

# Le génie végétal pour la restauration des milieux et la prévention des inondations



Freddy REY

*Irstea, Equipe ASTRRE, UR LESSEM*

# Le génie végétal : définition et actions

Le **génie végétal**, ou **génie biologique**, représente l'ensemble des techniques utilisant les végétaux (« végétalisation ») et leurs propriétés mécaniques et/ou biologiques, pour :

1/ le contrôle, la stabilisation et la gestion des sols érodés



# Le génie végétal : définition et actions

Le **génie végétal**, ou **génie biologique**, représente l'ensemble des techniques utilisant les végétaux (« végétalisation ») et leurs propriétés mécaniques et/ou biologiques, pour :

1/ le contrôle, la stabilisation et la gestion des sols érodés

2/ la restauration, la réhabilitation ou la renaturation de milieux dégradés





# Le génie végétal : définition et actions

Le **génie végétal**, ou **génie biologique**, représente l'ensemble des techniques utilisant les végétaux (« végétalisation ») et leurs propriétés mécaniques et/ou biologiques, pour :

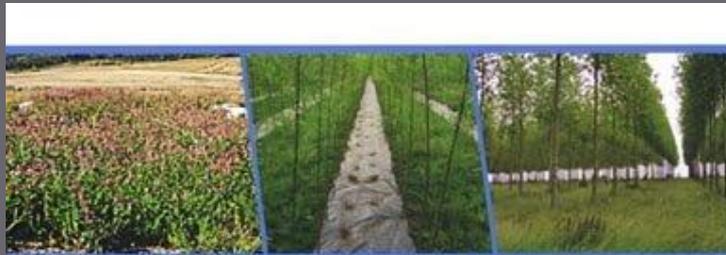
1/ le contrôle, la stabilisation et la gestion des sols érodés

2/ la restauration, la réhabilitation ou la renaturation de milieux dégradés

3/ la dépollution et l'épuration des sols et des eaux

## Phytotechnologies ?

# Génie végétal vs phytotechnologies



ADEME

## Les phytotechnologies appliquées aux sites et sols pollués

État de l'art  
et guide de mise en œuvre

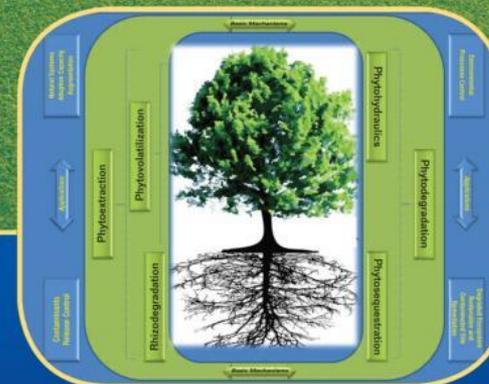
Coordonné par Valérie Bert

edp sciences



## Phytotechnologies

Remediation of  
Environmental Contaminants

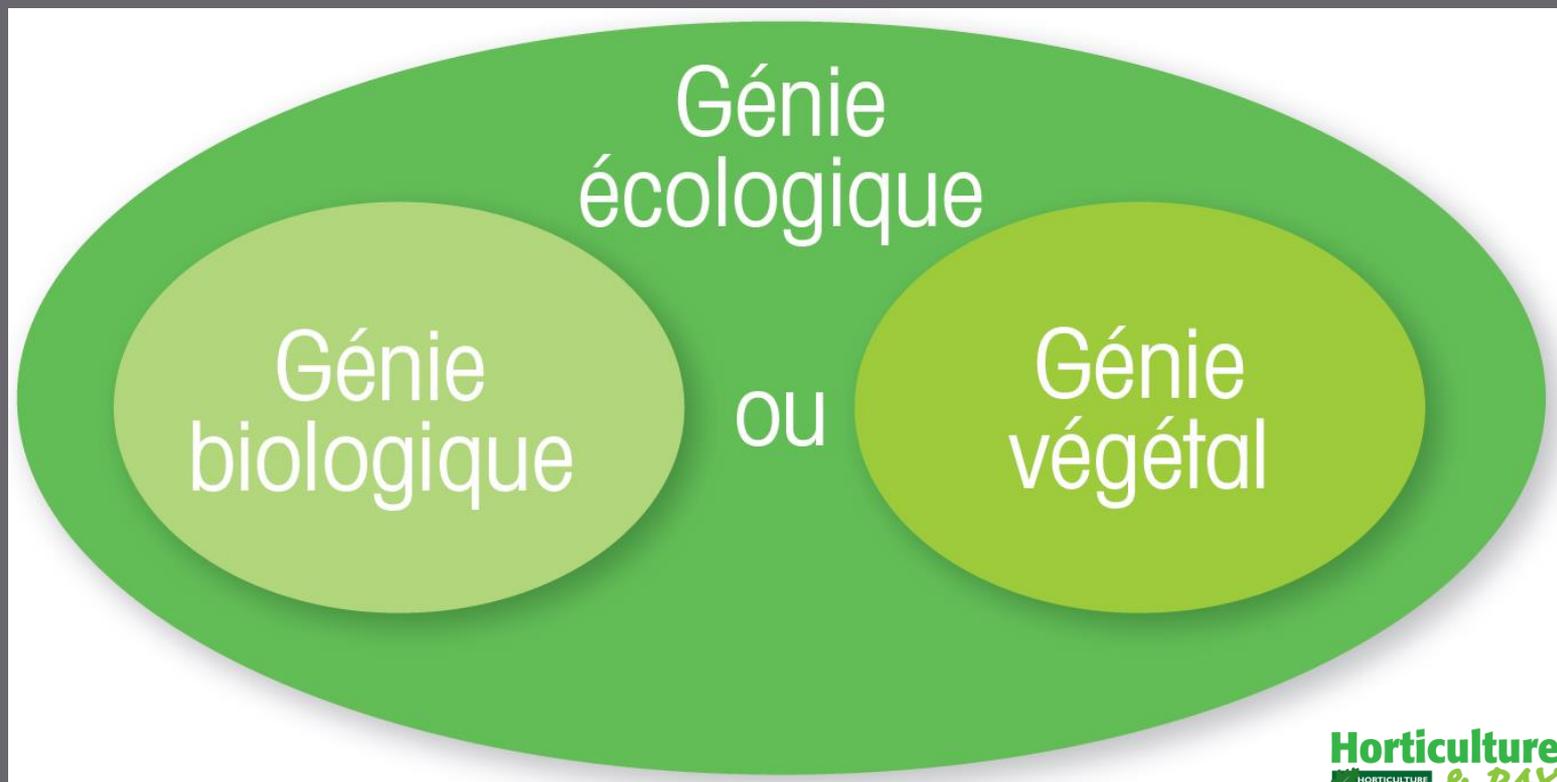


Edited by

Naser A. Anjum • Maria E. Pereira  
Iqbal Ahmad • Armando C. Duarte  
Shahid Umar • Nafees A. Khan

CRC Press  
Taylor & Francis Group

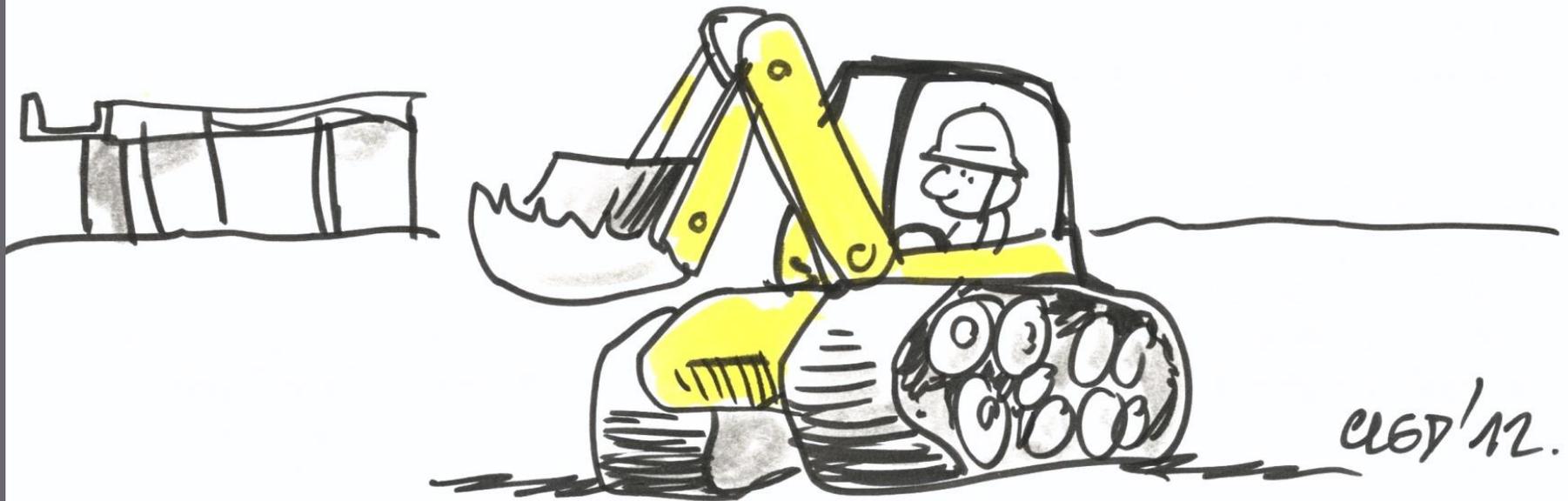
# Génie végétal vs génie/ingénierie écologique



# Génie végétal vs génie/ingénierie écologique

LE CONCEPT D'INGÉNIERIE  
ÉCOLOGIQUE, IL FAUT LE BÉTONNER !

TOUT À FAIT D'ACCORD !



26/12.

**Penser Nature  
Panser la Nature**

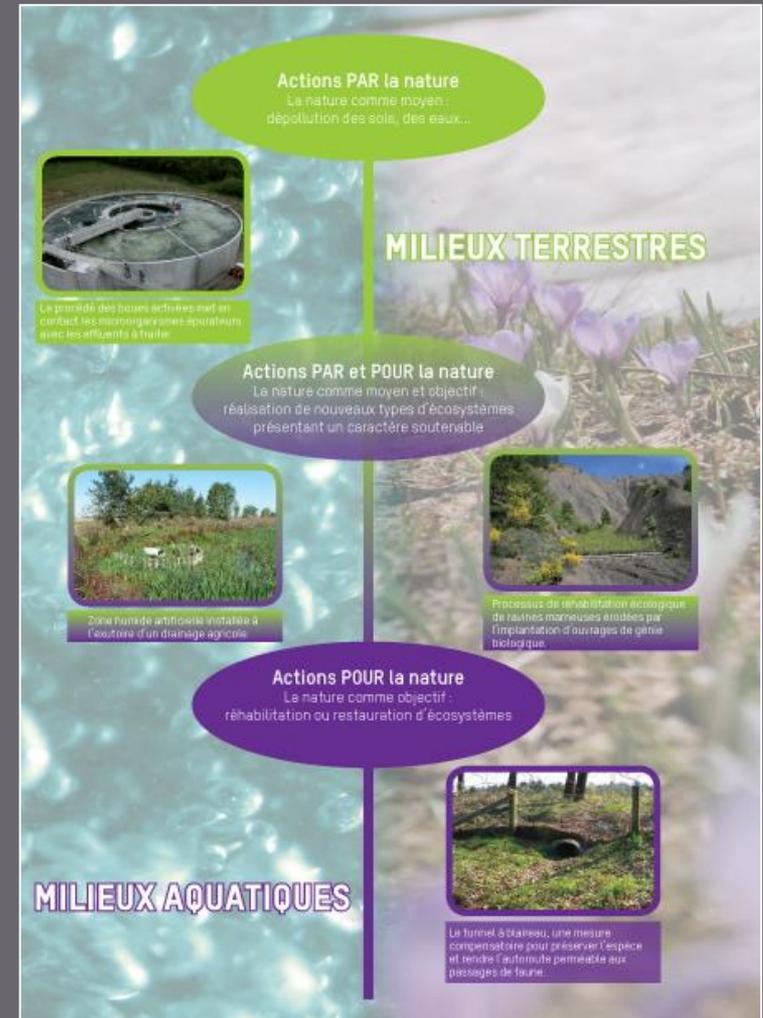
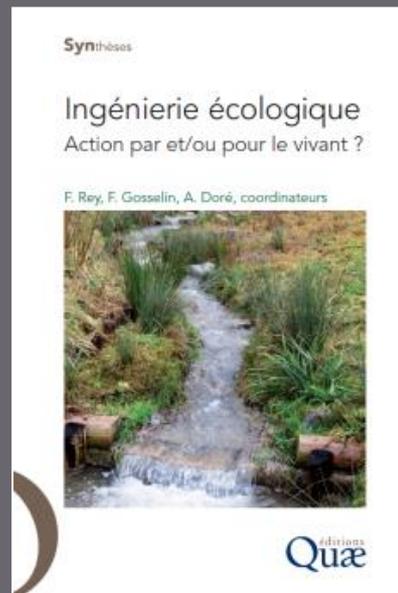
**Face au monde qui change,  
mieux vaut penser le changement  
que changer le pansement**

# Génie végétal vs génie/ingénierie écologique

Des actions par et/ou pour le vivant, mobilisant les connaissances et les concepts de l'écologie, intégrées dans un projet d'ingénierie

Des actions de :

- protection
- restauration
- création
- conservation
- gestion des milieux terrestres et aquatiques



# Génie végétal vs génie/ingénierie écologique

Par et pour le vivant



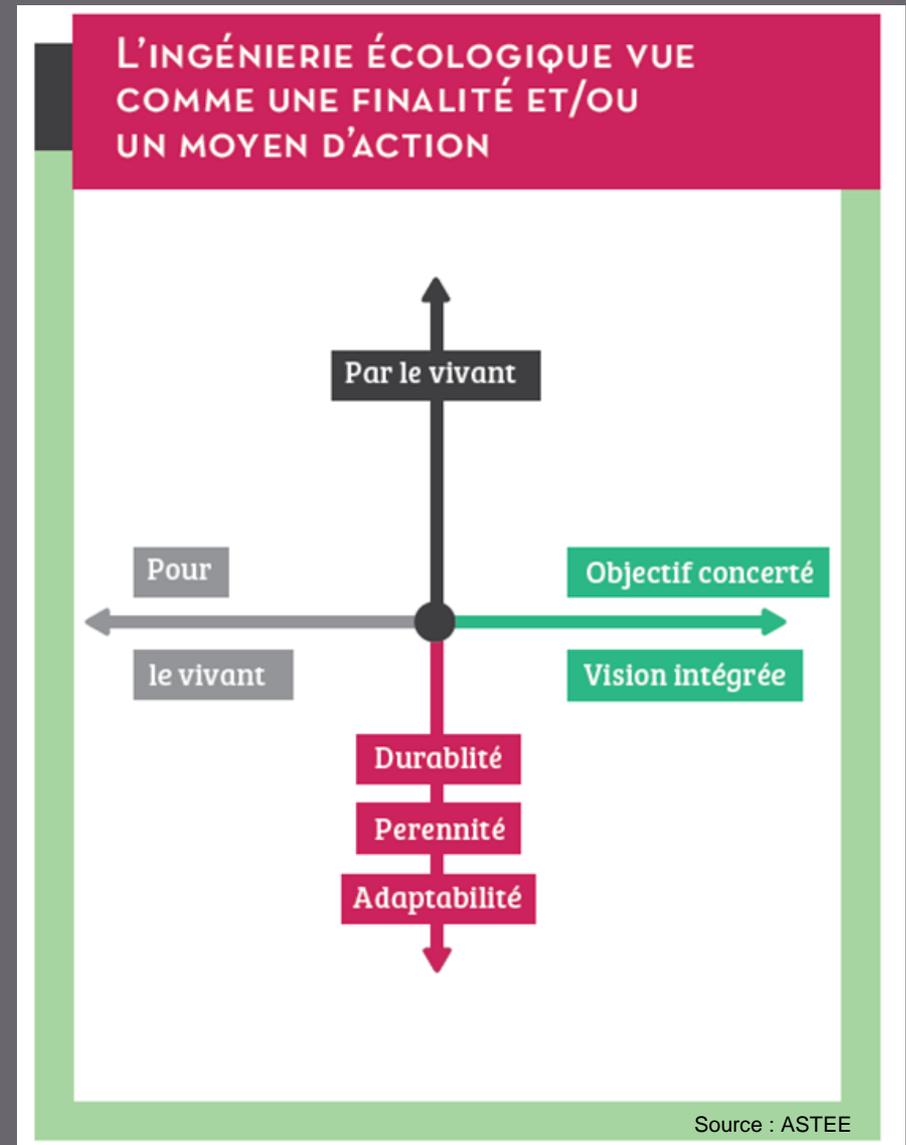
# Génie végétal vs génie/ingénierie écologique

Par et pour le vivant



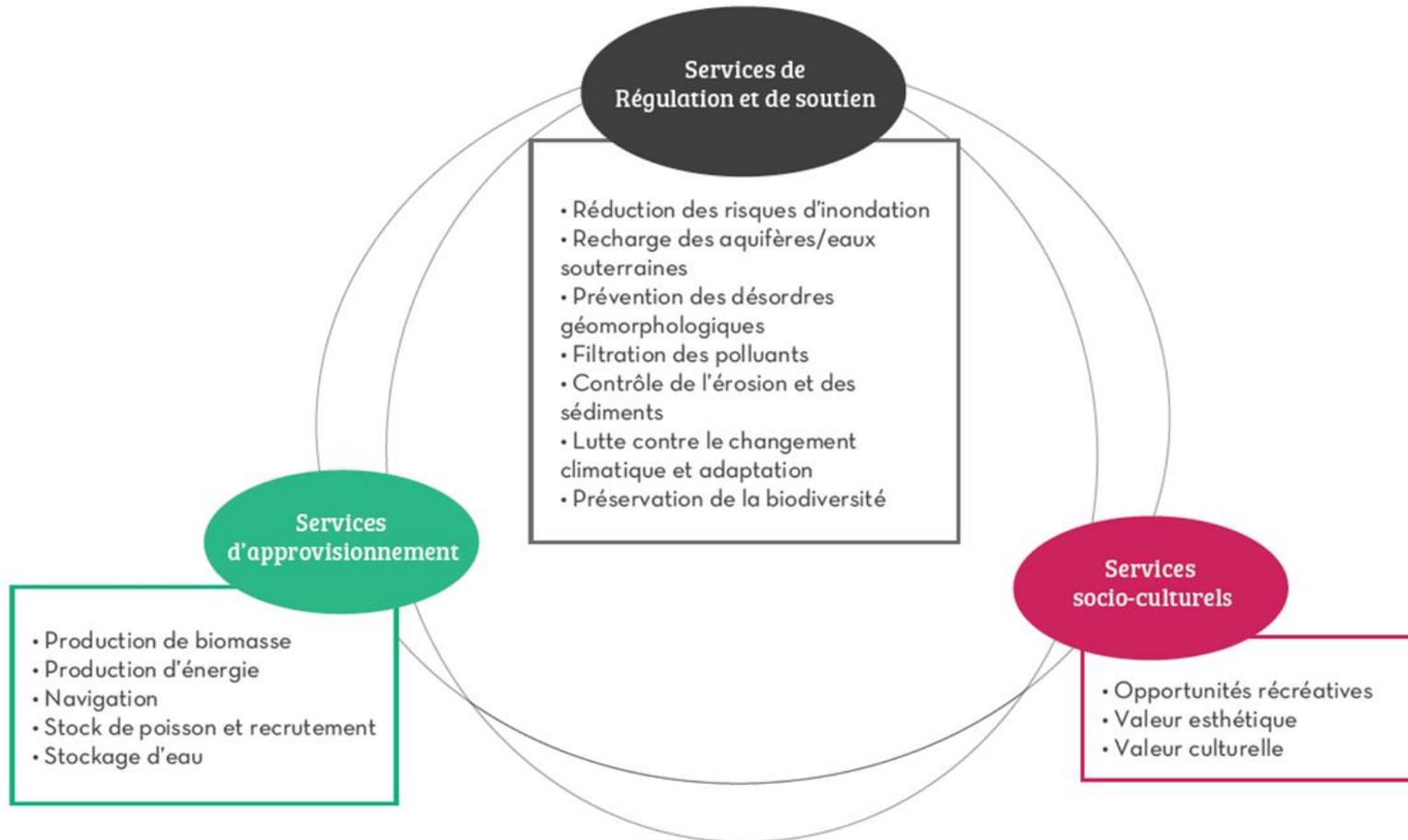
# Génie végétal vs génie/ingénierie écologique

- 1- Action/conception **par le vivant**
- 2- Action/conception **pour le vivant**
- 3- **Durabilité**
- 4- Vision **intégrée**
- 5- Objectifs **concertés**



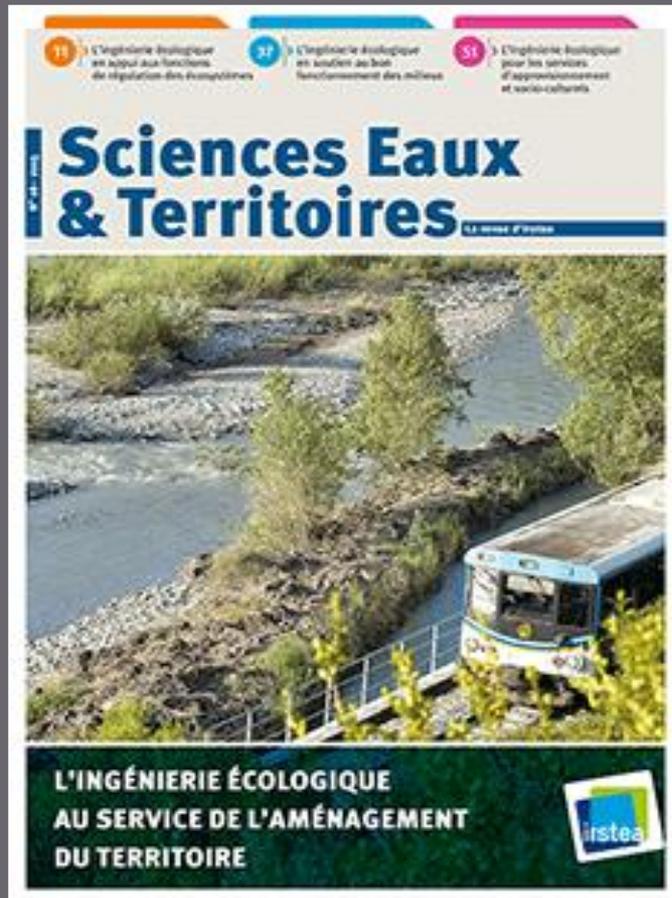
# Génie végétal vs génie/ingénierie écologique

## EXEMPLES DE SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES CONCERNÉS PAR LES ACTIONS D'INGÉNIERIE ÉCOLOGIQUE



# Génie végétal vs génie/ingénierie écologique

## Exemples d'application



MOOC



# Génie végétal vs génie/ingénierie écologique

Ouvrage collectif piloté par l'ASTEE sous la coordination de Bernard Chocat, et soutenu par l'Onema

## Ingénierie écologique appliquée aux milieux aquatiques

POURQUOI ? COMMENT ?

Décembre 2013



Ouvrage collectif piloté par l'ASTEE sous la coordination de Freddy Rey, et soutenu par l'Agence française pour la biodiversité

VOLUME 2

## Ingénierie écologique appliquée aux milieux aquatiques

POUR QUI ?  
POUR QUELS BÉNÉFICES ?

Février 2018



AGENCE FRANÇAISE  
POUR LA BIODIVERSITÉ  
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT

# Le génie végétal : historique en France



# Le génie végétal : historique en France



# Le génie végétal : historique en France



# Le génie végétal : historique en France



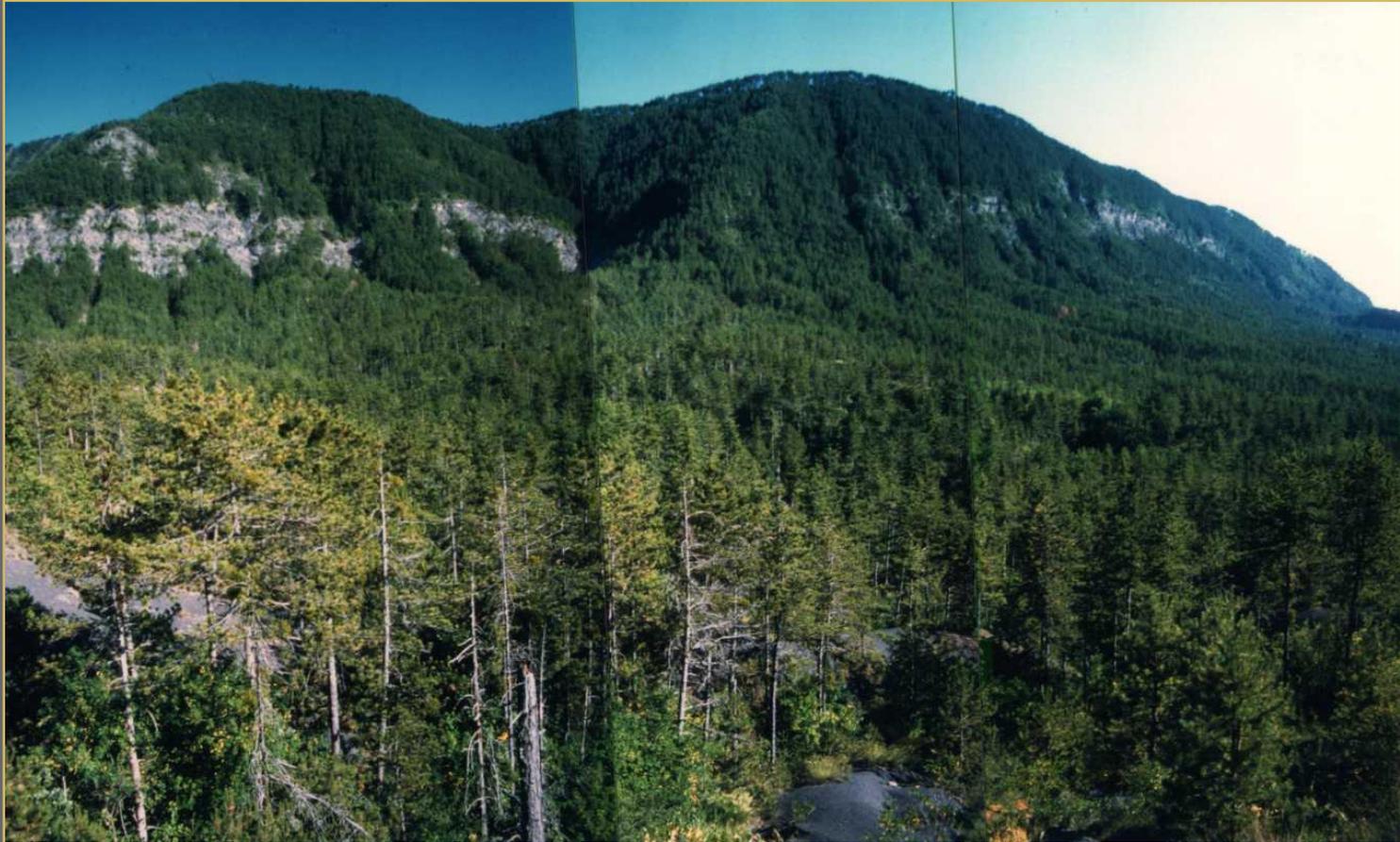
1877



# Le génie végétal : historique en France



Aujourd'hui



# Le génie végétal : historique en France



# Le génie végétal : historique en France



## Le génie végétal : ailleurs...



# Le génie végétal : aïe !



# Le génie végétal : compétences et savoir-faire



# Le génie végétal : compétences et savoir-faire

**Travaux**  
d'aménagement  
et d'entretien  
des zones  
naturelles

**Travaux de génie végétal**  
N°: N.C.1-R0 | Création : novembre 2014



**Règles**  
professionnelles

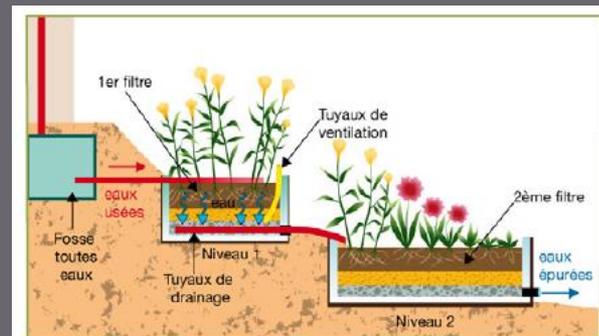


Figure 15 : Schéma de principe de la composition d'un filtre planté

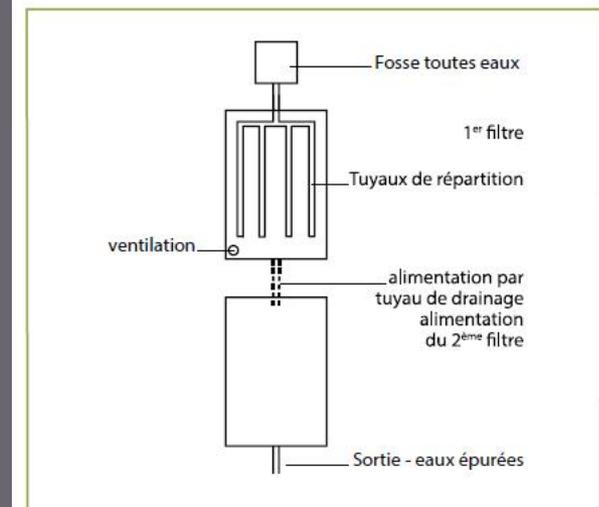
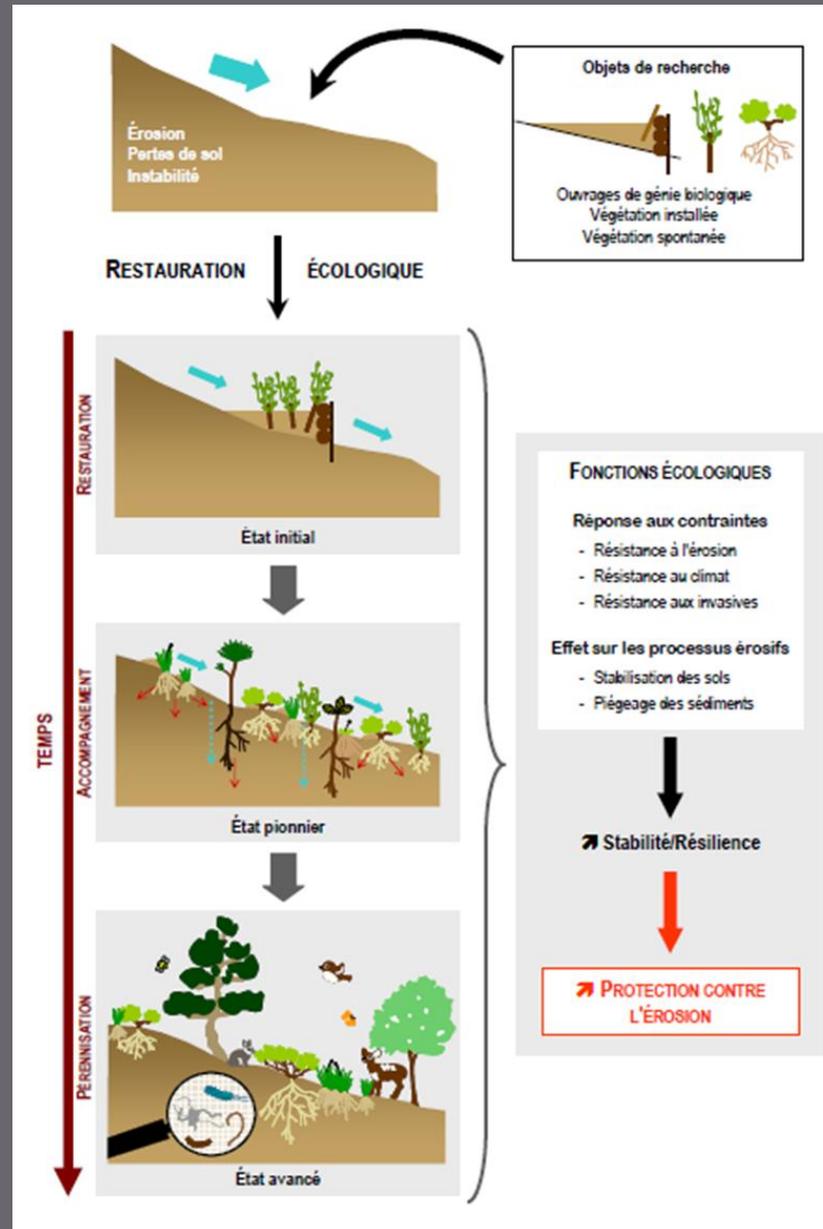
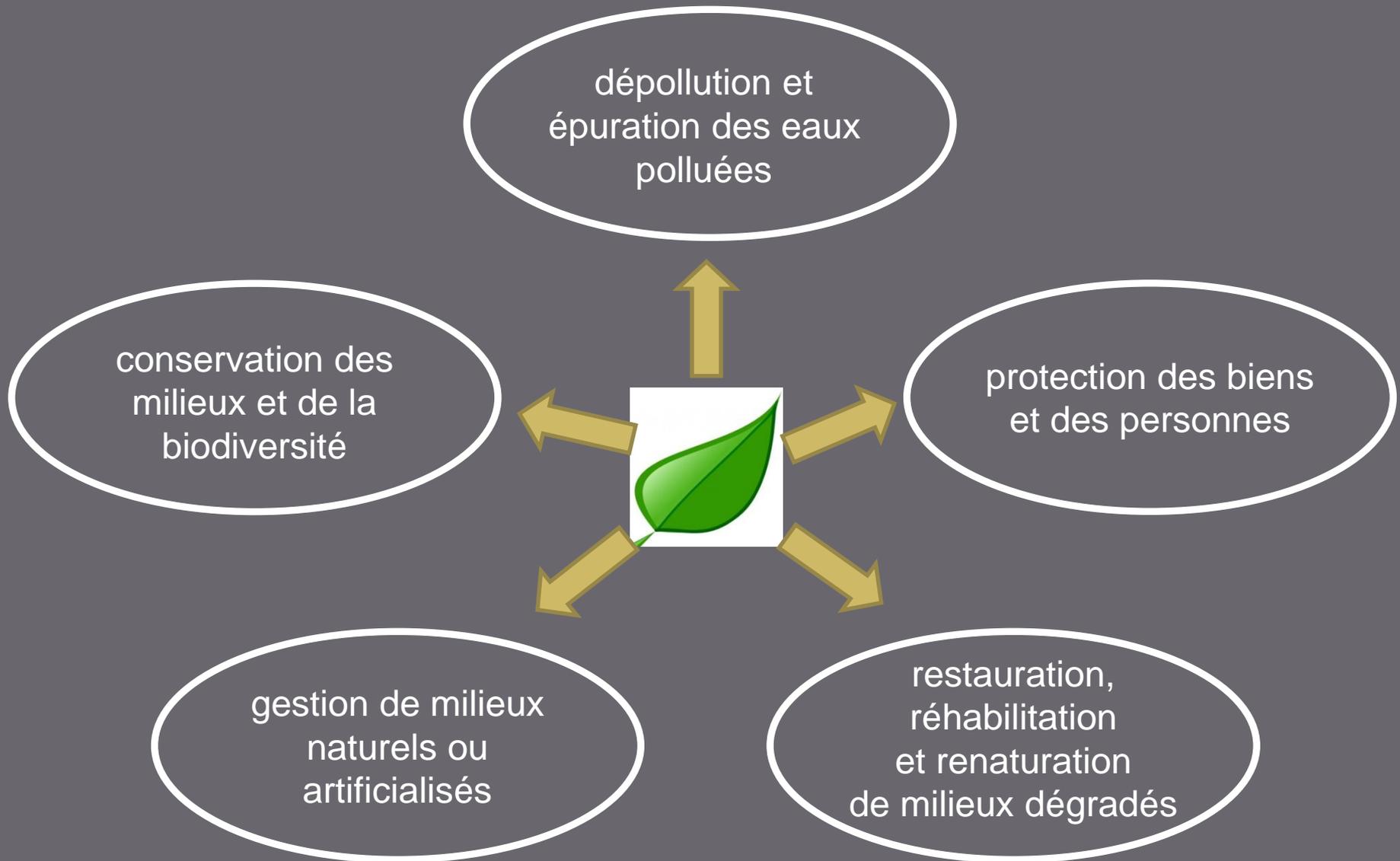


Figure 16 : Schéma de principe du fonctionnement d'un filtre planté

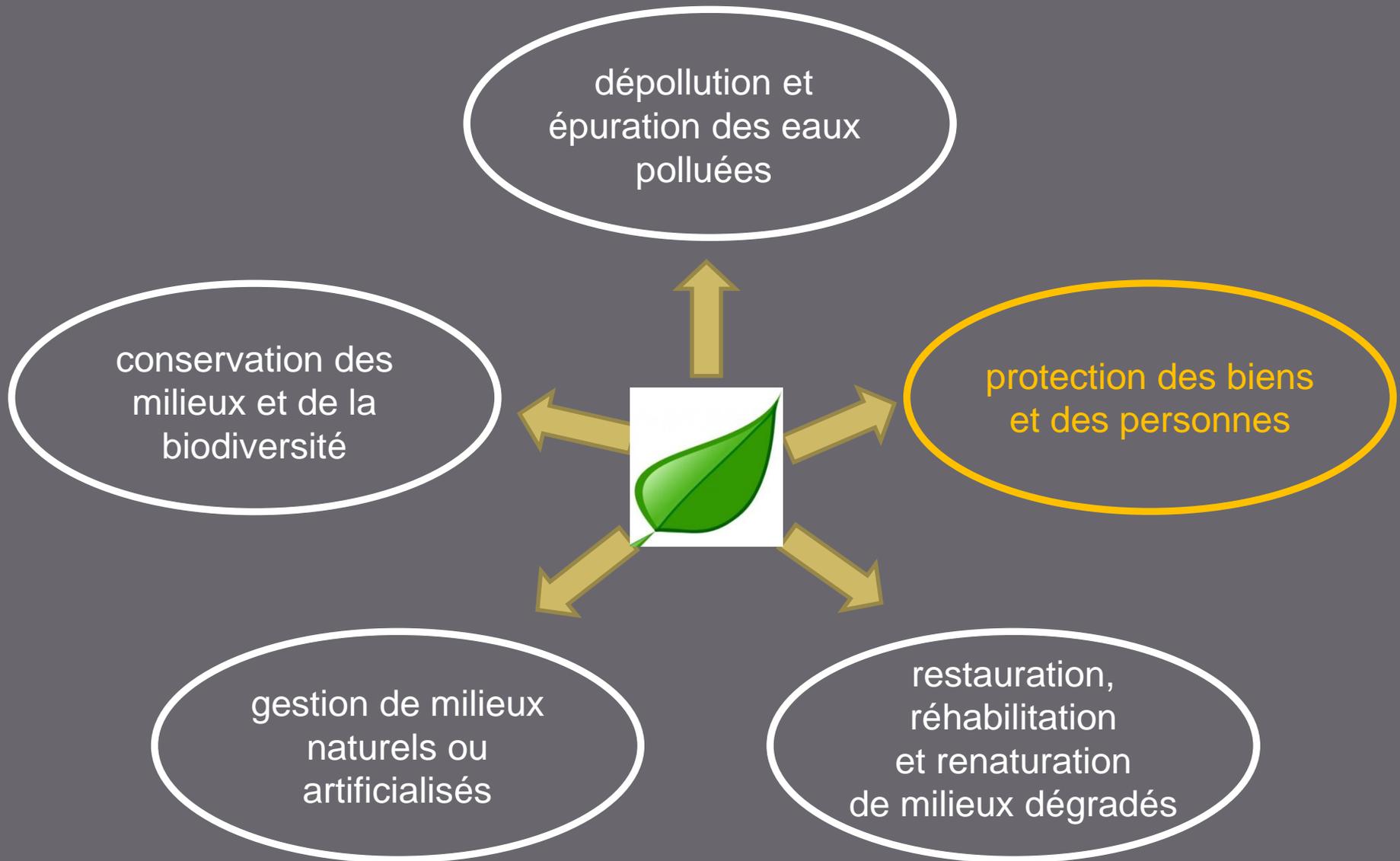
# Le génie végétal : du côté de la recherche



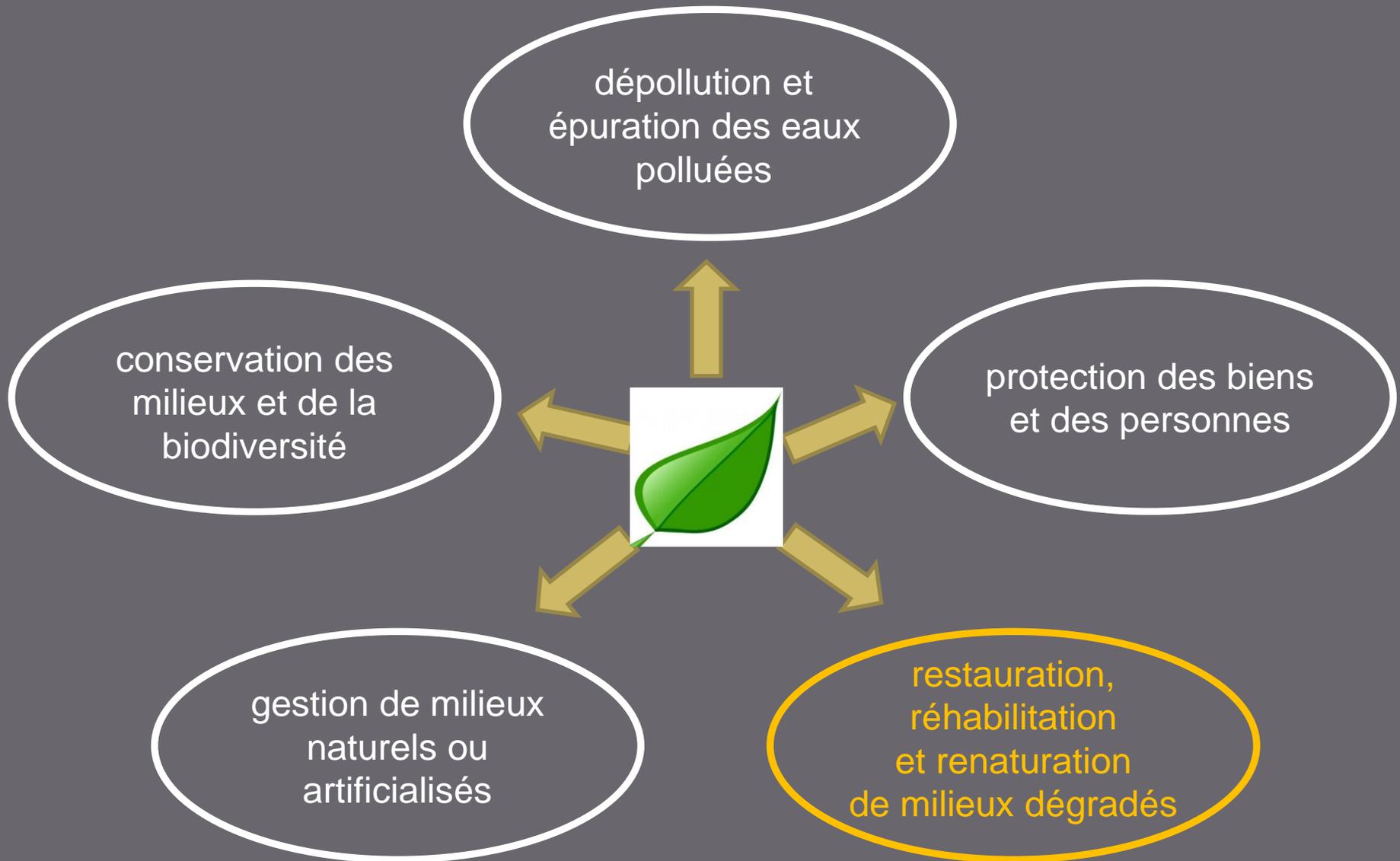
# Le génie végétal : des actions aux bénéfices divers



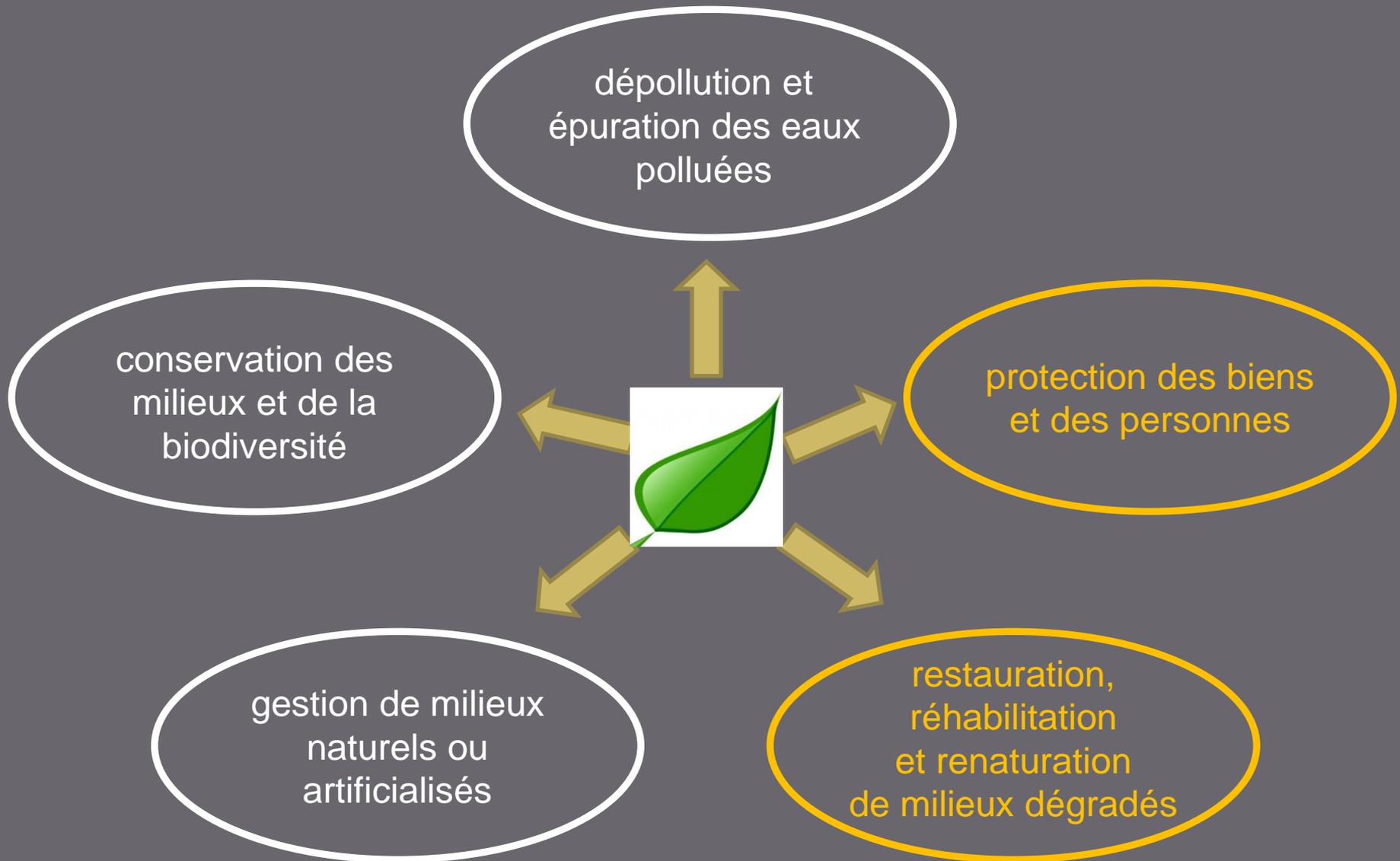
# Le génie végétal : des actions aux bénéfices divers



# Le génie végétal : des actions aux bénéfices divers



# Le génie végétal : des actions aux bénéfiques multiples !



# La GEMAPI : qu'est-ce que c'est ?

**Compétence regroupant** (article L.211-7 code environnement) :

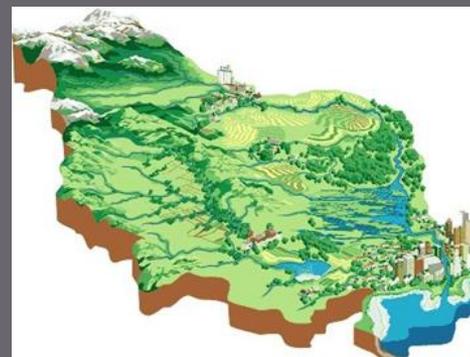
- aménagement de bassin hydrographique
- entretien et aménagement des cours d'eau, canal, lac ou plan d'eau
- défense contre les inondations et contre la mer
- protection et restauration des écosystèmes aquatiques, des zones humides et des formations boisées riveraines

**Compétence nécessitant de concilier :**

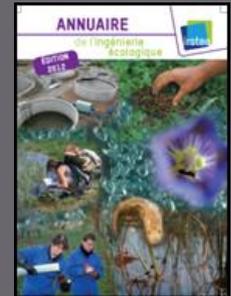
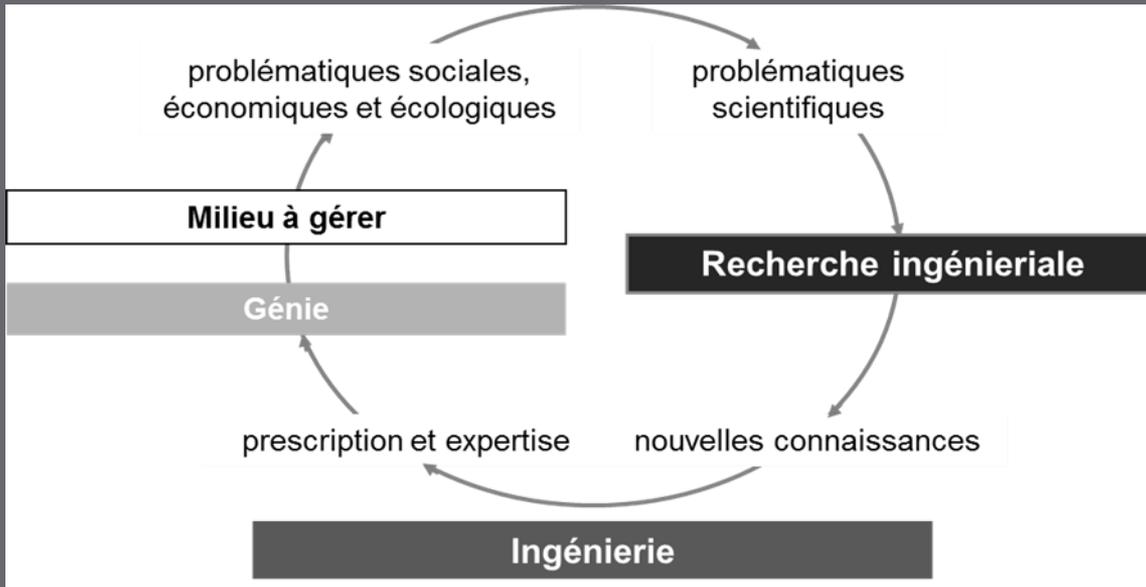
- GEMA : GEstion des Milieux Aquatiques
- PI : Prévention des Inondations

**Compétence nécessitant d'envisager :**

- une cohérence hydrographique : gestion intégrée d'un bassin versant
- une gouvernance et une ingénierie adaptées



# La GEMAPI : une nécessaire approche interprofessionnelle



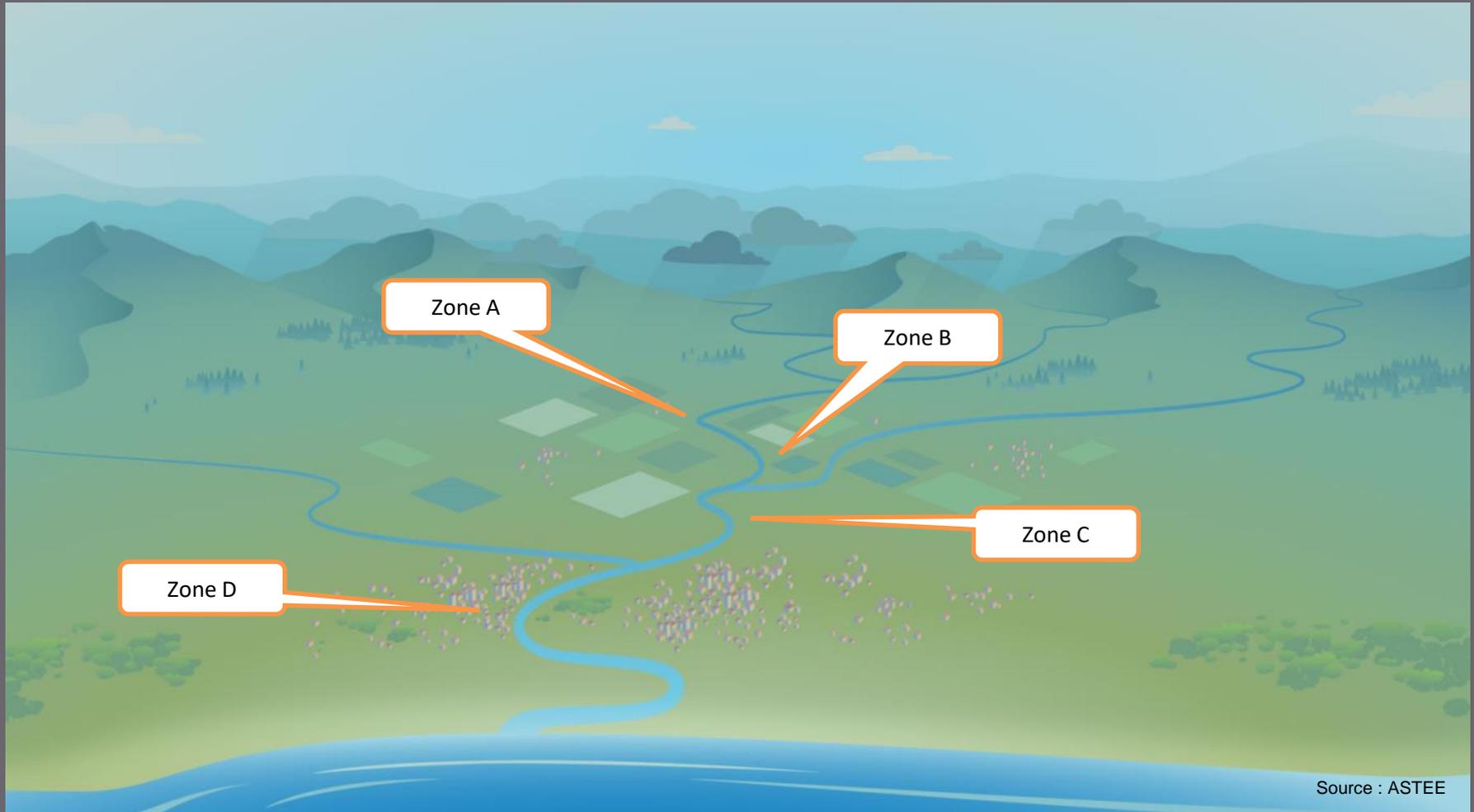
# La GEMAPI : quelles conséquences pour l'ingénierie ?

## Approche locale



# La GEMAPI : quelles conséquences pour l'ingénierie ?

## Approche globale



# La GEMAPI : quelles conséquences pour l'ingénierie ?

Approche globale



Le génie écologique et végétal  
en soutien à la prévention  
des inondations

# Le génie végétal : une alternative ou un complément au génie civil

## Ravins torrentiels



## Berges de rivières



# GEMAPI = GEMA vs PI ?



# GEMAPI = GEMA vs PI ?



mercredi 3 décembre 2014 17 : 44  
1010 mots

: ACTU ENVIRONNEMENT

## L'entretien des cours d'eau mis en cause dans les inondations

**Des élus locaux et des représentants de la profession agricole mettent en cause les freins réglementaires à l'entretien des cours d'eau dans la survenance des inondations que connaît actuellement le pays. Qu'en est-il réellement ?**

« L'entretien des cours d'eau dans notre pays doit laisser plus de liberté aux paysans. Le bon sens peut éviter bien des dégâts », a réagi la Fédération nationale des syndicats d'exploitants agricoles (FNSEA) suite aux nouvelles inondations dramatiques dont ont été victimes plusieurs départements du sud de la France ces derniers jours.

Le 28 novembre, le maire UMP de La-Londe-les-Maures (Var), commune endeuillée par les inondations, a dénoncé les contraintes environnementales qui auraient ralenti des travaux sur un cours d'eau nécessaires, selon lui, à la prévention des inondations.

« Les élus locaux connaissent parfaitement leurs rivières. Si on baisse le niveau de la rivière de deux mètres, si on talute les berges et si on fait des enrochements dans les points sensibles, il n'y a pas de raison que la rivière sorte de son lit », a indiqué François de Canson, selon des propos rapportés par l'AFP. « Hier, on a encore arrêté nos engins parce que la police de l'eau voulait préserver les anguilles. Le débat du jour, il est simple : veut-on préserver les anguilles ou des vies humaines ? », a lancé l'élu local.

Un cri de colère qui rejoint celui de la FNSEA. « Dans le Var, depuis quatre ans, une demande a été faite pour utiliser des pelles mécaniques pour entretenir les cours d'eau. Mais il n'y a toujours pas d'autorisation, car il faut des études d'impact qui durent des années, pour protéger par exemple des espèces comme les grenouilles », s'est indigné Jérôme Despey, secrétaire général adjoint du syndicat agricole. Et d'expliquer que, en l'absence d'entretien, arbres et végétaux poussent dans le lit des rivières et différentes espèces d'animaux peuvent fragiliser les digues et les canalisations.

**Distinguer entretien régulier et aménagement**

Ces accusations sont-elles fondées ? « Il est important de bien faire la distinction entre l'entretien régulier et l'aménagement », avertit l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (Onema), dont les agents sont chargés de la police de l'eau. « Les opérations d'entretien sont indispensables et obligatoires », rappelle l'établissement public dans une note publiée en février dernier. Elles incombent aux riverains pour les cours d'eau non domaniaux. L'entretien consiste en des actions d'élagage et de recépage de la végétation des rives, de fauche et de taille des végétaux dans le lit du cours d'eau, d'enlèvement des embâcles, ou encore de déplacement de petits atterrissements de sédiments.

# GEMAPI = GEMA vs PI ?



mercredi 3 décembre 2014 17 : 44  
1010 mots

: ACTU ENVIRONNEMENT

## L'entretien des cours d'eau mis en cause dans les inondations

Des élus locaux et des représentants de la profession agricole mettent en cause les freins réglementaires à l'entretien des cours d'eau dans la survenance des inondations que connaît actuellement le pays. Qu'en est-il

« Les élus locaux connaissent parfaitement leurs rivières. Si on baisse le niveau de la rivière de deux mètres, si on talute les berges et si on fait des enrochements dans les points sensibles, il n'y a pas de raison que la rivière sorte de son lit », a indiqué François de Canson, selon des propos rapportés par l'AFP. « Hier, on a encore arrêté nos engins parce que la police de l'eau voulait préserver les anguilles. Le débat du jour, il est simple : veut-on préserver les anguilles ou des vies humaines ? », a lancé l'élu local.

### Distinguer entretien régulier et aménagement

Ces accusations sont-elles fondées ? « Il est important de bien faire la distinction entre l'entretien régulier et l'aménagement », avertit l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (Onema), dont les agents sont chargés de la police de l'eau. « Les opérations d'entretien sont indispensables et obligatoires », rappelle l'établissement public dans une note publiée en février dernier. Elles incombent aux riverains pour les cours d'eau non domaniaux. L'entretien consiste en des actions d'élagage et de recépage de la végétation des rives, de fauche et de taille des végétaux dans le lit du cours d'eau, d'enlèvement des embâcles, ou encore de déplacement de petits atterrissements de sédiments.

# La GEMAPI : quelles conséquences pour la recherche ?

- Développement de nouvelles connaissances à même de nourrir le développement d'outils (modèles, plate-formes technologiques, guides...) à mobiliser pour la réalisation de projets innovants conciliant diverses fonctions, et donc bénéfiques
- Développement de recherches interdisciplinaires répondant à ces besoins, liant les géosciences (risques), l'écologie et les SHS



# Le génie végétal : exemple de recherche appliquée en France



---

**An innovative use  
of bioengineering  
for reconciling ecological  
restoration and flood control!**

---

# Le génie végétal : exemple de recherche appliquée en France



**Association française  
pour le génie biologique ou génie végétal**





## Objectifs et actions

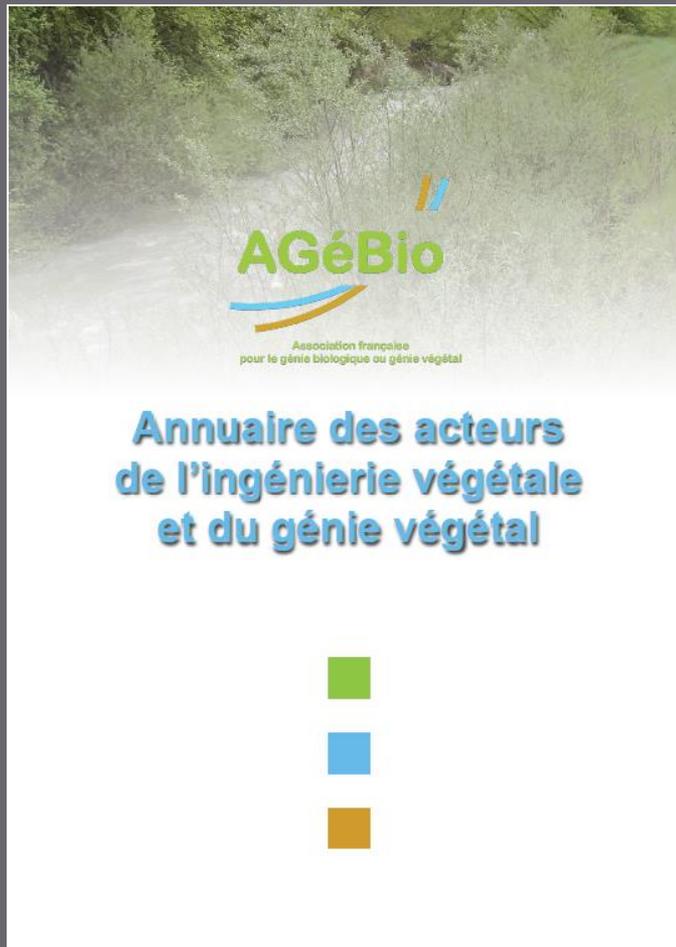
- Promouvoir l'utilisation des techniques de génie végétal ou génie biologique
- Regrouper les acteurs concernés par cette thématique
- Identifier les besoins dans les divers domaines d'application du génie végétal ou génie biologique
- Aider à la définition, au montage, à la réalisation et à la valorisation de projets de recherche appliquée
- Aider au transfert des résultats de la recherche sous forme d'outils d'ingénierie écologique (recommandations, guides, modèles...)
- Favoriser les échanges et informer en temps réel sur les opportunités de projets en partenariat, de travaux, de colloques



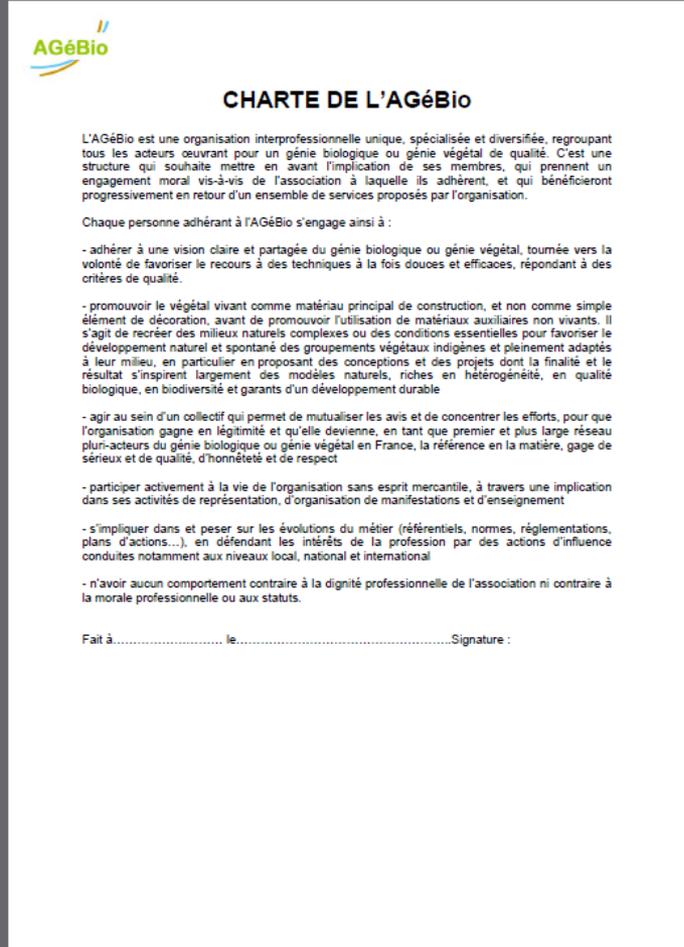


# Adhérents

Annuaire

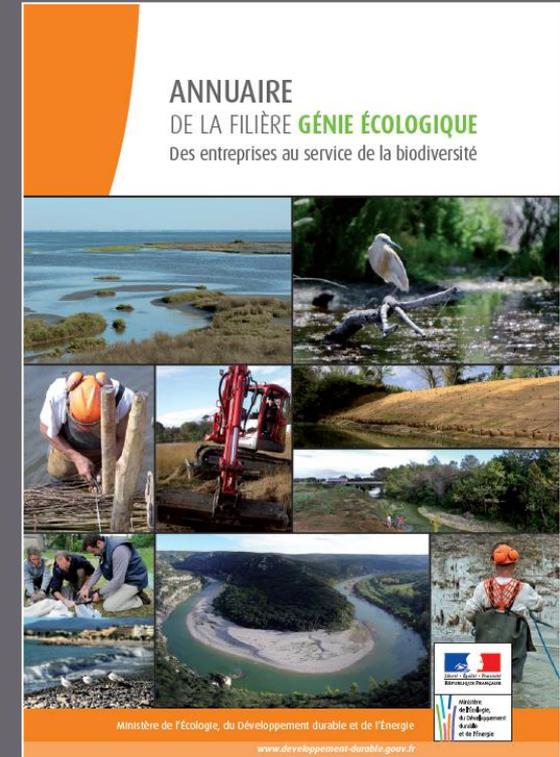


Charte des adhérents





# Structuration de la filière



# Groupes de travail

## Sémantique

4

Introduction

### Génie végétal, génie biologique et génie écologique : concepts d'hier et d'aujourd'hui

Restaurer les cours d'eau, entretenir les espaces naturels ou bien préserver la biodiversité dans les projets d'aménagement sont autant d'activités relevant du génie écologique, une discipline en plein essor appelée à répondre à des enjeux environnementaux incontournables pour les acteurs publics comme pour le secteur privé. Afin de mieux appréhender les concepts et les enjeux de cette filière stratégique de l'économie verte, cet article fait un point sur la sémantique des métiers et des compétences en matière de génie végétal, de génie biologique et de génie écologique.

Les terrains érodés, dégradés et pollués sont présents un peu partout aujourd'hui dans le monde. Pour prévenir, restaurer ou simplement gérer ces milieux, le génie végétal, ou génie biologique, peut représenter une solution adaptée. Le « génie » s'entend ici comme le champ de la réalisation et de la construction, domaine des entrepreneurs de travaux. Le génie végétal relève du génie écologique au sens large, porté sur l'utilisation du végétal comme un moyen efficace et respectueux de l'environnement permettant d'atteindre les objectifs fixés. Le génie se base sur les prescriptions des ingénieurs-conseils, relevant du domaine de l'ingénierie. Il n'est cependant aujourd'hui pas simple d'y voir très clair parmi toutes ces appellations, régies chacune par des définitions, des historiques et des évolutions différents. Afin de clarifier les choses, cet article tente de faire le point sur la sémantique des métiers et des compétences en matière de génie végétal, de génie biologique et de génie écologique. Il expose dans un premier temps les définitions de chacune des différentes dénominations, en analysant leur historique et leur utilisation. Il cherche aussi à mettre en évidence les liens entre elles et avec les autres corps de métiers, représentés au sein de l'ingénierie et de la recherche. Enfin, l'article revient plus particulièrement sur la situation et l'avenir du génie végétal, en s'interrogeant sur la reconnaissance des compétences et la structuration des acteurs. Il se conclut sur l'exposé des principaux problèmes rencontrés par les professionnels de ce secteur, ainsi que sur l'apport possible de la recherche pour y remédier.

#### Historique des définitions et des utilisations des termes

##### Génie biologique

Le terme de « génie biologique » est certainement le plus ancien parmi ceux qui font l'objet de cet article. Ce concept est contemporain de celui des services de Restauration des terrains en montagne (RTM) en France (photo 0). Il est ainsi apparu il y a plus de cent cinquante ans (encadré 0). Le génie biologique est tout d'abord apparu comme un domaine complémentaire à celui du génie civil. Aujourd'hui, il est défini ainsi par l'Association française pour le génie biologique ou génie végétal (AGéBio, 2015) : « Le génie biologique désigne la mise en œuvre des techniques utilisant les végétaux (végétalisation) et leurs propriétés mécaniques et/ou biologiques, pour : 1/ le contrôle, la stabilisation et la gestion des sols érodés; 2/ la restauration, la réhabilitation ou la renaturation de milieux dégradés, incluant une intégration paysagère des aménagements; 3/ la phytorestauration ou phytoremédiation, correspondant à l'épuration ou la dépollution des sols et des eaux ». Ce terme est aujourd'hui reconnu et utilisé par une communauté de praticiens qui s'identifie bien à lui. Il existe par exemple une revue intitulée *Génie Biologique*, éditée par l'Association suisse de génie biologique. Par ailleurs, son équivalence avec le terme anglophone le plus couramment utilisé à travers le monde (*bioengineering*), lui permet la meilleure visibilité et traduction vis-à-vis des pays étrangers. Il existe en effet d'autres associations nationales de *bioengineering*, ainsi qu'une Fédération



# Groupes de travail

Directives européennes  
pour le génie biologique





## Groupes de travail

Règles professionnelles N.C.1-R0  
« Travaux de génie végétal »

Travaux de génie végétal

N°: N.C.1-R0 | Création : novembre 2014

Travaux d'aménagement et d'entretien des zones naturelles

Règles professionnelles

UNEP les entreprises du paysage FFP AITF Hortis AGéBio



# Groupes de travail

Base bibliographique  
sur le génie végétal

Accueil > Bibliographie AERES

## Bibliographie au format AERES 2000-2014

### Bibliographie par auteur

**Action**

Vérifier les publications de cet auteur  
 Afficher la bibliographie de cet auteur au format AERES

**Auteur**

Note : cette liste comporte tous les auteurs ayant au moins une publication dans la base de données.

Tous les auteurs

Il est possible qu'un même auteur apparaisse deux ou plusieurs fois. Cela est généralement dû à des erreurs d'orthographe, d'accents ou encore de prénom incomplet. Si tel est le cas, veuillez le signaler comme correction à effectuer.

**Personnaliser la période**

2000 2014

Vérifier / Afficher

### Nouvel auteur

Pour indiquer les références d'un auteur non encore présent dans la base de données, veuillez saisir son nom ci-dessous.

**Nom de l'auteur (sous la forme Nom, Prénom)**

Renseigner les publications de cet auteur

### Bibliographie générale de l'unité

Cette liste est restreinte aux publications des membres de l'unité. (Cette liste des membres est définie dans la configuration du plugin).

**Personnaliser la période**

2000 2014



# Colloque international 2015

AGéBio  
Association française pour le génie biologique ou génie végétal  
www.agebio.org

COLLOQUE INTERNATIONAL  
Génie végétal et ingénierie végétale :  
compétences, réglementation et bénéfices  
Soil and water bioengineering: skills, regulations and benefits

23, 24 et 25 novembre 2015  
Lyon, France

www.webs-event.com

En collaboration avec / In collaboration with:

A-IGéBio  
ANR  
Irstea  
Captiven  
GSUG 2020

Volume N° 272, Décembre 2015  
ISBN 978-2-7571-0740-2  
Prix de vente: 110€ (hors taxes)  
(180) 1111-9999

Génie végétal et ingénierie végétale  
Ingenieurbiologie und pflanzliche Bauweisen  
Ingegneria e biotecnica naturalistica

INGENIEURBIOLOGIE  
GENIE BIOLOGIQUE  
INGEGNERIA NATURALISTICA

A decorative graphic on the left side of the slide, consisting of several overlapping, semi-transparent, light-colored shapes that resemble folded paper or a stylized letter 'L'.

**[www.irstea.fr](http://www.irstea.fr)**

**[freddy.rey@irstea.fr](mailto:freddy.rey@irstea.fr)**