



Université de Bretagne Occidentale



SESSION 2

La relation biodiversité – usages vue à travers l'approche par les services écosystémiques

Rémi Mongruel
Ifremer, UMR Amure

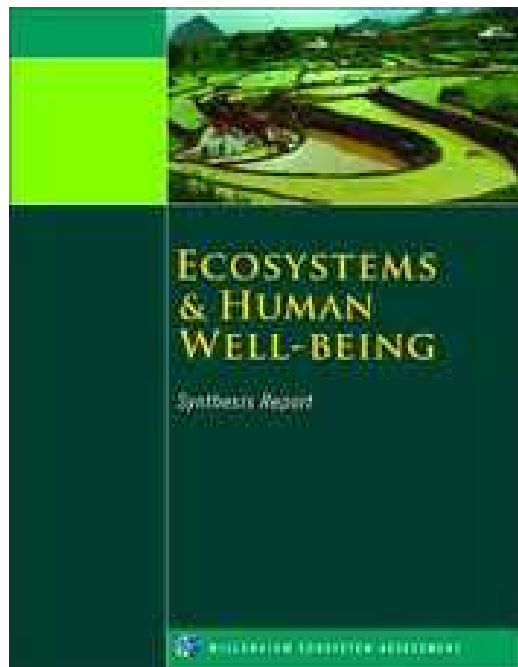
La relation biodiversité – usages vue à travers l'approche par les services écosystémiques, R. Mongruel.
Séminaire « Les sciences humaines et sociales dans les aires marines protégées », 4 février 2020, Brest



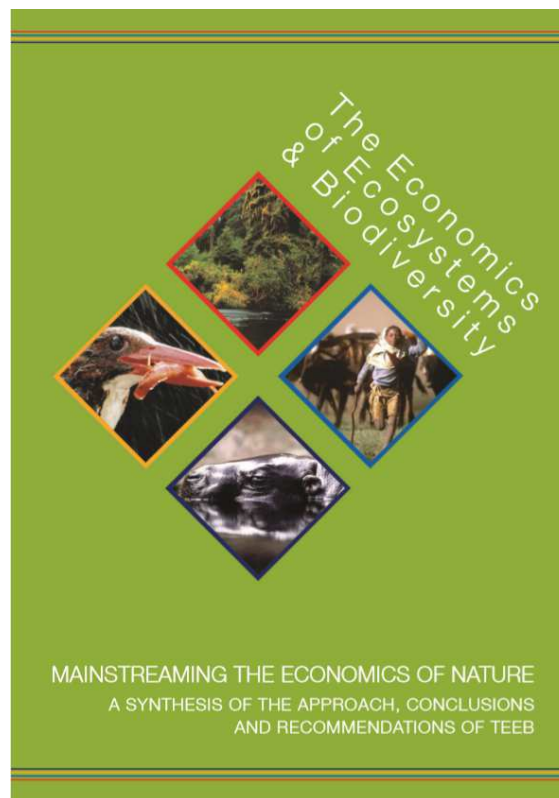
INTRODUCTION



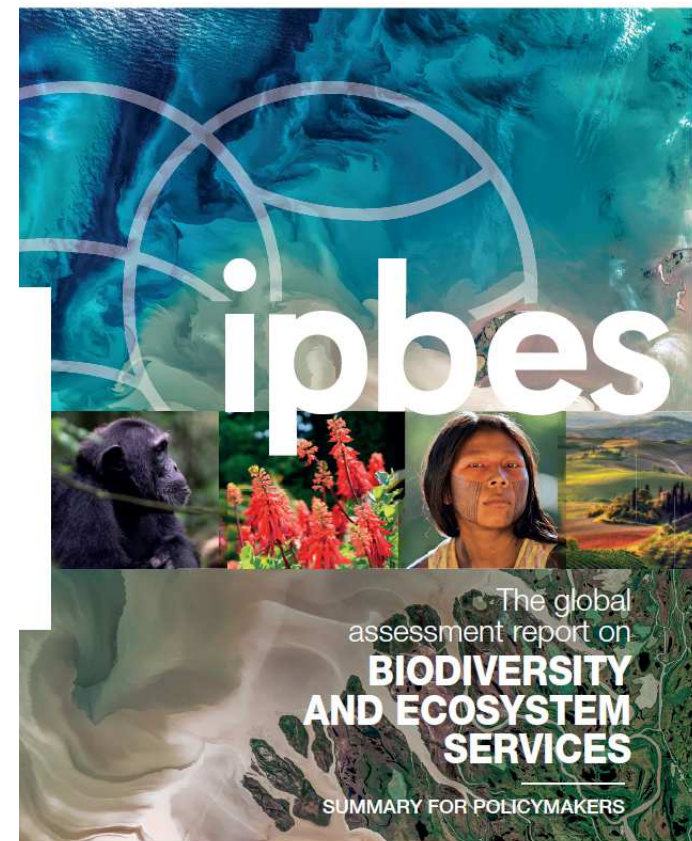
- L'approche (« moderne ») par les services écosystémiques est une démarche de **production de connaissances** en appui aux décisions publiques (ou privées), visant à **favoriser la conservation de la nature**



Millennium Ecosystem Assessment, 2005

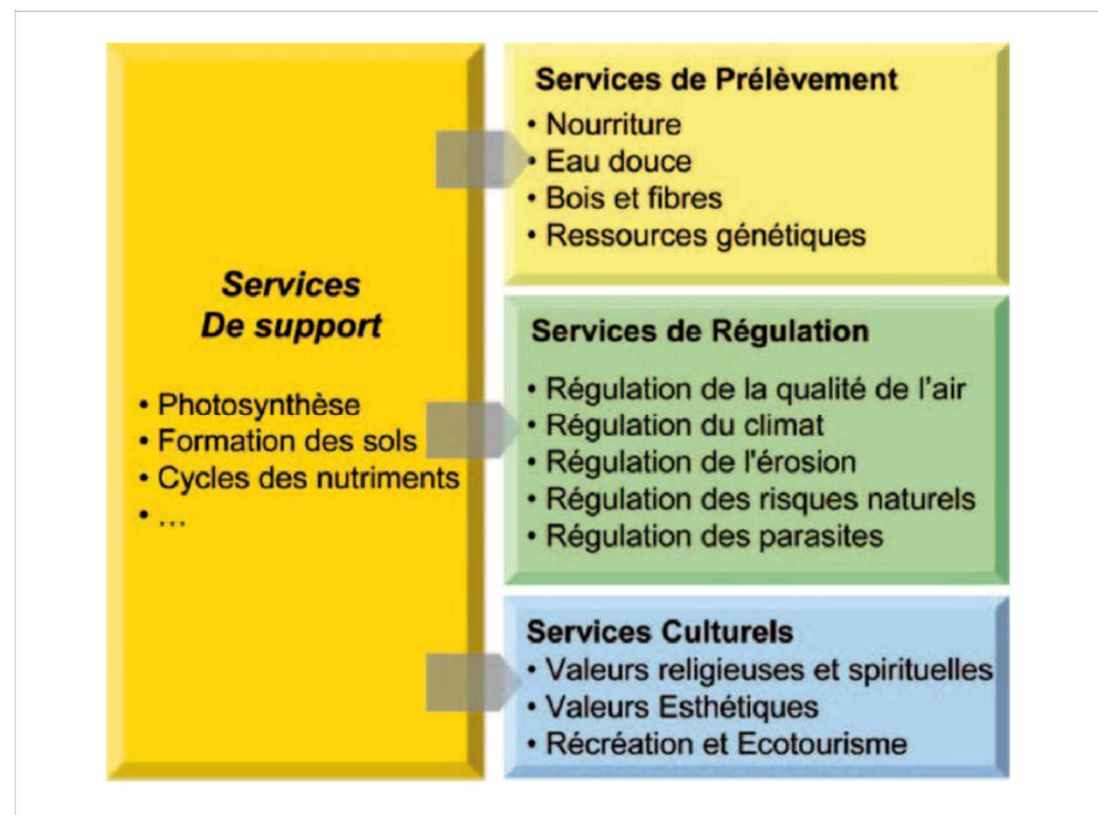


TEEB, 2010

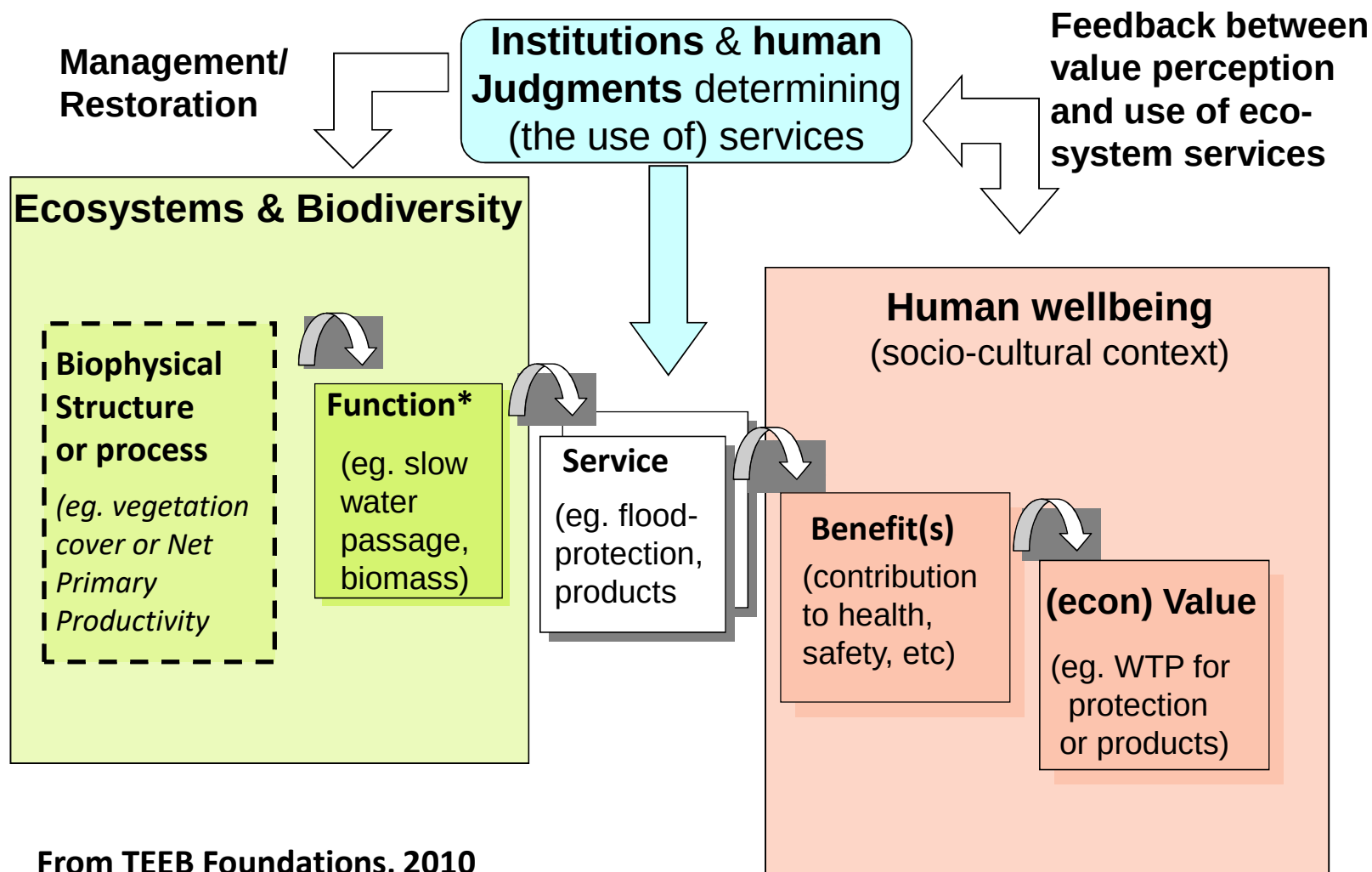


IPBES, 2019

- Un cadre d'analyse qui distingue 4 (ou 3) catégories de services



- Des services écosystémiques qui contribuent au bien-être et sont gérés



From TEEB Foundations, 2010

La relation biodiversité – usages vue à travers l'approche par les services écosystémiques, R. Mongruel. Séminaire « Les sciences humaines et sociales dans les aires marines protégées », 4 février 2020, Brest

1. Origines de l'approche par les services écosystémiques

- L'idée que la Nature fournit de nombreux services à l'Homme et lui est donc utile est très ancienne
- L'approche « moderne » des services écosystémiques apparaît dans le contexte de la crise environnementale survenue dans les années 1960

SCEP 1970 : les problèmes environnementaux critiques et la question des « services écologiques » potentiellement menacés : sont-ils substituables ?

Mooney et al., 1983 : « toutes les tentatives de trouver des substituts aux services écosystémiques se sont soldées par de coûteux échecs » = récupération définitive de l'approche par la (biologie de la) conservation

MEA 2005 : les services que les écosystèmes rendent à l'Homme « sans qu'il ait besoin d'intervenir » = emphase sur les services de régulation et de support, généralement les moins valorisés donc les moins considérés, mais qu'il faut préserver en priorité

2. Fondements scientifiques

- Les sciences des services écosystémiques combinent sciences de la nature (écologie) et sciences de la société (économie) pour produire des connaissances utiles aux décisions prises par la société vis-à-vis de la nature et de ses rapports à la nature :
 - Pas de neutralité (impératif de conservation assumé), mais des confusions liées aux utilisations de l'évaluation économique
- En principe, les sciences des services écosystémiques s'inscrivent dans le paradigme de la « soutenabilité forte » : nos réflexions sur le « développement » sont contraintes par la nécessité de conserver un certain niveau de capital naturel critique, sans lequel disparaîtraient des services qui n'ont pas de substituts

3. Les controverses sur l'évaluation monétaire des SE

- Au départ une « fausse bonne idée » : afin de renforcer les arguments en faveur de la conservation de la nature donc du « capital naturel », volonté de démontrer que ce capital aurait une « valeur économique » (élevée)
- Problème : des évaluations conduites sans théorie établie de la valeur, et implicitement une confusion sur la vision du capital à transmettre :
capital « financier » (qu'il faut perpétuer pour ce qu'il « vaut monétairement »)
ou capital « productif » (qu'il faut perpétuer parce qu'il est utile) ?
Or, en matière de préservation des écosystèmes c'est évidemment le maintien d'un capital « productif » (utile par les services qu'il rend) qui importe



Validité et robustesse des évaluations monétaires ?



Université de Bretagne Occidentale



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 Martin 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

The services of ecological systems and the natural capital stocks that produce them are critical to the functioning of the Earth's life-support system. They contribute to human welfare, both directly and indirectly, and therefore represent part of the total economic value of the planet. We have estimated the current economic value of 17 ecosystem services for 16 biomes, based on published studies and a few original calculations. For the entire biosphere, the value (most of which is outside the market) is estimated to be in the range of US\$16–54 trillion (10^{12}) per year, with an average of US\$33 trillion per year. Because of the nature of the uncertainties, this must be considered a minimum estimate. Global gross national product total is around US\$18 trillion per year.

La relation biodiversité
Séminaire « Les



Université de Bretagne Occidentale



Bien qu'elle ait eu les honneurs d'une publication dans la revue Nature, cette approche a été critiquée et même réfutée par la communauté des chercheurs en économie écologique, à laquelle appartiennent Costanza et al.

Purchase | Export ▼

All access types ▼

- ☐ [The value of ecosystem services](#) Original Research Article
Pages 1-2
Robert Costanza
First page PDF | Purchase PDF - \$39.95
- ☐ [The value of the world's ecosystem services and natural capital](#) Original Research Article
Pages 3-15
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
First page PDF | Purchase PDF - \$39.95
- ☐ [The price-value paradox](#) Original Research Article
Pages 17-19
Robert U Ayres
First page PDF | Purchase PDF - \$39.95
- ☐ [Pricing the invaluable:: the value of the world's ecosystem services and natural capital](#) Original Research Article
Pages 25-27
Salah El Serafy
First page PDF | Purchase PDF - \$39.95
- ☐ [Next, the value of God, and other reactions](#) Original Research Article
Pages 37-39
Richard B Norgaard, Collin Bode, Values Reading Group
First page PDF | Purchase PDF - \$39.95
- ☐ [SPECIAL SECTION: FORUM ON VALUATION OF ECOSYSTEM SERVICES: Why not to calculate the value of the world's ecosystem services and natural capital](#) Original Research Article
Pages 57-60
Michael Toman
First page PDF | Purchase PDF - \$39.95



Université de Bretagne Occidentale



Purchase | Export ▼

All access types ▼

☐ [The value of ecosystem services](#) Original Research Article

Pages 1-2

Robert Costanza

[First page PDF](#) | Purchase PDF - \$39.95

☐ [The value of the world's ecosystem services and natural capital](#) Original Research Article

Pages 3-15

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

[First page PDF](#) | Purchase PDF - \$39.95

☐ [The price-value paradox](#) Original Research Article

Pages 17-19

Robert U Ayres

[First page PDF](#) | Purchase PDF - \$39.95

☐ [Pricing the invaluable:: the value of the world's ecosystem services and natural capital](#) Original Research Article

Pages 25-27

Salah El Serafy

[First page PDF](#) | Purchase PDF - \$39.95

* E-mail: toman@rff.org

¹ Unfortunately, those readers of *Nature* who are not regular readers of *Ecological Economics* will not have the opportunity to be exposed to any of these critiques, because of a decision by *Nature* to print no follow-up correspondence

related to the article despite what was plainly an editorial decision to give prominence to a controversial essay.

0921-8009/98/\$19.00 © 1998 Elsevier Science B.V. All rights reserved.

PII S0921-8009(98)00017-2

Bien qu'elle ait eu les honneurs d'une publication dans la revue *Nature*, cette approche a été critiquée et même réfutée par la communauté des chercheurs en économie écologique, à laquelle appartiennent Costanza et al.



UBO

Université de Bretagne Occidentale

Amure
CENTRE DE DROIT ET D'ÉCONOMIE DE LA MER

Malgré la réfutation de cette approche « globalisante » par leurs pairs, l'équipe de Costanza et al. continue de produire des chiffres globaux... et surtout à les manipuler de façon « étrange » (voir le tableau 3 de cette actualisation publiée en 2014)

La relation
Séminaire



Changes in the global value of ecosystem services

Robert Costanza^{a,*}, Rudolf de Groot^b, Paul Sutton^{c,d}, Sander van der Ploeg^b, Sharolyn J. Anderson^d, Ida Kubiszewski^a, Stephen Farber^e, R. Kerry Turner^f

^a Crawford School of Public Policy, Australian National University, Canberra, Australia

^b Environmental Systems Analysis Group, Wageningen University, Wageningen, The Netherlands

^c Department of Geography, University of Denver, United States

^d Barbara Hardy Institute and School of the Natural and Built Environments, University of South Australia, Australia

^e University of Pittsburgh, United States

^f University of East Anglia, Norwich, UK

ARTICLE INFO

Article history:

Received 12 October 2013

Received in revised form 18 February 2014

Accepted 1 April 2014

Available online 20 May 2014

Keywords:

Ecosystem services

Global value

Monetary units

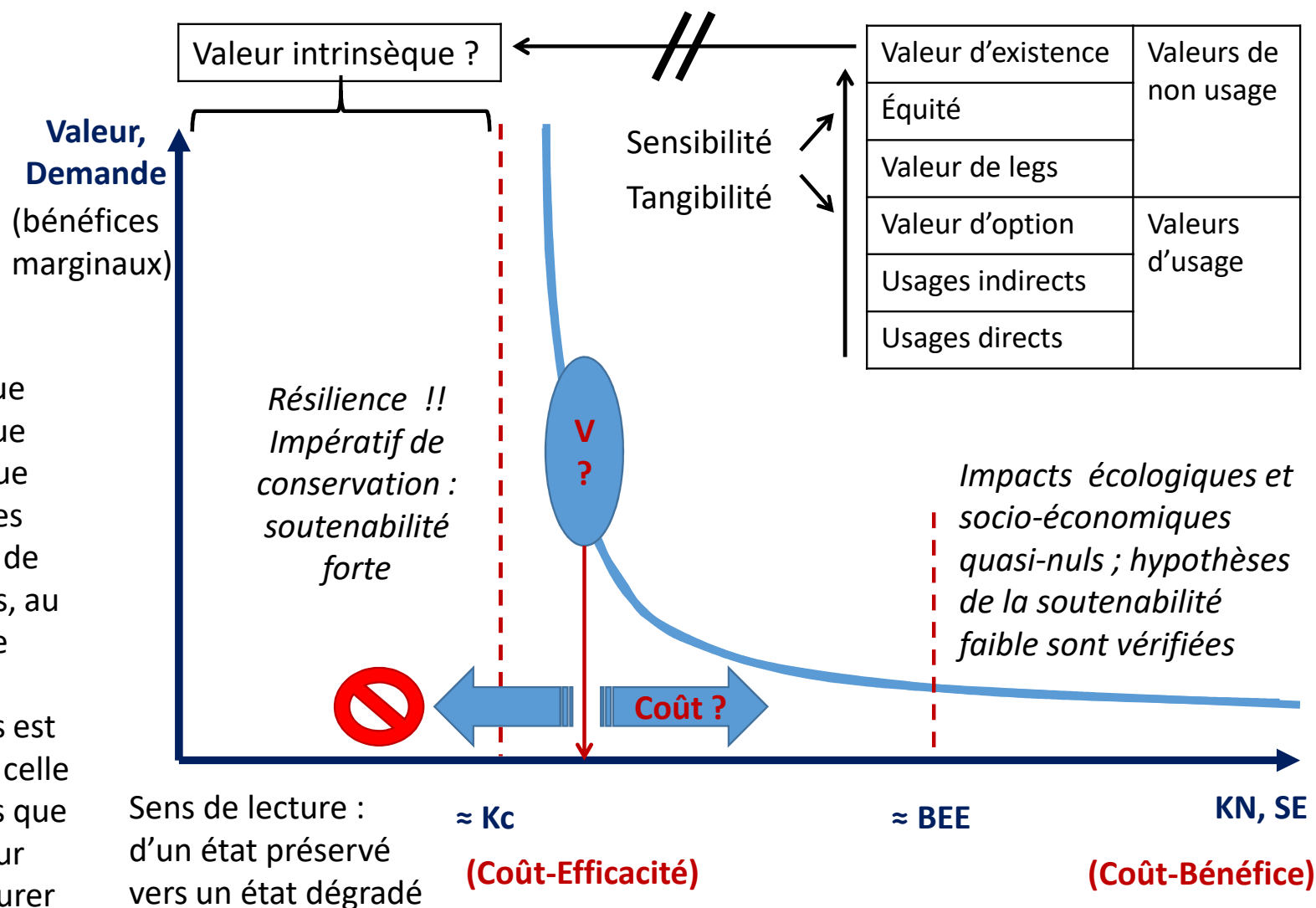
Natural capital

ABSTRACT

In 1997, the global value of ecosystem services was estimated to average \$33 trillion/yr in 1995 \$US (\$46 trillion/yr in 2007 \$US). In this paper, we provide an updated estimate based on updated unit ecosystem service values and land use change estimates between 1997 and 2011. We also address some of the critiques of the 1997 paper. Using the same methods as in the 1997 paper but with updated data, the estimate for the total global ecosystem services in 2011 is \$125 trillion/yr (assuming updated unit values and changes to biome areas) and \$145 trillion/yr (assuming only unit values changed), both in 2007 \$US. From this we estimated the loss of eco-services from 1997 to 2011 due to land use change at \$4.3–20.2 trillion/yr, depending on which unit values are used. Global estimates expressed in monetary accounting units, such as this, are useful to highlight the magnitude of eco-services, but have no specific decision-making context. However, the underlying data and models can be applied at multiple scales to assess changes resulting from various scenarios and policies. We emphasize that valuation of eco-services (in whatever units) is not the same as commodification or privatization. Many eco-services are best considered public goods or common pool resources, so conventional markets are often not the best institutional frameworks to manage them. However, these services must be (and are being) valued, and we need new, common asset institutions to better take these values into account.

© 2014 Elsevier Ltd. All rights reserved.

En réalité, la valeur économique que la société (ou plutôt chaque groupe social concerné) attribue aux écosystèmes et aux services qu'ils rendent est dépendante de nombreux facteurs contextuels, au premier rang desquels l'état de conservation de la nature. Lorsque l'état des écosystèmes est critique, la question est moins celle de la « valeur » des SE restants que celle des coûts à supporter pour préserver la nature ou la restaurer



3. Les controverses sur l'évaluation monétaire des SE

- Dépasser les confusions engendrées par l'évaluation monétaire

Il n'est pas question de vouloir attribuer une valeur monétaire aux écosystèmes (donc au capital naturel) → cf comptabilité

~~Σ valeurs des flux de services = Valeur du stock de capital naturel~~

Non !

Dans la logique de la **soutenabilité forte**, l'évaluation économique n'est qu'une manière parmi d'autres de produire des **indicateurs** qui nous renseignent sur l'**importance d'un service** pour ceux qui en bénéficient, les **types d'avantages** qu'ils en retirent ou les **moyens** qu'il faut **mettre en œuvre** pour pouvoir continuer à bénéficier d'un service (par exemple en protégeant les fonctions écologiques dont ce service dépend)



Université de Bretagne Occidentale



4. Intérêts de l'approche par les services écosystémiques : de la théorie au pragmatisme

- Intérêt pour la sensibilisation à la conservation : oui, à condition de privilégier le diagnostic « physique » au diagnostic « économique » (considérer surtout ce que l'on risque de perdre matériellement, plutôt que ce que l'on risque de perdre « monétairement »)
- Intérêt pour l'analyse du fonctionnement des socio-écosystèmes :
 - proposer des listes exhaustives de services permettant d'ordonner la complexité du SES et des relations nature-société : voir les classifications de la CICES
 - permettre de réaliser des bilans comptables (outil d'aide à la décision par excellence), à condition de ne pas se tromper sur le type de comptabilité à construire lorsque l'on raisonne en durabilité forte ; dans le cadre de la « conservation de la nature » : comptes de flux (comptes emploi-ressources) plutôt que compte de stocks (comptes de capital ou « du patrimoine »)

La relation biodiversité – usages vue à travers l'approche par les services écosystémiques, R. Mongruel.
Séminaire « Les sciences humaines et sociales dans les aires marines protégées », 4 février 2020, Brest



4. Intérêts de l'approche : de la théorie au pragmatisme



Université de Bretagne Occidentale



- Intérêt pour l'analyse du fonctionnement des socio-écosystèmes :
 - proposer des listes exhaustives de services permettant d'ordonner la complexité du SES et des relations nature-société

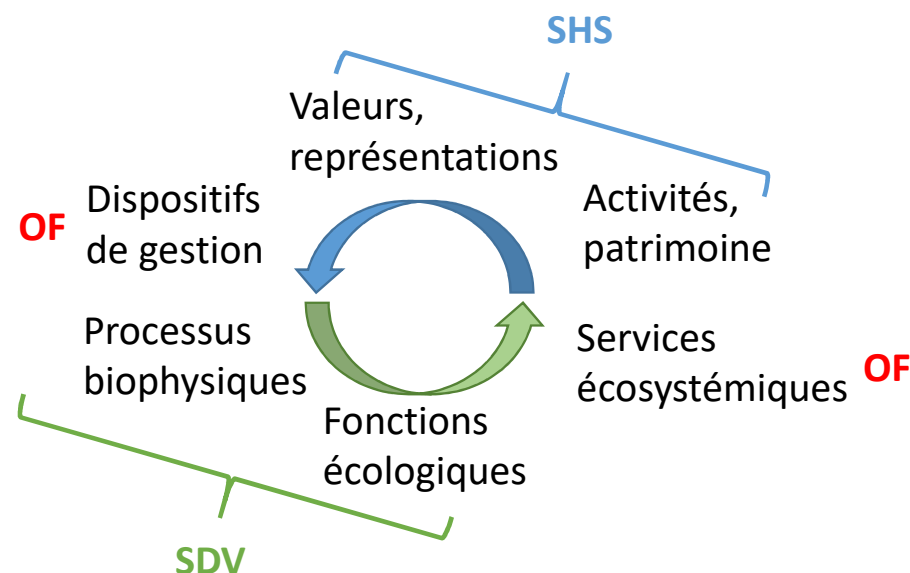
3		CICES V5.1	01/01/2018						Total = 90 services	
4										
	Filter	Section	Division	Group	Class	Code	Class type	V4.3 Equivalent	Code(4.3)	Simple descriptor
5										
	CICES	Provisioning (Biotic)	Biomass	Cultivated terrestrial plants for nutrition, materials or energy	Cultivated terrestrial plants (including fungi, algae) grown for nutritional purposes	1.1.1.1	Crops by amount, type (e.g. cereals, root crops, soft fruit, etc.)	Cultivated crops	1.1.1.1	Any crops and fruits grown by humans for food; food crops
6	CICES	Provisioning (Biotic)	Biomass	Cultivated terrestrial plants for nutrition, materials or energy	Fibres and other materials from cultivated plants, fungi, algae and bacteria for direct use or processing (excluding genetic materials)	1.1.1.2	Material by amount, type, use, media (land, soil, freshwater, marine)	Fibres and other materials from plants, algae and animals for direct use	1.2.1.1	Material from plants, fungi, algae or bacterial that we can use
7	CICES	Provisioning (Biotic)	Biomass	Cultivated terrestrial plants for nutrition, materials or energy	Cultivated plants (including fungi, algae) grown as a source of energy	1.1.1.3	By amount, type, source	Plant-based resources	1.3.1.1	Plant materials used as a source of energy
8	CICES	Provisioning (Biotic)	Biomass	Cultivated aquatic plants for nutrition, materials or energy	Plants cultivated by in-situ aquaculture grown for nutritional purposes	1.1.2.1	Plants, algae by amount, type	Plants and algae from in-situ aquaculture	1.1.1.5	Plants that are cultivated in fresh or salt water that we eat
9	CICES	Provisioning (Biotic)	Biomass	Cultivated aquatic plants for nutrition, materials or energy	Fibres and other materials from in-situ aquaculture for direct use or processing (excluding genetic materials)	1.1.2.2	Plants, algae by amount, type	Plants and algae from in-situ aquaculture	1.1.1.5	Plants that are cultivated in fresh or salt water that we can use as a material
10	CICES	Provisioning (Biotic)	Biomass	Cultivated aquatic plants for nutrition, materials or energy	Plants cultivated by in-situ aquaculture grown as an energy source	1.1.2.3	Plants, algae by amount, type	Plants and algae from in-situ aquaculture	1.1.1.5	Plants that are cultivated in fresh or salt water that we can use as an energy
11	CICES	Provisioning (Biotic)	Biomass	Reared animals for nutrition, materials or energy	Animals reared for nutritional purposes	1.1.3.1	Animals, products by amount, type (e.g. beef, dairy)	Reared animals and their outputs	1.1.1.2	Livestock raised in housing and/or grazed outdoors
12	CICES	Provisioning (Biotic)	Biomass	Reared animals for nutrition, materials or energy	Fibres and other materials from reared animals for direct use or processing (excluding genetic materials)	1.1.3.2	Material by amount, type, use, media (land, soil, freshwater, marine)	Materials from plants, algae and animals for agricultural use	1.2.1.2	Material from animals that we can use
13	CICES	Provisioning (Biotic)	Biomass	Reared animals for nutrition, materials or energy	Animals reared to provide energy (including mechanical)	1.1.3.3	By amount, type, source	Animal-based resources & Animal-based mechanical	1.3.1.2 & 1.3.2.1	Animal materials used as a source of energy or for traction

La relation biodiversité – usages vue à travers l'approche par les services écosystémiques, R. Mongruel.
Séminaire « Les sciences humaines et sociales dans les aires marines protégées », 4 février 2020, Brest

4. Intérêts de l'approche : de la théorie au pragmatisme

- Intérêt pour l'analyse du fonctionnement des socio-écosystèmes :
 - contribuer à ordonner la complexité du SES et des relations nature-société

Les services écosystémiques sont, au même titre que les dispositifs de gestion, à la fois un élément clé pour comprendre les interactions à l'œuvre au sein du SES, et un objet frontière favorisant le dialogue entre disciplines, et notamment entre sciences de la nature et SHS





4. Intérêts de l'approche : de la théorie au pragmatisme



Université de Bretagne Occidentale



- Exemples tirés du projet VALMER (2012-2015)

La relation biodiversité – usages vue à travers l'approche par les services écosystémiques, R. Mongruel.
Séminaire « Les sciences humaines et sociales dans les aires marines protégées », 4 février 2020, Brest



UBO

Université de Bretagne Occidentale

Amure
CENTRE DE DROIT ET D'ÉCONOMIE DE LA MER



Le projet Valmer



- ✓ **Projet du programme de coopération transfrontalière INTERREG IVA France (Channel) - England (2012-2015)**
- ✓ **Projet interdisciplinaire basé sur une collaboration entre la communautés scientifique (économistes and écologistes) et les gestionnaires**
- ✓ **11 partenaires**
- ✓ **6 cas d'étude couvrant différents environnements côtiers et différents enjeux de gestion**



Objectives :

- **Explorer les méthodologies pour qualifier, quantifier et communiquer la valeur des services écosystémiques des écosystèmes marins et côtiers**
- **Améliorer l'utilisation effective des services écosystémiques et de leur évaluation dans la gestion au quotidien des milieux côtiers**

MARINE &
COASTAL POLICY
WITH
PLYMOUTH
UNIVERSITY

PML | Plymouth Marine
Laboratory



UBO
université de bretagne
occidentale

Agence des
aires marines protégées

Syndicat Intercommunal
d'Aménagement du
Golfe du
Morbihan
S.I.A.G.M.

Ifremer

UPMC
SORBONNE UNIVERSITÉS

Devon
County Council

Dorset County Council

CORNWALL
COUNCIL

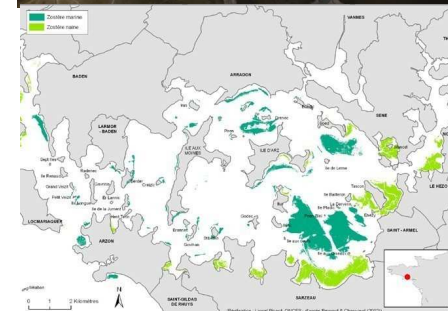
Le cas d'étude du golfe du Morbihan

- Focus sur un habitat particulier emblématique du golfe dans un contexte de création d'un parc naturel régional: les herbiers de *Zostera marina*

- Surfaces importantes mais en régression
- Habitat remarquable mais souvent mal connu du grand public
- Nombreux services qu'il convenait d'identifier de manière critique



**Informier pour renforcer la conservation
des herbiers et contribuer à
l'acceptabilité partagée des mesures de
gestion**



Le cas d'étude du golfe du Morbihan

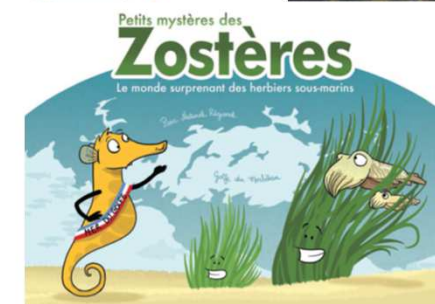
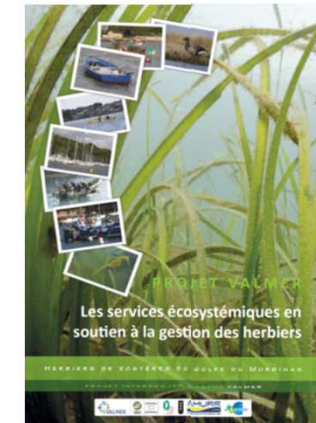
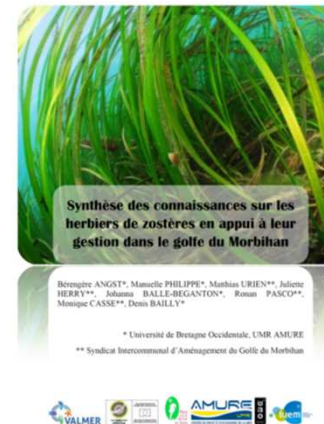
Une démarche participative



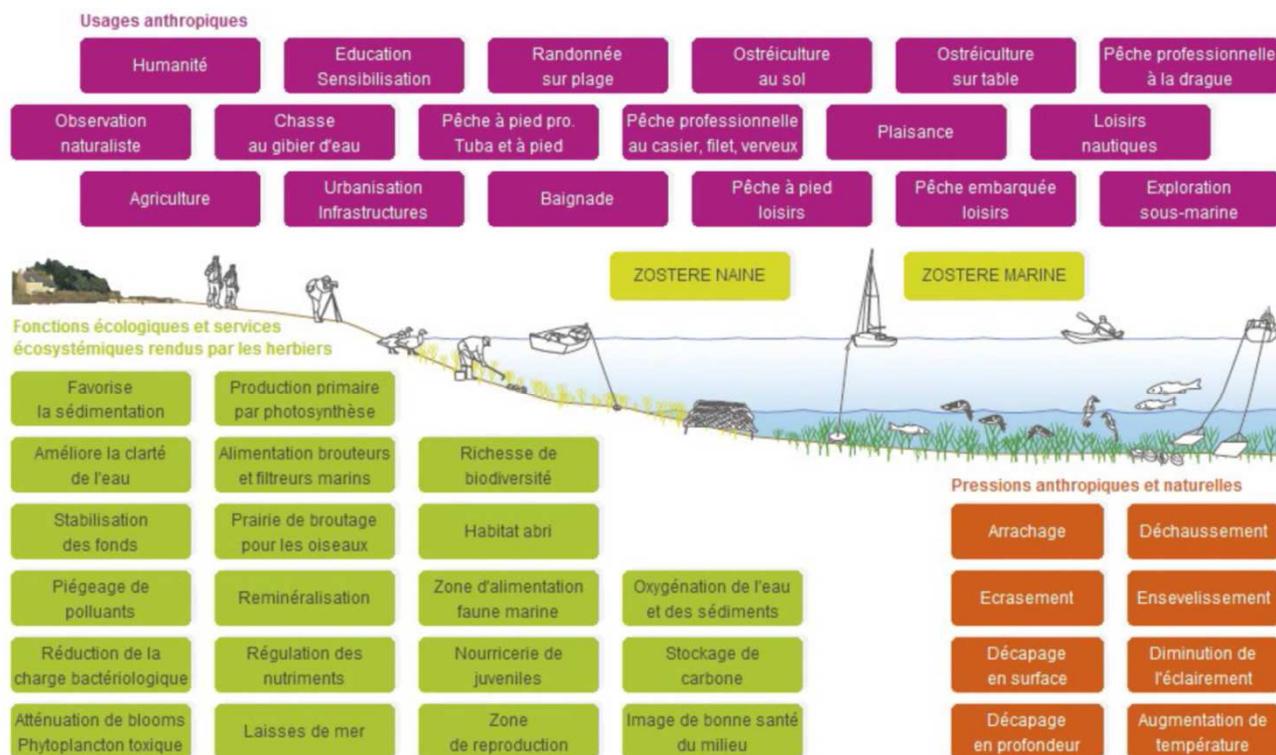
Ballé-Beganton et al. (2015)

Différents produits

- Livrets
- Bandes dessinées
- Atlas cartographique
- Film grand public de sensibilisation



Le cas d'étude du golfe du Morbihan



Ballé-Beganton et al. (2015)

- ✓ Apport d'éléments pour la rédaction du documents d'objectifs Natura 2000 du Golfe du Morbihan
- ✓ Données mises à disposition du Schéma de Mise en valeur de la Mer

Le cas d'étude du parc marin de la mer d'Iroise

- Focus sur un habitat particulier : les champs de laminaires de l'archipel de Molène exploités depuis le 19^{ème} siècle et formant un habitat structurant pour de nombreuses espèces

- Sélection des services écosystémiques à évaluer
- Développement d'un modèle de simulation dynamique du système socio-écologique



Promouvoir une gestion adaptative du socio-écosystème

Evaluer les conséquences de nouvelles règles de récolte



Le cas d'étude du parc marin de la mer d'Iroise

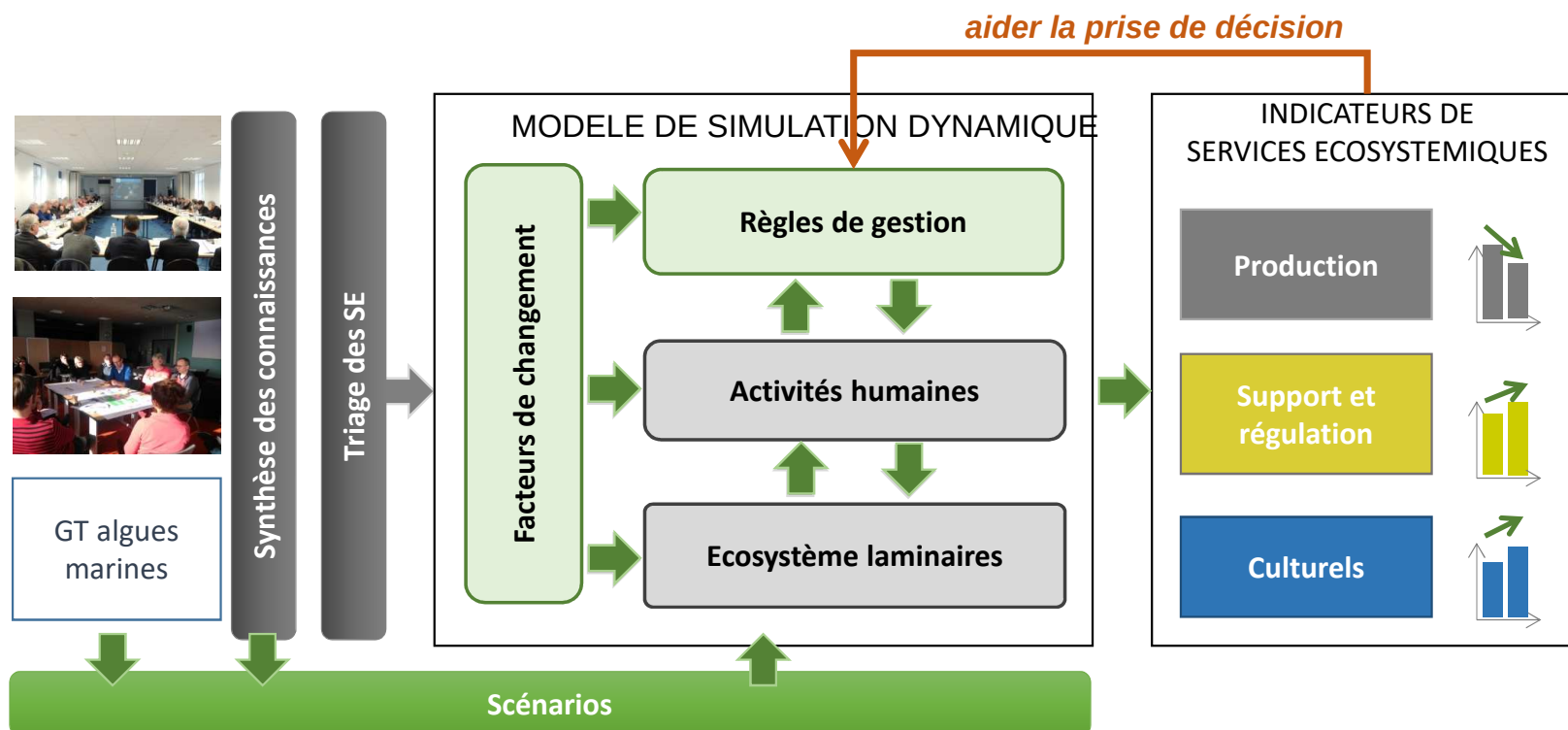
Application de la méthode du « triage » pour repérer les services qui doivent être évalués dans le cadre de la comparaison de scénarios de gestion

ES Category	Potential for ES value to change	Influence of management	Other factors	Final score
Specific ecosystem functions and services				
Provisioning services				
Food provision				
Abalone commercial fisheries	2	3	2	2.3
Commercial fin fisheries (pollock and seabass)	1	2	3	2.0
Lobster commercial fisheries (fish pots)	1	1	3	1.7
Kelp used in alginates for food industry	3	3	1	2.3
Aquaculture				
Biotic materials and biofuels				
Biofuel	3	2	1	2.0
Crop fertilizer and pest management	3	3	1	2.3
Kelp used in alginates for other industries	2	1	3	2.0
Medicinal uses (non alginate)	2	1	3	2.0
Cosmetic uses (non alginate)	2	2	2	2.0
Disservice: Bycatch (<i>Saccorhiza polyschides</i>)	2	2	2	2.0
Maintenance and regulation services				
Coastal protection				
Natural coastal defense	2	2	1	1.7
Ocean nourishment				
Strong primary productivity	2	2	1	1.7
Life-cycle maintenance				
Improvement of kelp resilience	2	2	2	2.0
Key habitats that support a strong biodiversity:	2	3	1	2.0
for commercial fishes	1	2	3	2.0
for abalone	2	3	2	2.3
for European lobster	1	1	3	1.7
for bottlenose dolphins	2	2	2	2.0
for grey seals	2	2	2	2.0
for seabirds	2	2	2	2.0
Cultural services				
Symbolic and aesthetic values				
Traditional activity	3	1	2	2.0
Charismatic seascape	2	2	1	1.7
Charismatic species	2	3	1	2.0
Recreation and tourism				
Recreational fishing (shellfish, crustaceans and finfish)	3	2	1	2.0
Boating	1	1	2	1.3
Kayaking	1	1	2	1.3
Sealife watching (ecotourism)	2	3	2	2.3
Cognitive effects				
Material for research	3	2	1	2.0
Material for arts	1	1	3	1.7
School excursion / awareness campaign	2	1	3	2.0

■ ES with highest score ■ ES with second best score and targeted by PNMI Management Plan
 ■ Moderate score ■ Lowest score

Le cas d'étude du parc marin de la mer d'Iroise

Evaluation des SE pour comparer des options de gestion





Université de Bretagne Occidentale



Le cas d'étude du golfe normand-breton

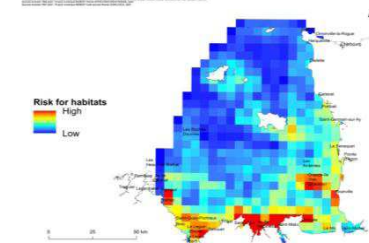
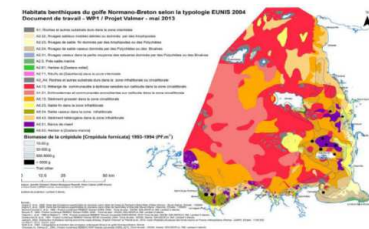
➤ Approche globale d'évaluation des services écosystémiques par une combinaison d'approches écologiques, géomatiques et économiques

- Etude du lien habitats/fonctions/services
- Evaluation du risque dans la fourniture des services
- Dynamique des pêcheries
- Comptabilité environnementale



Etablir un diagnostic initial très large des services écosystémiques dans un contexte de projet de création de parc marin

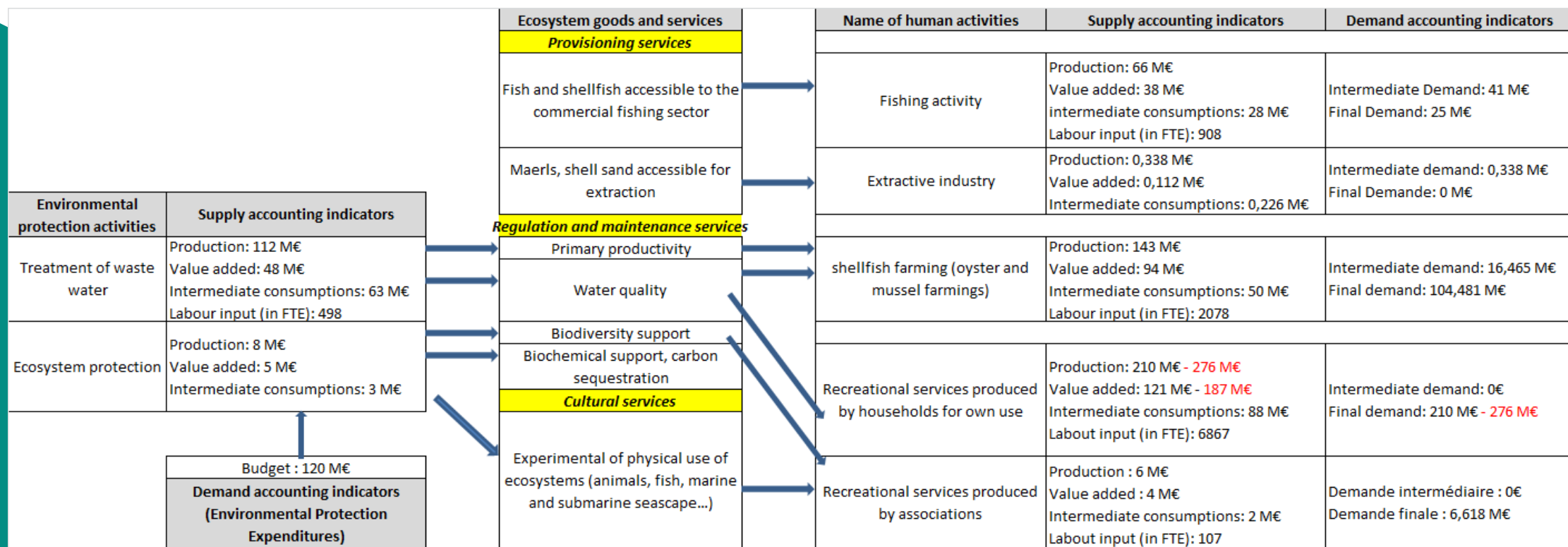
Sensibiliser les acteurs du territoire



Le cas d'étude du golfe normand-breton

Construction d'une comptabilité d'écosystème :

- compte emploi-ressources (valeur des flux et non du stock)
- indicateurs monétaires et physiques (état de l'écosystème)



Le cas d'étude du golfe normand-breton

La comptabilité d'écosystème marin

- Englobe les activités utilisant ou maintenant les services écosystémiques
- Estime toutes les ressources et les dépenses de ces activités
- Doit être complétée par des indicateurs écologiques (état) et sociaux (valeurs)

