

*Journées d'échanges sur les espèces exotiques envahissantes
dans le bassin de la Loire
29 et 30 octobre 2013 à Tours
Site des Tanneurs de l'Université de Tours*

PLAN
LOIRE
GRANDEUR NATURE



Enjeux et problématique des invasions biologiques végétales en milieu aquatique

Jacques HAURY

Jacques.Haury@agrocampus-ouest.fr

Quelques précisions préliminaires (1)

- Milieux aquatiques et ripariens !
 - Il faut raisonner non seulement les milieux aquatiques seulement, mais plutôt le corridor avec ses différents éléments structuraux
 - Cours d'eau, zones humides associées, berges avec la dynamique de mise en eau des bras morts notamment et de connexion avec les zones humides
- Les invasions biologiques : proliférations d'espèces exotiques envahissantes (EEE) ou « invasives »
 - **Espèce invasive : espèce non native, capable de créer une population viable, autonome, produisant des descendants et qui étend son aire de répartition dans son aire d'introduction (Richardson *et al.*, 2011)**
 - *Entraînant des dommages à la biodiversité (UICN)*
 - *Entraînant des nuisances pour les activités humaines₂ et/ou des coûts de gestion*

Quelques précisions préliminaires (2)

- Problématique : un phénomène
 - qui s'accroît en nombre d'espèces,
 - qui a des conséquences sur la biodiversité et les coûts de gestion → que faire ???
- Enjeux :
 - Économiques, sociaux : perception des « nuisances » (ressenti)
 - Ecologiques : mesurer (si possible !) et limiter les impacts.
- Espèces végétales :
 - Différents types, tailles, modes de vie, écologie → **traits**
 - Nécessité de vecteurs externes / beaucoup d'animaux autonomes pour leur dispersion
- Rôle majeur de l'homme à toutes les étapes de l'invasion

Processus et étapes d'une invasion biologique

ETAPES La règle des dix (« Tens rule »)

Williamson & Fitter, 1996

BARRIERES

Introduction



Etablissement



Naturalisation



Expansion et / ou

Invasion

1000



100



10



1

Géographique

Environnementales

Reproduction

Dispersion

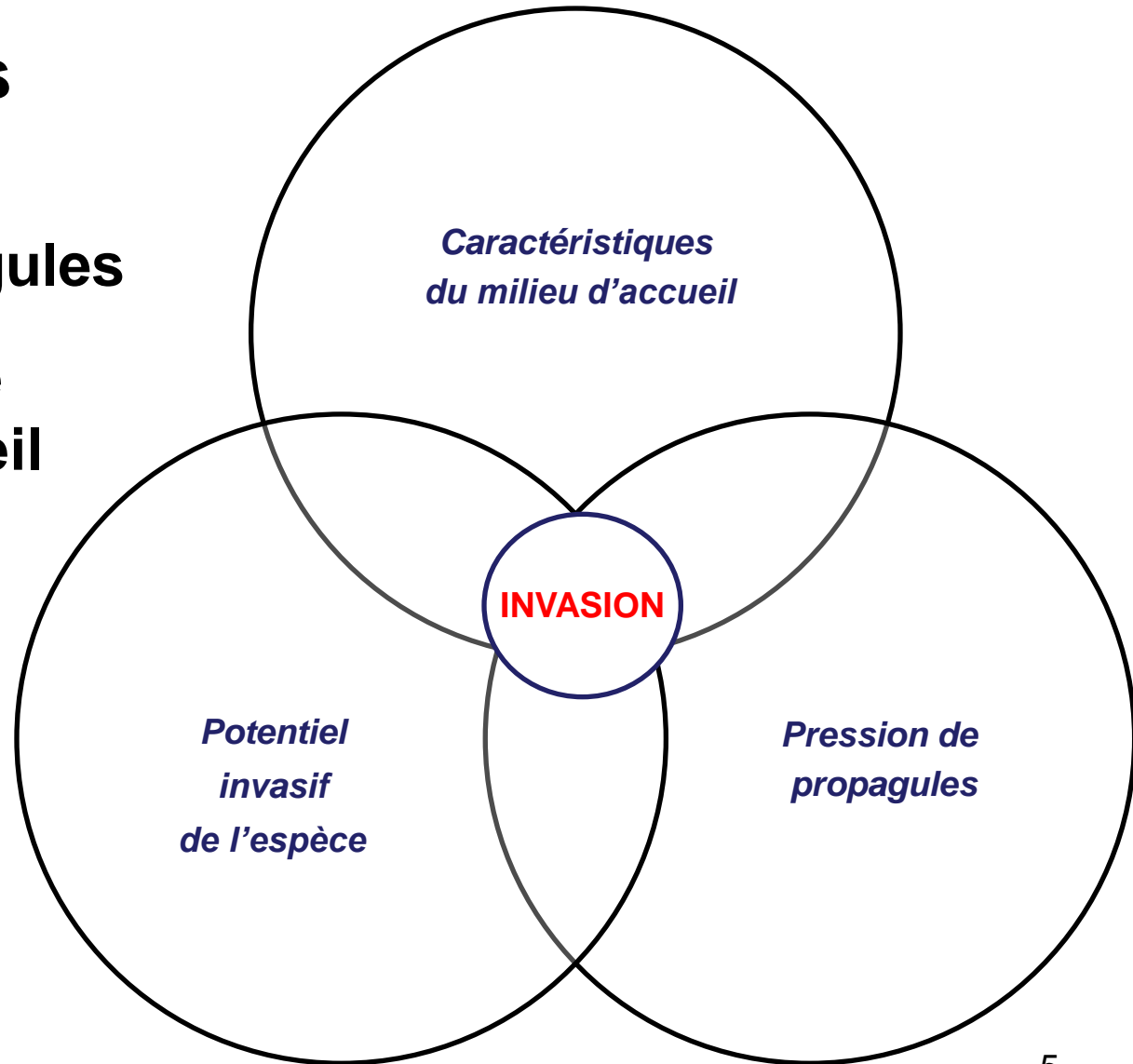


Phase de latence possible :
→ plusieurs décennies

Le tryptique de l'invasion biologique

Rôle de trois éléments

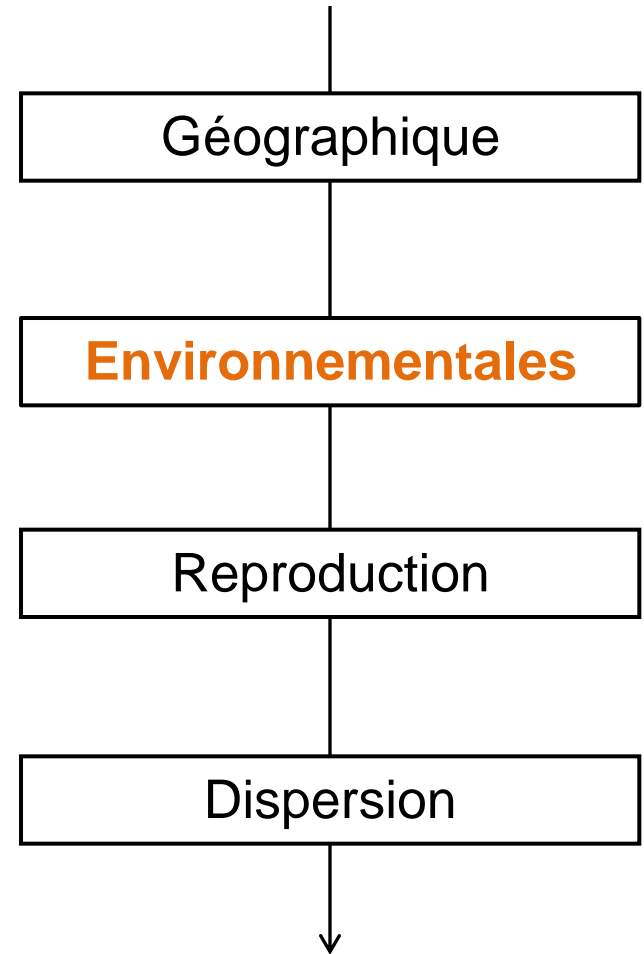
- Pression de propagules
- Caractéristiques de l'écosystème d'accueil
- Caractéristiques de l'espèce



Caractéristiques de l'écosystème d'accueil

Caractéristiques écologiques = climat, paramètres abiotiques, des interactions biotiques et **niveau de perturbation** de l'écosystème

→ Sensibilité de l'écosystème aux invasions

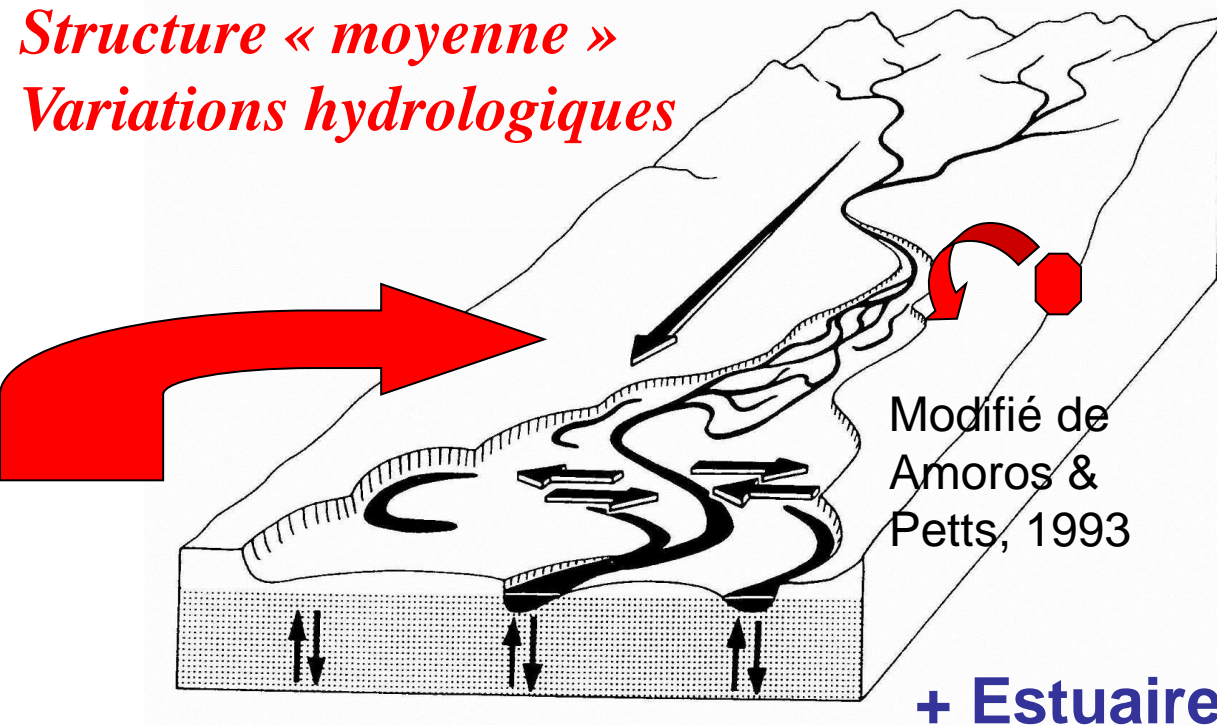


Lonsdale, 1999 ; Mack *et al.*, 2000

Particularités des milieux du bassin

- Taille du bassin : gradients et différences biogéographiques
- Structure des milieux et fonctionnement

Structure « moyenne »
Variations hydrologiques



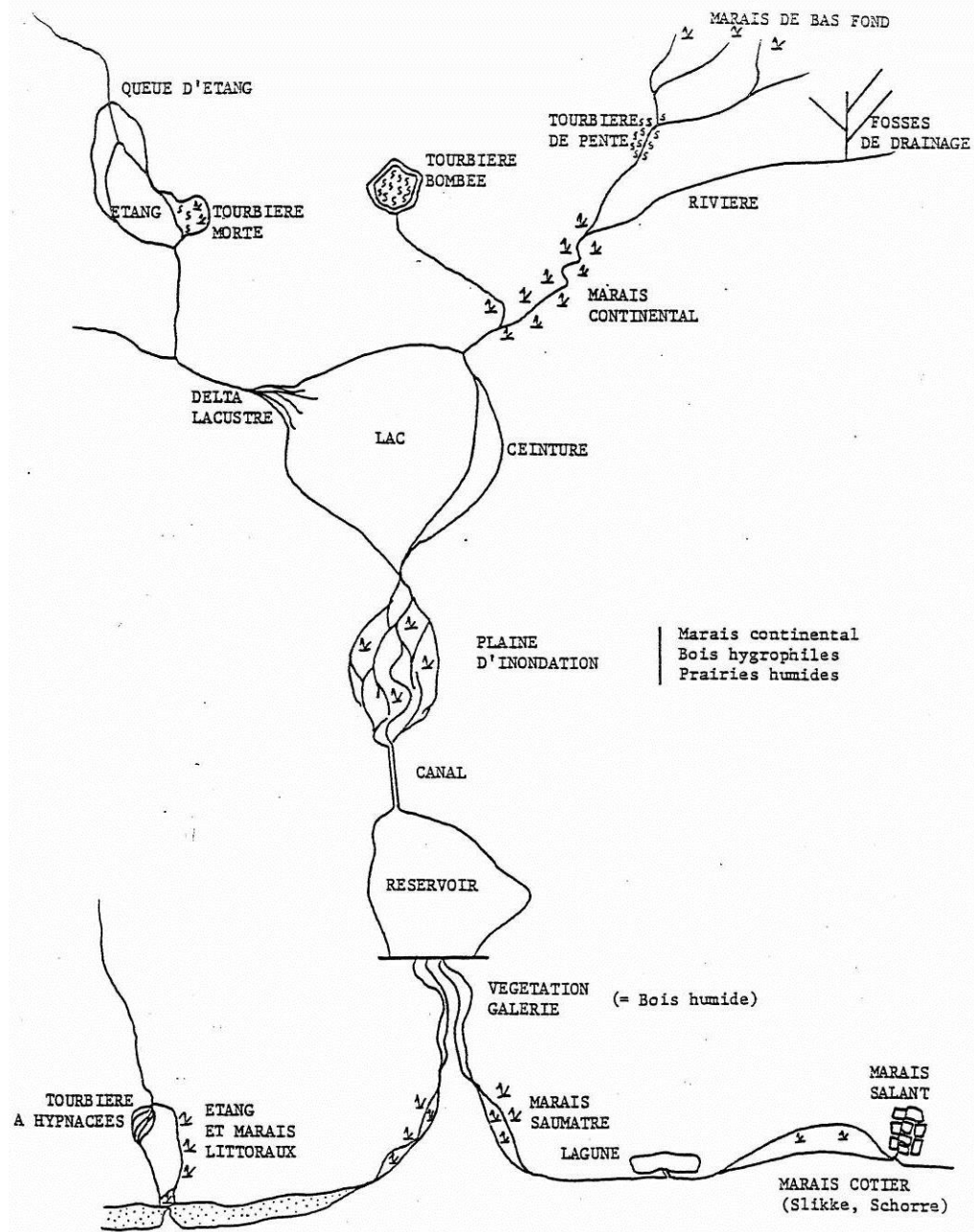
Très forte hétérogénéité spatiale :
→ de nombreux habitats potentiels / refuges

Très forte variabilité et des perturbations fréquentes et parfois importantes + cycle saisonnier :
→ de nombreuses occasions de colonisation

Figure 1.2 — Schématisation des flux bidirectionnels selon la dimension transversale (échanges avec les divers écosystèmes de la plaine alluviale) et la dimension verticale (échanges avec le domaine souterrain de l'aquifère alluvial).

Connexions entre hydrosystèmes / invasibilité

- De nombreux milieux possibles d'introduction
- Des expansions à partir de points d'introduction
- Des adaptations à de nouveaux milieux, éventuellement avec des modifications génétiques



Caractéristiques de l'espèce / la population

Capacités intrinsèques → traits biologiques de l'espèce

Les traits reflètent l'interaction de l'espèce avec son environnement biotique et abiotique Reich et al., 2003; McGill *et al.*, 2006

Différentes catégories de traits :

- Croissance et taille

Vigueur; biomasse; taux de croissance; surface foliaire

- Nutrition

Contenu en azote et en phosphore

- Physiologie

Capacité photosynthétique

- Reproduction

Multiplication végétative, mode de reproduction et de dispersion

- Fitness

Plasticité, résistance au stress et aux perturbations; amplitude écologique

- Génétique

Dérive (adaptation) génétique, sélection de traits, polyploïdie

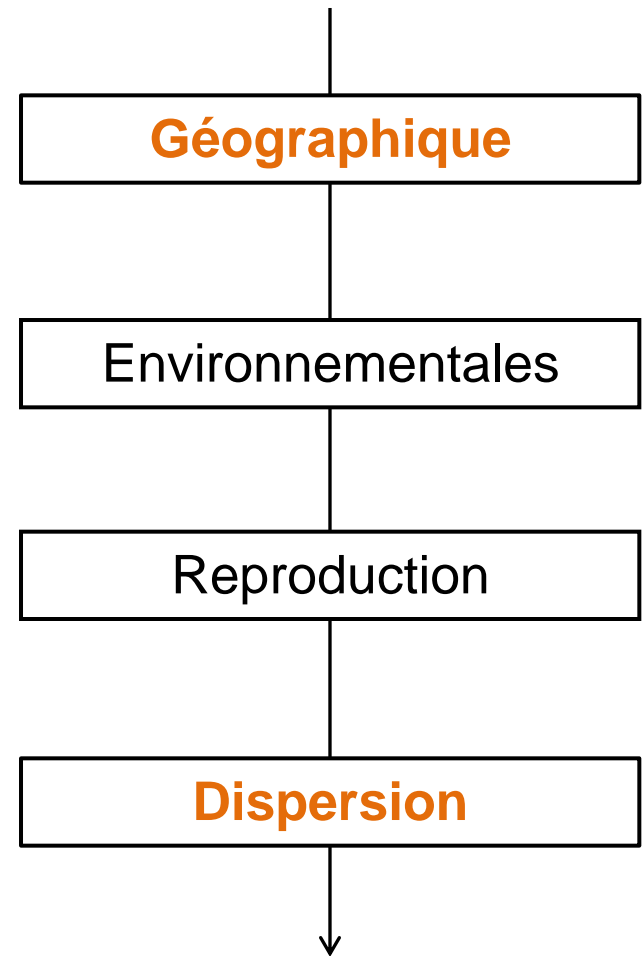
Pression de propagules

Propagule = organisme ou partie d'organisme qui peut être dispersé, croître indépendamment du parent et permettre la formation d'un nouvel individu

Nombre de propagules viables arrivant dans le milieu + fréquence de leur introduction

Plus la pression de propagules est importante, plus la possibilité de s'établir et de coloniser le milieu est élevée

Nature, longévité, modalités de dispersion des propagules



Du tryptique d'analyse à l'action

- Il faut donc connaître les espèces et savoir les identifier ...
- ... et comprendre les mécanismes
 - Introduction / dispersion : vecteurs intentionnels, vecteurs passifs, aléas
 - Prolifération : absence d'ennemis, adaptation, compétitivité,
 - Effets de l'allochtone sur les communautés natives, l'écosystème et ses fonctions, modification des perceptions et des usages, ...
- Pour gérer, ...
- Avec beaucoup de théories parfois contradictoires

De nombreuses théories en écologie des invasions

Caractéristiques de l'écosystème d'accueil

- « Biotic resistance hypothesis » *Elton, 1958*
- « Empty niche » *MacArthur, 1970; Hierro et al., 2005*
- « Fluctuating resources theory » *Davis et al., 2000*
- « Enemy Release Hypothesis » *Keane & Crawley, 2002*

Communauté natives = filtre pour l'établissement

Caractéristiques de l'espèce et adaptation

- « Invasional meltdown » *Simberloff & Von Holle, 1999*
- « Evolution of Increased Competitive Ability » *Blossey & Notzold, 1995*
- « Novel weapons » *Callaway & Ridenour 2004*

Invasions multiples :

Interaction entre espèces invasives = facilitation

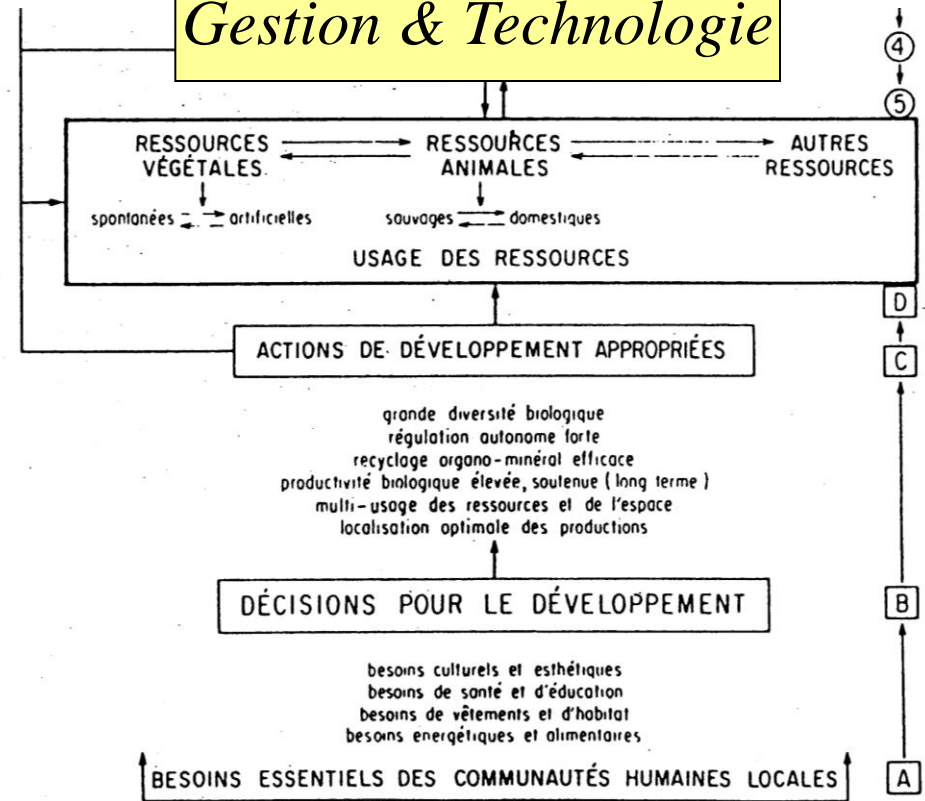
Pression de propagules

- « Allee effect » *Allee, 1938*
- « Hybridization » *Ellstrand & Schierenbeck, 2006*

Un compromis de gestion à trouver

Systeme social

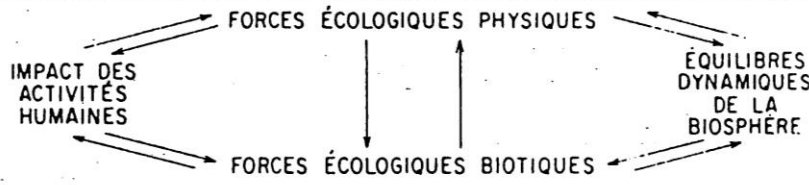
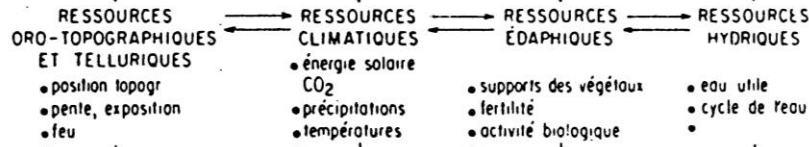
Gestion & Technologie



FONCTIONNEMENT GÉNÉRAL DE LA BIOSPHERE ET DE L'ÉCOSPHÈRE

- bilan "rhexistase-biostase"
- préservation des ressources biologiques, "long terme"

FONCTIONNEMENT ET VARIATIONS SPATIO-TEMPORELLES DES SYSTÈMES PHYSIQUES EN INTERACTION



Gestion & Technologie

Systeme écologique

FIG. IV.1. — Relations générales entre la biosphère, l'écosphère et le développement rural LONG 1985 (deux sens de lecture : de 1 vers 5 et de A vers D).

Une négociation entre acteurs

*Ressources / fonctionnement
Des structures sociales*

*Actions réglementaires
Coopération entre territoires*

ARBITRAGE → STRATEGIE

*Termes, modalités de prises
de décision ?
Pertinence des décisions :
Des scénarios crédibles
étayés par l'expérimentation
et/ou la bibliographie*

Systeme social

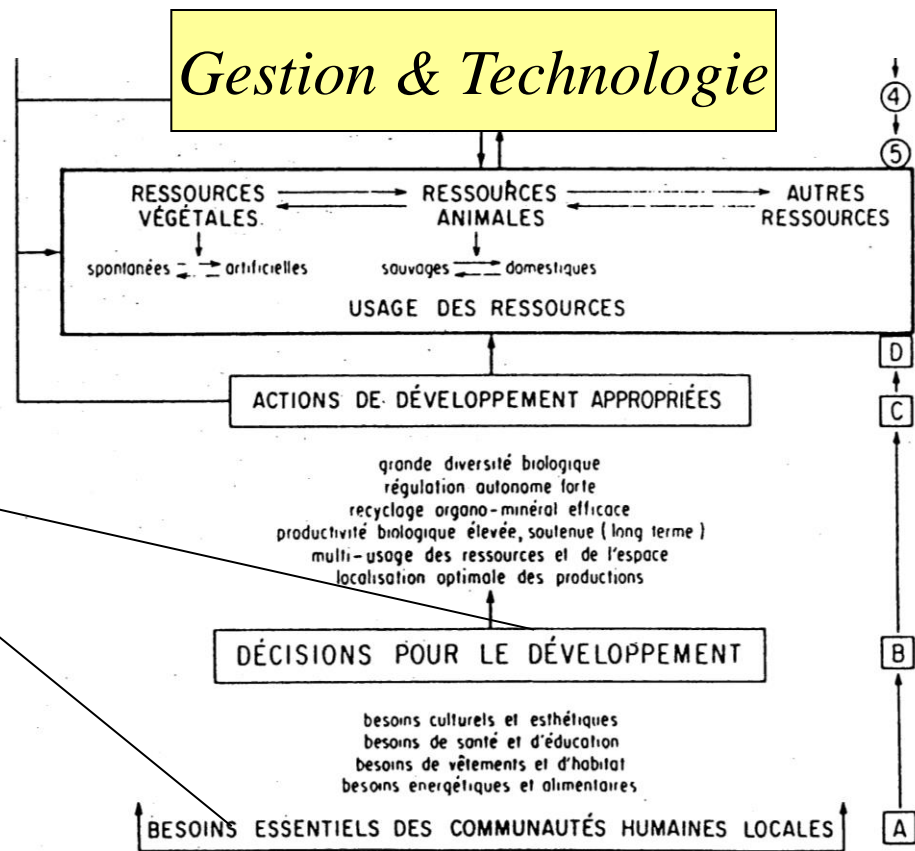
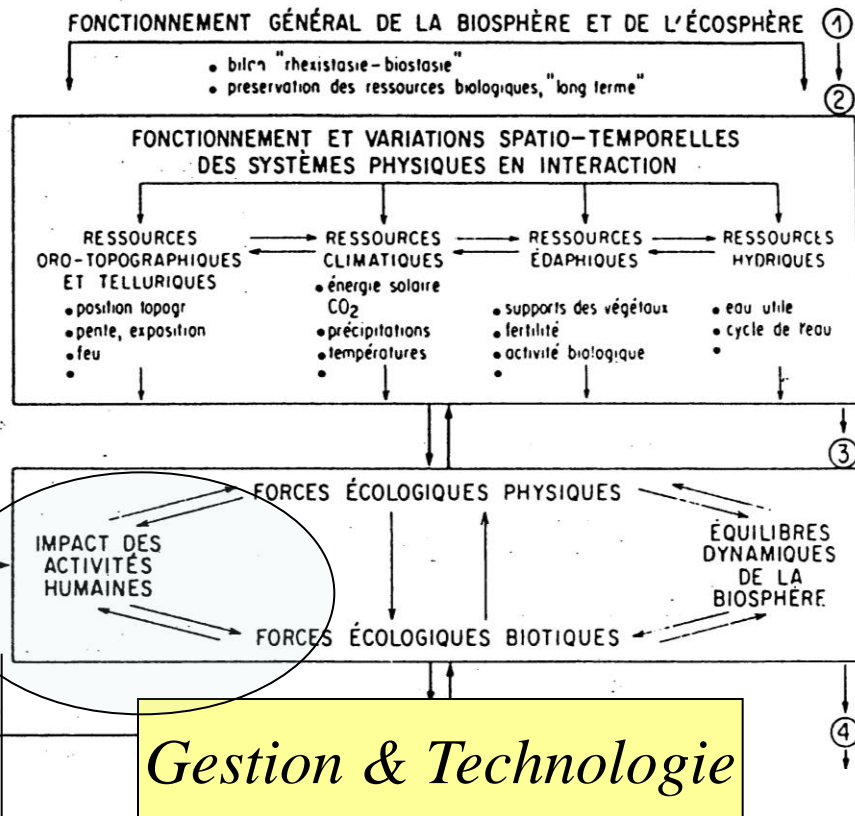


FIG. IV.1. — Relations générales entre la biosphère, l'écosphère et le développement rural
LONG 1985 (deux sens de lecture : de 1 vers 5 et de A vers D).

Une gestion écosystémique du problème de l'invasion



Quelles forces et processus écologiques ?
 → Hypothèses → protocole
 → Expérimentation et suivi

Quels espaces pertinents ?
 → Cartographie et suivi

Quelle échelle de temps pertinente ?
 → Histoire, suivi, cartographie

Systeme écologique

Ecologie perturbation /restauration
Perturbation intermédiaire

Définir un « aménagement durable » ?

- Définir les modalités d'intervention
 - Que va-t-on modifier dans le fonctionnement de l'hydrosystème si on intervient ?
 - A quelle période intervenir ?
 - Comment planifier l'intervention technique ?
 - Quelle gestion des déchets ?
- ***Pression d'entretien ?***
- ***Orientations de gestion : une stratégie de gestion du risque***

De l'analyse écologique à la gestion

- On ne peut pas brûler les étapes du diagnostic :
 - Diagnostic de l'état des lieux et évaluation des impacts
 - Diagnostic de la demande sociale
 - → clarification des objectifs et mise en place de suivis
- Il faut savoir quel est le pouvoir de réalisation :
 - Qu'est-ce qui est techniquement possible
 - Quels sont les moyens techniques et financiers dévolus
- Cette gestion doit être pragmatique :
 - Les objectifs doivent être réalistes (ex. : éradication !)
 - Si nécessaire procéder par étapes et en expérimentant
 - Prendre en compte l'ensemble du problème technique, mais aussi social.

Quelques préconisations pour un diagnostic de terrain

- Développer une grille d'analyse multi-niveaux pour éviter des solutions trop partielles
 - Bien cerner l'ampleur et l'historique du problème,
 - Définir les échelles spatiales et temporelles pertinentes
 - Analyser la situation en envisageant à la fois les fonctions de l'hydrosystème, ses communautés, les caractéristiques de la colonisation et les risques des différentes stratégies d'action
- Savoir recourir à bon escient à l'expertise scientifique
- Se situer dans un réseau de connaissances et de compétences

Le positionnement des techniciens

- Consacrer le temps nécessaire
 - Capitaliser l'expérience
 - Fonctionner en réseau
 - Expérimenter et suivre l'expérimentation !
 - Prendre des avis
 - Développer une analyse sur une période suffisante.
- Avoir une vision d'ensemble de l'opération, depuis le montage de dossier, la planification de l'opération, la réalisation pratique, la gestion des déchets, les bilans immédiats et différés, ...
- Réussir à informer et former suffisamment pour une forte réactivité notamment des élus
- Evaluer son action
- Communiquer / partager les résultats
- Faire émerger les questions et les manques de connaissances, ...

Vers des stratégies de gestion adaptées au bassin ?

- Des stratégies adaptées à la fois aux différentes espèces, aux caractéristiques des milieux, et aux risques induits
- Cerner / prévoir le caractère invasif des espèces (dans l'inventaire des espèces présentes / latence), spécialement des nouvelles arrivées : analyse de risque biologique
- Caractériser la sensibilité des milieux : analyse de risque écosystémique et zones sensibles
- Evaluer et réduire l'impact avec une vision systémique
 - ➔ comprendre l'insertion des allochtones
 - influence des perturbations, de l'état écologique / état de conservation des communautés autochtones
 - gérer les risques
- Restaurer les écosystèmes pour limiter les invasions?