



CYCLE DE CONFÉRENCES
REGARDS CROISÉS
SUR LE VIVANT EN SOCIÉTÉ

08
NOV
2022

sens
savoirs environnement sociétés

SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

Les services écosystémiques vus par un économiste



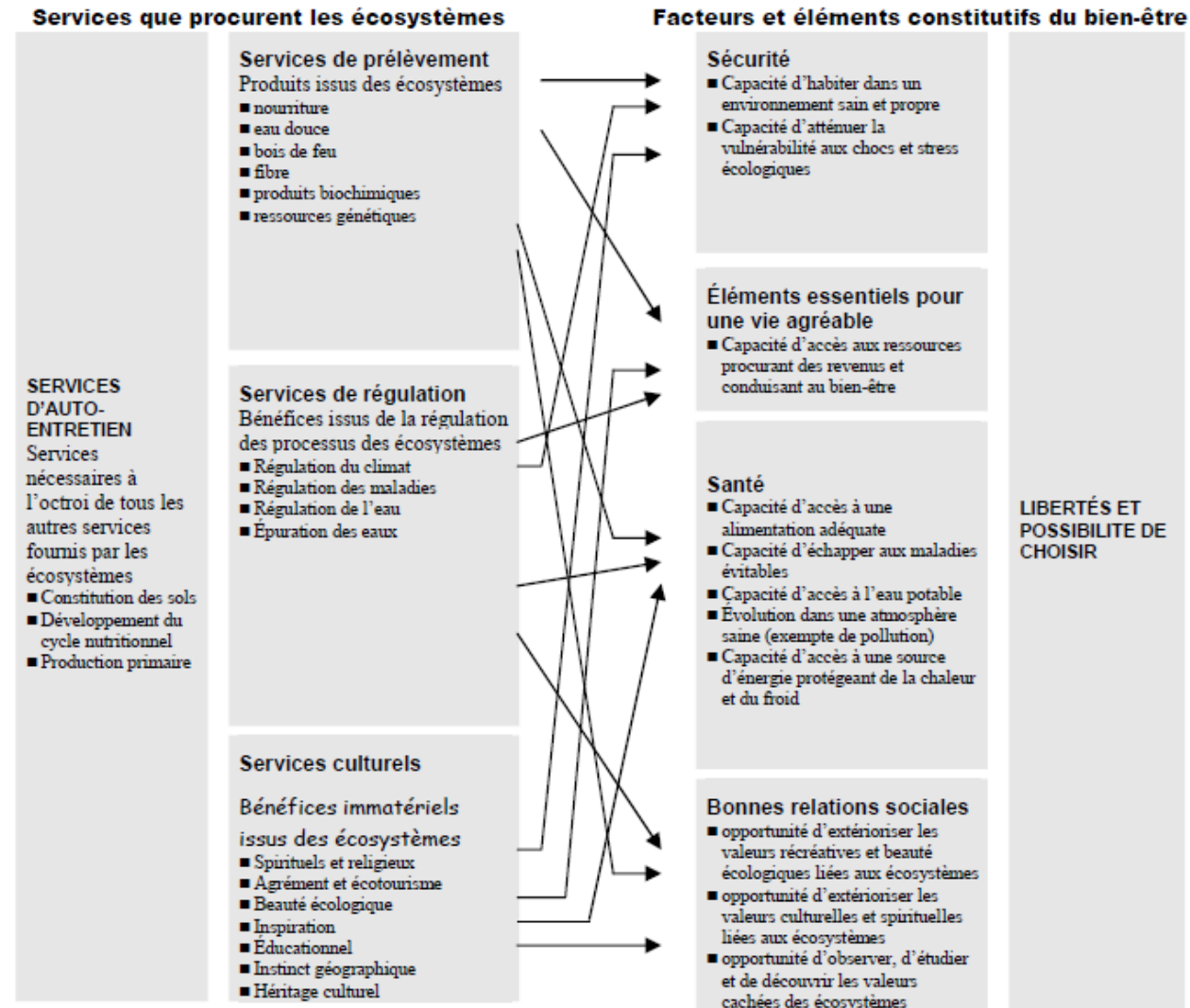
Philippe Méral

Directeur de recherche IRD

Directeur de l'UMR SENS



Le cadre d'analyse des services écosystémiques (2001)



(Source: Millennium Ecosystem Assessment 2003, p.5)

1. Nature et économie : points de repère historique

La nature dans l'Histoire de la pensée économique

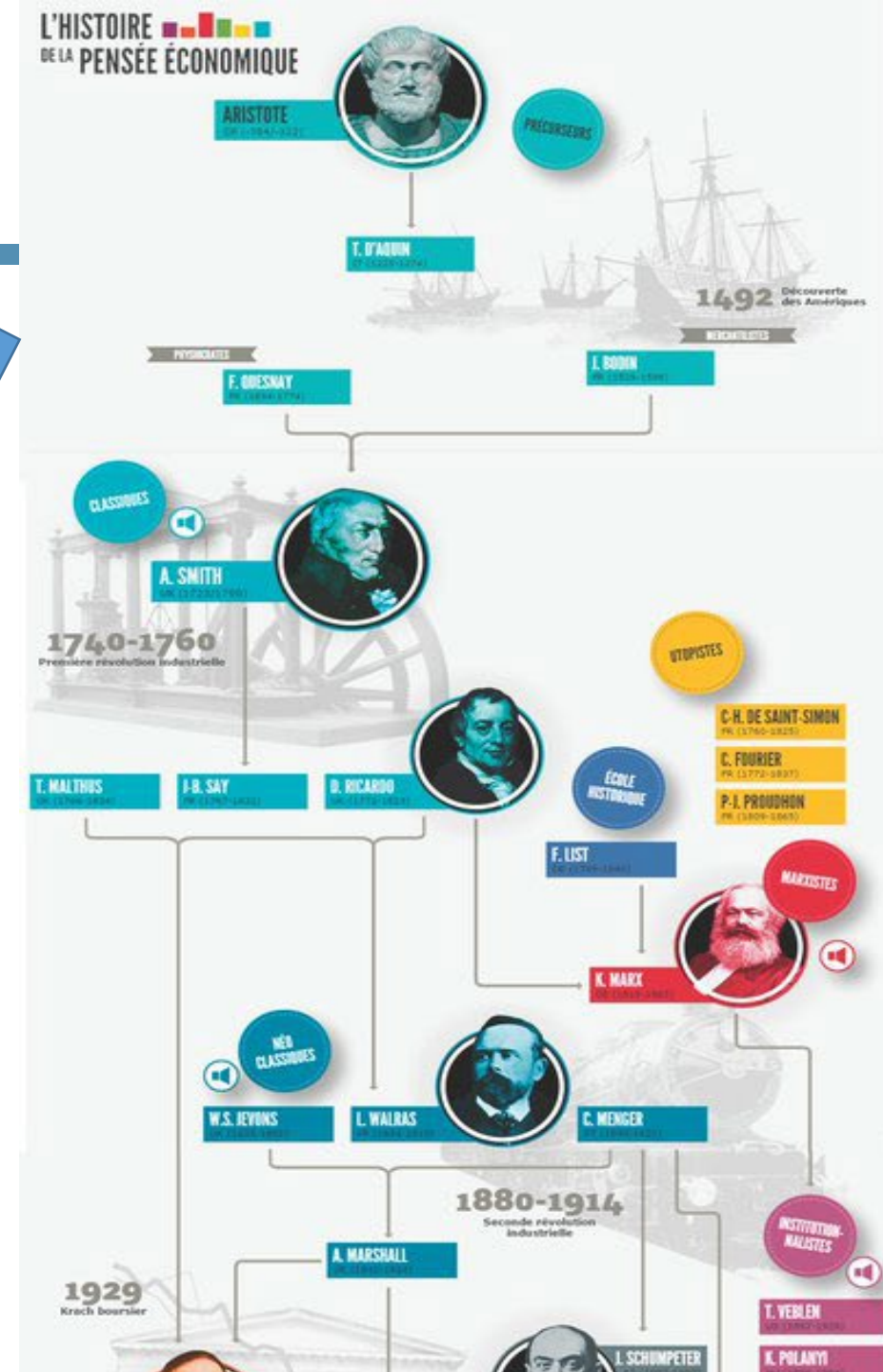
- Grecs :
 - Platon (Critias) : rôle des forêts dans le maintien de la productivité des bassins versants (érosion)
 - Théophraste mentionne les conséquences de la déforestation sur le climat

QUELQUES ASPECTS DE LA FORÊT DANS LA LITTÉRATURE GRECQUE ANTIQUE

S. AMIGUES

- Physiocrates :
 - Nature est vue comme le support des activités agricoles

(Source: <https://www.citeco.fr/l%E2%80%99histoire-de-la-pens%C3%A9e-%C3%A9conomique-en-fresque-interactive>)



La nature dans l'Histoire de la pensée économique

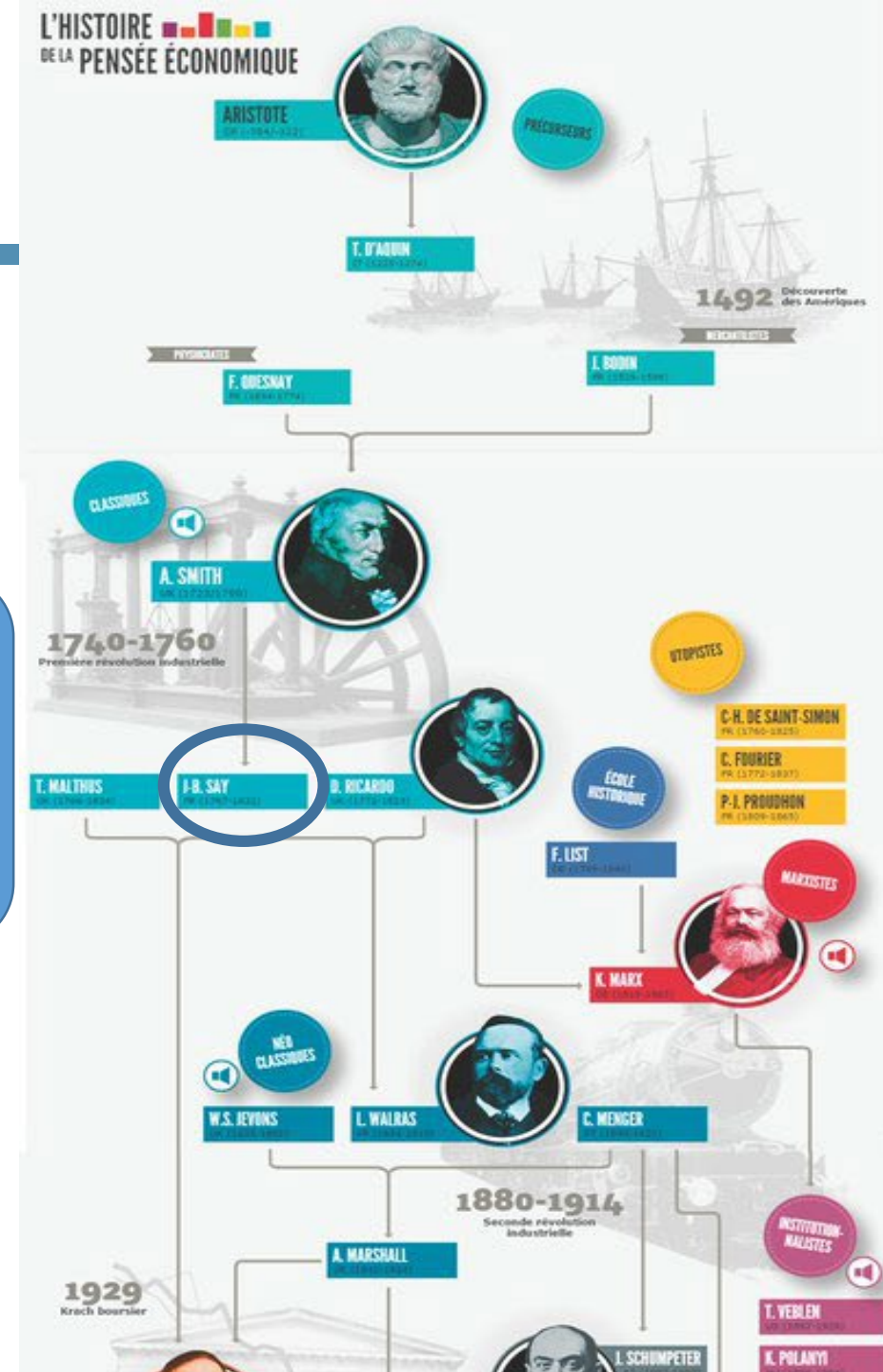
La pensée économique s'est constituée à une période où la création de la richesse provenait du capital manufacturé accumulé grâce à la dynamique capitaliste dont le moteur est la division du travail



(photo : Wikipedia)

Jean-Baptiste Say (1767-1832)

"les richesses naturelles sont inépuisables, car, sans, cela, nous ne les obtiendrons pas gratuitement. Ne pouvant être multipliées ni épuisées, elles ne sont pas l'objet de la science économique »



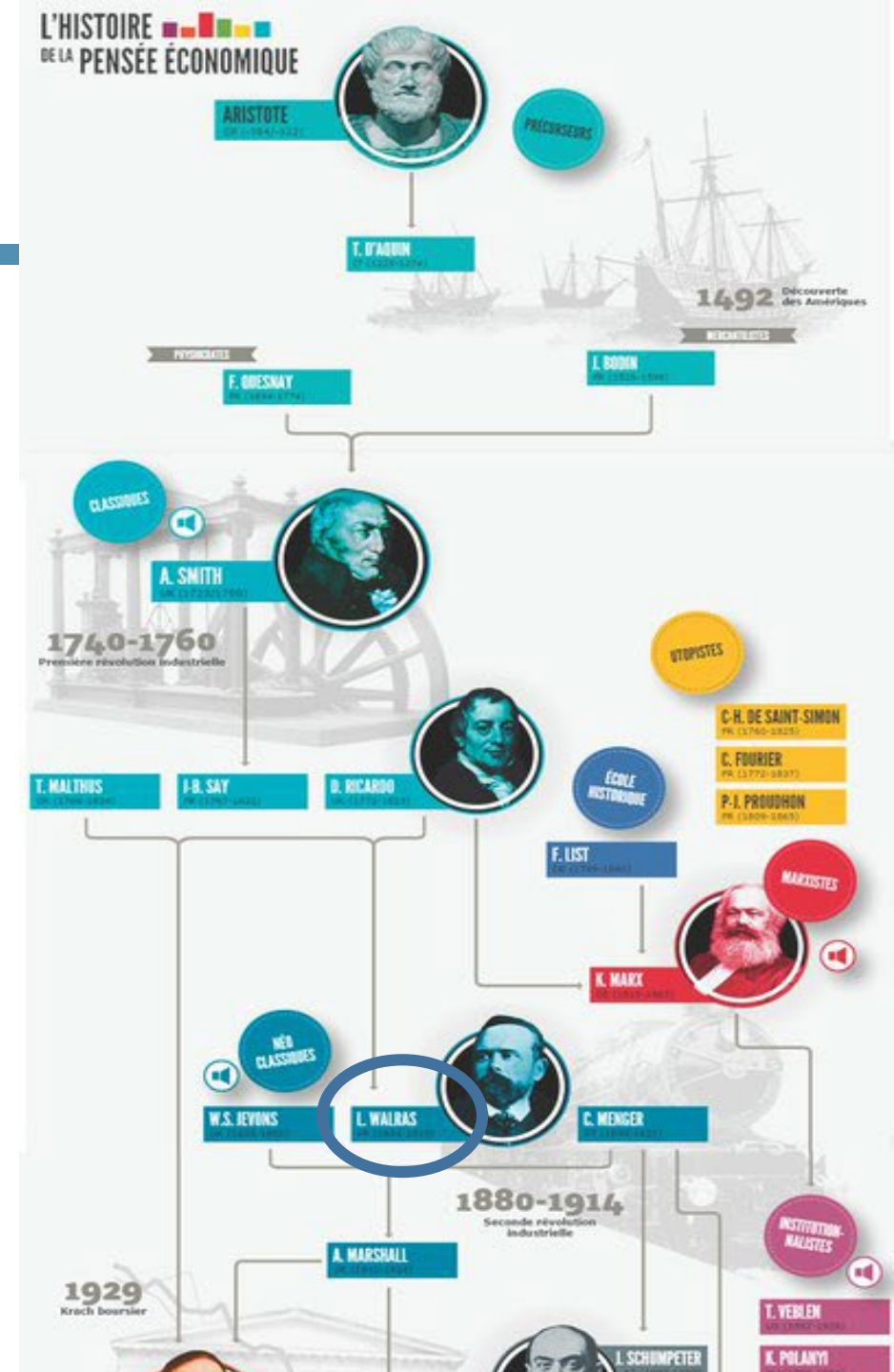
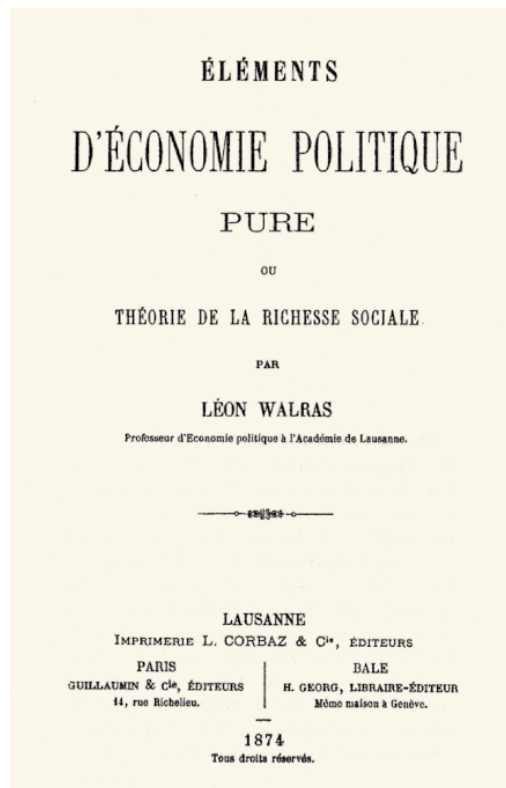
La nature dans l'Histoire de la pensée économique

L'économie devient une discipline dont le programme de recherche se concentre sur **les conditions de détermination des prix sur les marchés**

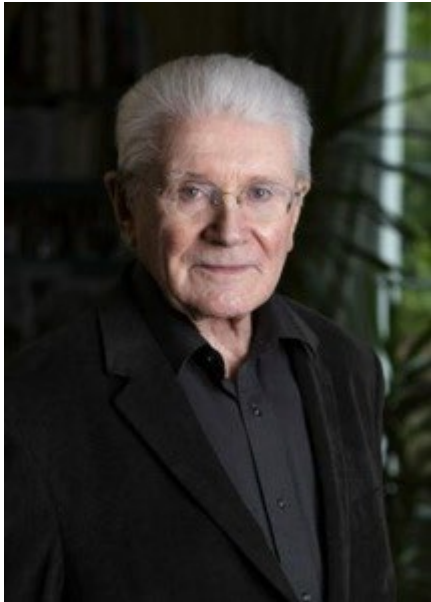


(photo : Wikipedia)

Léon Walras (1834-1910)



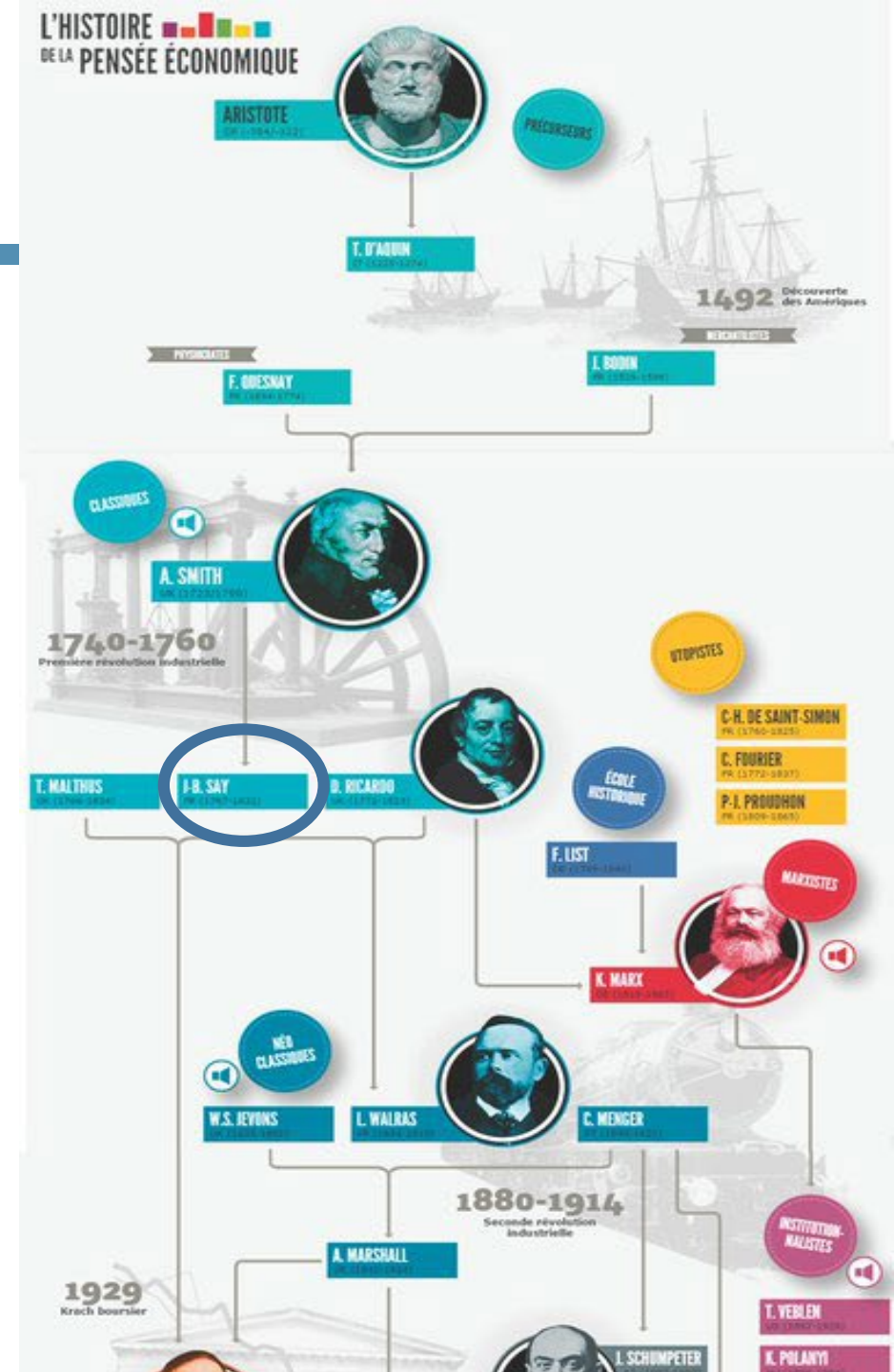
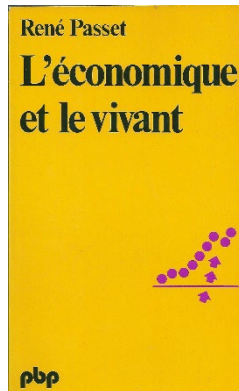
La nature dans l'Histoire de la pensée économique



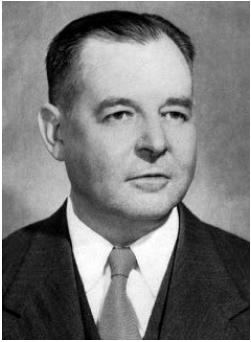
(Photo: Basta!)

René Passet (1926 -)

L'économie en tant que discipline scientifique s'est donc constituée en écartant, outre la morale, la religion et la politique, la Nature



La nature dans l'Histoire de la pensée économique



(Photo: Amstatnews)

Harold Hotelling
(1895-1973)



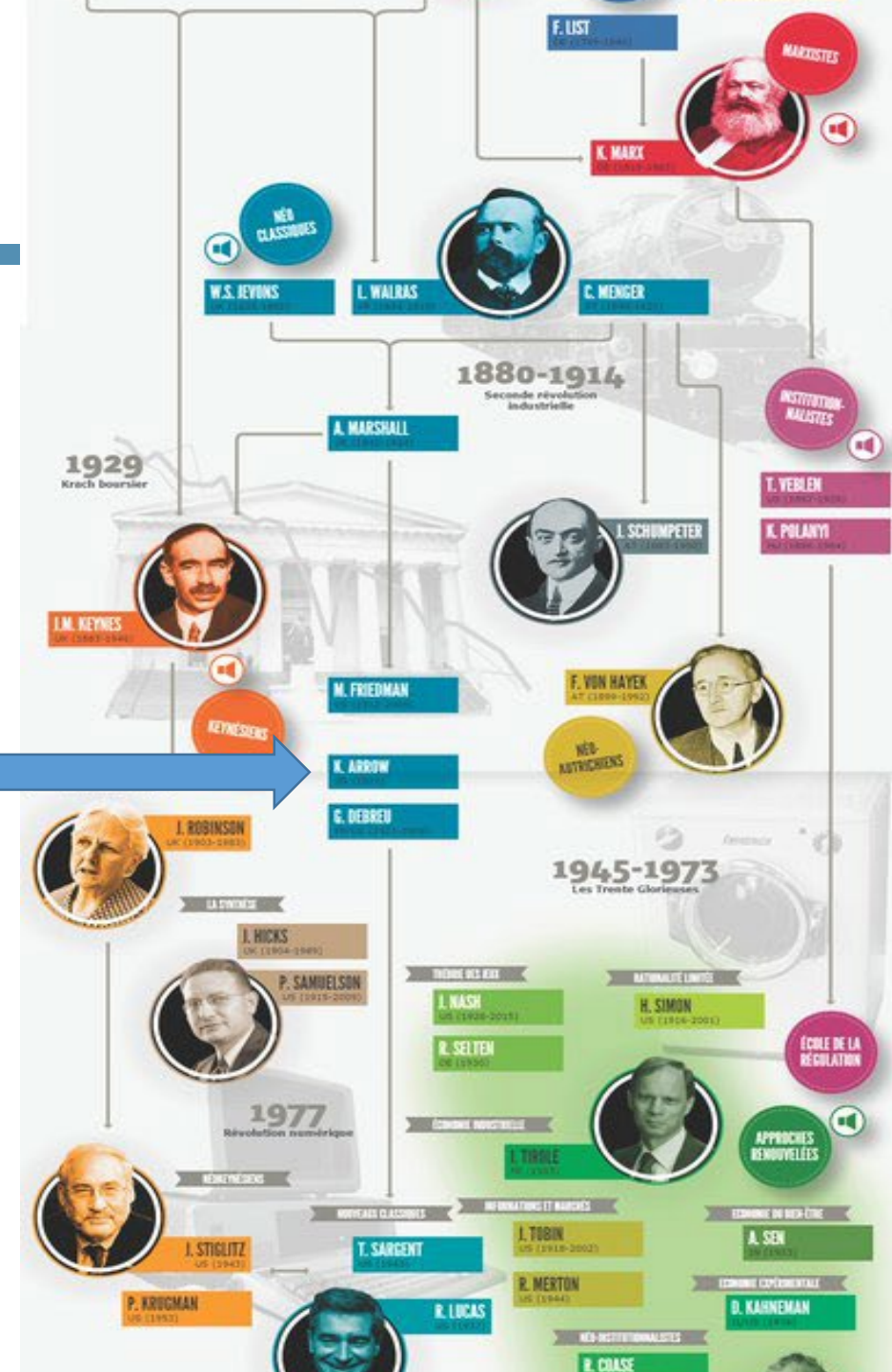
(Photo: Indiana University
Bloomington)

Scott Gordon
(1924-2019)



(Photo: wikipedia)

Milner Schaefer
(1912-1970)



La nature dans l'Histoire de la pensée économique



(photo : Wikipedia)

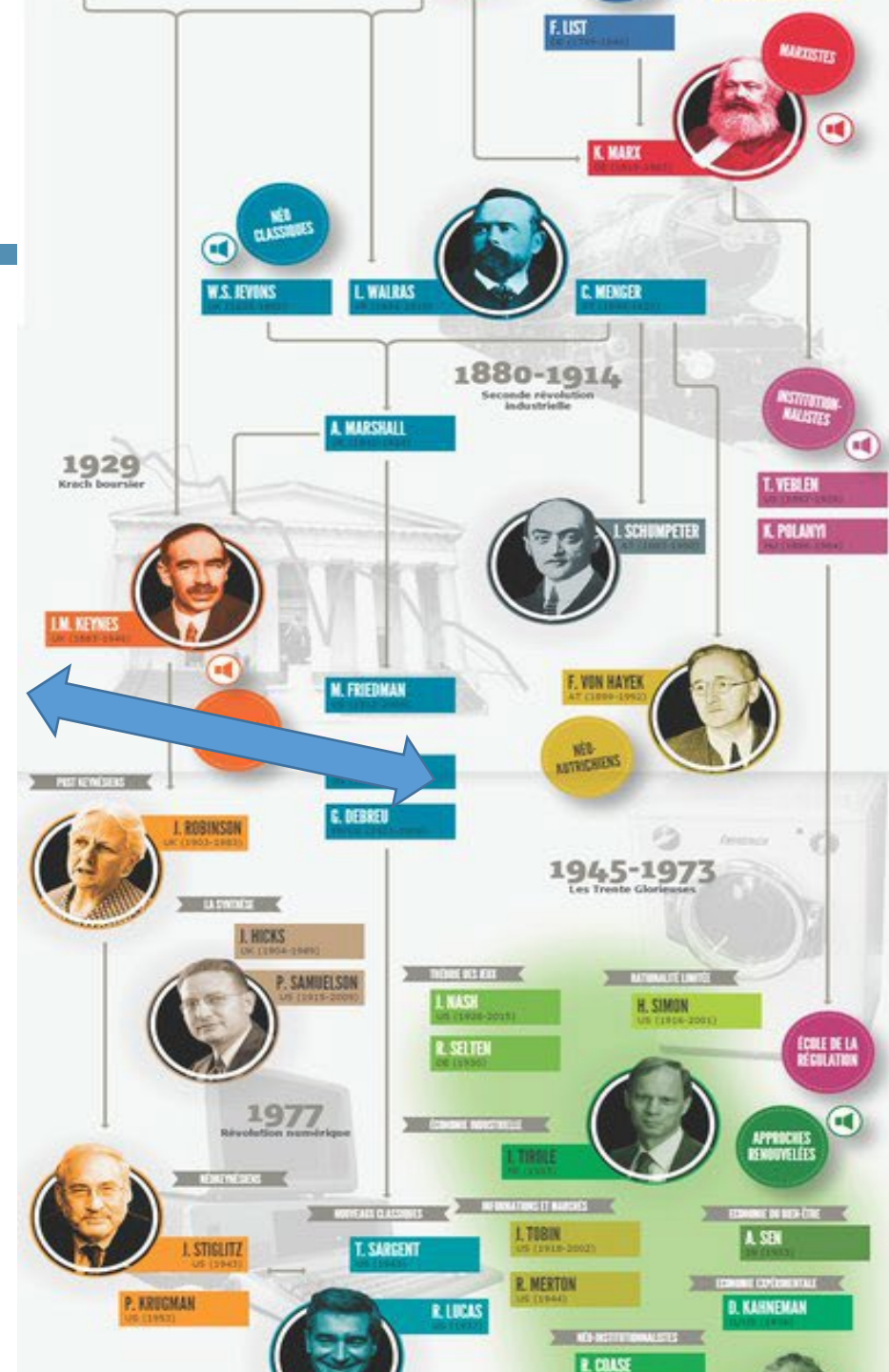
Arthur Cecil Pigou
(1877-1959)



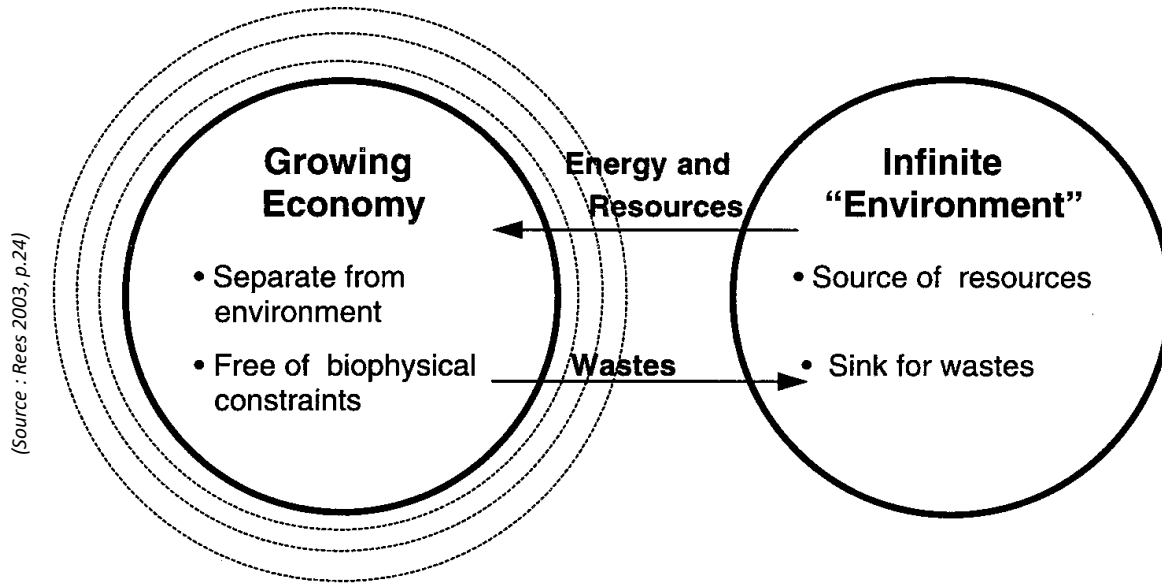
(photo : Wikipedia)

James Meade
(1907-1995)

« Supposons que des activités de reboisement dans une localité augmente la pluviométrie qui peut être favorable à la production de céréales dans cette même localité. Dans ce cas, la production forestière crée une atmosphère favorable à la production de céréales »



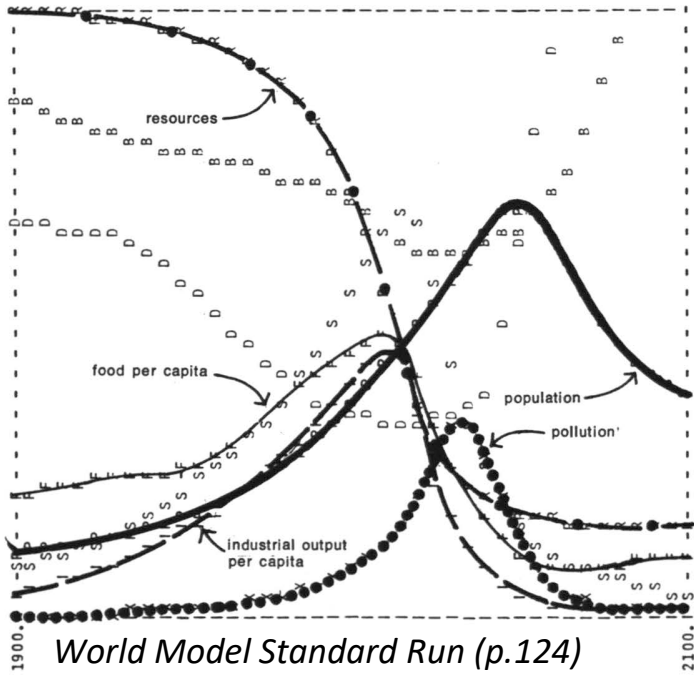
Représentations Economie – Nature



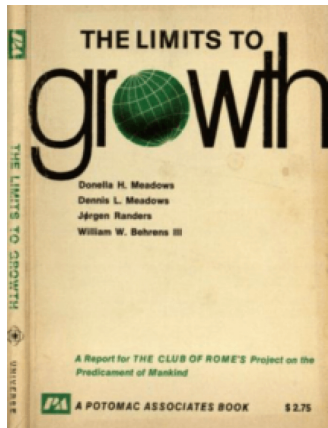
L'économie est un système ouvert, en croissance, indépendant et dépourvu de toute "connexion" fondamentale avec l'environnement.

2. Emergence du concept de service écosystémique en économie

Rapport Meadows – Conférence Stockholm (1972)

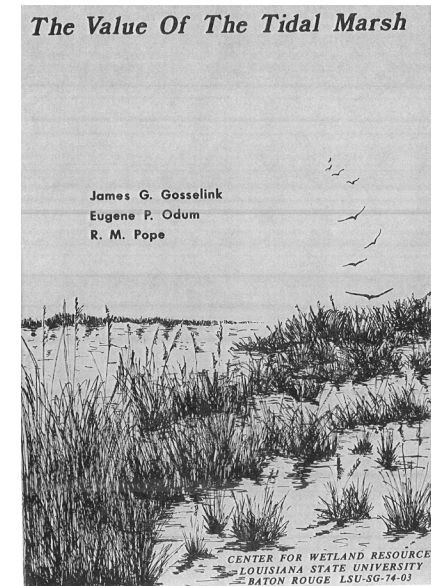
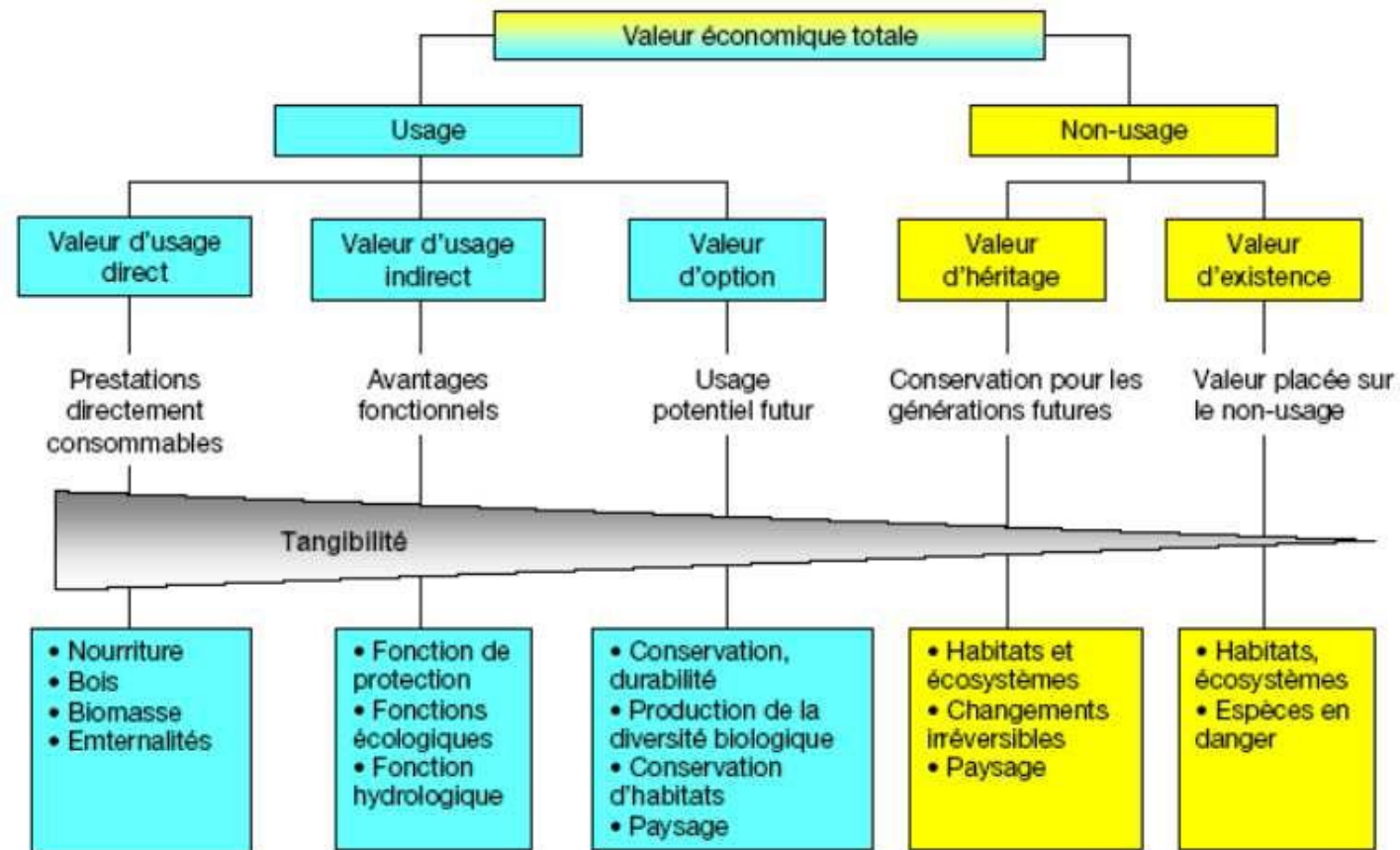
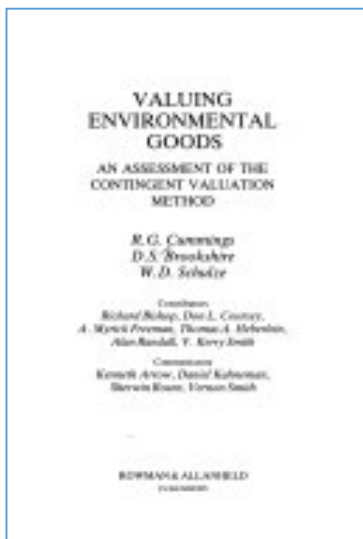
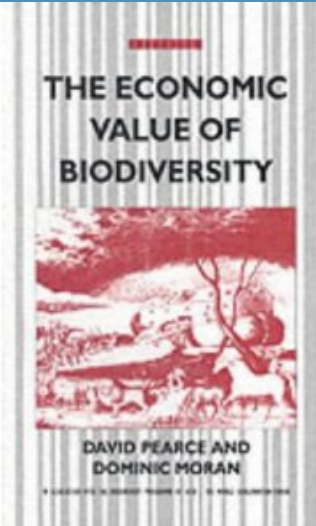


World Model Standard Run (p.124)



Source : <https://sgkplanet.com/en/the-stockholm-declaration-in-way-to-the-half-century-of-the-first-earth-summit/#>

Le cadre de la valeur économique totale



(Source: Chevassus-au-Louis et al., 2009 ; p.105)

Emergence de l'économie écologique

- « développer l'économie dans un cadre écologique global » (Costanza et Daly, 1987, p.7).
- « Le danger le plus évident d'ignorer la nature en économie est que la nature est le système de survie de l'économie et qu'en l'ignorant, nous risquons de l'endommager de manière irréversible » (Costanza et Daly, 1987, p.2-3).

Environmental Functions as a Unifying Concept for Ecology and Economics

Rudolf S. de Groot*

*Agricultural University Wageningen,
Ritzema Bosweg 32a,
6703 AZ Wageningen, The Netherlands*

Ecological Modelling, 38 (1987) 1–7

Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam – Printed in The Netherlands

1

TOWARD AN ECOLOGICAL ECONOMICS

ROBERT COSTANZA

*Coastal Ecology Institute, Center for Wetland Resources, Louisiana State University,
Baton Rouge, LA 70803 (U.S.A.)*

and HERMAN E. DALY

Economics Department, Louisiana State University, Baton Rouge, LA 70803 (U.S.A.)

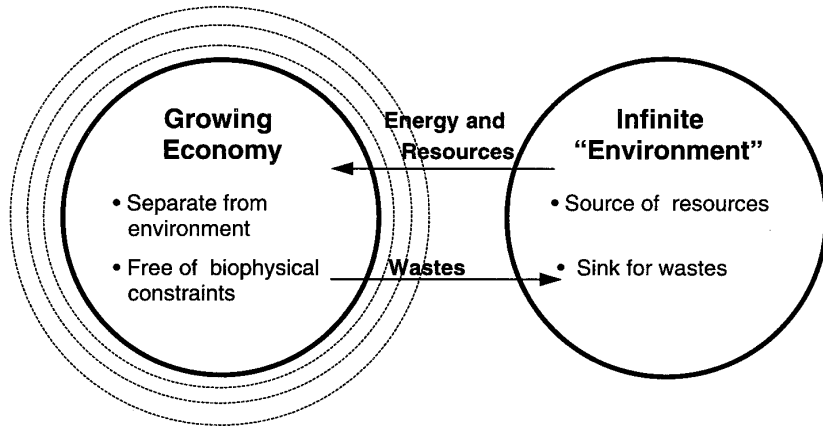
ABSTRACT

Costanza, R. and Daly, H.E., 1987. Toward an ecological economics. *Ecol. Modelling*, 38: 1–7.

Integrating ecology and economics is increasingly important as humanity's impact on the natural world increases. Current paradigms in both fields are too narrow (and seem to be getting narrower). This paper introduces and summarizes this special issue of *Ecological Modeling* devoted to ecological economics. There are eleven papers (including this one) that cover most of the important theoretical issues involved (applied papers are left for a future volume). These issues are: (1) sustainability; (2) inter- and intra-species distribution of wealth; (3) discounting and intergenerational justice; and (4) dealing with non-monetized values, imprecision, and uncertainty. This collection is seen as a hopeful first step toward a true synthesis of ecology and economics that could lead to better management of renewable and non-renewable natural resources and a sustainable future.

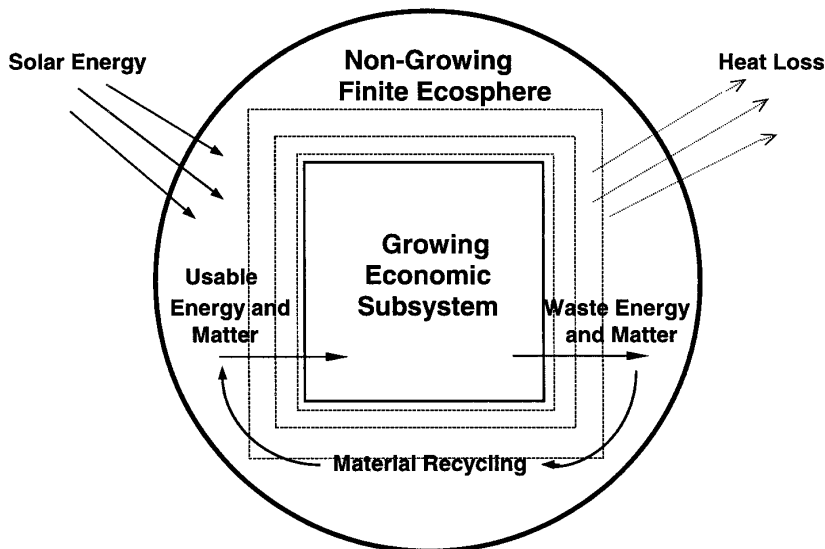
NEED FOR AN ECOLOGICAL ECONOMICS

Représentations Economie – Nature



(a)

L'économie est un système ouvert, en croissance, indépendant et dépourvu de toute "connexion" fondamentale avec l'environnement.



(b)

L'économie est un sous-système ouvert, en croissance et entièrement dépendant de la biosphère.

Evaluation monétaire des services écosystémiques (Costanza et al. 1997)



(photo : Wikipedia)

" De nombreuses études ont été menées au cours des dernières décennies afin d'estimer la valeur d'une grande variété de services écosystémiques.

Nous avons rassemblé ces informations nombreuses (mais éparses) et les présentons ici sous une forme utile pour les écologistes, les économistes, les décideurs politiques et le grand public. »

The value of the world's ecosystem services and natural capital

Robert Costanza^{*†}, Ralph d'Arge[‡], Rudolf de Groot[§], Stephen Farber^{||}, Monica Grasso[†], Bruce Hannon[¶], Karin Limburg^{=*}, Shahid Naeem^{}, Robert V. O'Neill^{††}, Jose Paruelo^{‡‡}, Robert G. Raskin^{§§}, Paul Sutton^{|||} & Marjan van den Belt^{¶¶}**

^{*} Center for Environmental and Estuarine Studies, Zoology Department, and [†] Institute for Ecological Economics, University of Maryland, Box 38, Solomons, Maryland 20688, USA

[‡] Economics Department (emeritus), University of Wyoming, Laramie, Wyoming 82070, USA

[§] Center for Environment and Climate Studies, Wageningen Agricultural University, PO Box 9101, 6700 HB Wageningen, The Netherlands

^{||} Graduate School of Public and International Affairs, University of Pittsburgh, Pittsburgh, Pennsylvania 15260, USA

[¶] Geography Department and NCSA, University of Illinois, Urbana, Illinois 61801, USA

[#] Institute of Ecosystem Studies, Millbrook, New York, USA

^{**} Department of Ecology, Evolution and Behavior, University of Minnesota, St Paul, Minnesota 55108, USA

^{††} Environmental Sciences Division, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, Tennessee 37831, USA

^{‡‡} Department of Ecology, Faculty of Agronomy, University of Buenos Aires, Av. San Martín 4453, 1417 Buenos Aires, Argentina

^{§§} Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, California 91109, USA

^{|||} National Center for Geographic Information and Analysis, Department of Geography, University of California at Santa Barbara, Santa Barbara, California 93106, USA

^{¶¶} Ecological Economics Research and Applications Inc., PO Box 1589, Solomons, Maryland 20688, USA

Evaluation monétaire des services écosystémiques (Costan)

Régulation climat – Régulation eau – Contrôle érosion – Approvision. - Récréatif

- $i = 1, \dots, n$
- Marin**
 - Océan
 - Côtes
 - Marais*
 - Estuaires*
 - Récifs coralliens*
 - Terrestre**
 - Forêts
 - Tempéré*
 - Tropical*
 - Pâturages
 - Zones humides
 - Mangroves*
 - Désert
 - Lacs
 - Urbain

Biome	Area (ha x 10 ³)	1 Gas regulation	2 Climate regulation	3 Disturbance regulation	4 Water regulation	5 Water supply	6 Erosion control	7 Soil formation	8 Nutrient cycling	9 Waste treatment	10 Pollination	11 Biological control	12 Habitat/refugia	13 Food production	14 Raw materials	15 Genetic resources	16 Recreation	17 Cultural	Total value per ha (\$'yr ⁻¹)	Total global flow value (\$'yr ⁻¹ x 10 ⁹)	
Marine	36,302																		577	20,949	
Open ocean	33,200	38							118			5		15	0				76	252	8,381
Coastal	3,102			88					3,677			38	8	93	4			82	82	4,082	12,688
Estuaries	180			567					21,000			78	131	521	25			381	29	22,832	4,110
Saltgrass/algal beds	200								19,002						2					19,004	3,801
Coral reefs	62			2,750						58		5	7	220	27			3,008	1	6,075	375
Shelf	2,660								1,431			39		68	2				70	1,610	4,283
Terrestrial	15,323																		804	12,319	
Forest	4,856		141	2	2	3	96	10	361	87		2						2	989	4,706	
Tropical	1,900		223	5	6	8	245	10	922	87										3,813	
Temperate/boreal	2,956		88		0				10											894	
Grass/rangelands	3,898	7	0		3	29	1			87	25									906	
Wetlands	330	133		4,539	15	3,800				4,177										4,879	
Tidal marsh/mangroves	165			1,839						6,096		169								9,990	1,640
Swamps/floodplains	165	265		7,240	30	7,000				1,059		438	47	48			491	1,701	19,980	3,231	
Lakes/rivers	200				5,445	2,117				865				41			230		8,498	1,700	
Desert	1,925																				
Tundra	743																				
Ice/rock	1,640																				
Cropland	1,400										14	24		54					92	128	
Urban	332																				
Total	51,625	1,341	684	1,779	1,115	1,692	576	53	17,075	2,277	117	417	124	1,385	721	79	815	3,015		33,288	

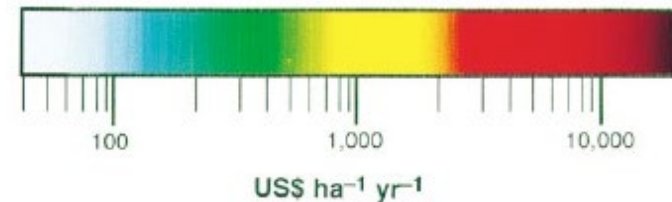
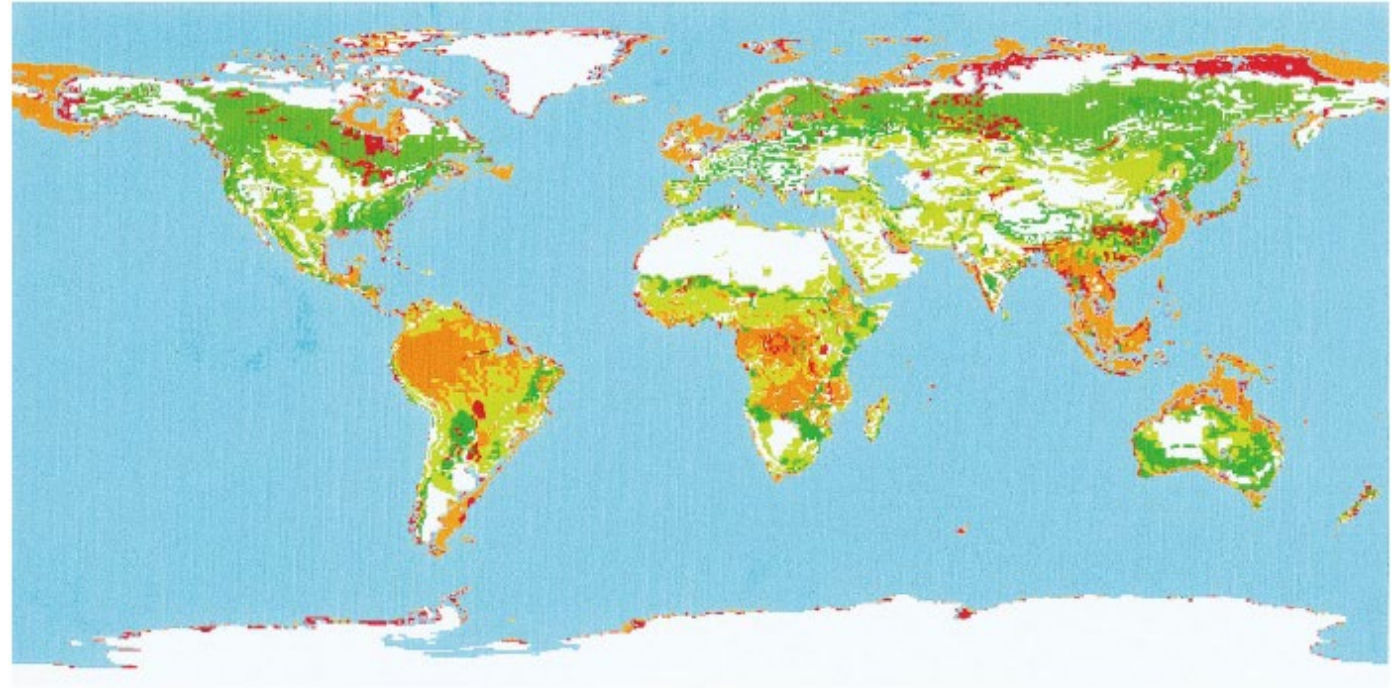
$j = 1, \dots, m$

X_{ij}
US\$/ha/an

VET = $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m X_{ij}$
US\$/ha/an

Evaluation monétaire des services écosystémiques (Costanza et al. 1997)

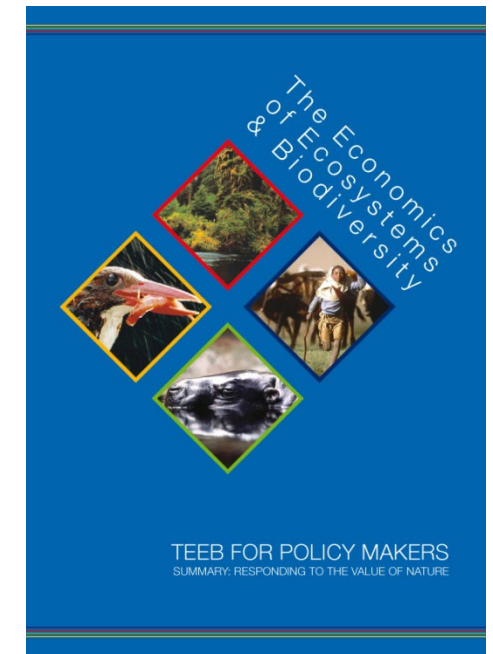
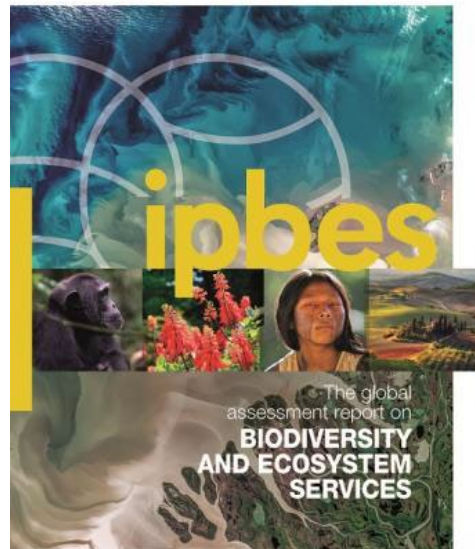
- VET = 33 000 milliards US\$/an
 - 63% pour les SE marins
 - 37% terrestre
- Double du PIB (18 000 milliards en 1997)
- Une composition très différente



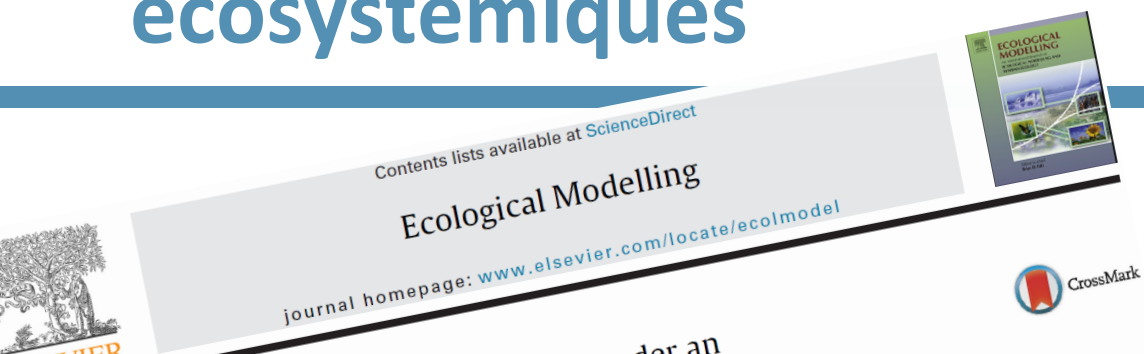
3. Utilisation récente du concept de service écosystémique en économie

1. La poursuite des évaluations monétaires pour le plaidoyer et l'aménagement des territoires
2. Le financement des aires protégées

Poursuite des évaluations monétaires des services écosystémiques



Poursuite des évaluations monétaires des services écosystémiques



Contents lists available at ScienceDirect

Ecological Modelling

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ecolmodel



Review
Ecosystem services assessment: A review under an ecological-economic and systems perspective

Tiina Häyhä^{a,b,*}, Pier Paolo Franzese^{a,c,*}
^a Laboratory of Ecodynamics and Sustainable Development, Department of Science and Technology, Parthenope University of Naples, Italy
^b Stockholm Resilience Centre, Stockholm University, Sweden
^c Industrial Ecology Programme, Department of Energy and Process Engineering, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway



Contents lists available at ScienceDirect

Ecosystem Services

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ecoser



The future value of ecosystem services: Global scenarios and national implications



RESEARCH ARTICLE

Uncertainty of Monetary Valued Ecosystem Services – Value Transfer Functions for Global Mapping

Stefan Schmidt^{1,*}, Ameer M. Manceur^{1,2}, Ralf Seppelt^{1,3,4}

¹ UFZ, Helmholtz Centre for Environmental Research, Department Computational Landscape Ecology, 04318 Leipzig, Germany, ² Caprion Proteome, Montréal, QC H2X 3Y7, Canada, ³ iDiv, German Centre for Integrative Biodiversity Research, 04103 Leipzig, Germany, ⁴ Institute of Geoscience & Geography, Martin-Luther-University Halle-Wittenberg, 06099 Halle (Saale), Germany

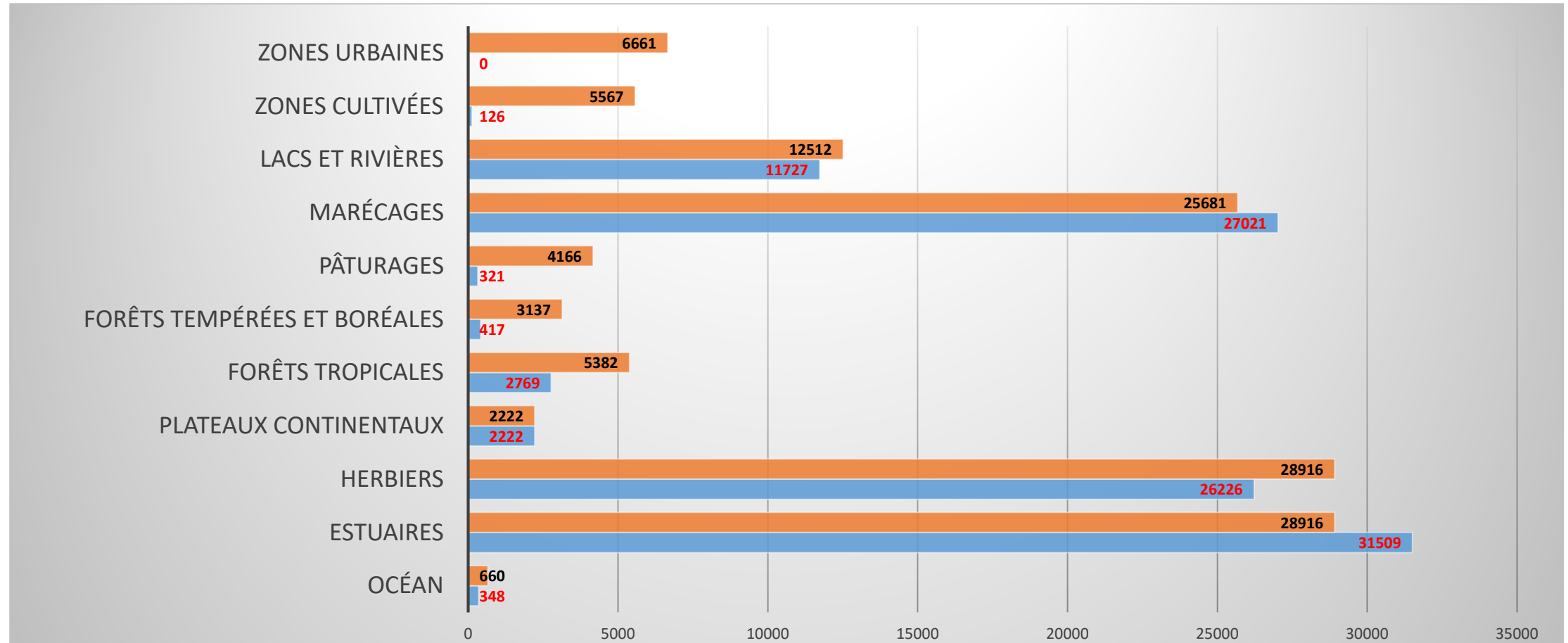


Review

Quantifying Economic Value of Coastal Ecosystem Services: A Review

Seyedabdolhossein Mehvar^{1,2,*}, Tatiana Filatova^{3,4} , Ali Dastgheib², Erik de Ruyter van Steveninck² and Roshanka Ranasinghe^{1,2,5,6}

Evaluation monétaire des services écosystémiques (Costanza et al. 1997 et 2014)



Evolution des données entre 1997 et 2011 (Costanza, 2014) (ha/an USD2007)²³

Services écosystémiques et activités autour du Tonle Sap (Cambodge) (Sok et al., 2021)



<https://www.fleuves-du-monde.com/voyage-mekong>



<http://www.carte-du-monde.net/pays-1138-carte-geographique-cambodge.html>

Services écosystémiques et activités autour du Tonle Sap (Cambodge) (Sok et al., 2021)



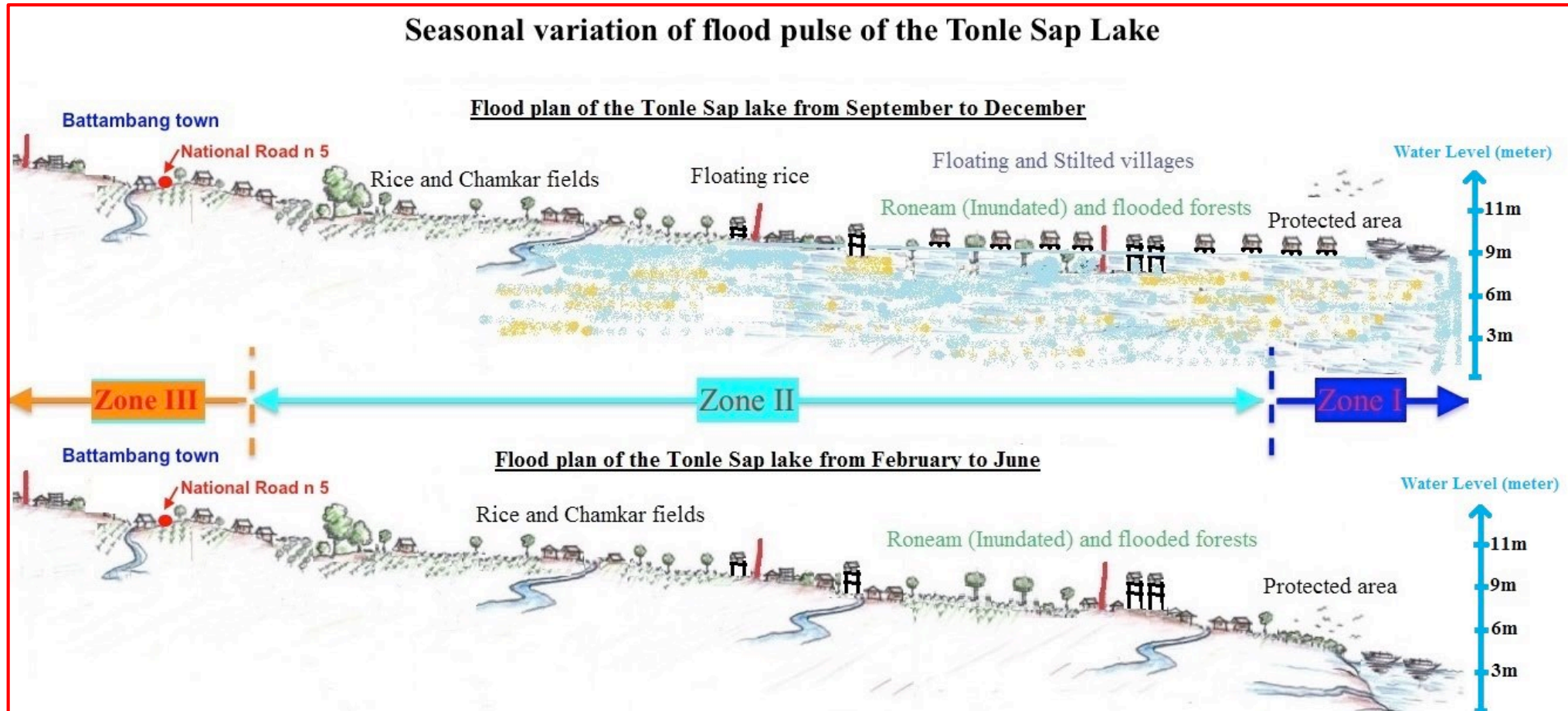
Source: https://en.wikipedia.org/wiki/Tonle_Sap

- TSL is a natural tank that absorb the overflow of the Mekong River during the flooded season
- Phase 1 : March – April end of dry season. Lake & Mekong River are at minimum
- Phase 2: May – August. Rainy season. Mekong River volume rising. Lake volume is increasing... Top level in August
- Phase 3: November- February. Mekong River is decreasing ; TSL is emptying
- Surface : 2700 - 16000 km²
- water volume : * 70

Services écosystémiques et activités autour du Tonle Sap (Cambodge) (Sok et al., 2021)



Services écosystémiques et activités autour du Tonle Sap (Cambodge) (Sok et al., 2021)

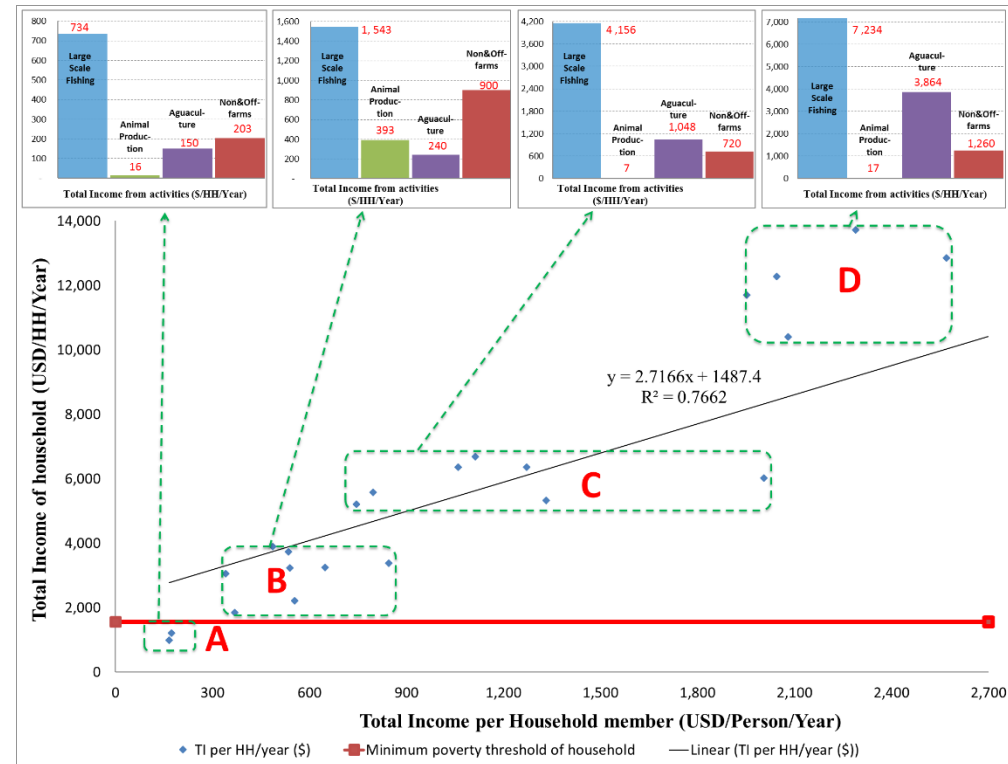
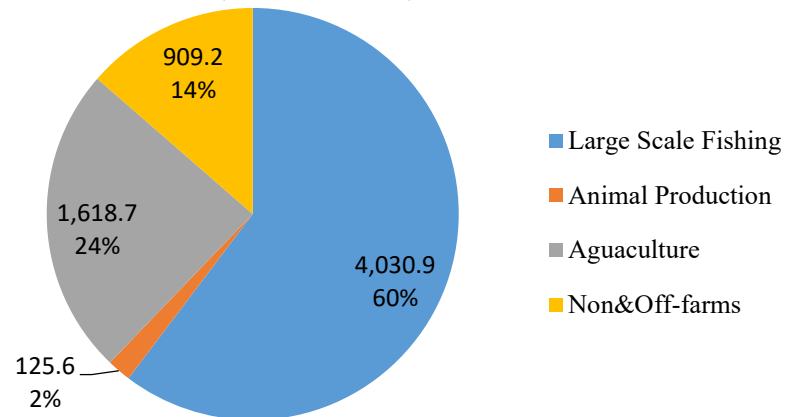


Households

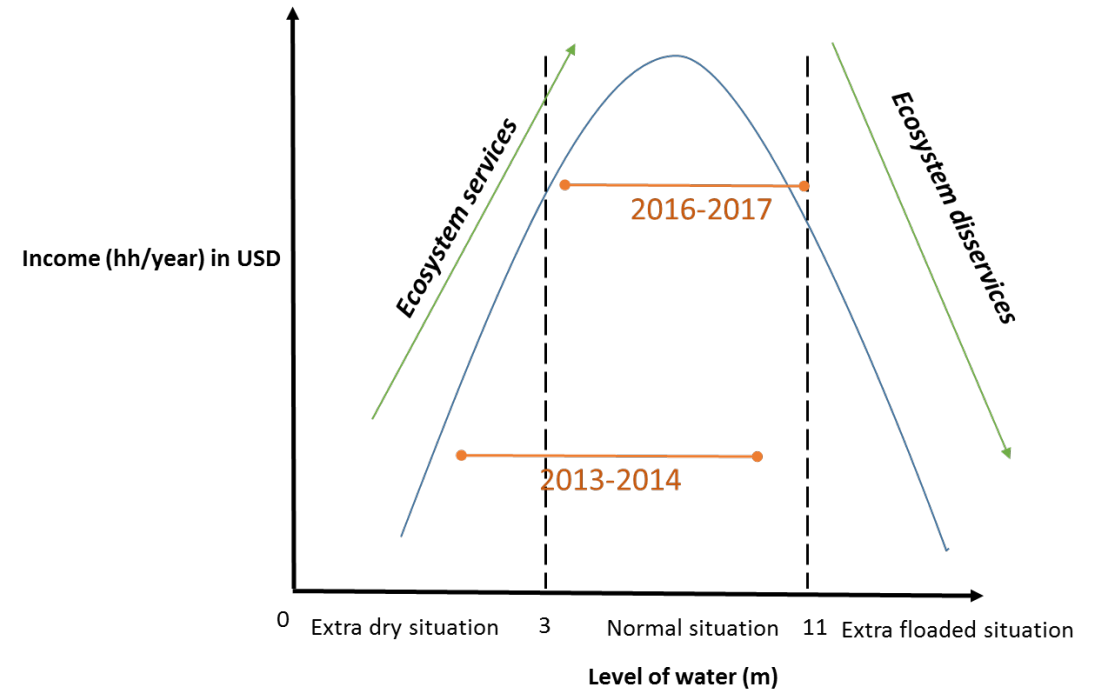
“Large scale fishermen”

- **NO** agri-land access, **floating house**
- Focus Cattle/buffalos
- **Specified Fishery,**
- **High non-farm and off-farm**
- Migration (rare)
- Income: **7,400 USD/year**
- Poverty: **50% under poverty line**

Average Economic Outcome of Large fisherman (USD/HH/Year)



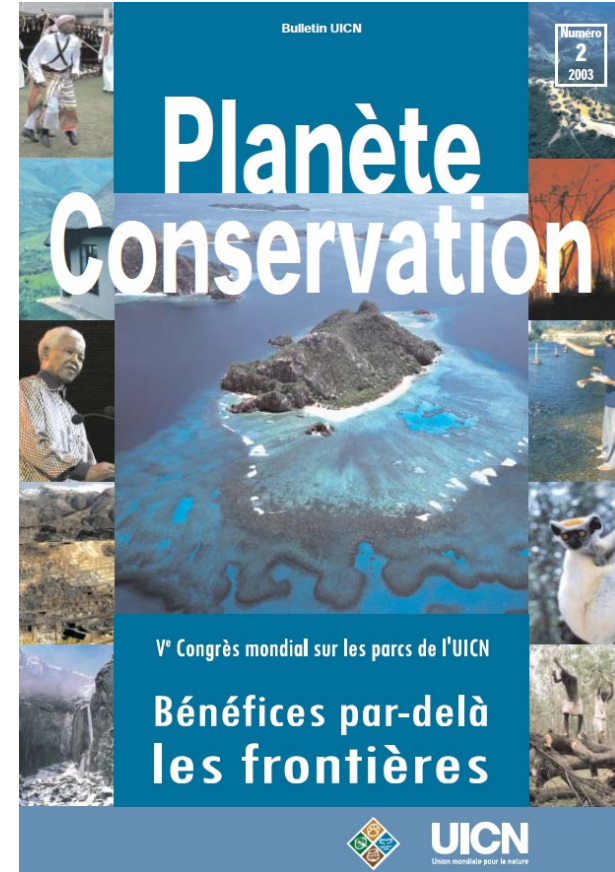
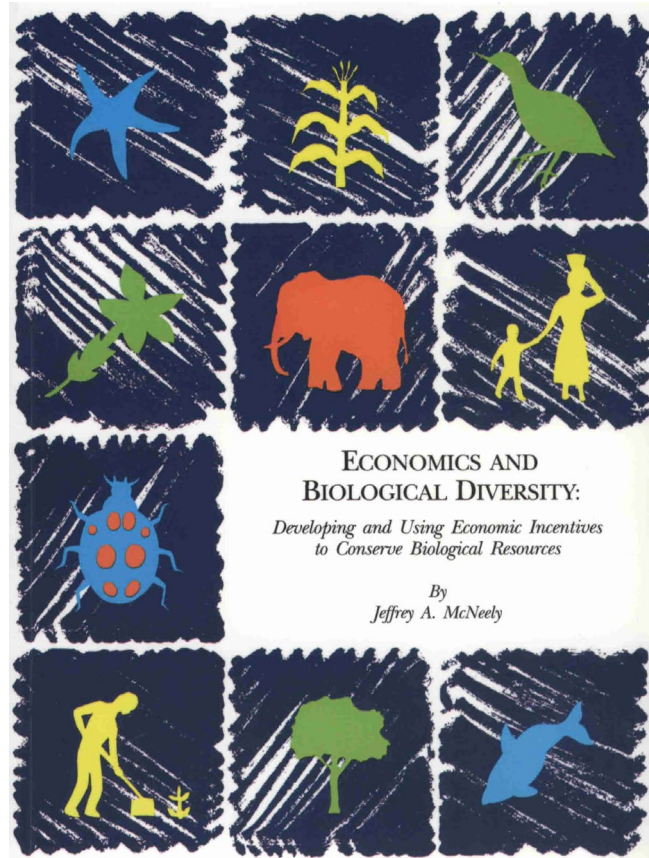
Services écosystémiques et activités autour du Tonle Sap (Cambodge) (Sok et al., 2021)



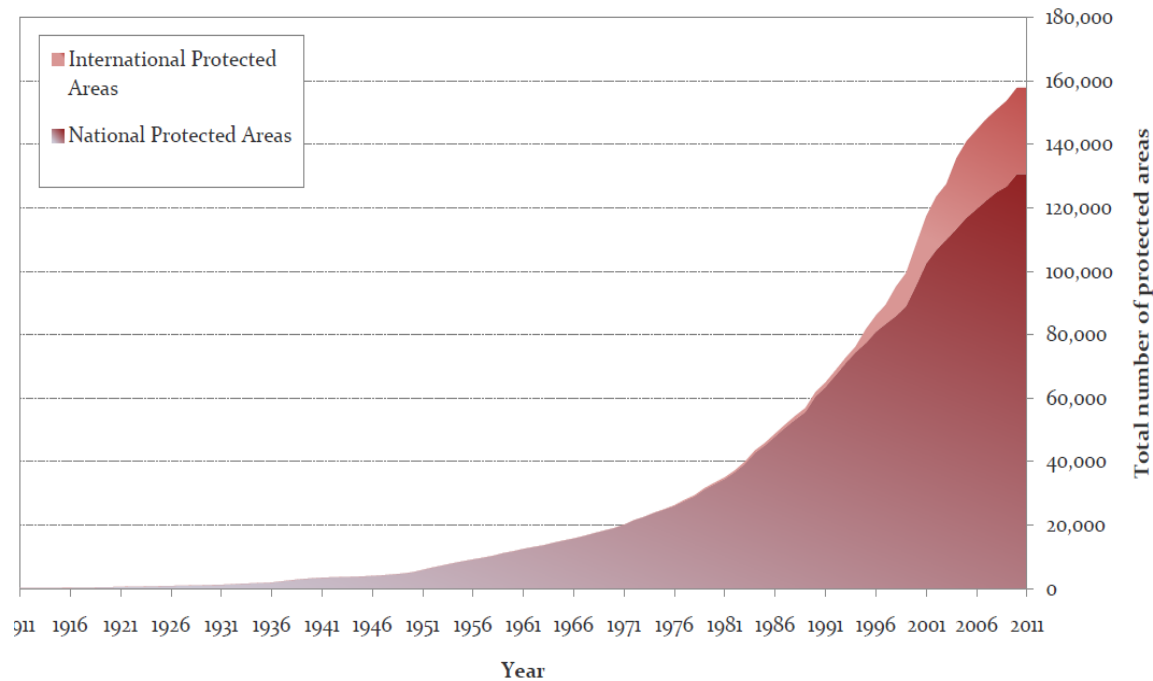
Services écosystémiques et activités autour du Tonle Sap (Cambodge) (Sok et al., 2021)

- Baisse importante des revenus des ménages
-> 35%
- Impact fort pour les plus pauvres
Proches du seuil de pauvreté
- Effet sur le PIB important
1ères estimations : 3% du PIB

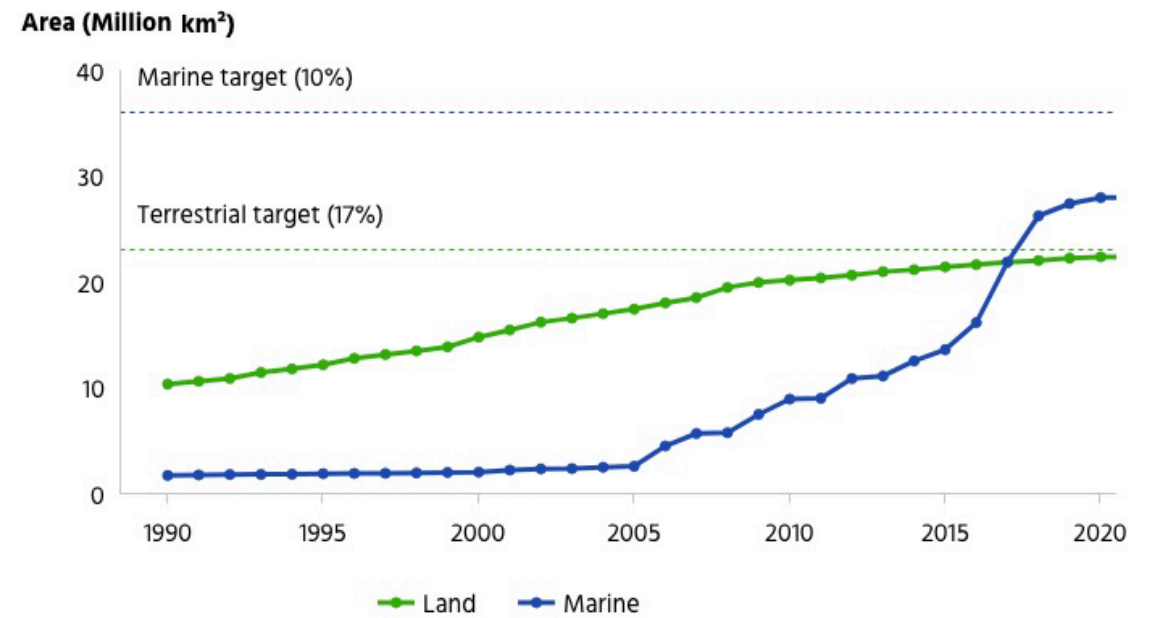
Service écosystémique comme source de financement de la conservation



Service écosystémique comme source de financement de la conservation



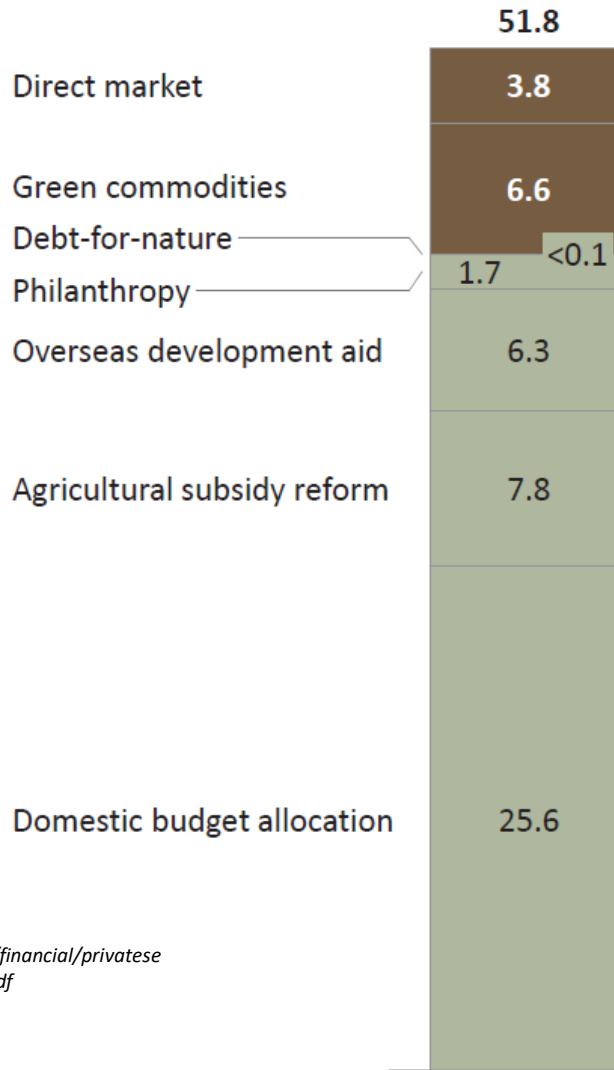
Source: IUCN and UNEP-WCMC (2012) *The World Database on Protected Areas (WDPA)*: February 2012. Cambridge, UK: UNEP-WCMC.



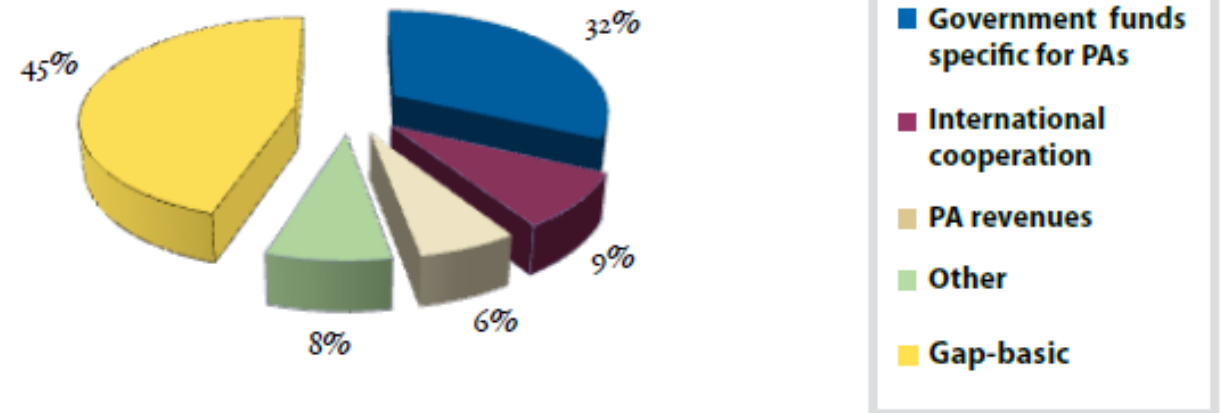
Source : <https://www.goodnewsnetwork.org/aichi-conservation-targets-reached-in-2020/>

Service écosystémique comme source de financement de la conservation

USD billion



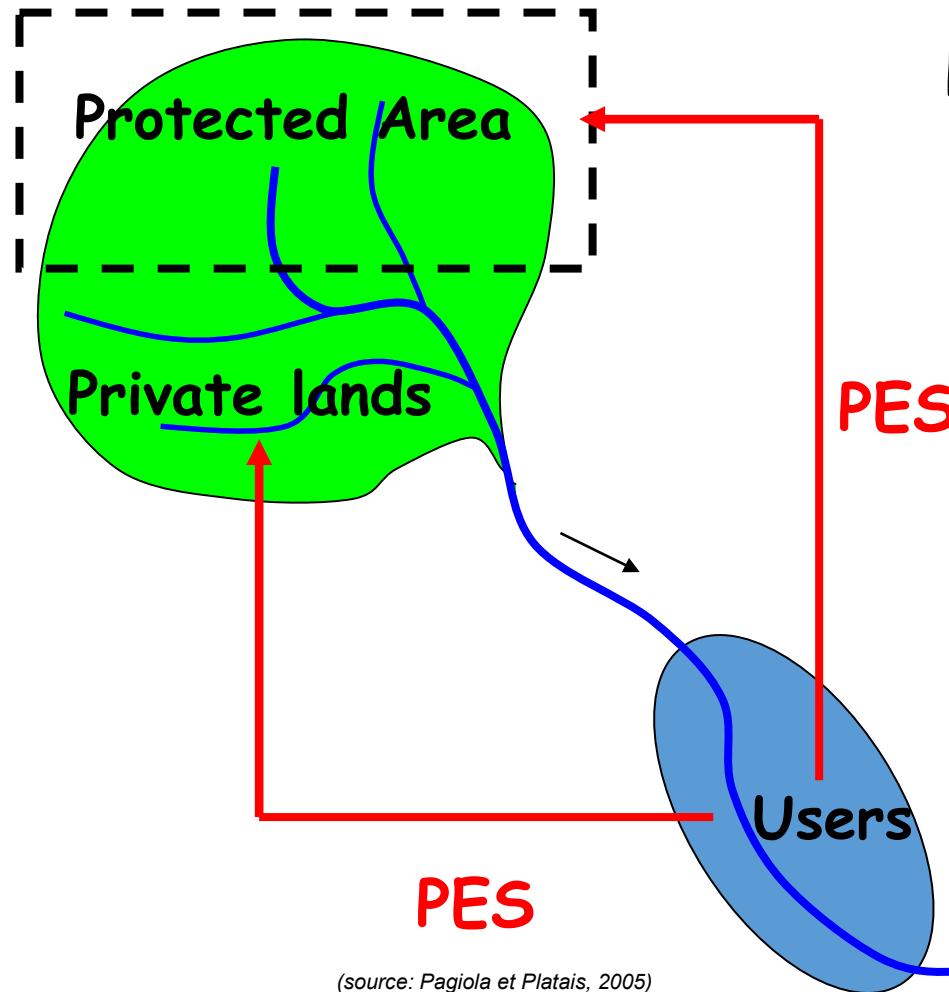
Financial sources and gaps as a percentage of financial needs under the basic scenario - LAC Region



Financements pour la conservation

- 78% proviennent des pays développés
- 59% est consommé dans ces pays développés

Service écosystémique comme source de financement de la conservation



(source: Pagiola et Platais, 2005)

Payments can go to:

- Private landowners (including buffer zones and biological corridors)
- Protected Area budgets

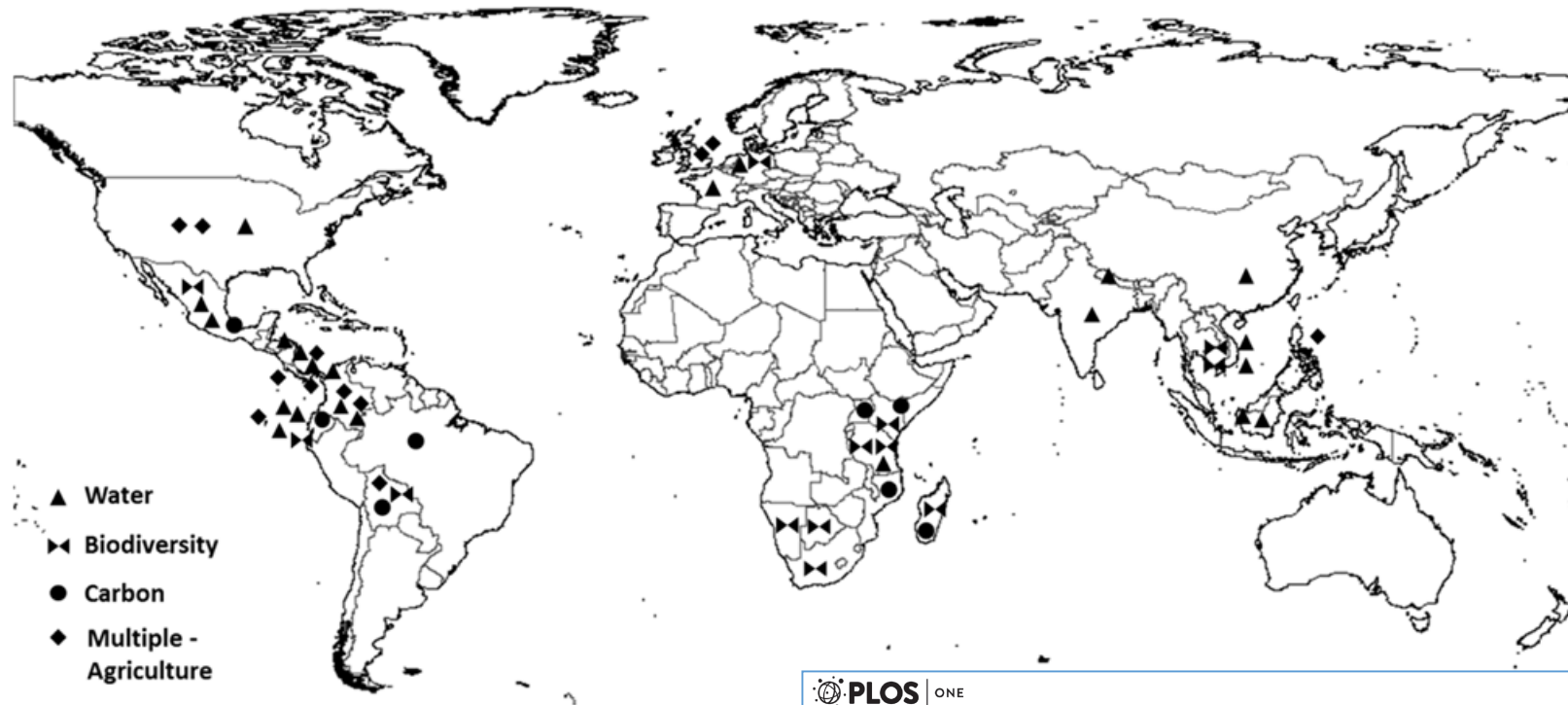
Service écosystémique comme source de financement de la conservation

- PSE Carbone
- PSE Biodiversité
- PSE Bassins versants
- PSE Beauté scénique

(Landell-Mills et Porras, 2001)

Service	Cases*	Funded**	Countries**
Carbon sequestration	37	31	Africa: Uganda Asia: Australia, Malaysia Latin America: Argentina, Belize, Bolivia, Brazil, Costa Rica, Ecuador, Honduras, Mexico, Panama, Paraguay North America: Canada Europe: Czech Republic, Poland, Russia
Biodiversity conservation	73	58	Africa: Cameroon, Cote d'Ivoire, Ghana, Nigeria, Uganda Asia: Australia, Bhutan, China, Fiji, India, Indonesia, Laos, Pakistan, Vietnam Latin America: Belize, Bolivia, Brazil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guyana, Jamaica, Mexico, Peru, Philippines, Suriname North America: Bahamas, USA Europe: The Netherlands, Russia, Switzerland
Watershed protection	60	38	Africa: Malawi Asia: Australia, China, India, Pakistan, Vietnam Latin America: Brazil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador North America: USA Europe: -
Landscape beauty	10	10	Africa: Rwanda, South Africa Asia: China, India, Indonesia, Nepal, New Zealand, Philippines Latin America: Chile, Costa Rica, Peru North America: - Europe: -

Service écosystémique comme source de financement de la conservation



PLOS ONE

RESEARCH ARTICLE

Global Patterns in the Implementation of Payments for Environmental Services

Driss Ezzine-de-Blas^{1*}, Sven Wunder², Manuel Ruiz-Pérez³, Rocio del Pilar Moreno-Sanchez⁴

1 CIRAD (Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement), Montpellier, France, **2** CIFOR (Center for International Forestry Research), Lima, Peru, **3** UAM (Autonomous University of Madrid), Madrid, Spain, **4** Conservation Strategy Fund, Bogota, Colombia

* ezzine@cirad.fr

Service écosystémique comme source de financement de la conservation

1. Système de financement

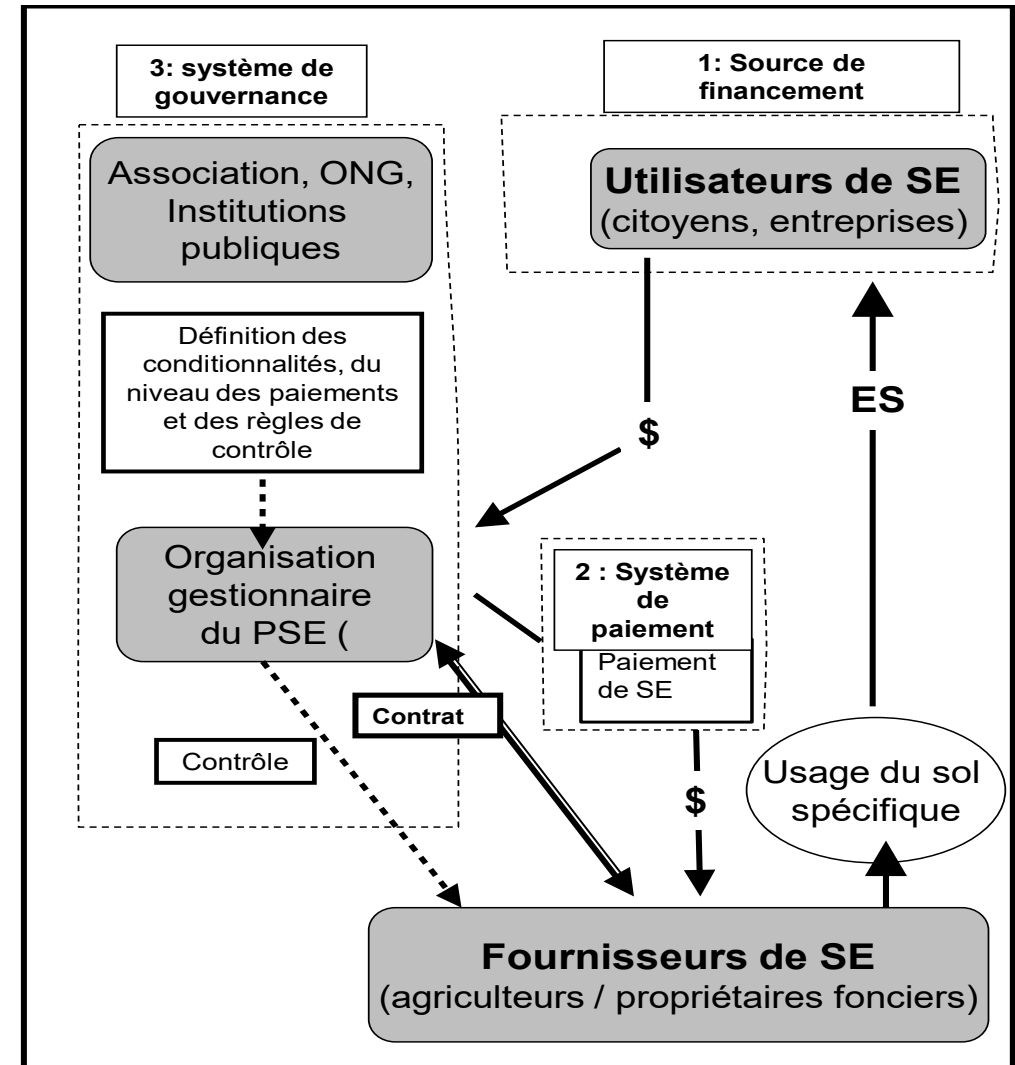
- Origine et forme du financement (public, privé, mixte, local vs international, adossé à un trust funds)

2. Système de paiement

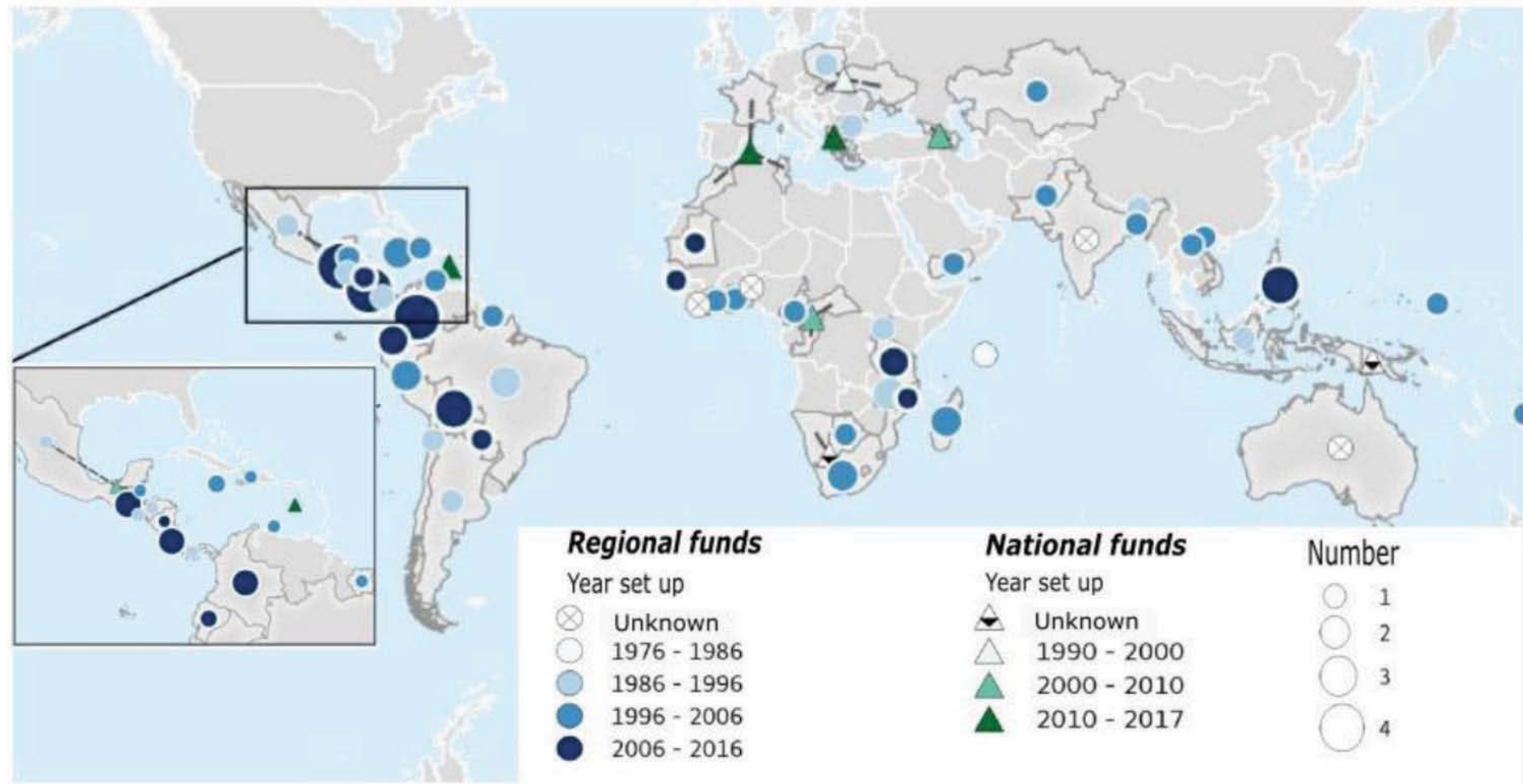
- Forme sous laquelle se fait la rémunération (nature vs monnaie, collective vs individuelle, unité surface vs unité de service fourni...)

3. Système de gouvernance

- Combinaison d'acteurs impliqués (Etat, firmes, ONG, communes...)



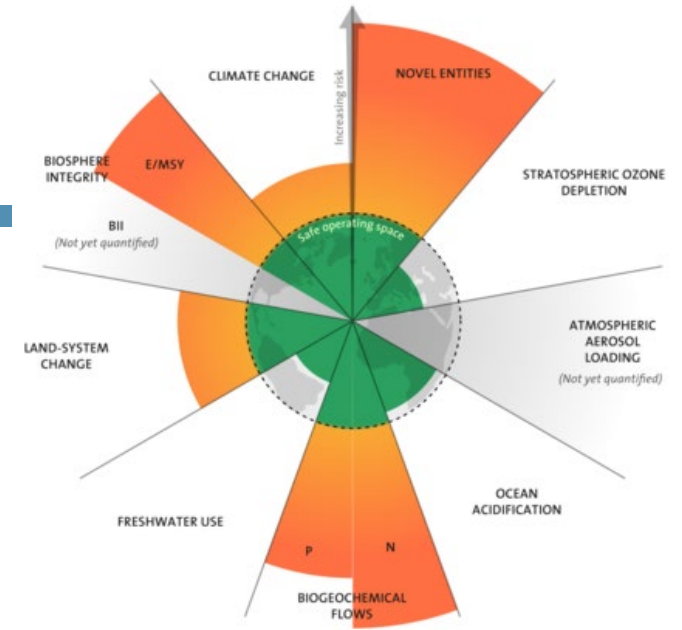
Service écosystémique comme source de financement de la conservation



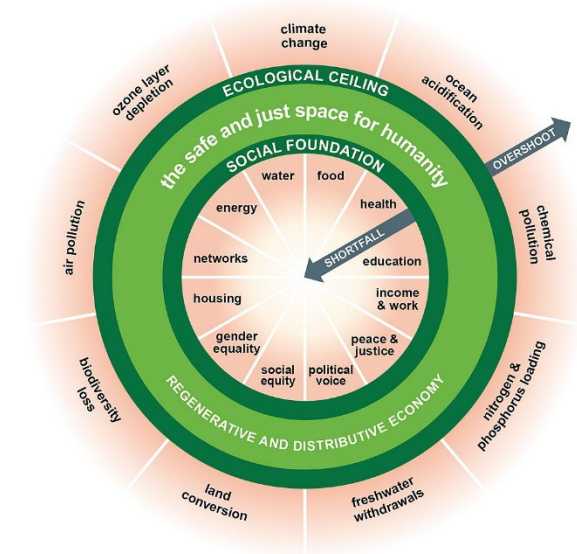
4. Quelles orientations ?

Quelles orientations ?

- Evaluation monétaire
- **Contraintes biophysiques du système économique**
- Economie politique internationale des services écosystémiques
- Soutenabilité forte et commensurabilité faible



https://en.wikipedia.org/wiki/Planetary_boundaries

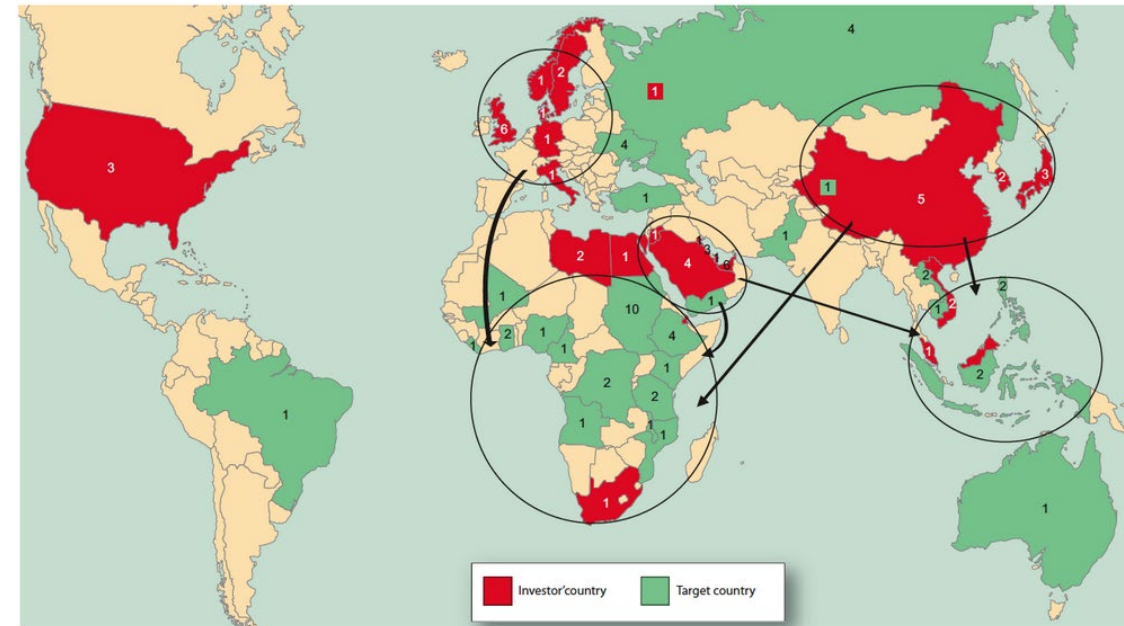


[https://en.wikipedia.org/wiki/Doughnut_\(economic_model\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Doughnut_(economic_model))

Quelles orientations ?

- Evaluation monétaire
- Contraintes biophysiques du système économique
- **Economie politique internationale des services écosystémiques**
- Soutenabilité forte et commensurabilité faible

Figure III.14. Investor and target regions and countries in overseas land investment for agricultural production, 2006–May 2009
(Number of signed or implemented deals)



Source: UNCTAD.

Notes: This map covers only confirmed deals that have been signed, some of which have been implemented. However, not all signed deals have been implemented, and all signed deals that were rescinded by one or both parties before the end of May 2009 are excluded. Prospective deals reported in the press, but which have not progressed to the stage of agreement are excluded. The total number of deals was 48, shown by both source and destination countries.

Quelles orientations ?

- Evaluation monétaire
- Contraintes biophysiques du système économique
- Economie politique internationale des services écosystémiques
- **Soutenabilité forte et commensurabilité faible**

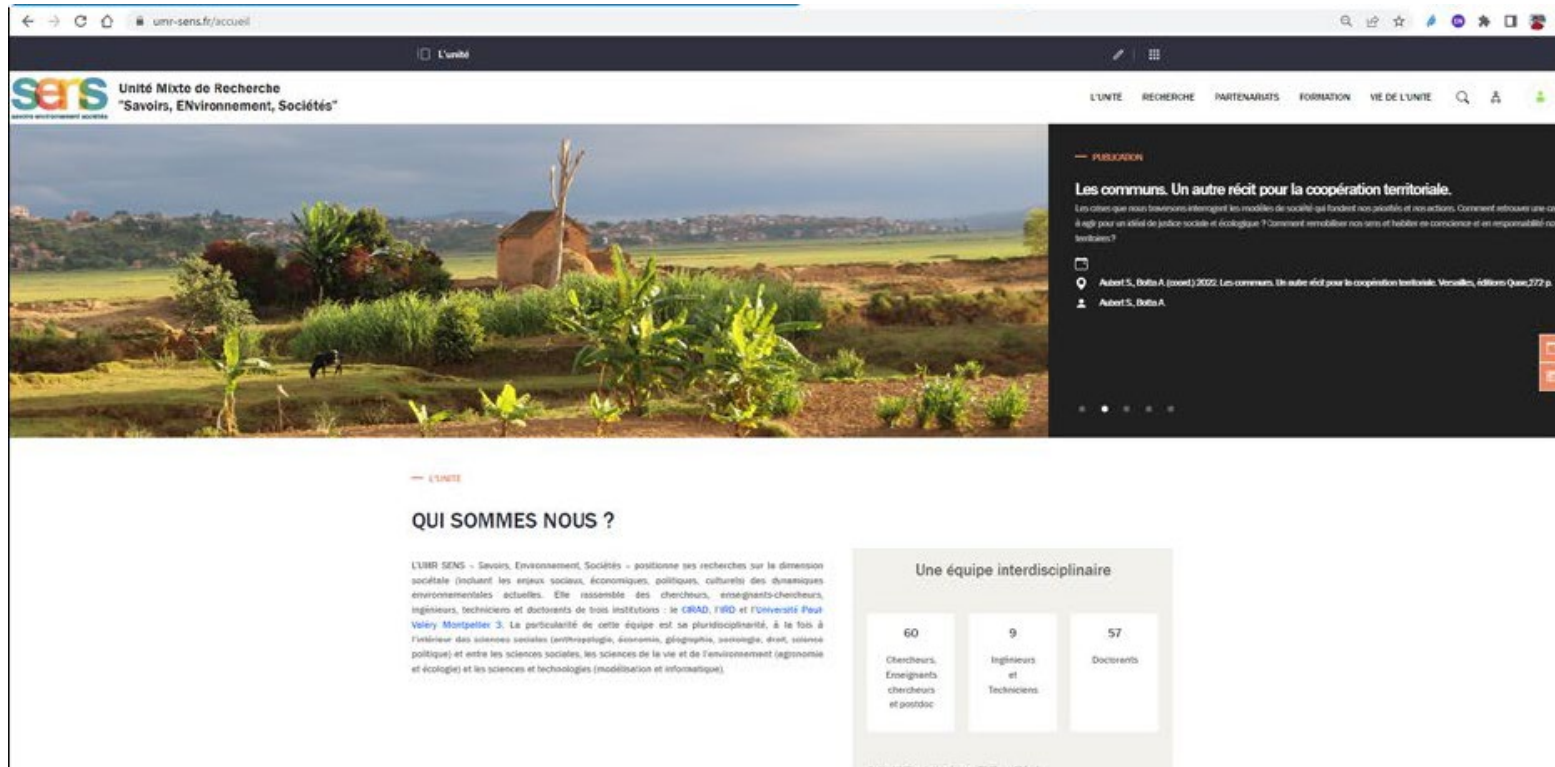
	Modèle de système de production	Service d'approvisionnement (riz)	Services de régulation		Service culturel
			Habitat	Crues	
A	Système intensif (fort)	↗	↘	↘	↔
B	Système intensif (modéré)	↗	↔	↘	↗
C	Système biologique	↔	↗	↔	↗
D	Système traditionnel	↘	↗	↘	↗
E	Système riz flottant	↘	↗	↗	↗

Source : Neang et al. 2017



(Photo : E. Coude)l

Merci !



<https://umr-sens.fr/accueil>

<https://hal-univ-montpellier3-paul-valery.archives-ouvertes.fr/UMR-SENS/>