

# Services environnementaux et modélisation d'accompagnement

Cécile Barnaud

Post-doctorante à l'UR Green depuis septembre 2009

# Plan de la présentation

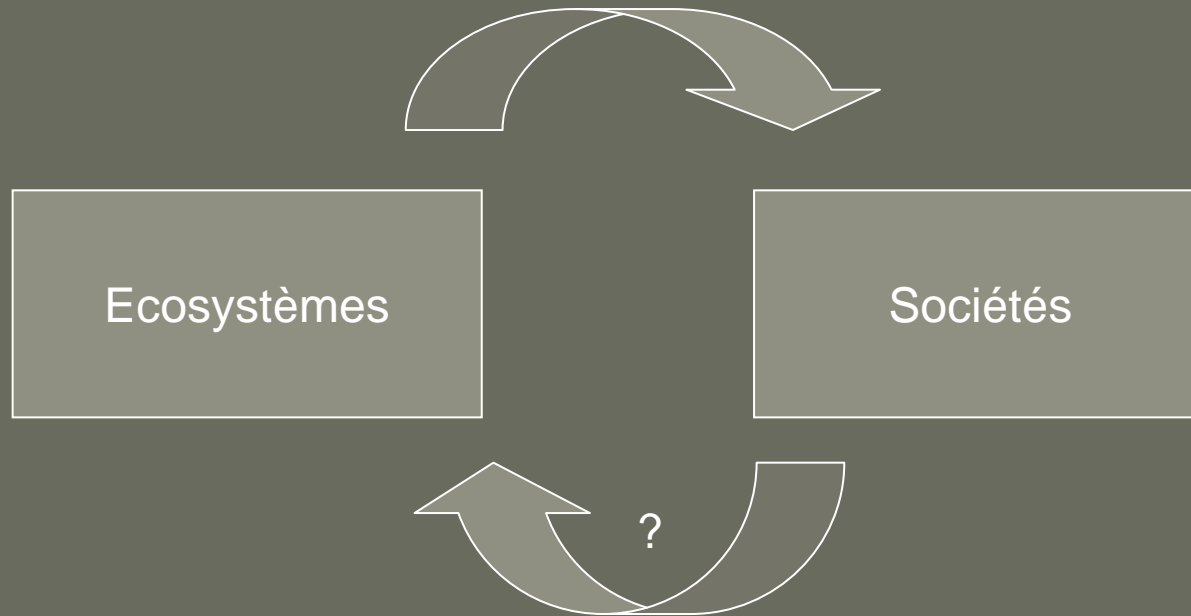
- Un aperçu de la littérature sur les concepts de service environnemental / écologique (SE)
- Limites / défis des approches dominantes
- Traitement de ces limites dans la littérature
- Apports potentiels de la modélisation d'accompagnement
- Perspectives, organisation du travail

# Origine et définition

- Première apparition
  - « The loss of services to humanity following extinctions ranges from trivial to catastrophic » (Ehrlich and Mooney, 1983)
  - Objectif : attirer l'attention sur
    - la dégradation de l'environnement par l'homme,
    - le risque que cela représente pour lui (perte de services),
    - l'impossibilité ou le coût élevé de substitution de ces services
- Définition la plus répandue
  - « Benefits supplied to human societies by natural ecosystems » (Daily et al., 1997)

# Différentes perceptions selon la place accordée à l'homme

Les écosystèmes fournissent des services aux sociétés



L'homme dégrade ces services (nature vierge)

ou

L'homme contribue à la production de ces services (co-existence homme-nature)

# Un gradient dans les approches économiques des SE



Ecologie économique

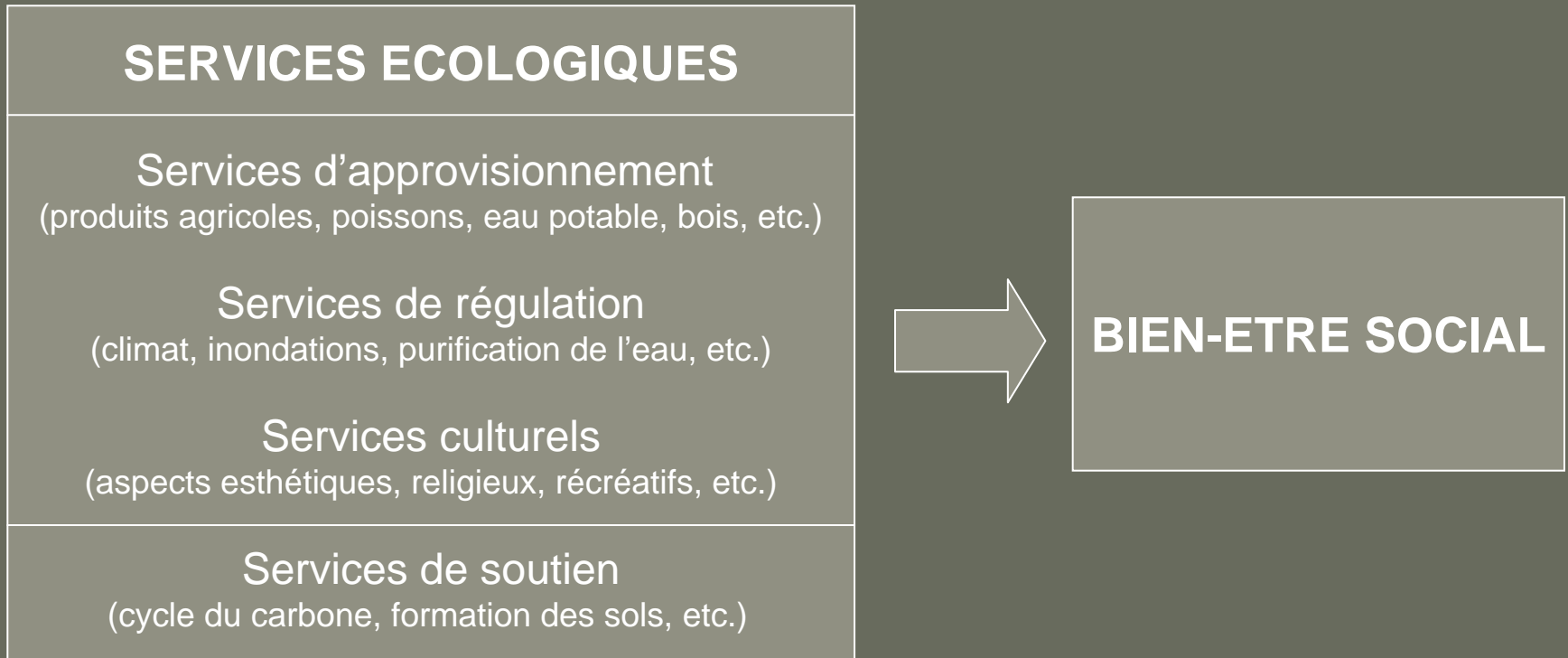
Economie de l'environnement

Economie des services

**Rôle de l'homme dans la fourniture des services écologiques**

# Ecologie économique

- Une nature au service de l'homme

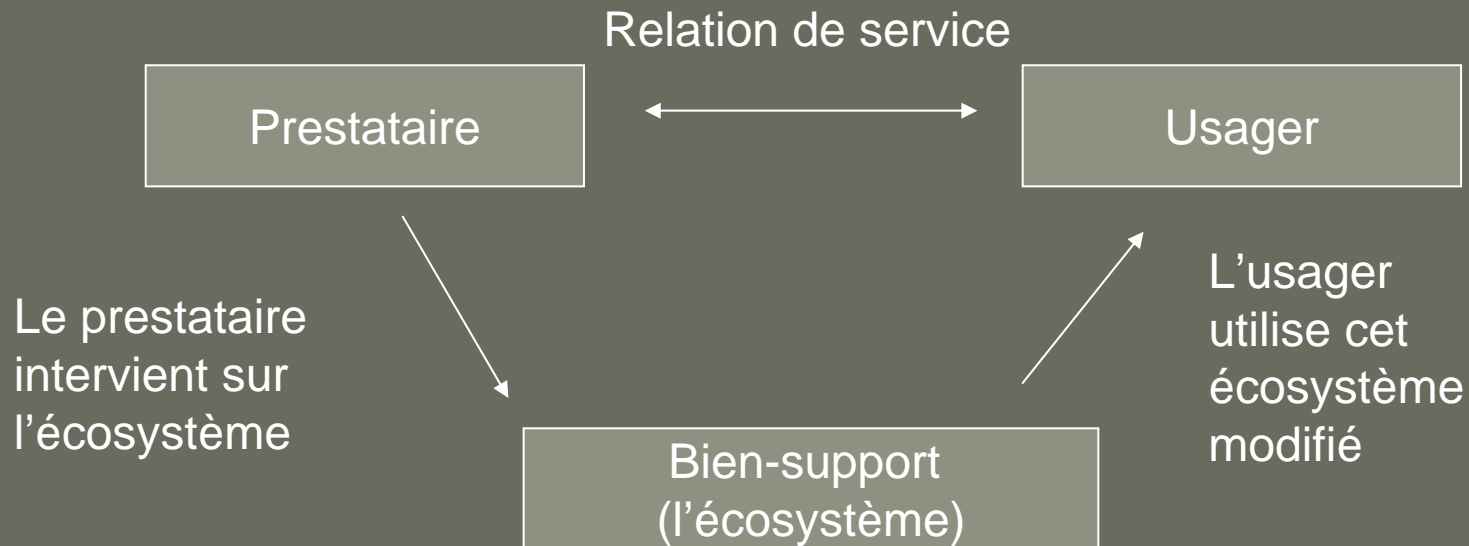


# Economie de l'environnement

- Les hommes (agriculteurs) produisent des services de façon non intentionnelle
- Les services = des externalités positives
  - Plan positif : analyse de ces « sous-produits » de l'agriculture (aménités, multifonctionnalité)
  - Plan normatif : comment inciter les agriculteurs à les produire?
    - Internalisation des externalités : les paiements aux services environnementaux

# Economie des services

- Les hommes (agriculteurs) produisent intentionnellement des services



# Trois domaines de recherche sur les services environnementaux (SE)

L'analyse biophysique des SE

*Lavorel, Diaz...*

L'évaluation économique des SE

*Costanza, De Groot...*

Les paiements aux SE

*Wunder, Pagiola...*

Des frontières assez étanches...

Pas de notion de « valeur\* » chez les écologues, non-sens d'une valeur anthropocentrée

Une valeur absolue pour les uns, négociée pour les autres

\* Valeur = mesure d'une contribution à un objectif

# L'analyse biophysique des services

- Déceler, comprendre et quantifier les services écologiques
  - Exemples liés à la biodiversité et à l'agriculture (Diaz et al. 2007)
    - Le rôle des rotations culturales dans le maintien de la fertilité des sols, sur les rendements agricoles
    - L'influence des prairies diversifiées sur la qualité du lait

(Rq: exemples particuliers où fournisseurs et bénéficiaires sont confondus)

# Défis

- Des interactions entre phénomènes à différentes échelles d'espace et de temps
  - Espace : interactions entre entités locales? entre changements globaux et locaux?
  - Temps : interactions entre phénomènes rapides et très lents (mais svt irréversibles)
- Prise en compte des synergies entre SE
  - Le tout est plus que la somme des parties..
- Des fonctions non-linéaires, des évolutions imprévisibles



Des systèmes complexes, des incertitudes scientifiques

» Ex: débat sur le rôle des forêts en amont sur le fonctionnement hydrique en aval

# L'évaluation économique des services

- Pour quel objectif ?
  1. Faire prendre conscience de l'importance des services écologiques, augmenter leur poids dans les décisions,
  2. Pour arbitrer ou justifier des choix de projets, de politiques.
- Des méthodes d'évaluation (très) variées
  - Coût de substitution ou bénéfices pour l'homme ?
  - Méthodes fondées sur les préférences
    - Préférences révélées
      - Prix du marché des produits, méthode des coûts de transport, méthode des prix hédoniques
    - Préférences non révélées
      - Méthode d'évaluation contingente (consentement à payer)
  - Méthodes fondées sur les coûts
    - Coûts de restauration, coûts de l'inaction..

*« We accept the economics approach as a useful partial approach if one is interested in what people think about and want from services;  
if one believes that human preferences are the basis for the value of services;  
if one accepts the assumption that adding individual preferences reflects humanity's collective valuation of ecosystem services and life support;  
and if one assumes that marginal changes will only cause marginal consequences. »*

(Pritchard et al., 2000)

# Défis (1/2)

- Limites des méthodes fondées sur les préférences individuelles
  - Quid des services ou des écosystèmes dont les gens n'ont pas conscience?
  - Les préférences ne sont pas figées : quid des apprentissages?
  - Les préférences collectives sont-elles la somme des préférences individuelles? Quelle place à concertation, aux négociations créatives?

*« Human values and preferences are not static and pre-existent; rather, they are formed in interaction **with nature and with society.** » (Pritchard et al. 2000)*

- Limites des méthodes des coûts/avantages marginaux
  - Quel coût/avantage produit par une petite modification de service?
  - Méthode basée sur des fonctions linéaires, or systèmes non-linéaires, avec des irréversibilités (Limburg. et al, 2002)

# Défis (2/2)

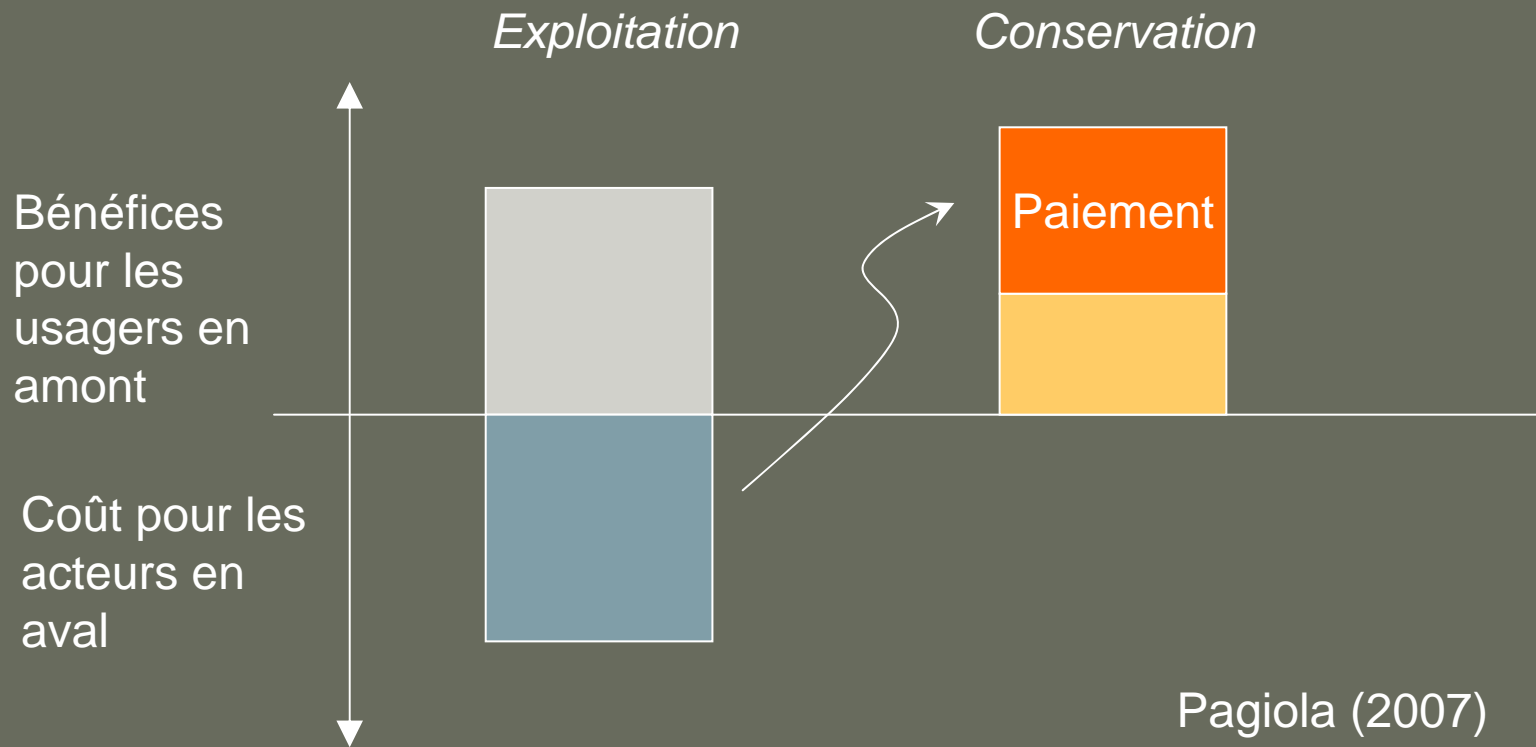
- Des valeurs très différentes selon la méthode choisie
  - Risque de comparer des choses non comparables
  - Risques de manipulation (les chiffres parlent...)
- **Objectivisation de valeurs intrinsèquement subjectives**
- Or existence de points de vue très différenciés entre acteurs
  - Selon les bénéfices qu'ils retirent (service ou paiement!)
  - Selon l'échelle à laquelle ils se situent
  - Selon leur perception des relations homme-nature
    - Une nature sacrée peut-elle être au service de l'homme? (Sullivan, 2009)
  - Etc.



Des perceptions multiples, des incertitudes sociétales

Sans mise en débat, risque que les évaluations reflètent les perceptions des scientifiques et/ ou des acteurs les plus influents..

# Les paiements aux services environnementaux (PSE)



Débat : rémunérer les petits agriculteurs pour leurs bonnes pratiques ou les gros agriculteurs pour les inciter à changer de pratiques?

# Défis

- Des rentes contre le développement ?(Karsenty, 2004)
  - Un renforcement des inégalités sociales ?
  - Une marchandisation de la nature ?
    - Une capitulation dans un monde de plus marchand?
    - La main invisible de Smith peut-elle résoudre les problèmes environnementaux ?
- « We are critically impoverished as human beings if the best we can come up with is **money** as a mediator of our relationships with the non-human world » (Sullivan, 2009)*
- Who benefits ? Une approche political ecology des PSE serait intéressante..



Des enjeux politiques et culturels forts

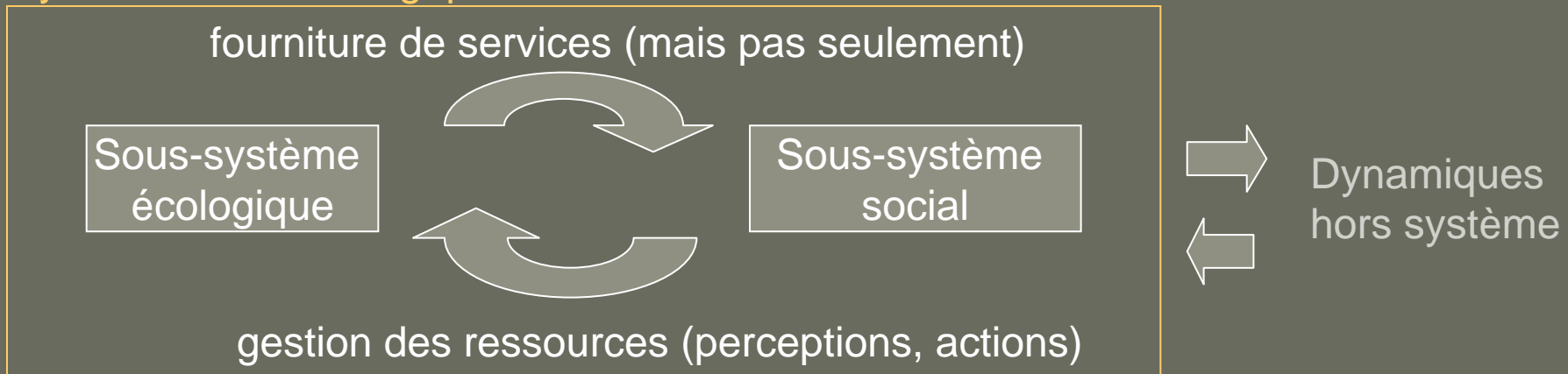
Pourquoi, en dépit de ces limites et dérives potentielles, est-il intéressant de se pencher sur la notion de service?

1. Parce que la machine est lancée
2. Parce qu'il faut l'interroger
3. Parce qu'elle présente un fort potentiel..  
.. à condition de se donner les moyens de la déconstruire et de la reconstruire..

# Potentiel de la notion de SE

- Un support de dialogue interdisciplinaire
- Donne chair aux **interactions environnement-sociétés**

## Système socio-écologique



- Met en évidence des **interdépendances entre acteurs** (producteurs et bénéficiaires des services)
  - Base potentielle de dialogue et de résolution de conflits

# Questions

- Pourquoi et comment appréhender la complexité des interactions environnement-société associées à la notion de service environnemental ?



Incertitudes scientifiques

- Pourquoi et comment articuler les multiples points de vue sur les services environnementaux sur un territoire donné ?



Incertitudes sociétales

# Proposition

La modélisation d'accompagnement pour une mise en débat  
des incertitudes scientifiques et sociétales  
associées à la notion de service environnemental

Comment ces incertitudes sont-elles traitées dans la  
littérature associée aux services?

# Les incertitudes scientifiques dans la littérature sur les SE

- Analyse des SE dans des SES complexes, incertains, avec des irréversibilités (Farber et al. 2002, Limburg et al. 2002)
  - Interactions entre entités à différents échelles et pas de temps, phénomènes d'émergence, domaines de stabilité, effets de seuil, etc.
- Analyse des synergies et compromis entre services (MEA, Cork et al. 2005)
  - Mais pas toujours une vision « le tout est plus que la somme des parties »
- Approche par les scénarios: pas de prédiction possible
  - Peterson et al. (2003): « *Each scenario is a description of what the future could be, not a prediction of what the future will be.* »
    - Pas d'usage de modèles (usage du récit)
    - Optique « éclairer le décideur », pas de concertation entre acteurs

# Les incertitudes **sociétales** dans la littérature sur les SE

- Des points de vue différenciés selon l'échelle (Hein, 2006)
- Les « trade-offs » entre services vu comme des choix sociétaux (Rodriguez et al. 2006)
  - « *Trade-offs occur when the provision of one ES is reduced as a consequence of increased use of another ES* »
  - Dans l'histoire, préférence 1. services d'approvisionnement, 2. de régulation, 3. culturels
  - « *In some cases, a trade-off may be an explicit choice, but in others, trade-offs arise without premeditation or even awareness* »



**Nécessaire d'explicitier ces choix, mais aussi de les mettre en débat**

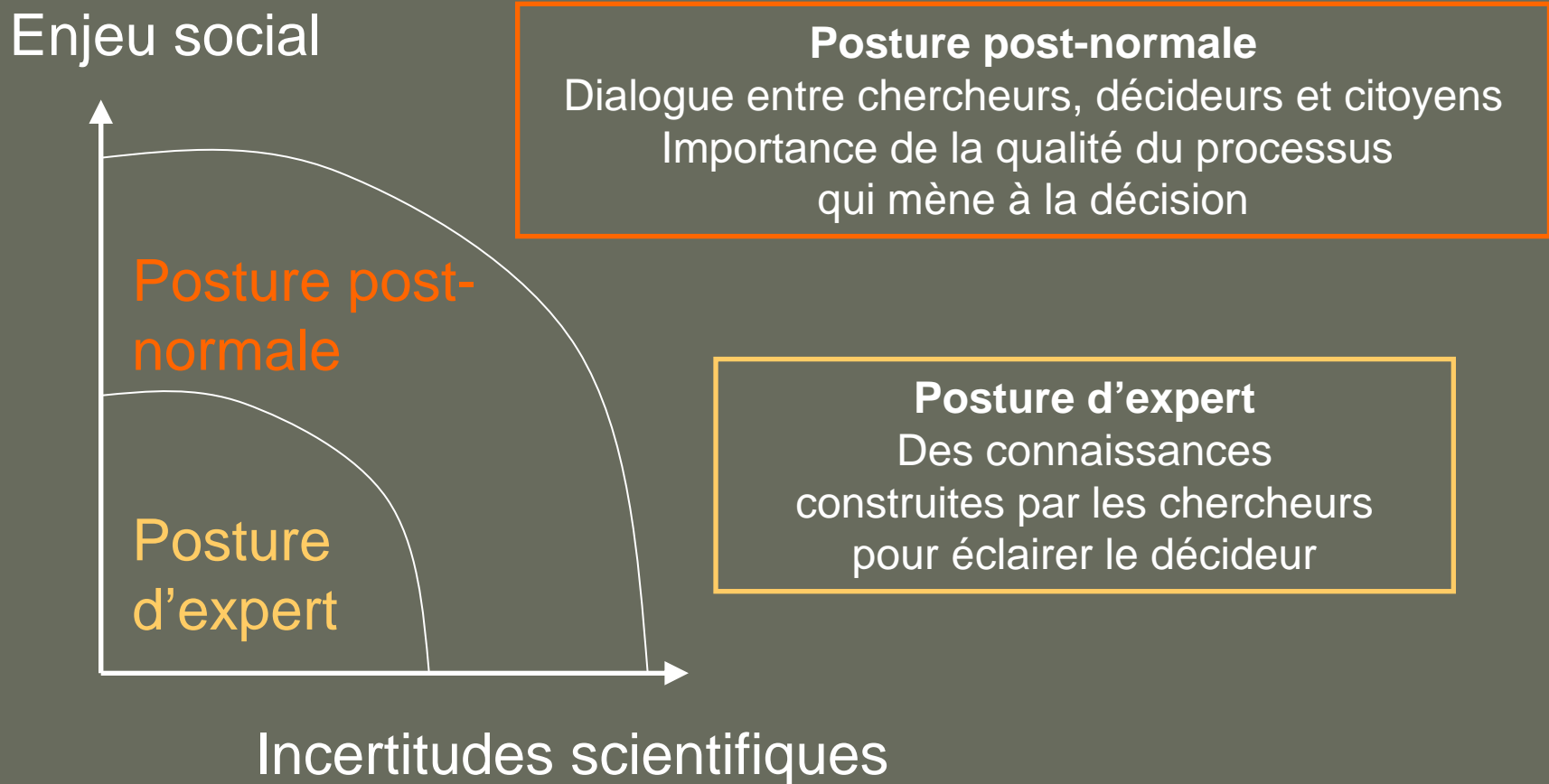
- De rares approches « participatives » :
  - Intégration des points de vue des acteurs dans l'identification et l'évaluation des services (Chazal et al 2008) : *via* enquêtes de terrains
  - « *Discourse-based valuation of ecosystem services* » (Wilson et al., 2002) : des panels d'acteurs invités à attribuer une note à des services
  - Pas de confrontation de points de vue, pas de négociation créative
  - Pas de remise en cause possible de la notion de service



# L'apport potentiel de l'approche ComMod : **fondements**

- Une approche post-normale (Functowicz et al. 1994)

# Une approche post-normale



(d'après Functowicz & Ravetz, 1994)

# L'apport potentiel de l'approche ComMod : **fondements**

- Une approche post-normale (Functowicz et al. 1994)



Une mise en débat de la notion de service, de la définition des services, de leur mode d'évaluation, du choix des services privilégiés :

- **Entre acteurs et chercheurs** : accepter que la notion de service (vision imposée par les scientifiques) ne corresponde pas à la perception des acteurs
- **Entre acteurs** : confrontation de leurs points de vue différenciés sur les services (en fonction de leurs pratiques, intérêts et valeurs)

# L'apport potentiel de l'approche ComMod : **fondements**

- Une approche post-normale (Functowicz et al. 1994)
  - Une mise en débat de la notion de SE entre acteurs et chercheurs
- Une vision constructiviste de la décision collective
  - Le résultat d'interactions entre des acteurs aux représentations et poids différenciés (Bousquet *et al.* 1996)
- Une approche dynamique des système socio-écologiques
  - Notion de « co-viabilité des écosystèmes et des modes de vie dont ils sont les supports » (Weber, 1995)
- Un questionnement de la tragédie des communs
  - Trade-offs : les services négligés sont souvent des bien communs
  - Quelles institutions de gestion des ressources pour en sortir? (Ostrom et al. 1994)

# L'apport potentiel de l'approche ComMod : démarche

- Une construction itérative et adaptative d'une représentation des services écologiques intégrant les divers points de vue en présence
  - Comment la notion de service est-elle perçue? Une reformulation est-elle nécessaire? Et de quels services parle-t-on? Quelle sont les perceptions sur leur dynamique? Qui sont les bénéficiaires, les fournisseurs?
  - L'usage de modèles comme « objet intermédiaires » (Vinck)
  - Confrontation des hypothèses des chercheurs auprès des acteurs de terrain (Charte)
- Une évaluation concertée des services
  - Est-il nécessaire d'évaluer ces services? Pourquoi? Comment?
  - « *As long as we are forced to make choices, we are doing valuation. But different approaches to valuation are based on qualitatively different assumptions.* » (Pritchard et al. 2000)
  - Mise en débat de ces hypothèses
  - Evaluation collective basée sur la concertation (et non pas l'agrégation) : possibilité de jeux à somme positive
- L'exploration collective de futurs possibles
  - Des modèles non voués à la prédiction (vain), mais à l'exploration (Bousquet et al. 1996)
  - « *Le très long terme n'est pas prévisible dans le champs économique et social ; il est par contre partiellement décidable* » (Weber et Bailly 1993).
  - Une prise en charge des incertitudes par des objectifs de long-terme (Ollagnon, 1998).

# L'apport potentiel de l'approche ComMod : **outils**

- Les modèles informatiques agent-centrés
  - Analyse des propriétés de systèmes complexes
  - Représentations intuitives des SES et SE associés
    - Cf Carpenter et al. (1999) : des modèles simples utilisés comme des simulateurs de vol pour la gestion adaptative des SE de lacs
  - Flexibilité & possibilité d'adapter le modèle aux perceptions des acteurs
- Les jeux de rôles
  - Pour les chercheurs : un outil d'investigation sociale (Daré, 2005)
    - Révélateur de pratiques & perceptions des acteurs liés aux SE
  - Pour les joueurs : une plongée en système complexe
    - Prise de conscience des interdépendances (trade-offs ou synergies SE, liens fournisseurs / bénéficiaires de SE)
    - Distanciation par rapport à la réalité : exploration de voies inexplorées, résolution de conflits

# Perspectives, organisation du travail

- Mettre ces hypothèses à l'épreuve sur deux terrains
  - La Réunion (mise en place d'une filière vanille)
  - Le Brésil (front de déforestation en Amazonie)
- Partir de la connaissance du contexte existante (travaux de l'équipe et d'autres)
- Identifier les sources d'incertitudes scientifiques et sociétales sur ces terrains
- Co-construction de projets pour les mettre en débat *via* une démarche ComMod

# Bibliographie citée (1/2)

- Abler, D., 2004, Multifunctionality, Agricultural Policy, and Environmental Policy, *Agricultural and Resource Economics Review*, 33, 1.
- Aznar, O. and P. Perrier-Cornet, 2002, Les services environnementaux : diversité des conceptions et réalité des contours. *Colloque SFER Multifonctionnalité*, Paris.
- Bousquet, F., O. Barreteau, et al., 1996, Modélisation d'accompagnement : systèmes multi-agents et gestion des ressources renouvelables, in *Quel environnement au XXIème siècle ? Environnement, maîtrise du long terme et démocratie*, Abbaye de Frontevraud.
- Carpenter, S., W. Brock, et al., 1999, Ecological and social dynamics in simple models of ecosystem management, *Conservation Ecology*, 3, 2, 4.
- Costanza, R., R. d'Arge, et al., 1997, The value of the world's ecosystem services and natural capital, *Nature*, 387, 15 mai, 353-360.
- Diaz, S., S. Lavorel, et al., 2007, Incorporating plant functional diversity effects in ecosystem service assessments, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104, 52, 20684-20689.
- Daily, G. C., S. Alexander, et al., 1997, Ecosystem Services: Benefits Supplied to Human Societies by Natural Ecosystems *Issues in Ecology*.
- Daré, W., 2005, Comportements des acteurs dans le jeu et dans la réalité: indépendance ou correspondance ? Analyse sociologique de l'utilisation de jeux de rôles en aide à la concertation *Doctorat de l'ENGREF, Sciences de l'Environnement*, Montpellier, 383 pages.
- de Groot, R. S., M. A. Wilson, et al., 2002, A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services, *Ecological Economics*, 41, 3, 393-408.
- Ehrlich, P. R. and H. A. Mooney, 1983, Extinctions, substitutions and ecosystem services, *BioScience*, 33, 4, 248-254.
- Funtowicz, S. O. and J. R. Ravetz, 1993, Science for the post-normal age, *Futures*, 25, 739-755.
- Karsenty, A., 2004, Des rentes contre le développement ? Les nouveaux instruments d'acquisition mondiale de la biodiversité et l'utilisation des terres dans les pays tropicaux, *Mondes en Développement*, 32, 127.

# Bibliographie citée (2/2)

- Limburg, K. E., R. V. O'Neill, et al., 2002, Complex systems and valuation, *Ecological economics*, 41, 2002, 409-420. MEA, 2005, *Ecosystems and Human well-being: current states and trends*, Washington, DC, Island press.
- Ollagnon, H., 1989, Une approche patrimoniale de la qualité du milieu naturel, in *Du rural à l'environnement, la question de la nature aujourd'hui.*, N. Mathieu and M. Jollivet, Paris, L'harmattan, 258-268
- Ostrom, E., R. Gardner, et al., 1994, *Rules, games & common-pool resources.*, Michigan, USA, University of Michigan Press.
- Pagiola, S., 2007, Payments for Environmental Services: From Theory to Practice. *Global Workshop on Payments for Environmental Services*, Mataram, Indonesia.
- Patterson, T. M. and D. L. Coelho, 2009, Ecosystem services: Foundations, opportunities, and challenges for the forest product sector, *Forest Ecology and Management*, 257, 1637-1646.
- Peterson, G. D., T. D. J. Beard, et al., 2003, Assessing future ecosystem services: a case study of the Northern Highlands Lake District, Wisconsin, *Conservation Ecology*, 7, 3.
- Pritchard, L., C. Folke, et al., 2000, Valuation of Ecosystem Services in Institutional Context, *Ecosystems*, 3, 36-40.
- Rodríguez, J. P., T. D. Beard, et al., 2006, Trade-offs across space, time, and ecosystem services., *Ecology and Society*, 11, 1, 28.
- Sullivan, S., 2009, Green capitalism, and the cultural poverty of constructing nature as service provider, *Radical Anthropology*, 2009-2010, 3, 18-27.
- Weber, J., 1995, Gestion des ressources renouvelables : fondements théoriques d'un programme de recherche, Paris, Cirad Green, 21.
- Weber, J. and D. Bailly, 1993, Prévoir c'est gouverner, *Natures, sciences, sociétés*, 1, 1.
- Wilson, M. A. and R. B. Howarth, 2002, Discourse-based valuation of ecosystem services: establishing fair outcomes through group deliberation, *Ecological Economics*, 41, 3, 431-443.

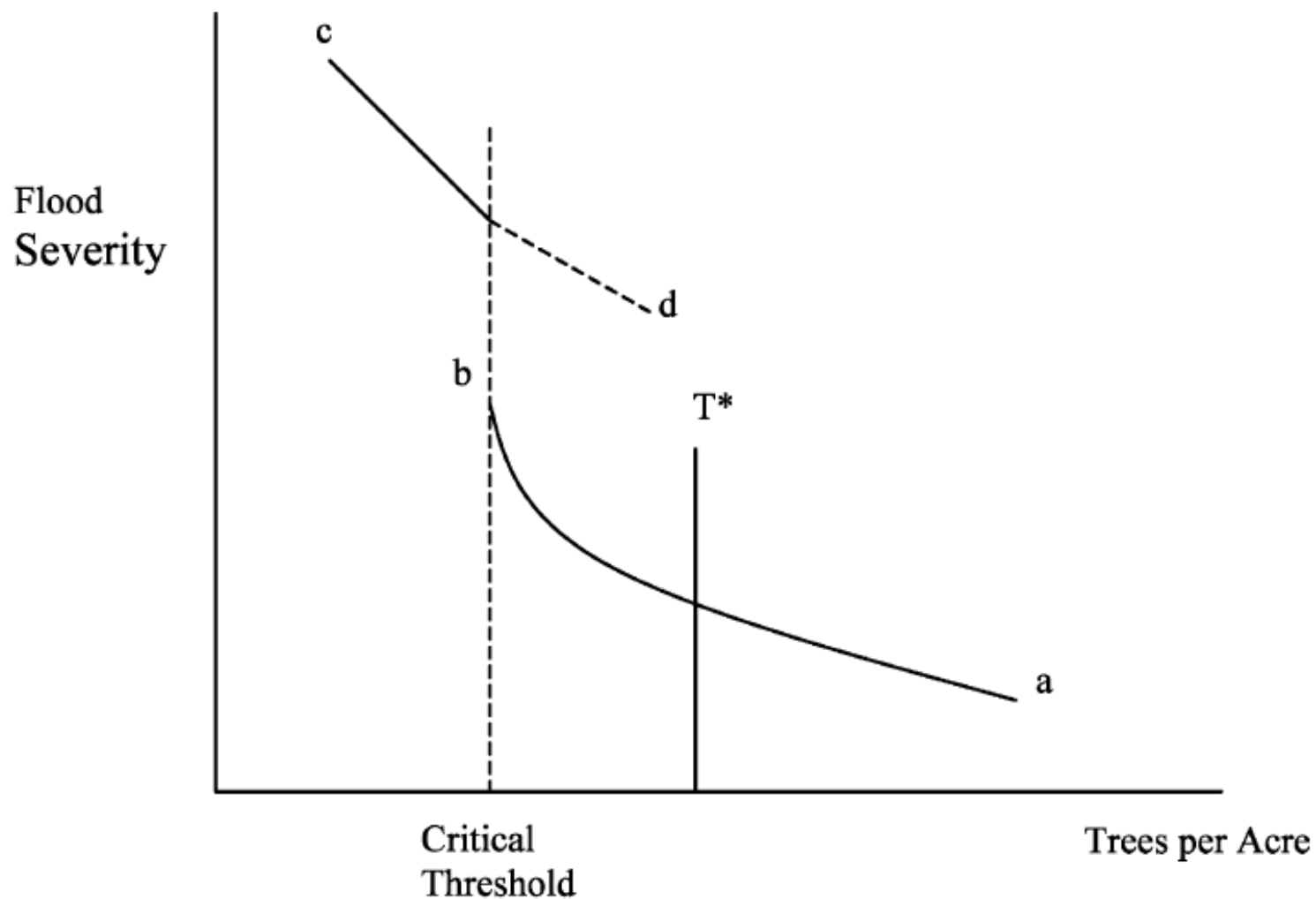
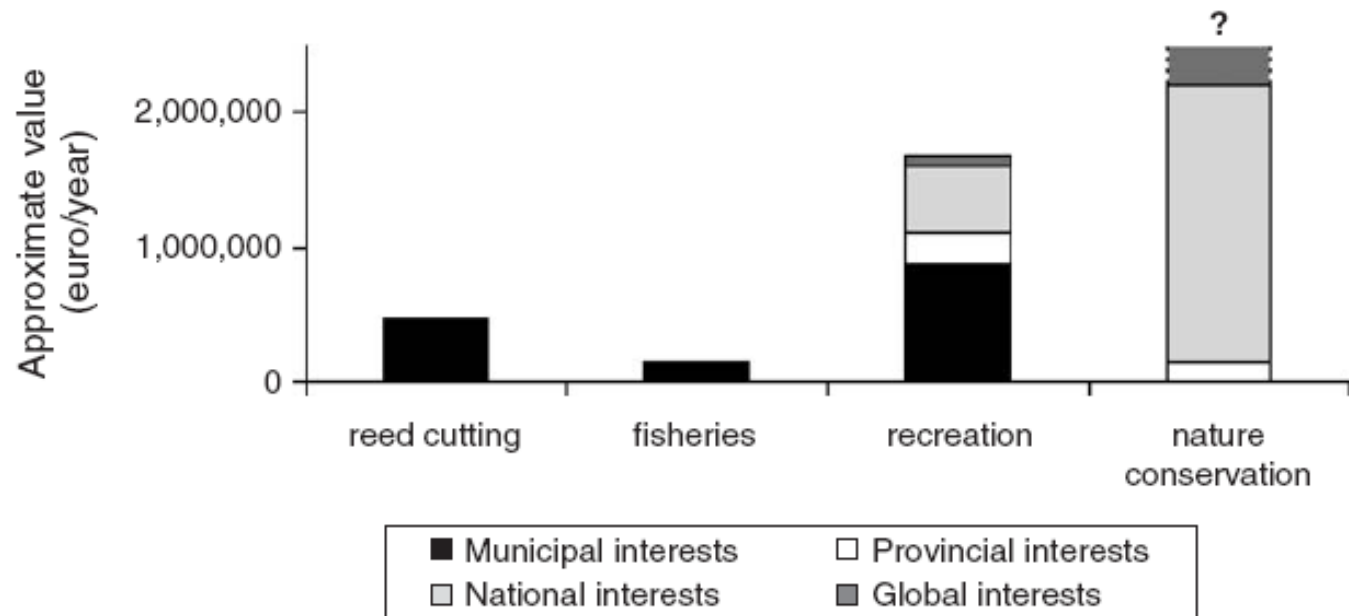


Fig. 4. Flood protection values of trees with ecosystem irreversibilities.



« Stakeholders at different spatial scales can have very different interests in ecosystem services » (Hein et al. 2006)

Dans cet exemple,  
 une instance décisionnelle locale aura tendance à favoriser les services d'approvisionnement;  
 une instance décisionnelle nationale ou internationale aura tendance à favoriser les services culturels.