



# La recherche en ingénierie écologique

*une perspective fondamentalement appliquée*

Manuel Blouin

Maître de conférences, Université Paris-Est Créteil

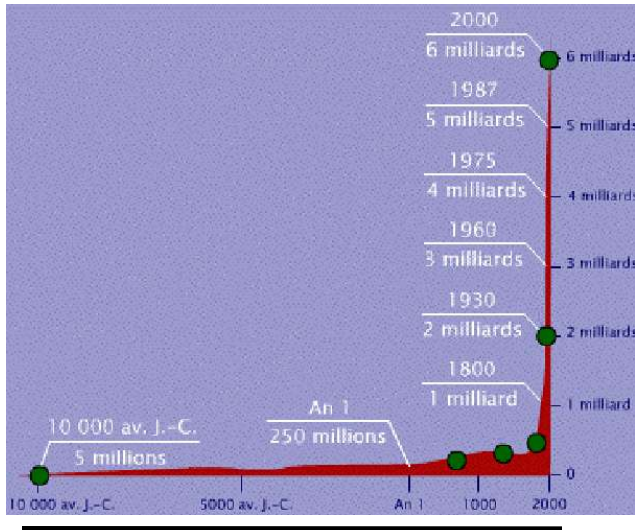
Membre de Gaié (Groupe d'Application de l'Ingénierie des Ecosystèmes)

Secrétaire et trésorier de l'APFGE (Association de Préfiguration de la Fédération des acteurs du Génie Ecologique)



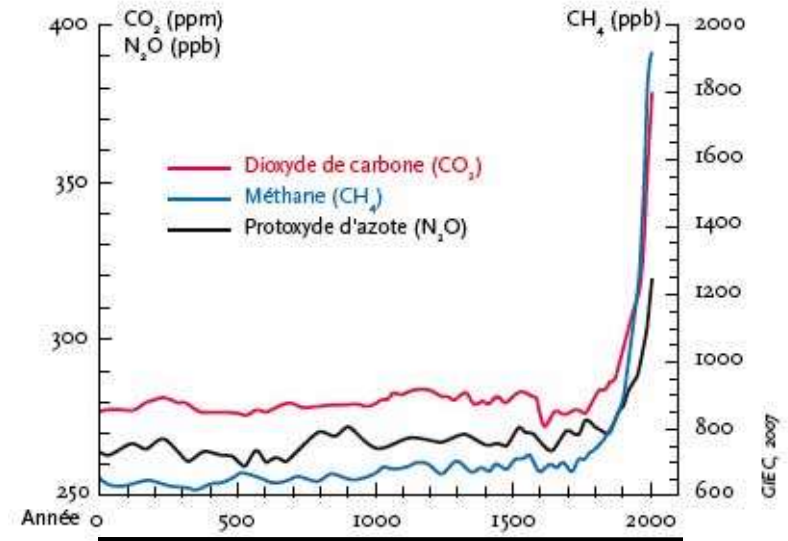
# Des problèmes très concrets

## Population humaine



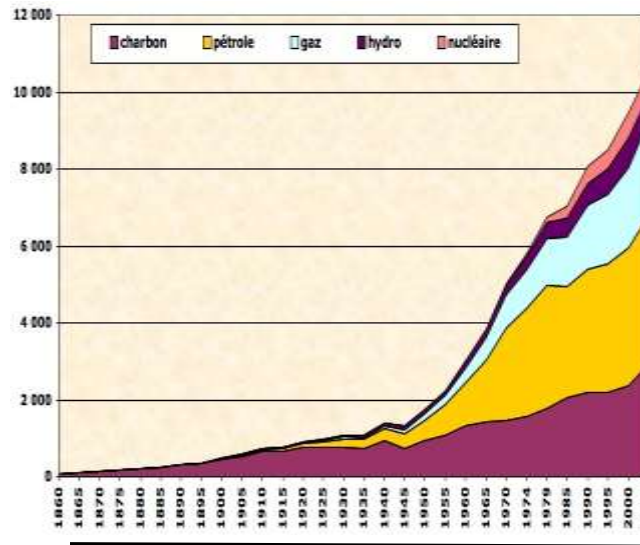
10 000 ans

## Impact sur l'environnement



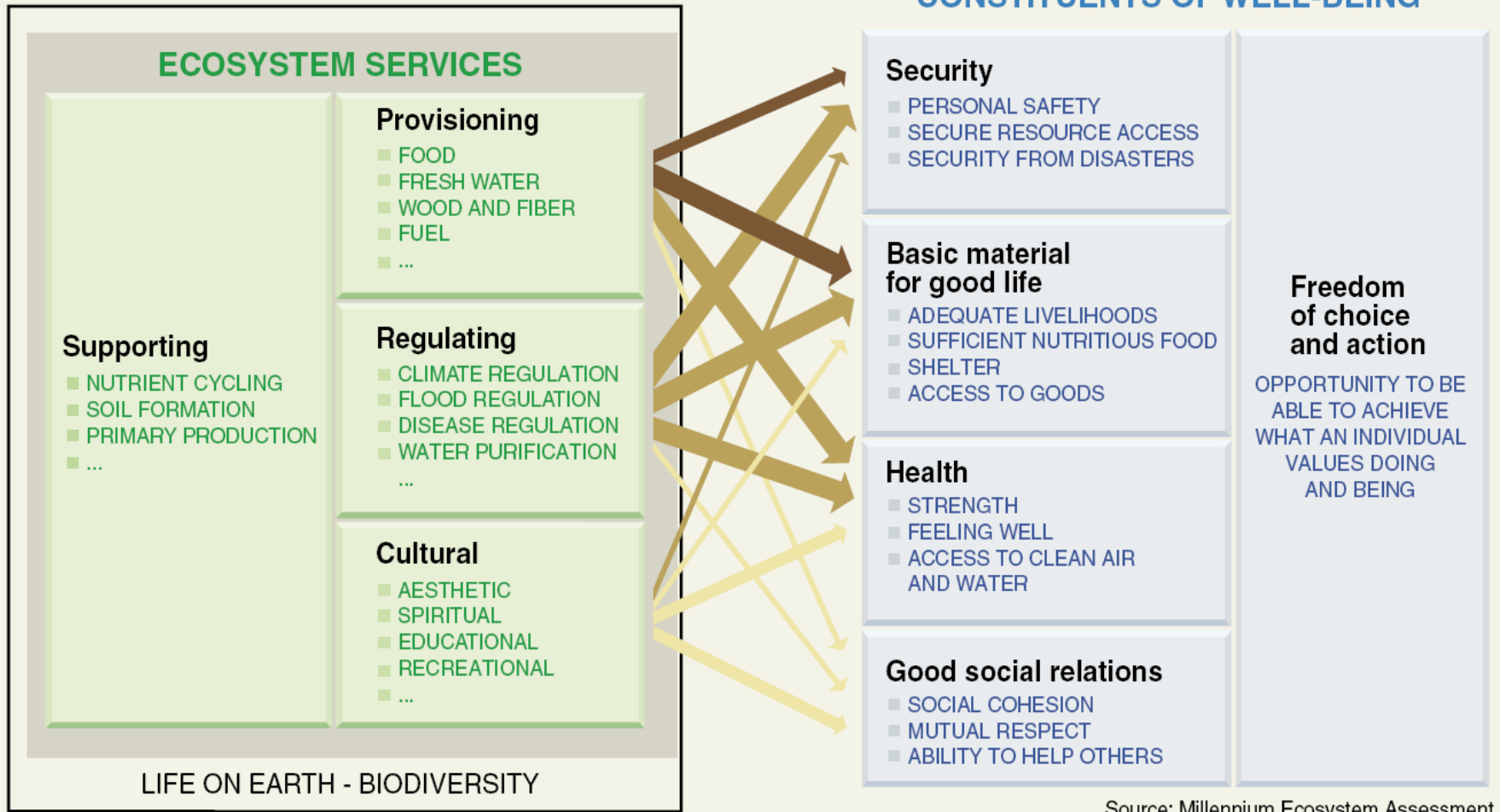
2000 ans

## Consommation d'énergie



150 ans

# Les services écosystémiques



Source: Millennium Ecosystem Assessment

**ARROW'S COLOR**  
Potential for mediation by socioeconomic factors

Low

Medium

High

**ARROW'S WIDTH**  
Intensity of linkages between ecosystem services and human well-being

Weak

Medium

Strong

# Les services écosystémiques

Le coût lié aux dégradations des services écosystémiques est plus élevé que ce que ne rapportent les activités humaines responsables de ces dégradations.



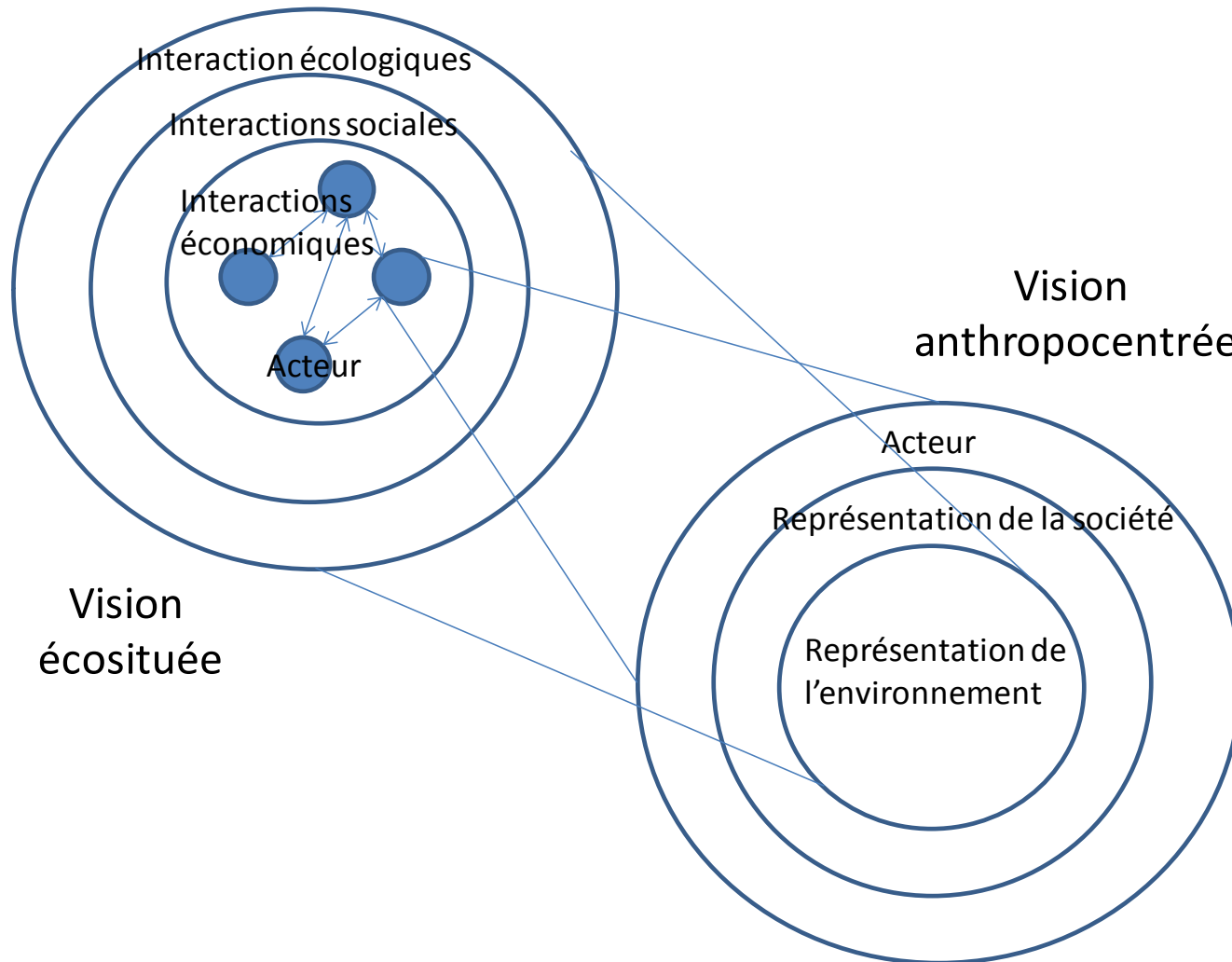
**Service écosystémique**



**Coût de sa dégradation**

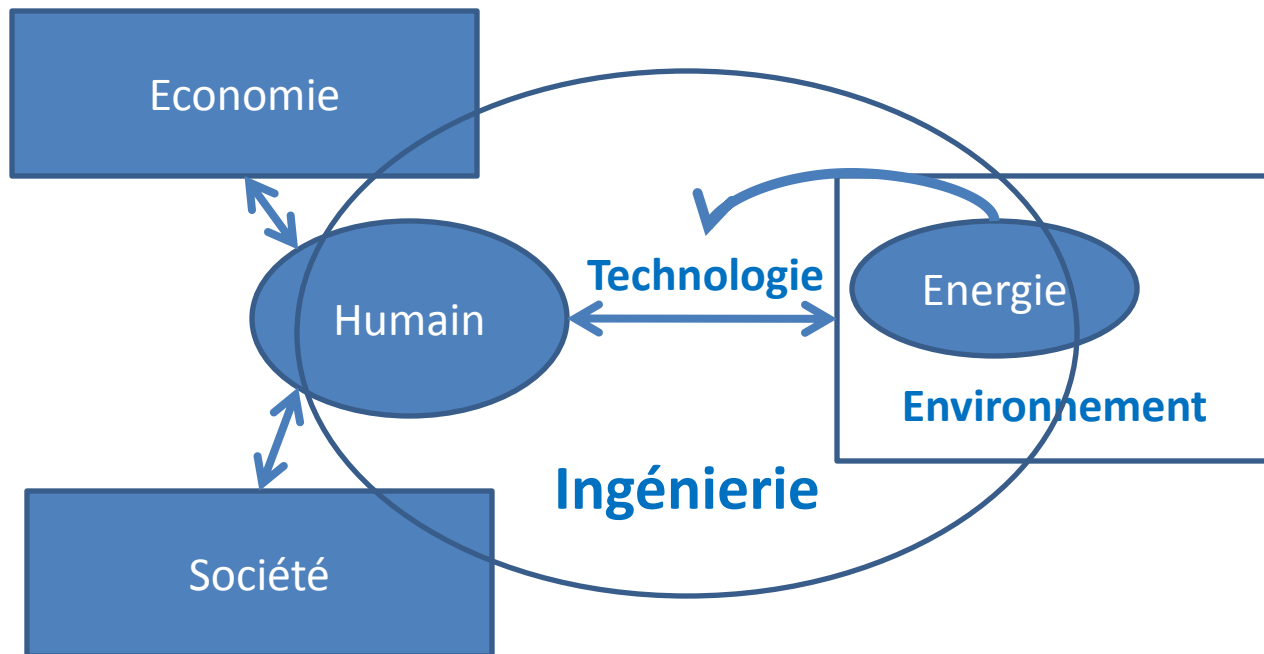
# Le changement de perspective opéré par l'écologie

Dans le domaine de l'ingénierie écologique, l'humain est à la fois un individu avec sa représentation personnelle de l'environnement MAIS AUSSI un organisme qui agit au sein d'un écosystème.



## Vision anthropocentrée

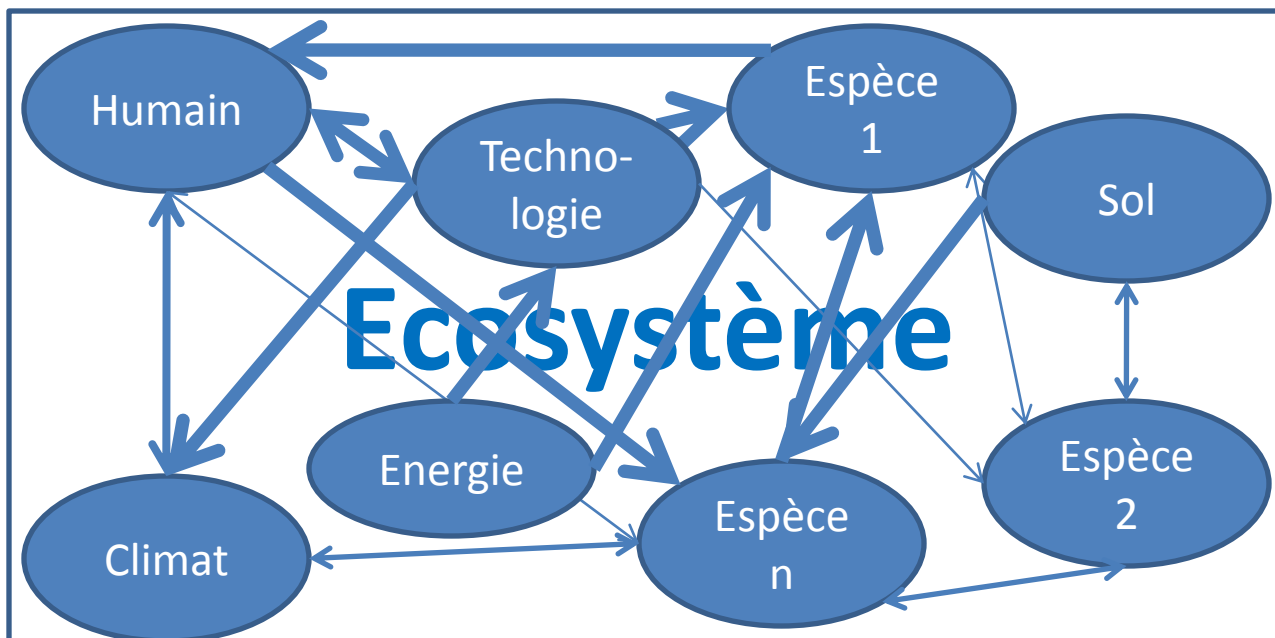
Contexte:  
le Développement Durable



## Vision écosituée

Ingénierie  
Technologie

Humain et technologie:  
des composantes de  
l'écosystème



# Déontologie et éthique en ingénierie écologique

## 1) Aspect professionnel: déontologie en ingénieur écologique

Les connaissances acquises en écologie scientifique nous indique qu'il existe des **contraintes écologiques** auxquelles l'humain est soumis, comme il est soumis à la gravité, au temps qui passe...

Par exemple, le fait d'éliminer beaucoup d'organismes non-cibles avec des pesticides libère de nombreuses niches écologiques dans lesquelles prolifèrent des pathogènes. L'ingénieur écologue doit diffuser ces connaissances encore peu répandues. Il ne s'agit pas de militantisme, mais de **responsabilité professionnelle**.

## 2) Aspect citoyen: implications éthiques de la manipulation d'écosystèmes

Le fait de **manipuler un écosystème auquel l'humain appartient** implique que l'acteur en ingénierie écologique doit nécessairement faire preuve d'une certaine éthique.

Il ne produit pas une technologie qui agit sur l'environnement, mais il crée un nouvel écosystème dans lequel l'humain et ses technologies jouent un rôle.

Notre environnement n'est ni un sanctuaire dans lequel aucune activité humaine n'est possible. Il n'est pas non plus un terrain d'expérience ou un enjeu de spéculation.

Quels types de **nouveaux écosystèmes** est-on en droit de créer? (cf débat sur OGM)

# L'ingénierie écologique

Plan d'action pour la création d'une filière Génie Ecologique du MEDDTL

**Action 1 = définition** (en cours, coordination: APFGE)

L'ingénierie écologique peut être définie comme l'ingénierie PAR et POUR la biodiversité.

Elle vise le passage d'une artificialisation incontrôlée de systèmes vivants à leur transformation explicite, maîtrisée et adaptative (*Comité scientifique du programme Ingéco CNRS/CEMAGREF, Rever, Agébio, Gaié, 2011*).

L'ingénierie écologique est fortement axée sur la conception, et peut donc trouver des **applications dans des secteurs très divers**. En plus de la gestion des milieux naturels, l'ingénierie écologique s'intéresse également aux agrosystèmes, à l'industrie, aux villes, aux maisons...

# Les deux branches de l'ingénierie écologique

## **Le génie écologique**

Branche de l'ingénierie écologique qui œuvre **POUR la biodiversité**.

**Définie par son BUT:** la gestion de la biodiversité

Base théorique: **conservation** des espèces et des habitats et **écologie de la restauration**

Secteurs d'activité: aménagement de **trames vertes et bleues**, restauration de **milieux dégradés**, **compensation** de la perte de biodiversité...

## **L'ingénierie douce** (soft engineering)

Branche de l'ingénierie écologique qui œuvre **PAR la biodiversité**

**Définie par les MOYENS** mis en œuvre: les organismes et les écosystèmes

Base théorique: utiliser les connaissances en **écologie fonctionnelle et évolutive** en utilisant ou en s'inspirant des processus naturels alimentés par l'énergie solaire, et non aux technologies alimentées en énergie fossile

Secteurs d'activité: **phytoremédiation** des sols pollués, **lutte contre l'érosion** avec des plantes, **protection des cultures** par la lutte biologique, **contrôle des avalanches** avec des forêts, implantation de réseaux dunaires pour la **protection du littoral**...

# Rétrospective sur les initiatives pour la recherche

Programme « **Recréer la nature** » du Ministère chargé de l'environnement (1995-2001)

Programme « **Ingénierie Ecologique** » du CNRS et du CEMAGREF (2007-2011)

Financement de **réseaux de chercheurs/entrepreneurs**: Agébio, Rever, Gaié (2008-2011)

Appels à projets de la **Stratégie nationale pour la Biodiversité** (2011-2020) du Ministère de l'Ecologie, Développement Durable, Logement et Transports

A- Rétablissement des continuités écologiques des infrastructures de transport existantes

B- Restauration de milieux remarquables ou sensibles

C- Lutte contre les espèces exotiques envahissantes terrestres et marines dans les départements et collectivités d'outre-mer

D- Conservation et utilisation durable d'espèces végétales indigènes pour développer des filières locales

E- Projets innovants dans le domaine de l'ingénierie écologique

F- Infrastructures agro-écologiques

G- Trames vertes et bleues urbaines

**Groupe de travail** au sein de la Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité (FRB, 2010)

**Agence Nationale pour la Recherche ?**

# Recherche POUR l'ingénierie écologique

Renforcer le socle des connaissances fondamentales en **écologie fonctionnelle et évolutive**

Explorer les liens entre **biodiversité et fonctionnement** des écosystèmes et les liens entre **fonctionnement et bien-être** humain

Favoriser les approches explorant les **liens entre la physique, la chimie et la biologie de l'environnement**

Améliorer notre maîtrise de la **complexité**, rendue nécessaire du fait de la multiplicité des mécanismes qui sont à l'origine de la dynamique des systèmes écologiques et sociaux.

# Recherche EN ingénierie écologique

En intégrant les dimensions éthiques, réglementaires, sociales, économiques, biologiques ou biogéochimiques de l'action sur l'environnement, l'ingénierie écologique **abolit les frontières traditionnelles entre les sciences et fusionne recherche fondamentale et recherche appliquée.**

La recherche en ingénierie écologique est à même:

- de fournir les **connaissances nouvelles** requises,
- de mobiliser et d'assembler les savoirs émanant de **champs disciplinaires variés**,
- de traduire les savoirs académiques en **guides et boîtes à outils** pour l'action,
- d'énoncer des principes généraux à partir des **retours d'expériences**,
- de mettre en **synergie savoirs et pratiques**

# Recherche EN ingénierie écologique

## Génie écologique:

- la **limitation** des impacts négatifs des infrastructures humaines sur l'environnement
- la **restauration** des milieux naturels dégradés
- l'**aménagement** du territoire (trames vertes et bleues notamment)

## Ingénierie douce:

- l'**optimisation** de la gestion des ressources naturelles,
- le **pilotage** de fonctions et de services écosystémiques
- la **création** de nouveaux écosystèmes répondant à des besoins précis

# Travaux internationaux sur la connaissance en agriculture

**IAASTD** (International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development ): travail de 2 ans de 500 experts (scientifiques et non scientifiques).

Nécessité de **repenser l'ensemble des systèmes de connaissances** (recherche, développement, formation) de manière à promouvoir une vision beaucoup plus intégrative des problèmes à traiter (OCDE depuis 1995 ; FAO et Banque mondiale, 2000).

Ce changement s'appuie sur trois principes :

- ouvrir largement le système aux acteurs parties-prenantes et **mobiliser différents types de savoirs** au sein de ceux-ci ;
- développer les cadres propices à l'**interdisciplinarité** ;
- favoriser les systèmes promouvant un **renouvellement permanent des connaissances** pour l'ensemble des acteurs.



Merci pour votre attention





## Constituer des réseaux de connaissances interactifs

Créer des liens souvent inexistantes ou déficients entre:

- les institutions scientifiques et les gestionnaires des sols
- les savoirs scientifiques et empiriques

Repenser les systèmes descendants de transfert de connaissances (de la recherche vers le développement) pour mettre en synergie tous les porteurs d'enjeux en les engageant dans des processus d'apprentissages croisés.

Mettre en place des dispositifs permettant d'enrichir en permanence la formation de tous les acteurs des réseaux

- favoriser les liens entre la recherche et l'enseignement supérieur, en créant des lieux de débat et d'analyse interdisciplinaires
- mettre en place des nouveaux modes d'apprentissages interactifs (internet) pour tous les acteurs
- harmoniser les systèmes de recherche et d'éducation dans les différents pays
- développer les liens entre les systèmes d'informations et les systèmes de connaissances
- promouvoir l'apprentissage tout au long de la vie et la création d'une « learning society »
- réaliser et diffuser largement des synthèses régulières et pluridisciplinaires

Développer les cadres nécessaires à la mise en œuvre d'une interdisciplinarité qui « fasse sens »

Elargir le savoir du domaine technique vers les sciences économiques et sociales, permettant d'appréhender les spécificités des contextes locaux et la modélisation des connaissances de nature diverse.