



Convention sur la  
diversité biologique

**ATELIER INFRAREGIONAL POUR LA REGION DE L'AFRIQUE DE L'OUEST SUBSAHARIENNE  
SUR L'ÉVALUATION ET LES MESURES INCITATIVES  
Ouagadougou, Burkina Faso, 14–17 Mai 2013**

**COMPTABILITE DE L'ENVIRONNEMENT ET DES ECOSYSTEMES**

**Comptes Simplifiés du Capital-Ecosystème: Principes et Cadre**

Jean-Louis Weber

*Consultant*

*Membre du Comité Scientifique de l'Agence Européenne pour l'Environnement*

*Professeur Honoraire, Ecole de Géographie, Université de Nottingham*

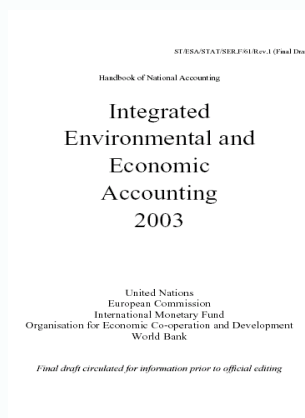
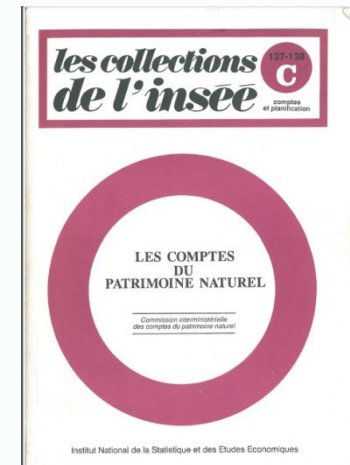
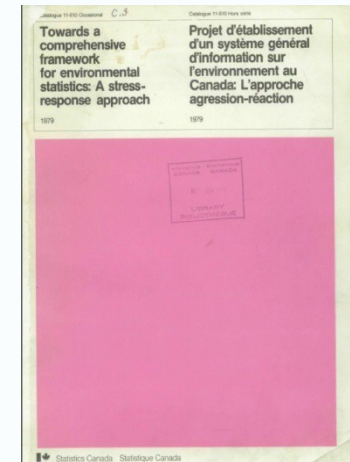
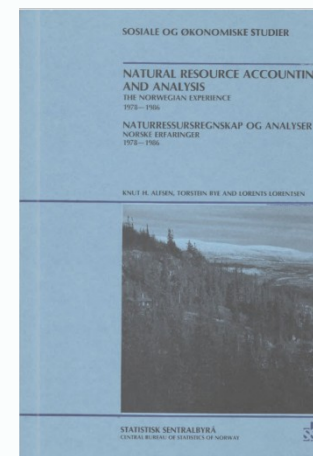
[jlweber45@gmail.com](mailto:jlweber45@gmail.com)

# Comptabilité Nationale: des demandes récurrentes d'indicateurs et d'agrégats économiques améliorés

- Projets pionnier de “comptabilité verte”: Norvège, Canada, France, Philippines, Indonésie, Pays-Bas, Espagne...
- Rio1992, Agenda 21
- UN SEEA1993 (Système de Comptabilité Economique-Environnementale): “ajuster” le Système de Comptabilité Nationale de l’ONU (SCN ou SNA, 2008). EEA révisé en 2003
- Nouvelle révision SEEA 2012/13: comprend maintenant un volume spécial sur les comptes expérimentaux des écosystème
- Initiatives récentes :
- **Plus récemment:**
  - Conférence « Au-delà du PIB », Bruxelles 2008: conserver le PIB, mais le compléter par des indicateurs
  - TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity), 2008, le « PIB des pauvres »
  - Commission sur la Mesure de la Performance Économique et du Progrès Social («rapport Stiglitz»), Paris 2009: le revenu national est plus important que le produit intérieur brut, la distribution sociale du revenu disponible mal prise en compte; question « duale » de la durabilité: surconsommation / sous-investissement
  - Stratégie d'Aichi-Nagoya 2010 de la CDB : demande d’inclusion des valeurs de la biodiversité et des écosystèmes dans la comptabilité nationale.
  - World Bank’s new Global Partnership for “Green Accounting” and Ecosystem Valuation (WAVES)
  - Références aux comptes environnementaux pour mesurer le progrès dans les stratégies Green Economy (PNUE), Green Growth (OCDE), Resource Efficiency (Union Européenne...)...
- Lancement du SEEA Première Partie a Rio+20
- In Europe, nouveau Règlement sur la comptabilité environnementale: Eurostat (l’interface économie-environnement) l’Agence Européenne pour l’Environnement (comptes du capital-écosystème)

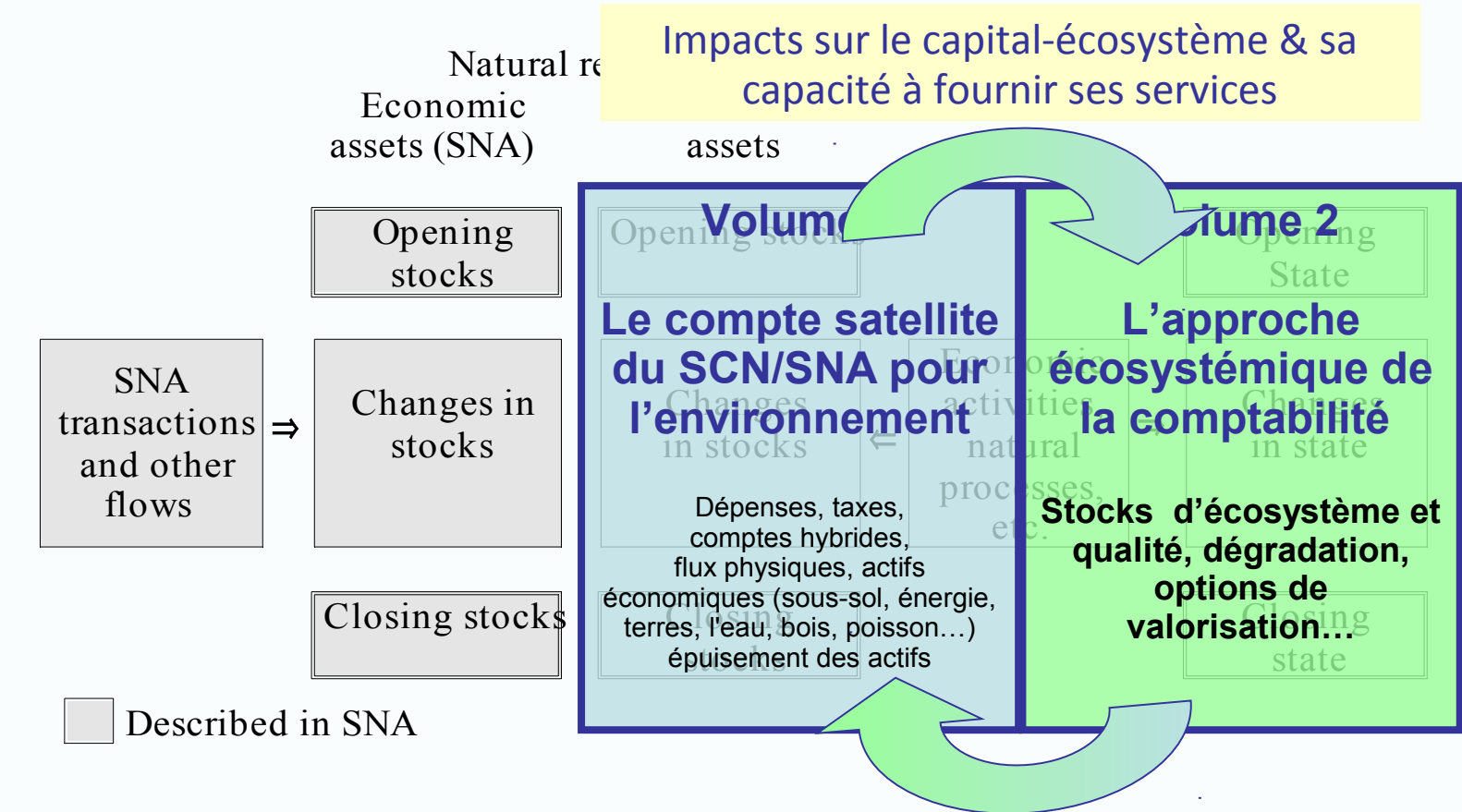
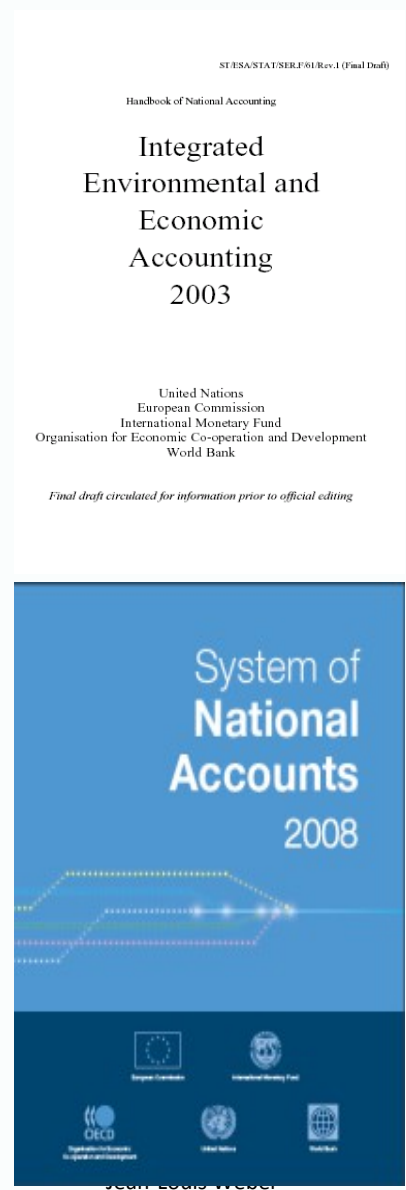
# Histoire (très incomplète) des premiers travaux

- Peskin (“accounting for environmental services”)
- Ganarsjordet, Norway (“Natural Resource Accounts”)
- El Serafy, WB (“User Cost”)
- Repetto, WRI (“net market values”)
- Hueting, NL (“distance to target”)
  - David Rapport & Tony Friend, Canada (“Stress-Response System”)
- CICPN-France (“Les Comptes du Patrimoine Naturel”)
- CICPN-Espagne (Naredo, water accounts in exergy/quantity-quality)
- Hamilton, WB, (“Genuine Savings”)
- SEEA/SCEE 1993
- SEEA/SCEE 2003



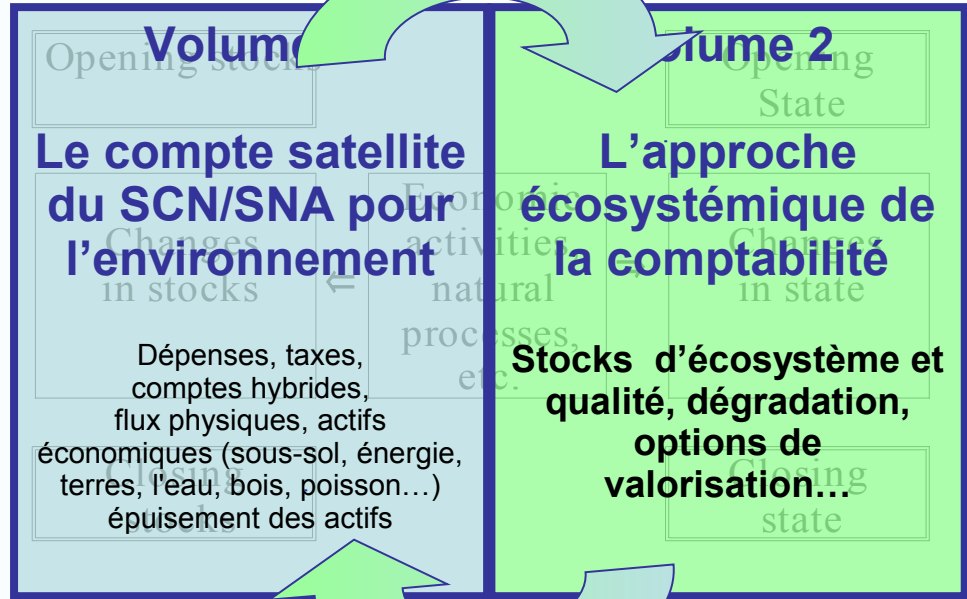
# Manuel de l'ONU de comptabilité économique-environnementale : SCEE/SEEA

## Elargissement du SCN/SNA1993 (maintenant 2008)



Révision → SEEA2012/13

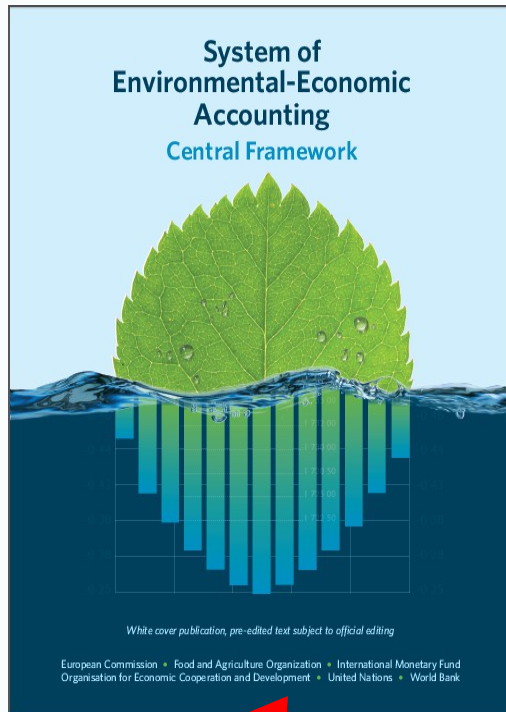
Impacts sur le capital-écosystème & sa capacité à fournir ses services



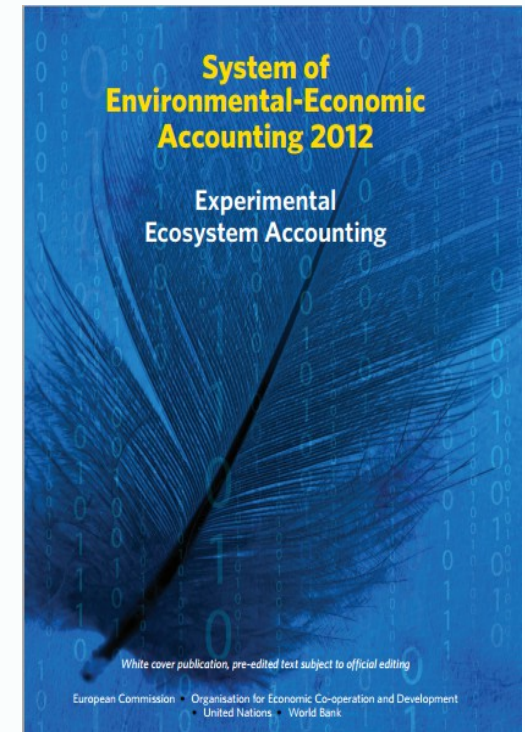
RM HASSAN - UN The System of Environmental and Economic Accounting (SEEA) Workshop June 12-16, 2005 Maputo

Effets en retour, impacts de la dégradation des écosystèmes sur l'économie et le bien-être

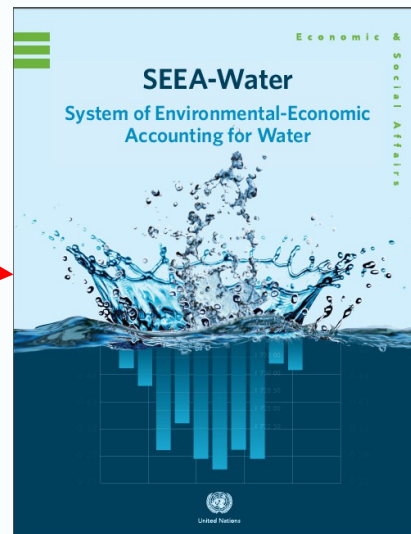
# Ce qui est disponible en 2013



**SEEA (SCEE) Partie 1,**  
“Cadre Central”:  
Le **standard statistique**  
approuvé par la  
Commission de Statistique  
de l’ONU en 2012  
(actifs, ressources-  
emplois, compte satellite  
du SNA/SCN)



SEEA Eau:  
“Standard intérimaire”  
2007



**SEEA (SCEE) Partie 2:**  
Les **comptes d’écosystème**  
expérimentaux 2013

## Le Volume 1 du Système de Comptabilité Environnementale – Économique (SCEE/SEEA Part 1, dénommé « Cadre Central »)

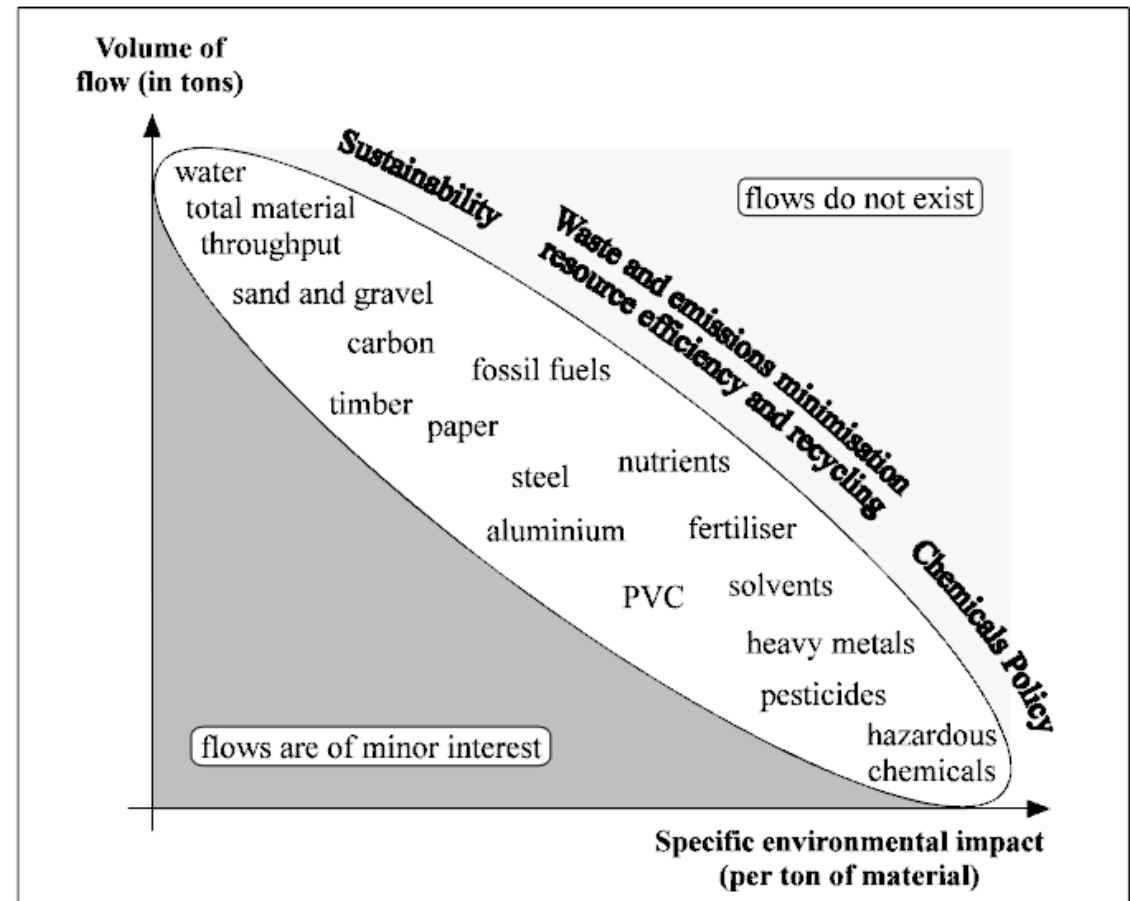
- Le Volume 1 du Système de Comptabilité Environnementale – Économique (dénommé Cadre Central) est un cadre conceptuel multi-usages qui décrit les interactions entre l'économie et l'environnement en termes d'offre-emploi de ressources et les stocks correspondants d'actifs environnementaux.
- Il présente, dans un format comptable unique les information sur l'eau, les minéraux, l'énergie, le bois, le poisson, le sol, les terres, la pollution et les déchets, en termes de production, consommation et accumulation. Toutefois, il n'y a pas d'unité de mesure commune aux différents comptes.
- La structure comptable couvre:
  - Les comptes de ressource-emplois physiques (PSUT), reliés aux SUT en monnaie du SCN/SNA
  - Les comptes des actifs naturels économiques (en unités physiques et valorisation en \$ pour calculer l'épuisement – dans le cas des ressources du sous-sol seulement)
  - Les comptes de dépenses de protection et gestion de l'environnement
  - Des comptes composites (unités physique x monnaie), des analyses entrées-sorties...



# SCEE/SEEA Part1: Difficulté d'agréger les tableaux Offre-Emplois en Unités Physiques (PSUT)

- “Il est à noter que, contrairement aux flux monétaires qui sont évalués en unités monétaires, les flux physiques sont généralement mesurés dans différentes unités en fonction des matières. Ainsi, alors qu'il est théoriquement possible d'établir un tableau Offre-Emplois en Unités Physiques (PSUT) complet pour tous les flux de matières dans une économie en utilisant une seule unité de mesure (par exemple les tonnes), ce n'est pas la pratique habituelle”. (SEEA2012 , 2.47)

*En fait, même quand la mesure en tonnes est possible (ce qui n'est pas le cas de terres, par exemple...), l'agrégation conduit à des résultats très hétérogènes comme le montre le schéma de Steurer et Radermacher.*



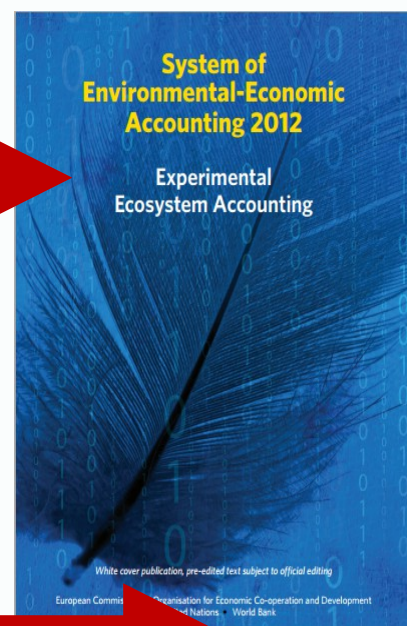
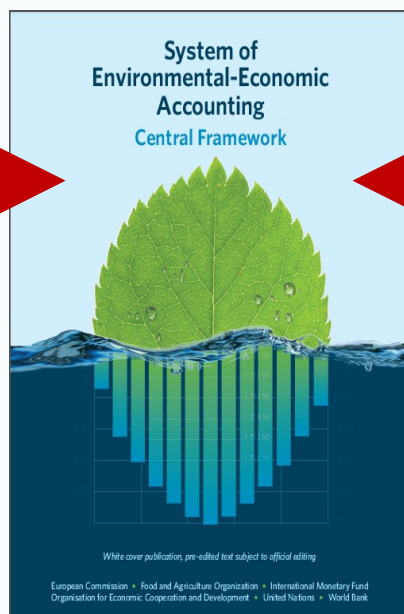
# Comptabilité Nationale: SNA/SCN et SEEA /SCEE

Le Système de comptabilité économique-environnementale adopté par la Commission de statistique des Nations Unies en 2012 (SEEA/SCEE 2012) a été complété en 2013 par un volume sur la «comptabilité expérimentale des écosystèmes». Les «comptes de capital-écosystème» (SCEE-CCE ou SEEA/ECA) en cours d'établissement en Europe sont l'une de ces expérimentations.

*SNA/SCN*

*SEEA Part 1  
“Central Framework”*

*SEEA Part 2  
“Experimental  
Ecosystem  
Accounting”*



**SEEA-EEA XXX**

**SEEA-EEA YYY**

**SEEA-ECA**

**Ecosystem  
Capital  
Accounts**





## SNA/SCN: Cadre Central et Analyse Fonctionnelle

- **Cadre Central du SNA/SCN**: comptes en partie-quadruple avec des règles strictes pour équilibrer le système de comptes, pas de double-compte autorisé; basé (essentiellement) sur les statistiques observées; comptes tournés vers le passé; les **ajustements internes par soustraction posent problème** (par exemple, pour calculer un "PIB vert"); des ajouts sont possibles, mais ils ne doivent pas conduire à des double-comptes ni à des incohérence de prix ...
- ➔ **Comptes Satellites** mis en place dans le SCN 1993: **analyse fonctionnelle** de domaine d'intérêt social (éducation, santé, protection sociale, R&D, ...) ou de secteurs (énergie, agriculture, tourisme ...); des double-comptes entre domaines sont possible; la cohérence d'ensemble des prix est limitée aux éléments enregistrés dans les comptes de base, il existe une flexibilité au-delà, il est possible d'introduire des règles d'évaluation ad hoc. Ajustements externes du PIB seulement: pas de soustractions mais des comparaisons (ratios physique / PIB ou Agrégat Satellite/ PIB ...); des ajouts ne sont possible que si les prix sont cohérents ...
- **Les comptes centraux d'écosystème sont établis en unités physiques ... La valorisation des services d'écosystème et des actifs est de l'analyse fonctionnelle.**

# Comptes en unités physiques et comptes en monnaie

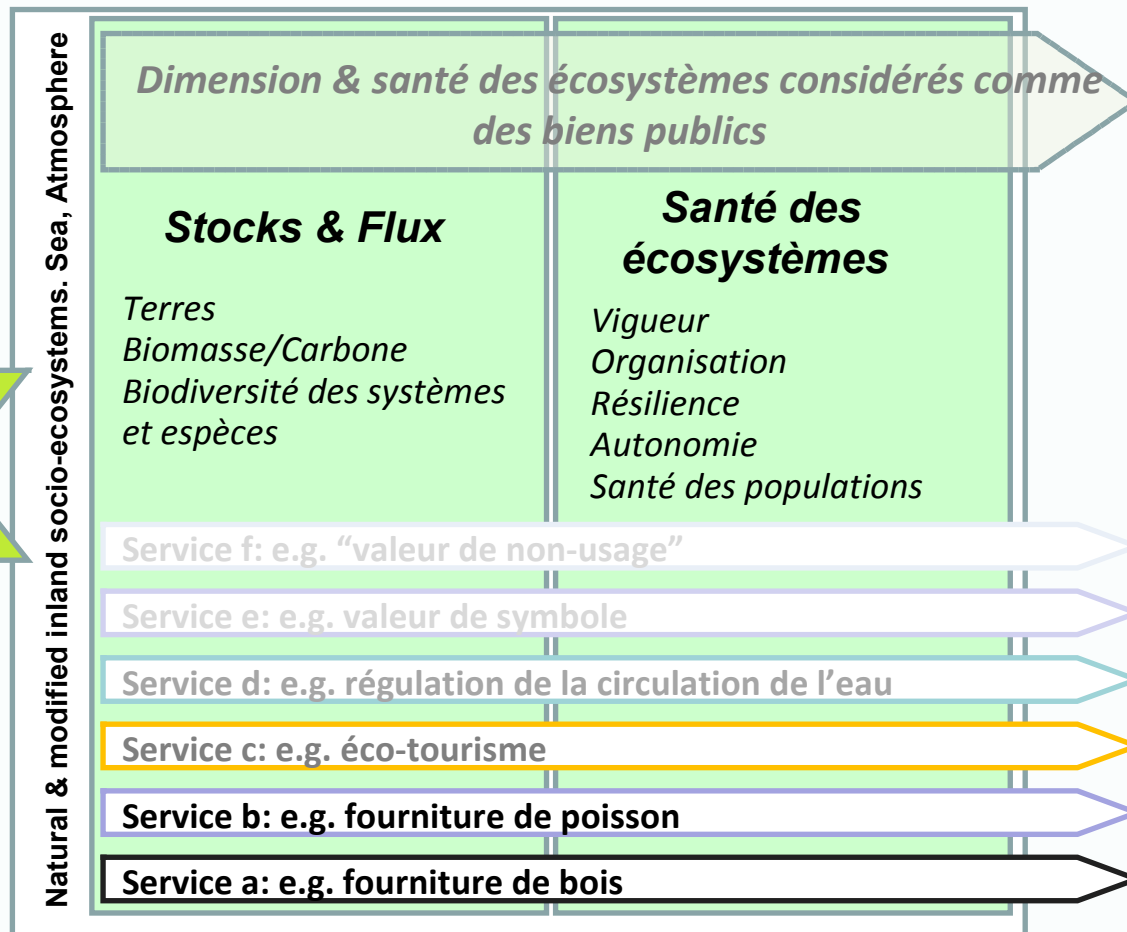
Comptes Physiques, actifs

Comptes monétaires

Coûts de maintenance/restauration,  
Préférences Collectives,  
Consommation de Capital-Ecosystème,  
Consommation Finale au Prix Complet, Dettes  
Écologiques (2)

Bilan  
Ecologique  
en unités  
physiques

Capabilité des  
écosystèmes,  
Emploi des  
ressources,  
Dégradation /  
Amélioration,  
Dettes/ Crédits  
Ecologiques (1)



Taxes écologiques,  
subventions, compensation,  
certificats négociables /  
dépréciation...

Service f \$ valeur

Service e \$ valeur

Service d \$ valeur

Service c \$ valeur

Service b \$ valeur

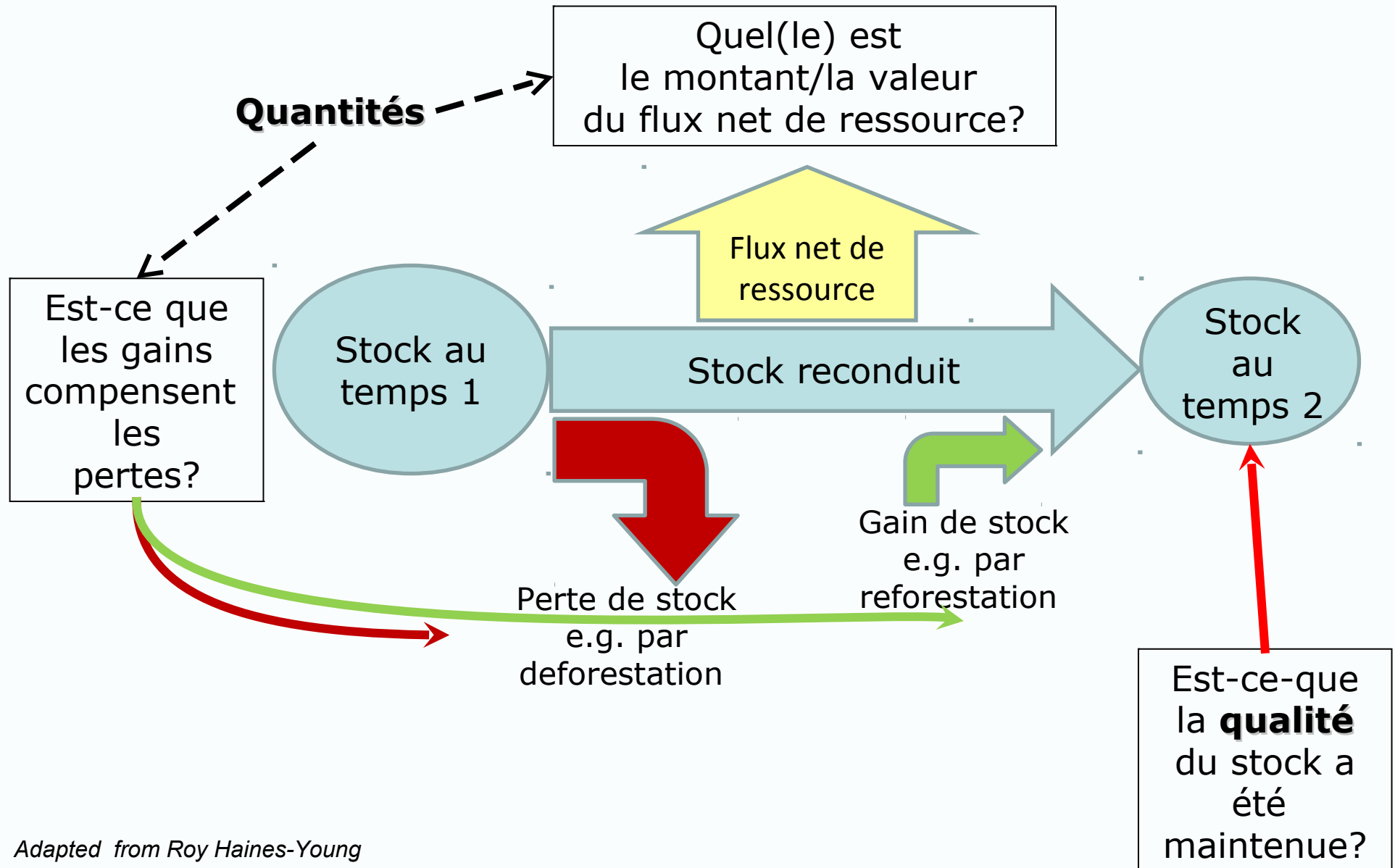
Service a \$ valeur

Comptes Physiques, services

Comptes monétaires

Valeur monétaire des services d'écosystème,  
Préférences individuelles,  
Prix de marché et prix fictifs  
Analyse coûts-bénéfices

# Les Comptes du Capital-Ecosystème répondent à quelques questions de base...

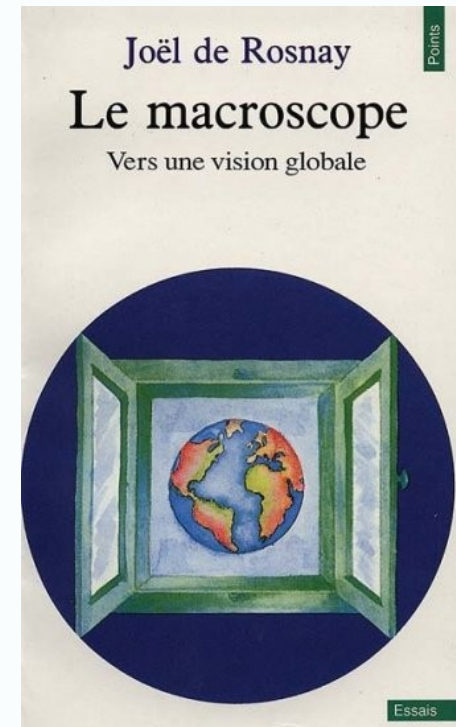
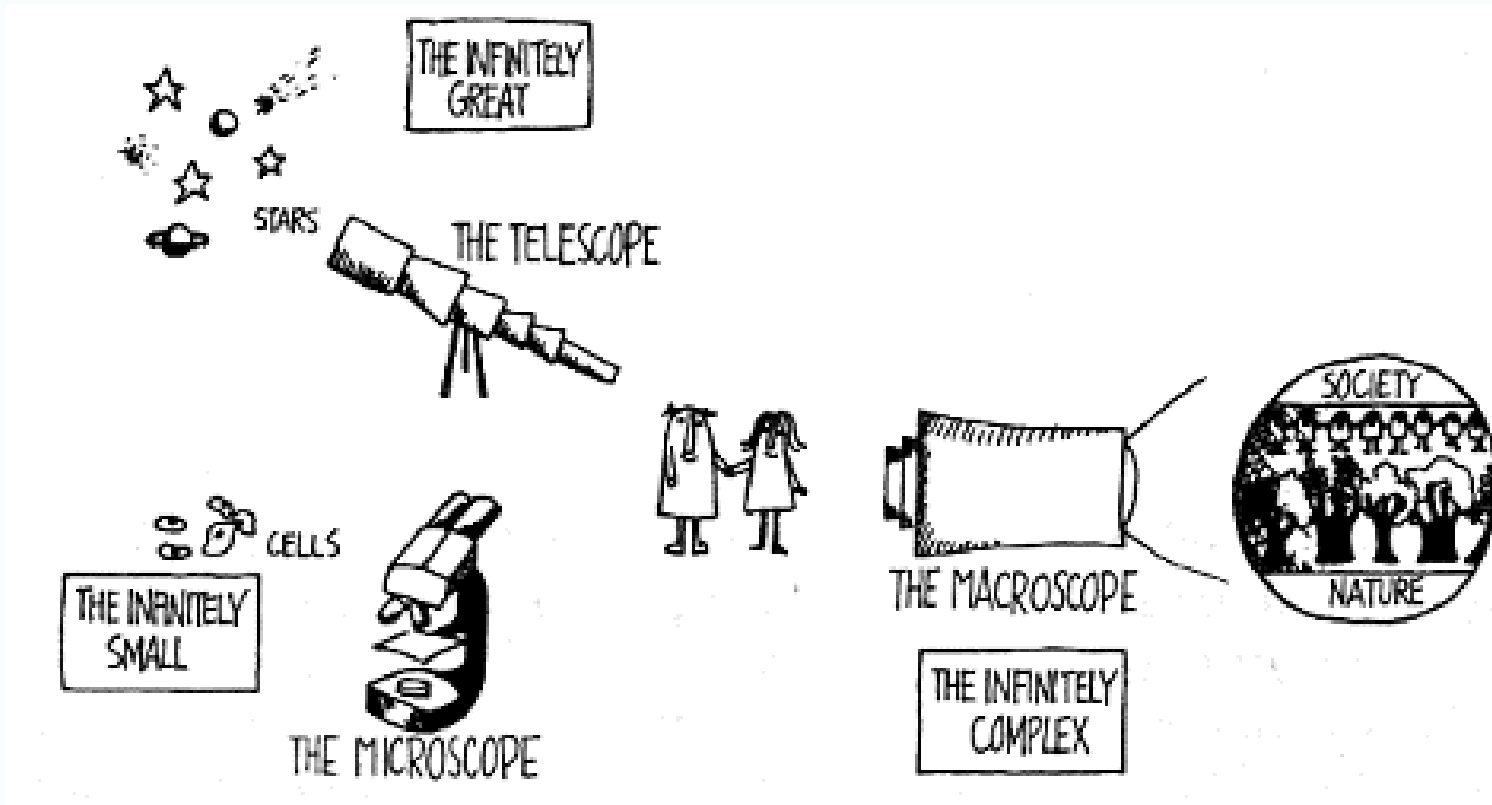


# Domaines d'applications des comptes du capital-écosystème

Comptes en unités physiques et comptes hybrides	<i>Efficacité de l'utilisation des ressources («croissance verte»)</i>
	<i>Disponibilité durable (accessibilité) des ressources écosystémiques</i>
	<i>Demande sociale pour les services écosystémiques</i>
	<i>Responsabilité écologique de l'économie, Bilan Ecologique physique</i>
	<i>Durabilité écologique des productions marchandes qui dépendent des services écosystémiques (agriculture, foresterie, pêche, tourisme, agro-industrie ...)</i>
Comptes en unités monétaires	<i>Politiques de protection de l'environnement (dépenses publiques et privées)</i>
	<i>Evaluation des services écosystémiques incorporé dans les valeurs de marché des produits et des actifs</i>
	<i>Evaluation des services écosystémiques non tarifés (par exemple, ABS ...)</i>
	<i>Evaluation de la dépréciation du capital-écosystème (\$)</i>
	<i>Macro-économie: Ajustement des agrégats classiques</i>
	<i>Responsabilité écologique, Bilan Ecologique monétaire</i>

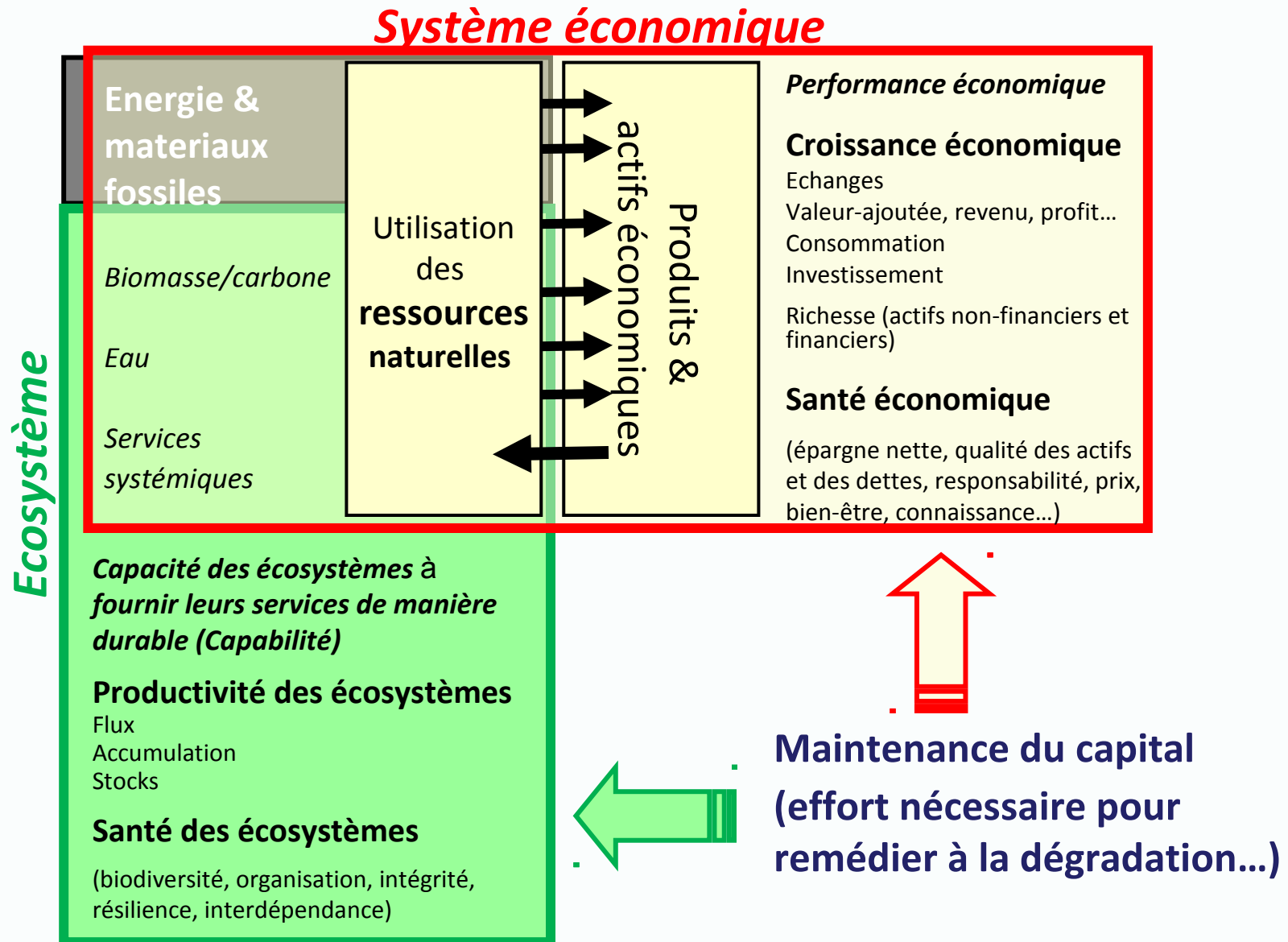
# Le Bilan Ecologique: un cadre comptable intégré

QUESTION: Est-ce que le Bilan Ecologique ressemble au Macroscopie?



## Ce que les comptes du capital-écosystème nous racontent:

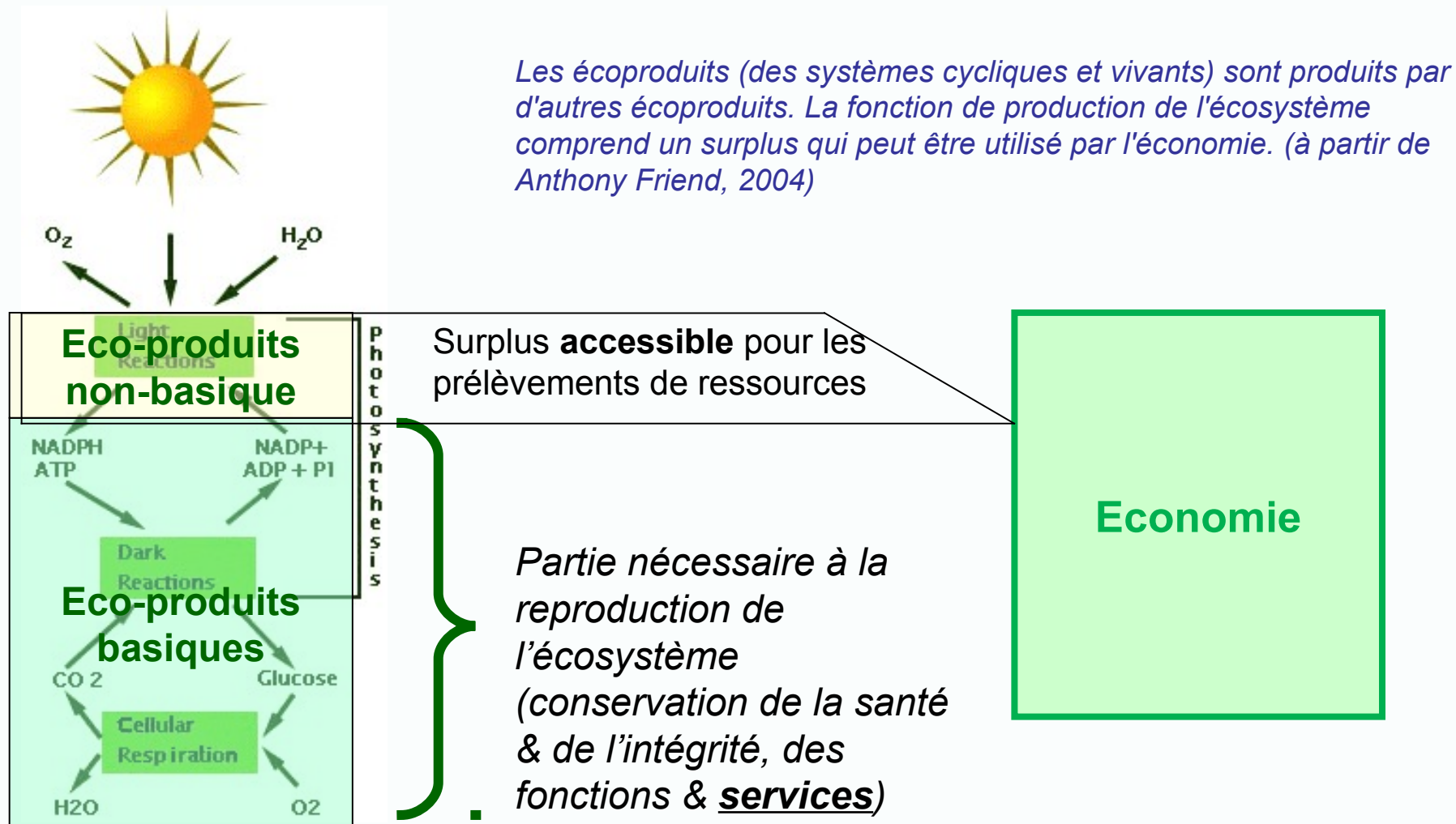
Mesurer les performances de 2 systèmes en coévolution: ressources, productivité et santé



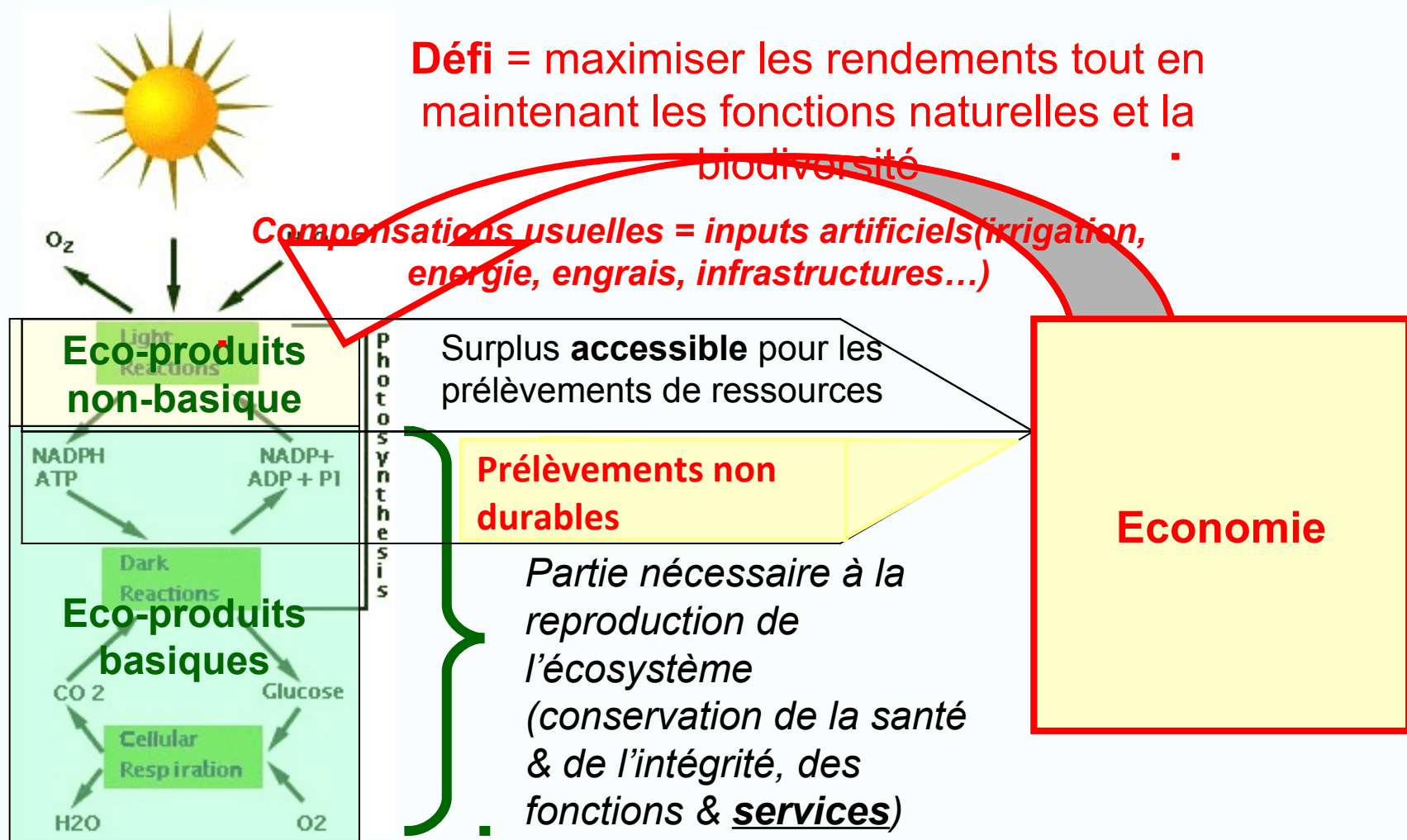


## Ce que les comptes du capital-écosystème nous racontent: :

Seul un surplus est accessible pour les usages humains

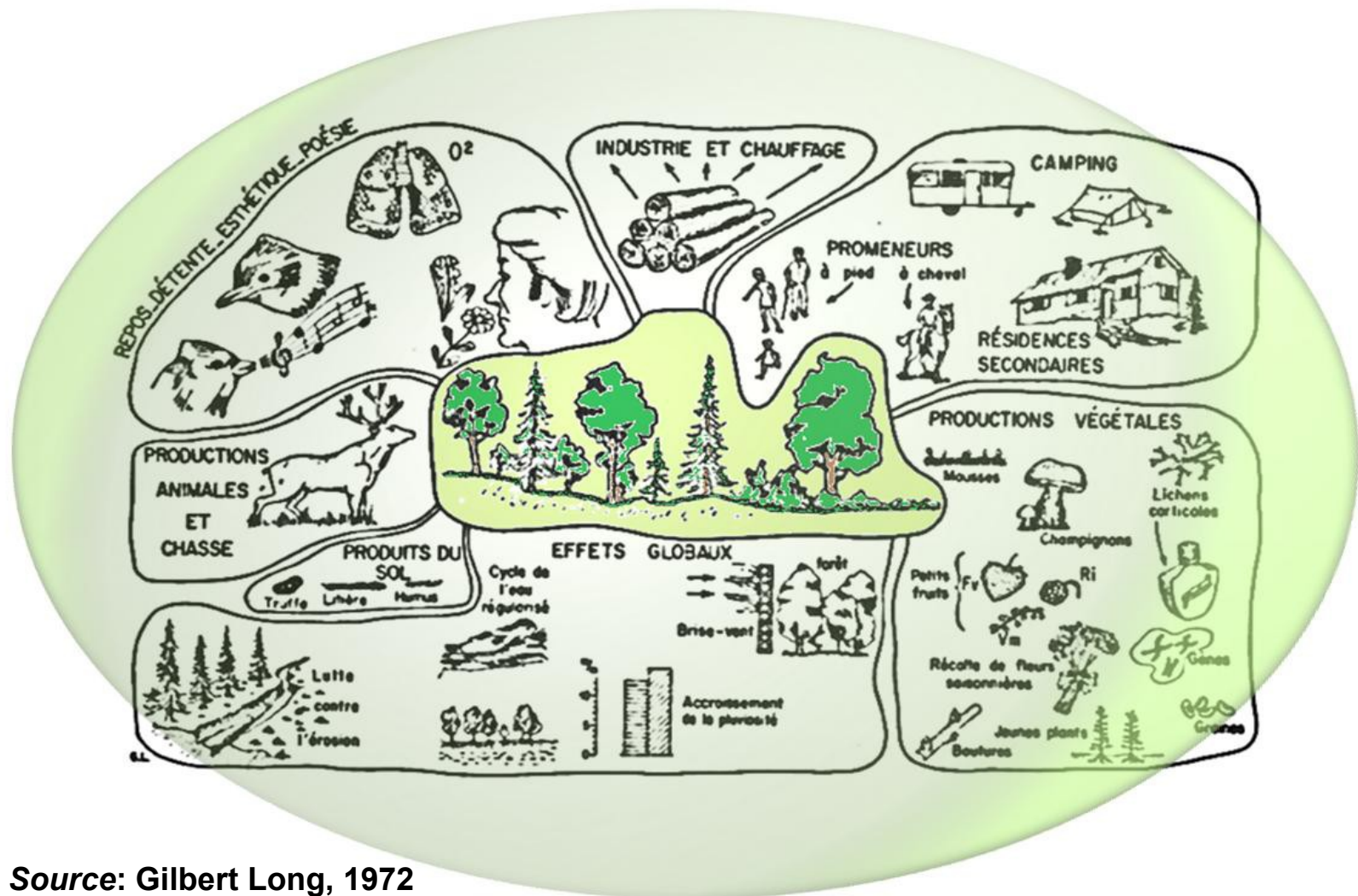


*Ce que les comptes du capital-écosystème nous racontent:*  
 Seul un surplus est accessible pour les usages humains



## Ce que les comptes du capital-écosystème nous racontent:

Les écosystèmes sont multifonctionnels, ils fournissent de multiple services, marchands et non marchands



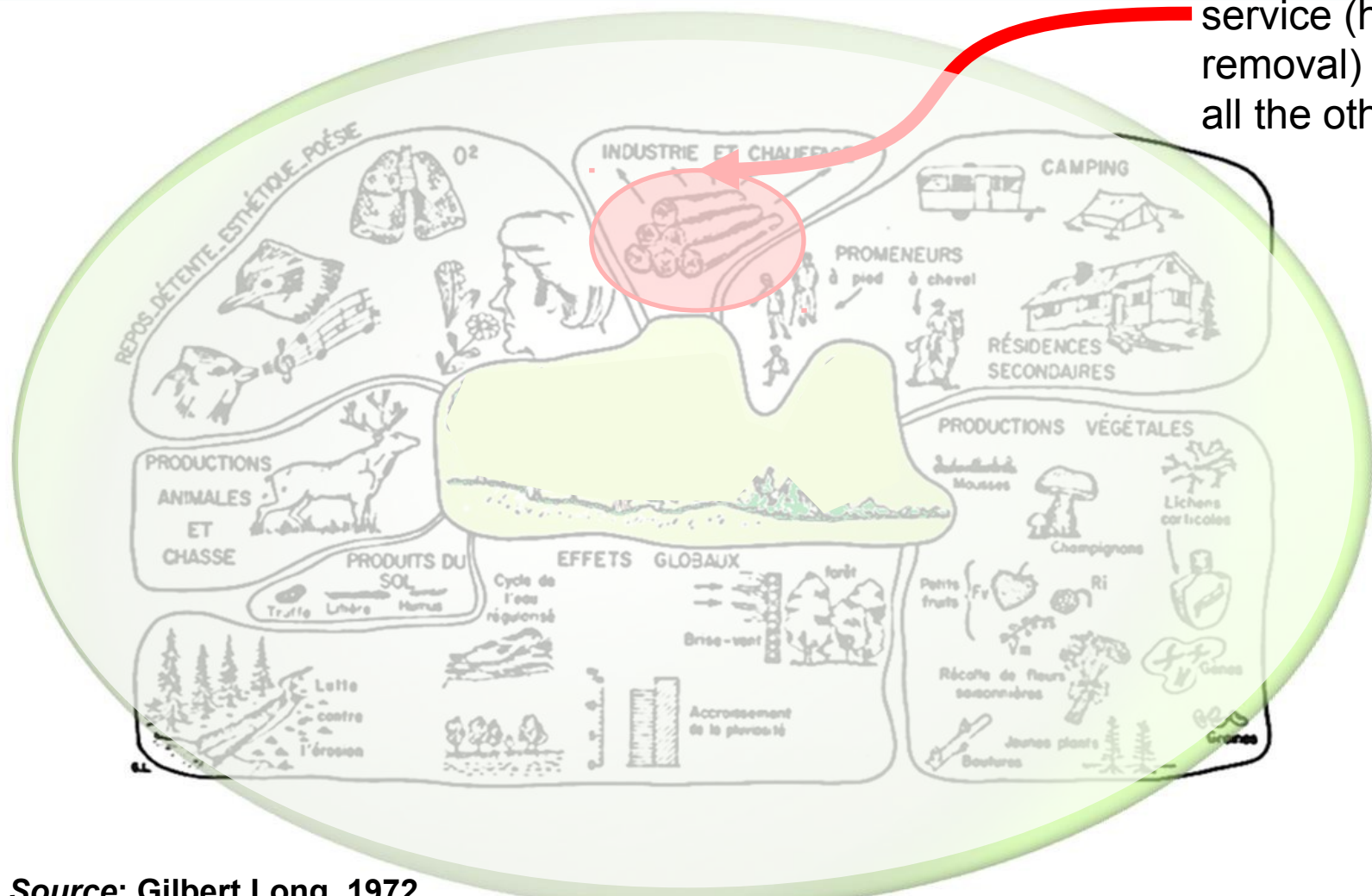
**Source: Gilbert Long, 1972**

A propos du diagnostic écologique appliqué au milieu de vie de l'homme.  
Options Méditerranéennes, 13, CHIEAM, Montpellier, Juin 1972

## Ce que les comptes du capital-écosystème nous racontent:

Les écosystèmes sont multifonctionnels, ils fournissent de multiple services, marchands et non marchands

NOTE: Excessive extraction of 1 service (here wood removal) can ruin all the others



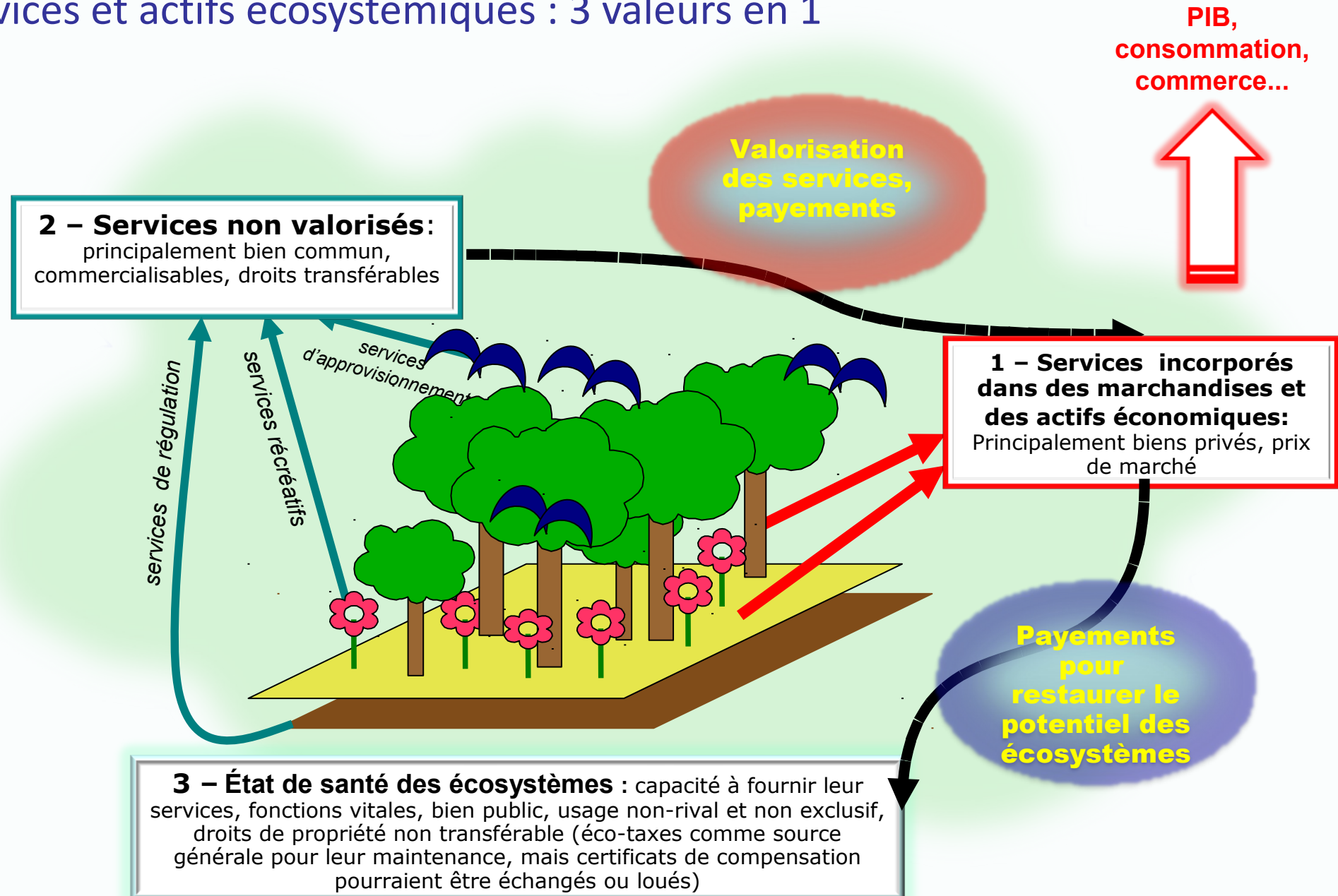
**Source: Gilbert Long, 1972**

A propos du diagnostic écologique appliqué au milieu de vie de l'homme.  
Options Méditerranéennes, 13, CHIEAM, Montpellier, Juin 1972



# Ce que les comptes du capital-écosystème nous racontent:

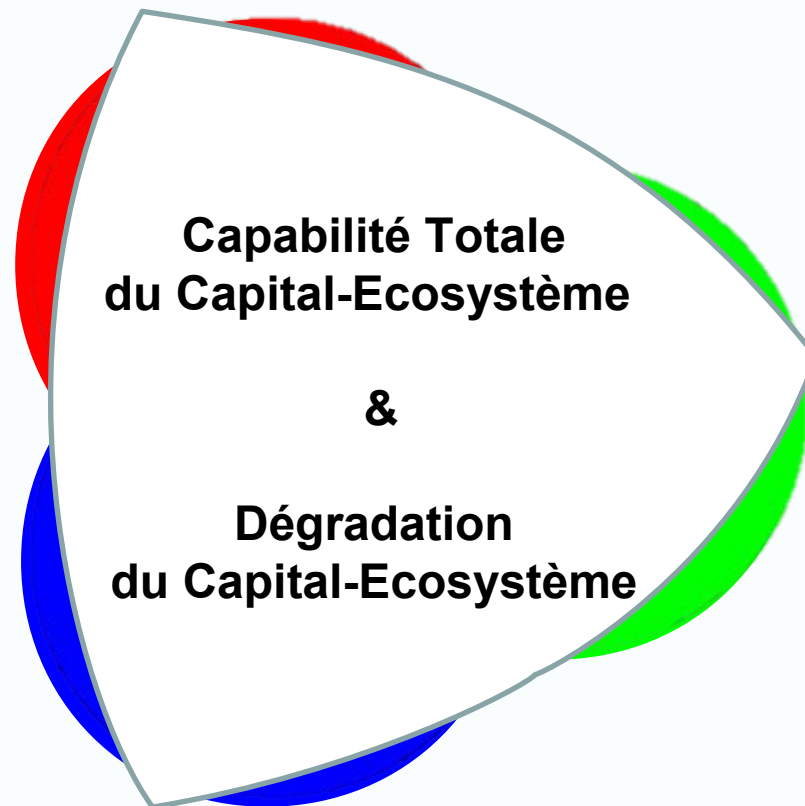
## Services et actifs écosystémiques : 3 valeurs en 1



## *Ce que les comptes du capital-écosystème nous racontent:*

### Mesurer la valeur écologique du capital-écosystème:

La capacité du capital-écosystèmes et sa dégradation peuvent être évaluées en combinant les mesures de 3 grands services écosystémiques (ressources accessibles): **biomasse / carbone**, **eau** et **services systémiques**. La biomasse/ et l'eau sont dans un premier temps enregistrées dans des bilans conventionnels. Les **services systémiques** (de régulation, socio-culturels...) sont mesurés indirectement en fonction de l'intégrité des écosystèmes.



... elles sont finalement mesurées avec une nouvelle unité de compte physique: l'Unité de Capabilité Ecosystémique  
— en anglais *Ecosystem Capability Unit* → **ECU**



## Passer des quantités aux valeurs:

- **Valeur économique = quantité x prix**

*Comptabilité d'entreprise et nationale: les valeurs sont établies par le marché, elles sont observées; les prix sont fixés par les agents économiques, ils se rapportent à des coûts de production, à la capacité pour le vendeur de faire des profits, à la qualité du produit pour l'acheteur, à la capacité de celui-ci à négocier des rabais ...*

- **Valeur écologique = quantité x équivalent-prix**

*Compte de capital-écosystème: les valeurs doivent être calculées, connaissant les quantités et en utilisant un indice composite de "qualité" (jouant le rôle de prix de marché)*

- ➔ ***Equivalent général, mesure des réserves des diverses fonctions de l'écosystème et leurs changements (dégradation, amélioration), applicable à tout écosystème***
- ➔ ***Mesure conventionnelle, mais transparente et vérifiable doit être utilisé pour enregistrer des crédits écologiques (amélioration de l'écosystème) et les dettes (dégradation)***

# ECU: une devise composite pour mesurer la capacité des écosystèmes, sa dégradation ou son amélioration ...

Les comptes physiques classiques utilisent des unités de base telles que tonnes, joules, m<sup>3</sup> or ha. Ces unités ne peuvent pas être agrégées et les possibilités de conversions de l'une vers l'autre sont limitées. Dans les comptes du capital-écosystème, ces mesures sont combinées pour créer une devise spéciale appelé ECU pour 'Ecosystem Capability Unit' (l'Unité de Capacité Écosystémique).



Le prix d'une unité physique (par exemple 1 tonne de biomasse) mesuré en ECU exprime en même temps l'intensité de l'utilisation de la ressource en termes de rendement maximal soutenable et les impacts directs et indirects sur l'état des écosystèmes (par exemple la contamination ou la perte de biodiversité).

La dégradation ou l'amélioration du capital écosystème sont retranscrites dans le bilan écologique comme des dettes contractées par celui qui dégrade et inversement les crédits écologiques créés par celui qui améliore l'écosystème .

*1 ECU = 1 unit of accessible ecosystem resource*

# Exemples d'unités-équivalentes pour mesurer des stock ou des flux

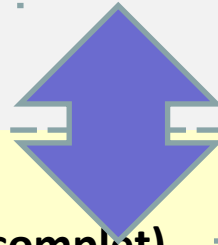
- **Tonnes** (Ayres): Material Flows Accounts (MFA); toutes les tonnes sont équivalentes...
- **Tonne of Oil Equivalent (TOE)** (International Energy Agency, OECD...): énergie dégagée par la combustion d'1 tonne de pétrole brut;
- **Livestock Unit (LU)** (FAO, ...): tous les animaux de ferme sont mesurés en équivalents-vaches-laitières...
- **Environmentally weighted tonnes**: EWMF, tonnes ajustées pour leurs impacts environnementaux potentiels I (toxicité, cycle de vie...)
- **Global Hectares** (Wackernagel): Ecological Footprint Accounts, « empreinte écologique » mesurée en « bio-capacité par hectare »
- **EMERGY** (Odum): énergie renouvelable incorporé comme équivalent universel
- **Ecointegrador** (Naredo/Valero): l'exergie (énergie disponible pour les usages) totale des systèmes hydrologiques intégrant quantité et qualité
- **Econd** (Cosier, WGCS/Australie): l'unité de « condition » des écosystèmes est présentée comme une devise utilisée mesurer la biodiversité des écosystèmes en référence à une situation historique (étendue et santé)
- **ECU** (Weber, EEA): L'unité-équivalente de capabilité (ou potentiel) des écosystèmes (ECU) est une devise composite qui intègre quantité (productivité) et qualité (santé des écosystèmes)

# Schéma des comptes du capital écosystème pour 1 pays avec 3 écosystèmes

## RESTE DU MONDE

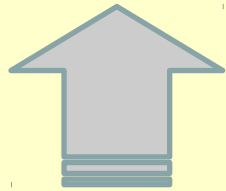
Flux incorporé dans le commerce

Impacts globaux de l'économie intérieure



**Bilan Écologique en €**  
**Ajustement de la Demande Finale (Prix complet)**  
**Consommation de Capital -Écosystème**

**Bénéfices économiques-écosystémiques des project, politiques et plans**



**Estimation des coûts de restauration (€)**

=====

**Emploi des ressources naturelles par les secteurs économiques du SCN/SNA**  
(unités)

### Bilan Écologique (actifs et dettes) en ECU

*Responsabilité des secteurs pour la dégradation*

*Demande sociale de services écosystémiques*

### Capabilité Totale Écosystémiques en ECU

**Biomasse/carbone**

**Biomasse/carbone**

**Biomasse/carbone**

**Eau**

**Eau**

**Eau**

**Services systémiques / biodiversité**

**Services systémiques / biodiversité**

**Services systémiques / biodiversité**

### Comptes de la couverture des terres

**Infrastructure des données géographiques & statistiques**



**Valorisation des biens et services écosystémiques (€)**

=====

**Produits Écosystémiques Fonctionnels (biens et services)**  
(unités physiques)

# Calcul de la Capabilité du Capital-Écosystème en ECU

## Carbone/Biomasse

## Eau

## Services Systémiques

## Capital-Écosystème

### Balances de base

*Comptes de ressources standards*

**Stocks,  
Ressources & Usages**  
(tonnes, joules)

**Stocks,  
Ressources & Usages**  
(m3, joules)

**Stocks,  
Formation & Consommation**  
(ha ou km pondérés)

*Non additif*

*Ressources de base accessible (surplus)*

**Ressources de base  
accessible (surplus en tonnes  
ou joules)**

**Ressources de base  
accessible (surplus en m3 ou  
joules)**

**Ressources de base  
accessible (surplus en ha ou  
km pondérés)**

*Non additif*

### Comptes de capabilité du capital-écosystème

*Index composite de changement de capabilité*

**Indice d' Intensité d'Usage**

**Indice d' Intensité d'Usage**

**Indice d' Intensité d'Usage**

*Non additif*

**Indice de Changement d'État de  
Santé (incl. Âge des stocks de carbone)**

**Indice de Changement d'État  
de Santé (incl. pollution)**

**Indice de Changement d'État  
de Santé (incl. Biodiversité , maladies...)**

*Non additif*

**Prix implicite (C), année (t)**

**Prix implicite (W), année (t)**

**Prix implicite (S), année (t)**

**Indice composite de  
changement de  
capabilité (ECU)**

**Indice composite de capabilité (ECU), écosystème n, année (t)**

**Capabilité de l'écosystème, dégradation ou amélioration mesurées en ECU (Unité de Capabilité Ecosystémique)**

**Capabilité Écosystémique  
Carbone/Biomasse**

**Capabilité Écosystémique  
Eau**

**Capabilité Écosystémique  
Services Systémiques**

**Capabilité  
Écosystémique Totale  
(ECU)**

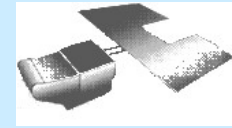
=

Data  
input



# Intégration Spatiale des Données Environnementales & Socio-économiques

Cartographie



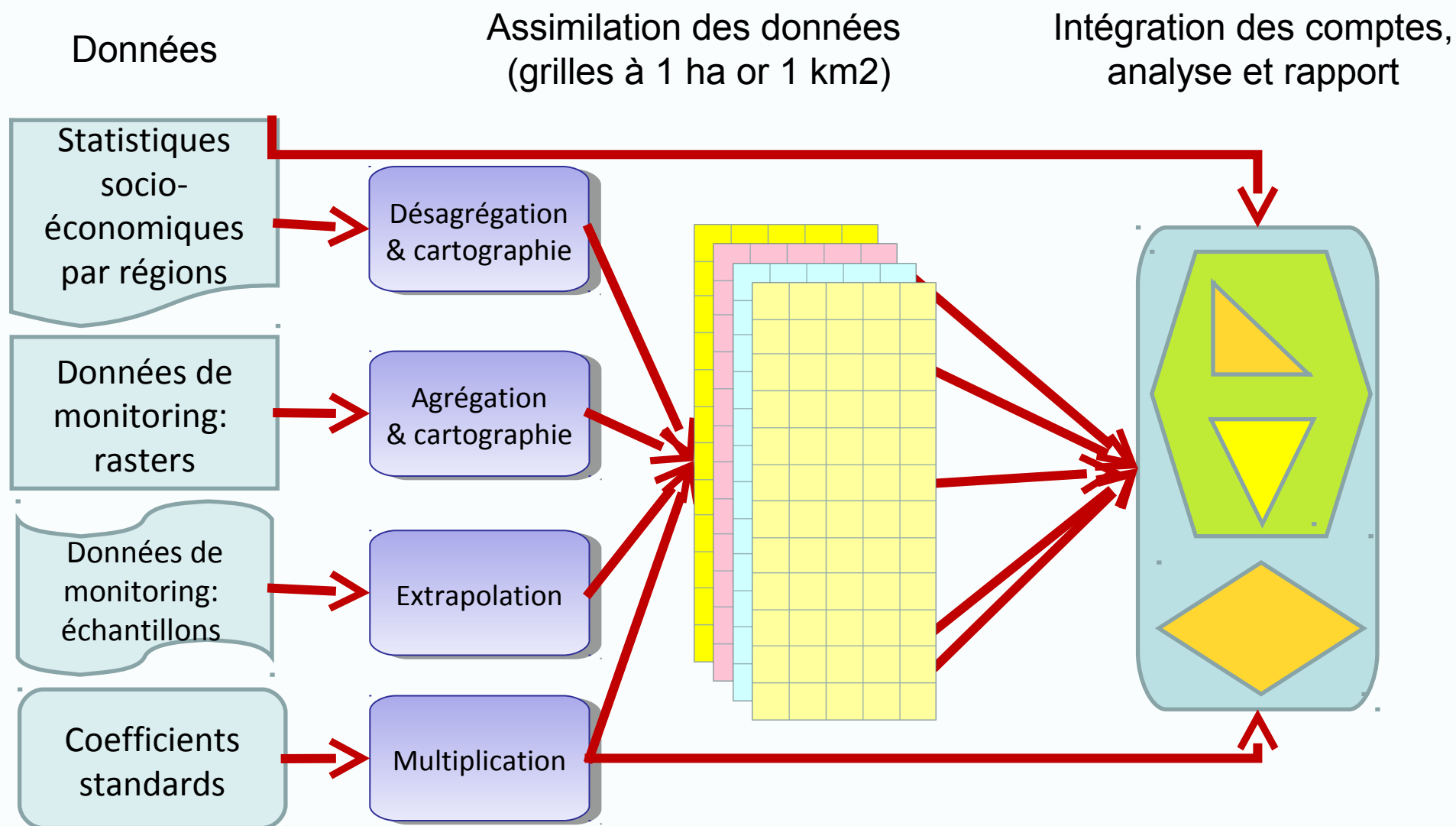
Statistiques  
socio-  
économiques

Sondage

Monitoring de sites  
individuels

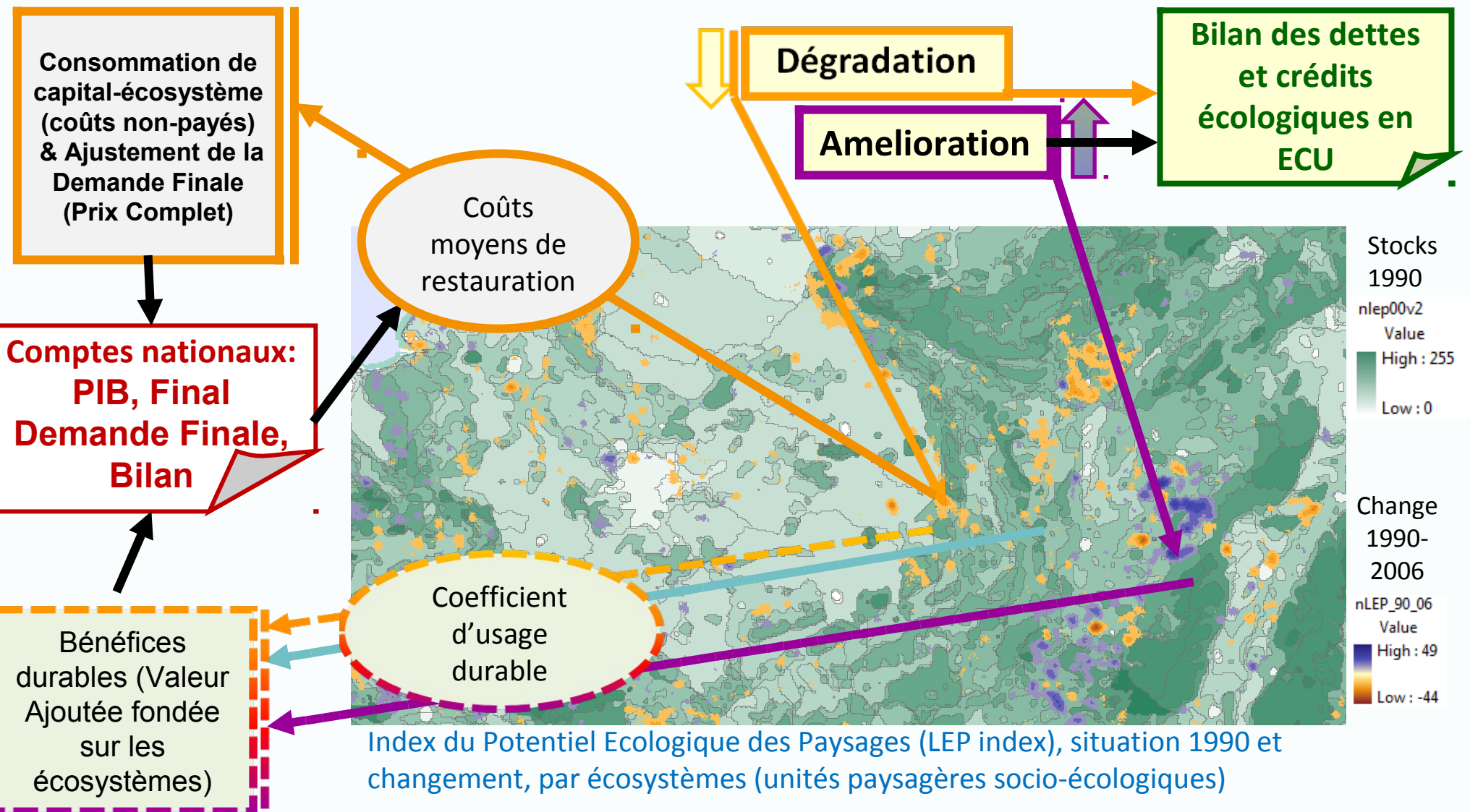


# Principaux flux de données pour produire des comptes du capital-écosystème



# National Accounts & Ecosystem Capital Accounts

## Total Ecosystem Capital Capability in EC



Jean-Louis Weber

## Présentations suivantes :

➔ Comptes environnementaux au Burkina Faso :  
l'expérience du projet pilote

➔ Méthodologie des comptes de base du capital-écosystème

1. Les comptes de la couverture des terres (à partir de la BDOT au Burkina Faso)
2. Le compte de la biomasse/carbon
3. Le compte de l'eau
4. Le compte de la biodiversité des systèmes et des espèces
5. Questions liées à la mise en œuvre des comptes

Jean-Louis Weber

[jlweber45@gmail.com](mailto:jlweber45@gmail.com)

Skype: jean-louis.weber