabilité écosystémique du capital naturel : Bilan écologique en ECU (chiffres fictifs)

	Actifs physiques intérieurs [a]	Crédits écologiques [b]	Dettes écologiques [c]	Valeur écologique nette = [b] - [c]
II - Actifs et passifs de long terme				
Engagements constatés de restauration d'écosystèmes			50	0
Crédits écologiques cumulés / allocations		13		13
Dettes écologiques cumulées			35	-35
Bilan d'ouverture/ long terme		63	85	-22
Changement des engagements constatés de restauration des écosystèmes			0	0
Changement des crédits/allocations écologiques cumulés		8		8
Changement des débits écologiques cumulés			11	-11
Changement net des actifs et passifs à long terme		8	11	-3
Engagements constatés de restauration d'écosystèmes			50	50
Crédits écologiques cumulés / allocations		21		21
Dettes écologiques cumulées			46	-46
Bilan de clôture/long terme		71	96	-25
Accquisition de dégradation écosystémique incorporée			15	-15
Compensation de la dégradation écosystémique incorporée			-5	5
Changement net de la dégradation écosystémique incorporée dans les marchandises			10	-10
Bilan de clôture/ dégradation écosystémique incorporée			40	-40
Bilan consolidé (I + II + III)				
Bilan d'ouverture	100	163	115	48
Changement net	-8	10	31	-21
Bilan de clôture	92	173	146	27

Obligations vertes (green bonds)

Comptabilité écosystémique du capital naturel : Bilan écologique en ECU (chiffres fictifs)

	Actifs physiques intérieurs [a]	Crédits écologiques [b]	Dettes écologiques [c]	Valeur écologique nette = [b]-[c]
I - Actifs et passifs de court terme				
Bilan d'ouverture/ court terme	100	100		100
Dégradation par les activités	-12		12	-12
Pertes naturelles	-9	-9		-9
Restauration de la dégradation antérieure	2		-2	2
Création/Amélioration d'écosystèmes	7	7		7
Gains naturels	4	4		4
Changement net des actifs et passifs à court terme	-8	2	10	-8
Bilan de clôture/court terme	92	102	10	92

	Actifs physiques intérieurs [a]	Crédits écologiques [b]	Dettes écologiques [c]	Valeur écologique nette = [b]-[c]
III - Engagements internationaux				
Bilan d'ouverture/dégradation écosystémique incorporée			30	-30
Accquisition de dégradation écosystémique incorporée			15	-15
Compensation de la dégradation écosystémique incorporée			-5	5
Changement net de la dégradation écosystémique incorporée dans les marchandises			10	-10
Bilan de clôture/ dégradation écosystémique incorporée			40	-40

III - Engagements internationaux				
Bilan d'ouverture/dégradation écosystémique incorporée			30	-30
Accquisition de dégradation écosystémique incorporée			15	-15
Compensation de la dégradation écosystémique incorporée			-5	5
Changement net de la dégradation écosystémique incorporée dans les marchandises			10	-10
Bilan de clôture/ dégradation écosystémique incorporée			40	-40
Bilan consolidé (I + II + III)				
Bilan d'ouverture	100	163	115	48
Changement net	-8	10	31	-21
Bilan de clôture	92	173	146	27

Comptabilité écosystémique du capital naturel : Bilan écologique en ECU (chiffres fictifs)

	Actifs physiques intérieurs [a]	Crédits écologiques [b]	Dettes écologiques [c]	Valeur écologique nette = [b]-[c]
I - Actifs et passifs de court terme				
Bilan d'ouverture/ court terme	100	100		100
Dégradation par les activités	-12		12	-12
Pertes naturelles	-9	-9		-9
Restauration de la dégradation antérieure	2		-2	2
Création/Amélioration d'écosystèmes	7	7		7
Gains naturels	4	4		4
Changement net des actifs et passifs à court terme	-8	2	10	-8
Bilan de clôture/court terme	92	102	10	92
II - Actifs et passifs de long terme				

	Actifs physiques intérieurs [a]	Crédits écologiques [b]	Dettes écologiques [c]	Valeur écologique nette = [b]-[c]
Bilan consolidé (I + II + III)				
Bilan d'ouverture	100	163	115	48
Changement net	-8	10	31	-21
Bilan de clôture	92	173	146	27
III - Engagements internationaux				
Bilan d'ouverture/dégradation écosystémique incorporée			30	-30
Accquisition de dégradation écosystémique incorporée			15	-15
Compensation de la dégradation écosystémique incorporée			-5	5
Changement net de la dégradation écosystémique incorporée dans les marchandises			10	-10
Bilan de clôture/ dégradation écosystémique incorporée			40	-40
Bilan consolidé (I + II + III)				
Bilan d'ouverture	100	163	115	48
Changement net	-8	10	31	-21
Bilan de clôture	92	173	146	27