



Formation Plantes exotiques envahissantes et réseau routier

1 - Quelques généralités sur le fonctionnement écosystémique et la gestion des invasions biologiques dans les réseaux routiers

Pr Jacques Haury

jacques.haury@agrocampus-ouest.fr

Avec l'aide de Fabien Dortel - CBNB

Introduction

- Les espèces invasives seraient l'une des trois plus grandes causes de perte de biodiversité, avec les changements climatiques et la destruction directe des milieux par l'homme (CBD-PNUE)
- « Gestion » et non « éradication » : une sémantique qui implique deux attitudes : une prise en compte du temps, une analyse réaliste des problèmes
- Pourquoi commencer par de la théorie écologique pour travailler sur la gestion des plantes invasives terrestres (et aquatiques) du réseau routier ?
 - Comprendre que ces invasions sont un phénomène écologique de dysfonctionnement lié à l'homme
 - Se donner un cadre rigoureux d'analyse pour éviter des pertes de temps, d'argent et d'énergie
 - Présenter les « messages stratégiques incontournables »

Questions scientifiques (1) : approche systémique

- Caractéristiques des écosystèmes envahis ?
- Interrelations entre systèmes ?
- Conditions d'installation ?
- Quels sont les processus écologiques qui régulent ou non les invasions biologiques ?
- Quelles conditions/effets d'intervention ?

Il est indispensable d'avoir une compréhension du fonctionnement des écosystèmes et de la biologie des populations des xénophytes

... pour gérer les invasions biologiques

Questions scientifiques (2) : les objectifs généraux de la gestion

- Comment arriver à concilier l'écologique, l'économique et le social ?
- L'écologique : une vision globale de l'écosystème
- L'économique : impératif pour
 - Des coûts de gestion minimaux,
 - Une programmation budgétaire réaliste,
 - Une diminution progressive des coûts ?
- Le social :
 - Identifier les fonctions sociales de l'écosystème
 - Répondre à une demande sociale multiple → donner les éléments d'arbitrage

Plan

1. Définitions et éléments de biologie végétale
2. Le fonctionnement des écosystèmes
 1. En général
 2. Système routier et réseaux
3. La perturbation des écosystèmes
 1. Perturbation ? Et en milieu routier ?
 2. Relations invasions biologiques/perturbations : sensibilité des écosystèmes
4. Gérer les risques
 1. Les effets des invasions biologiques
 2. Quelques orientations pour la gestion du risque
 3. Planter des espèces de substitution

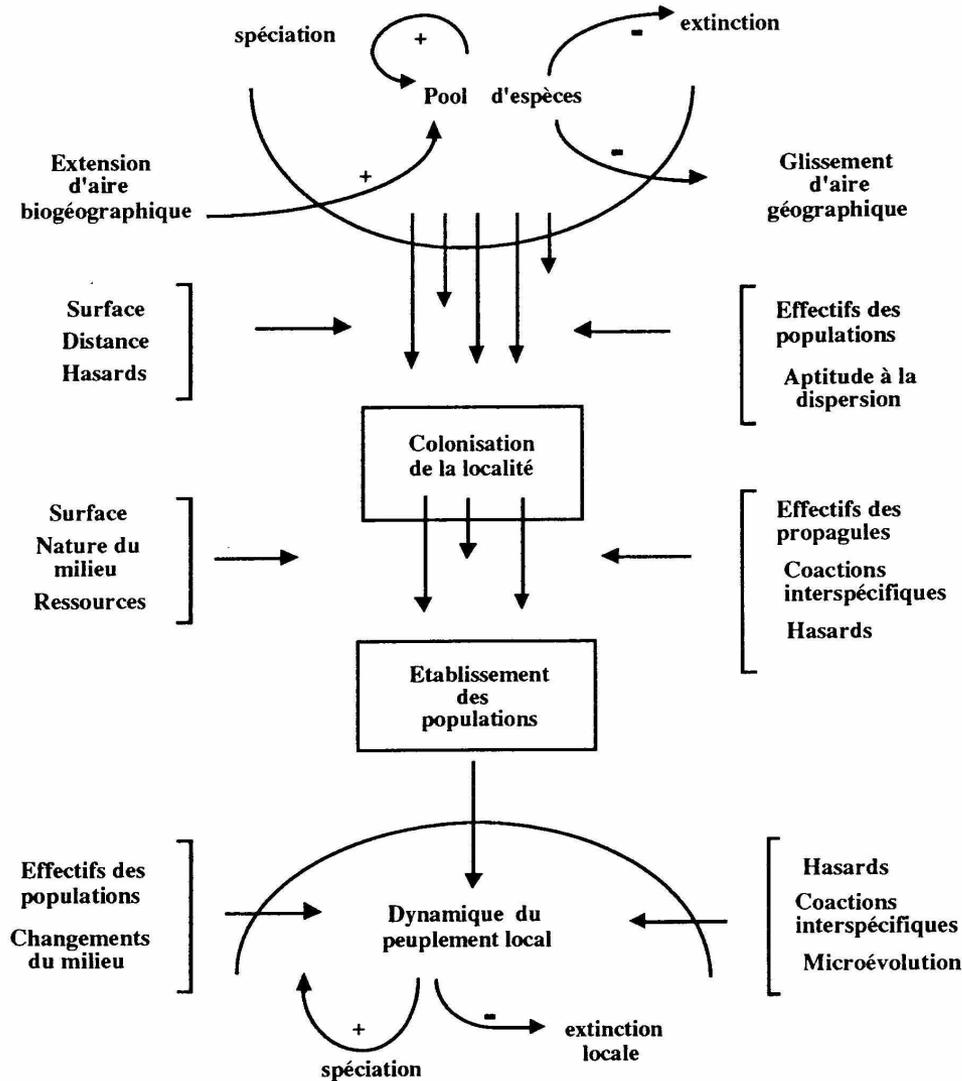
1 – Définitions et éléments de biologie végétale

11 – Introduction à la biogéographie / invasions
biologiques

12 – Les termes fondamentaux de l'Ecologie

13 – Eléments de biologie végétale : caractéristiques
des espèces invasives

11 – Introduction à la biogéographie

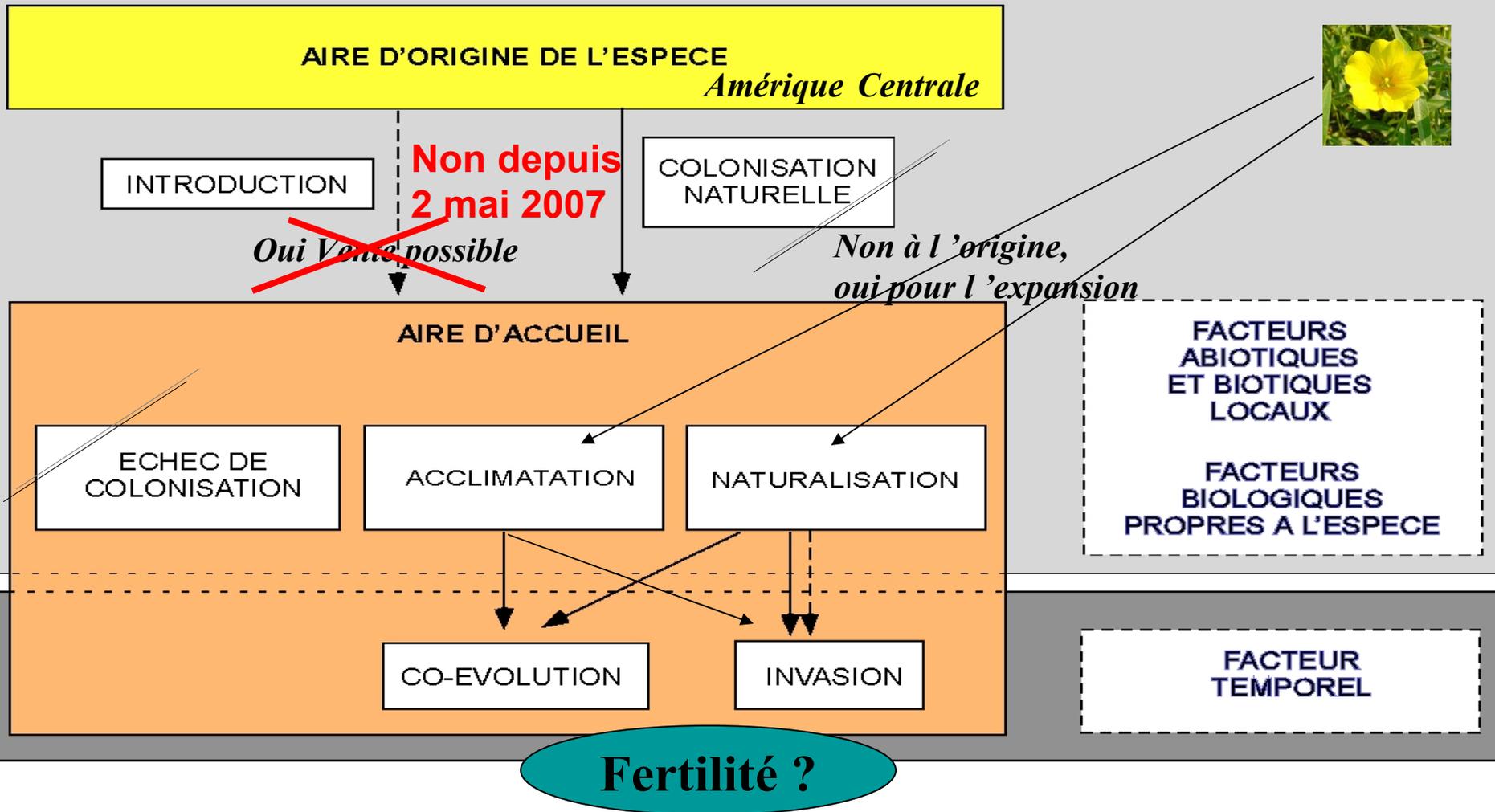


Mise en place d'un peuplement

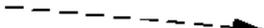
- Peuplements hérités de l'histoire
- Changements importants actuellement
- Adaptation locale / changements génétiques

Figure 16. — *Facteurs contribuant à la mise en place des peuplements (d'après Wiens, 1989, modifié).*

CADRE CONCEPTUEL D'UNE COLONISATION



LEGENDE

-  Processus naturels
-  Processus anthropiques
-  **FACTEUR TEMPOREL** Facteurs intervenants dans les processus

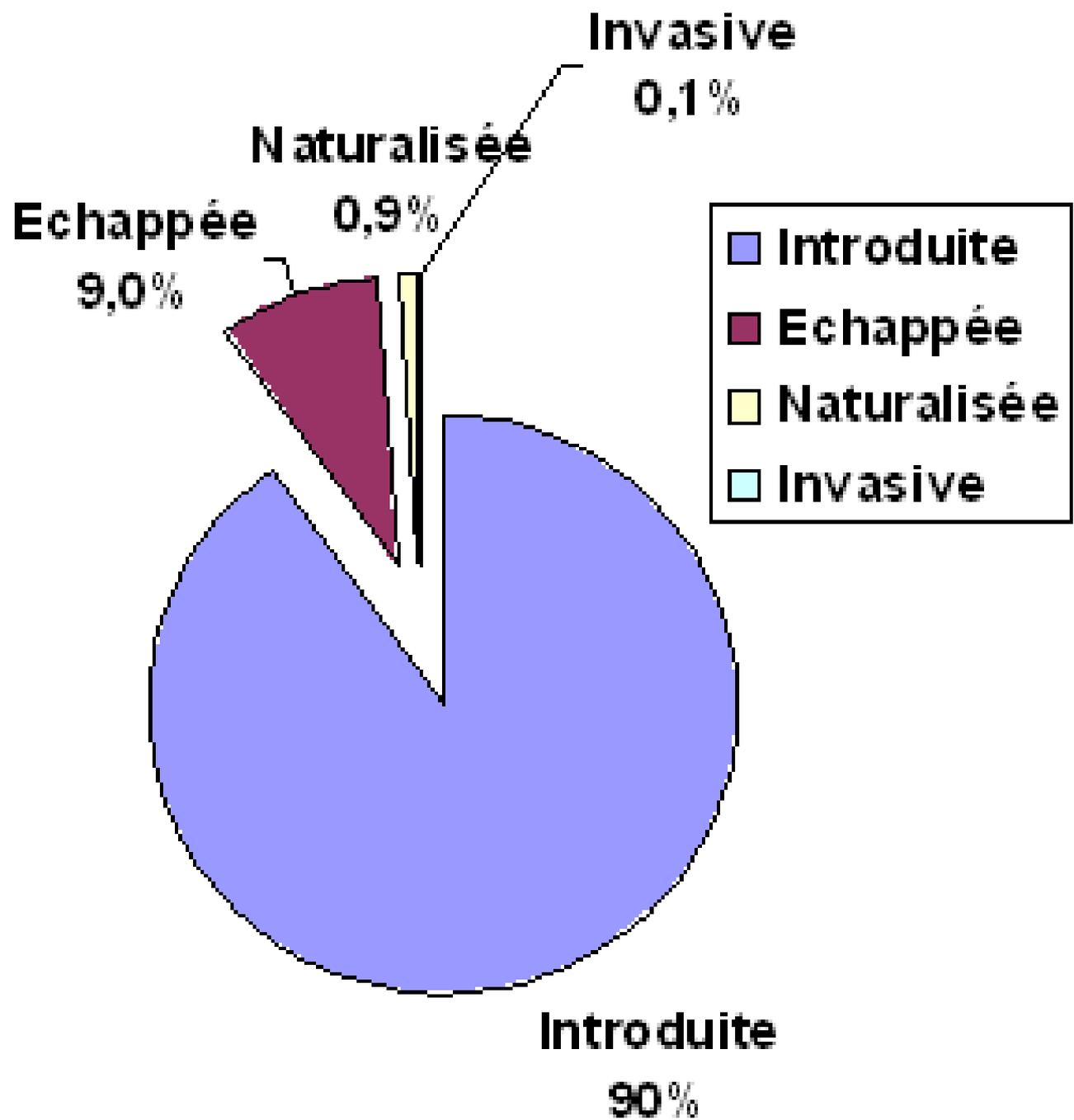
Modifié d'après Planty-Tabacchi, 1992; Dutartre & al., 1996; Haury & Pattée, 1996; Lejas, 2002

Invasion : franchir des barrières

| Définitions (barrières) | Introduction (barrière géographique) | Acclimatation (barrière environnementale) | Naturalisation (barrière de la reproduction) | Expansion (barrière de la dispersion) |
|----------------------------|---|--|---|--|
| Espèces exotiques | | | | |
| Esp. acclimatées | | | | |
| Esp. naturalisées | | | | |
| Esp. invasives | | | | |

- Franchissement des barrières : rôles de l'homme et des perturbations (anthropiques)

Règle des 10 :
Sur 1000
végétaux
introduits,
un seul devient
invasif



Glossaire : espèce(s) introduite(s)

- **Quelques points de vocabulaires : ESPECE**

Indigène = autochtone : présente naturellement sur une aire

Endémique : restreinte à une (petite) aire

Introduite : introduite (par l'homme) hors de son aire d'origine

+/- Syn. **exotique** : provenant d'un autre continent,

Allochtone : provenant d'ailleurs (**xénophyte**)

Envahissante → caractère éventuellement subjectif, qui peut aussi s'appliquer à des espèces autochtones (= indigènes – Ex. Cirse des champs « chardon »)

Acclimatée : capable de se maintenir en milieu naturel (mais pas forcément de se reproduire)

Naturalisée (capable de se reproduire) : introduite depuis longtemps et intégrée à la flore indigène

Subspontanée : cultivée et échappée des zones de cultures, mais ne s'intégrant pas durablement en milieu naturel

Clé : son absence aurait un effet majeur sur les populations d'autres espèces ou des processus de l'écosystème

Ingénieur : modifie l'habitat des autres espèces (ex. sol)

Expansion → invasion ?

- De nombreuses espèces acclimatées restent confinées (surtout lorsqu'elles ne se reproduisent pas) ou deviennent subspontanées
- Certaines tendent à s'échapper
- Et posent des problèmes même lorsqu'elles n'ont pas de reproduction sexuée → invasives



Nénuphar étoilé JH



Impatiens de l'Himalaya JH



Grande Jussie JH

Jacinthe d'eau JH

12 – Les termes fondamentaux de l'Ecologie

- Individu / population / espèce
- Habitat / milieu
- Ecologie des espèces
- Adaptation / régulation

13 – Éléments de biologie végétale : caractéristiques des espèces invasives

- *Qu'est ce qui rend une espèce exotique invasive ? (ce qui permet à une plante de passer les barrières) - Caractères intrinsèques de la plante :*
- Origine étrangère → le plus souvent introduite sans son cortège de régulation (réseau trophique associé)
- Quels traits biologiques ?
 - Rusticité
 - Souvent une forte plasticité écologique
 - Des besoins thermiques et trophiques souvent assez limités
 - Une forte croissance et une forte productivité (compétition)
 - Multiplication végétative importante et forte capacité de régénération (occupation de l'espace, résistance aux perturbations)
 - Allélopathie (inhibition de la croissance des autres plantes)
 - Grand nombre de propagules produites et fort taux de fécondité
 - Forte capacité de dispersion des propagules (vent, eau etc...)

13 – Éléments de biologie végétale : caractéristiques des espèces invasives

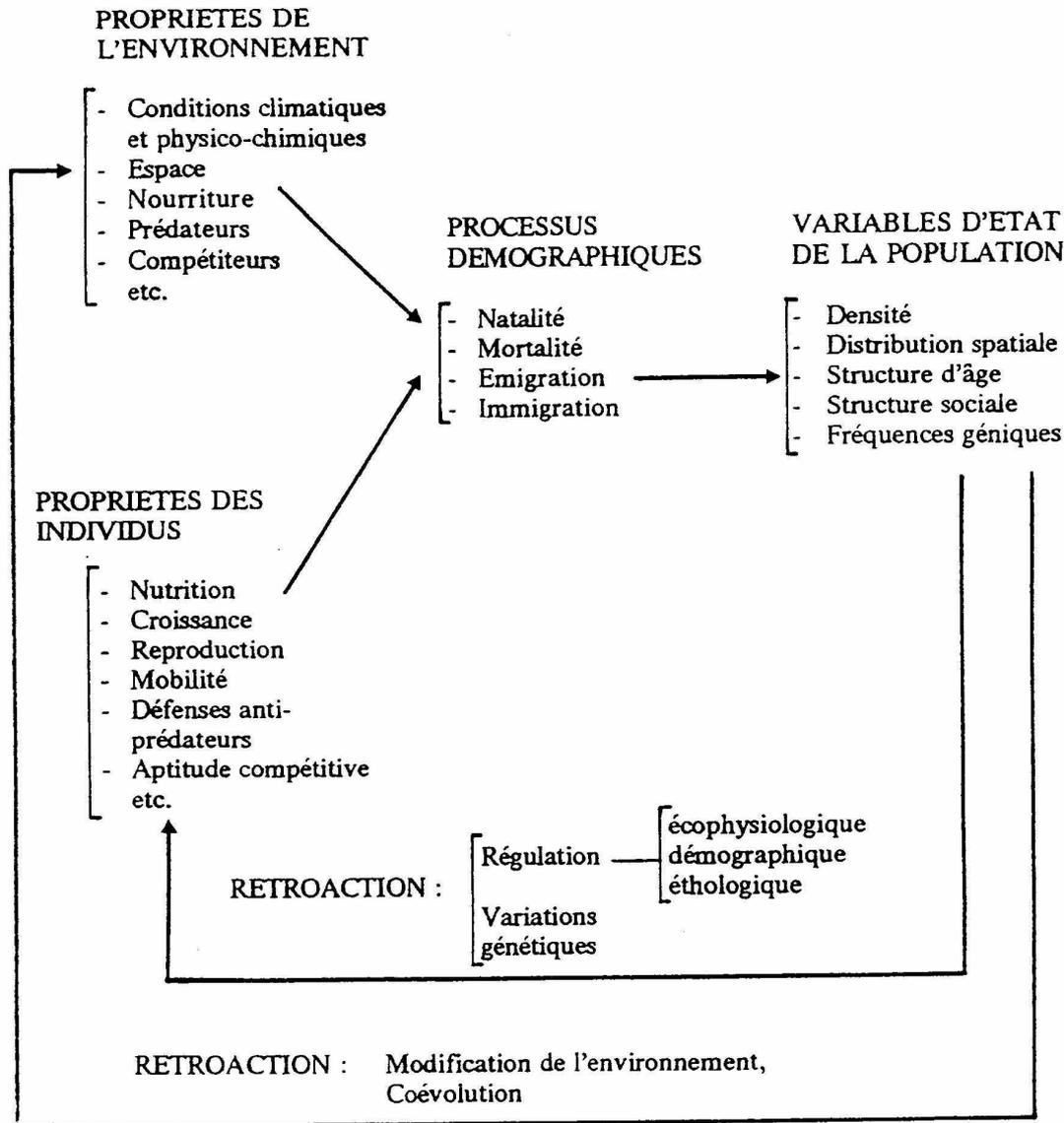
- Qu'est ce qui rend une espèce exotique invasive ? (ce qui permet à une plante de passer les barrières) - Caractères intrinsèques de la plante :
- Des capacités adaptatives remarquables:
 - Adaptation des populations (plantes à reproduction sexuée)
 - Hybridation+introgression (par augmentation de la probabilité de rencontre entre des taxons habituellement disjoints ou par manipulation à fins horticoles)
- Origine étrangère → le plus souvent introduite sans son cortège de régulation (réseau trophique associé)
- Différents types biologiques colonisant tous les espaces (des milieux terrestres secs aux milieux aquatiques)
 - Thérophytes (Ambroisie, Lentilles); Hémicryptophytes (Paspale); Géophytes (Renouées)
 - Hydrophytes à turions (Elodée dense)
 - Amphiphytes (Jussie)

Caractéristiques des espèces invasives en milieu terrestre / milieu aquatique

- Multiplication végétative : beaucoup de rhizomes et stolons (ex. Renouées), mais bouturage naturel assez faible / milieu aquatique
- Beaucoup plus d'espèces à reproduction sexuée (Herbe de la pampa) / milieu aquatique (Egérie dense)
- Enormément d'Astéracées et de Poacées → transport des graines par le vent
- Cycles courts et floraison précoce et longue (ex. Sénéçon du Cap)
- Vecteurs : vent et oiseaux / eau



Adaptation d'une espèce à un milieu



- Phénomène progressif
- Adaptation de l'individu et de la population, voire de l'espèce
- Relations entre individus
- Relations avec les autres populations

Figure 3. — Le système population — environnement (adapté de Berryman, 1981).

Statut génétique de la population

- Reproduction sexuée ou non ?



Jussies : *Ludwigia peploides* + germination

***L. hexapatala* stérile Bzh JH**

- Hybrides ou non ?



***Reynoutria
japonica* JH**

**La plupart des massifs
donnent des graines
fertiles**

***X Reynoutria
bohemica* JH**



2 - Le fonctionnement des écosystèmes

21 - Fonctionnement général

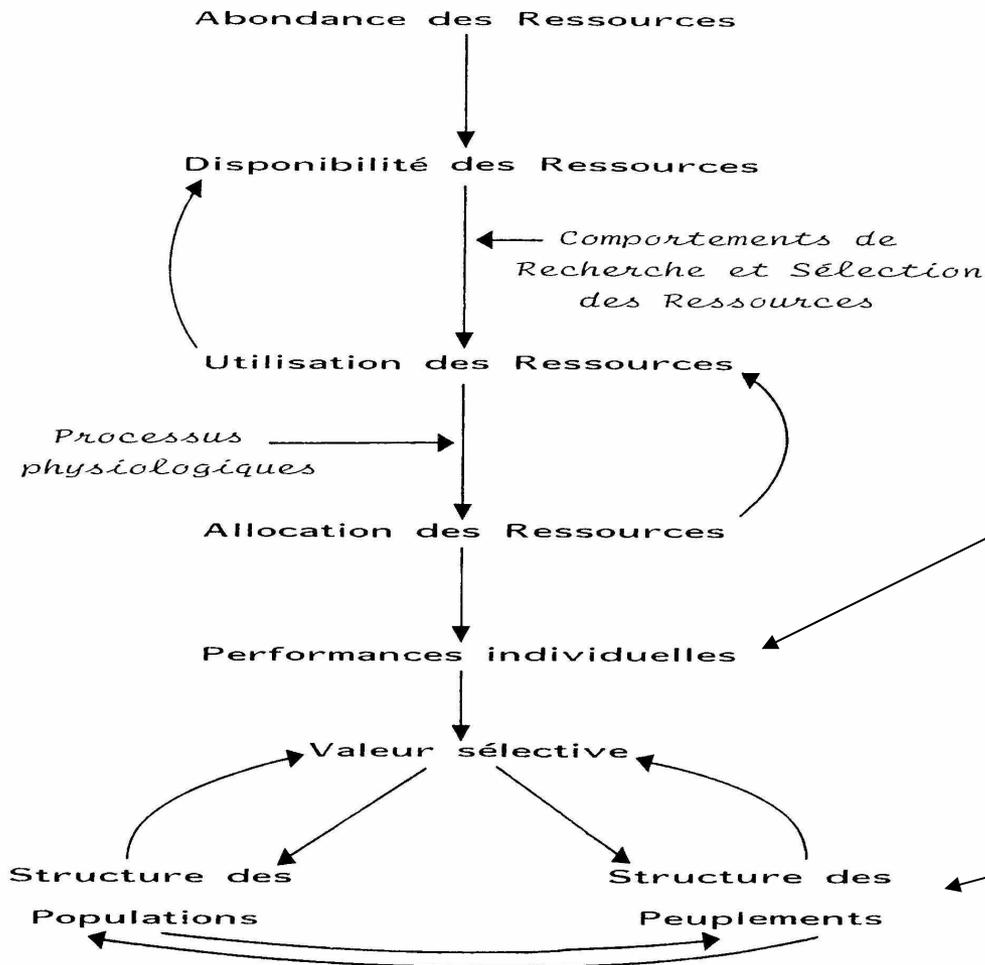
22 – Particularités écosystémiques des systèmes routiers et réseaux

23 – Des obligations d'aménagement

21 – Structures et fonctionnement des écosystèmes

- **Structure marquée par le milieu physique**
- **Le tapis végétal (ou ensemble des communautés végétales) est plus ou moins ouvert et il est en interrelations avec le sol et les flux d'eau.**
- **Plantes et animaux constituent des réseaux trophiques**
- **La sensibilité écologiques des sites (espèces et habitats patrimoniaux) et Contraintes de gestion / caractéristiques des sites**

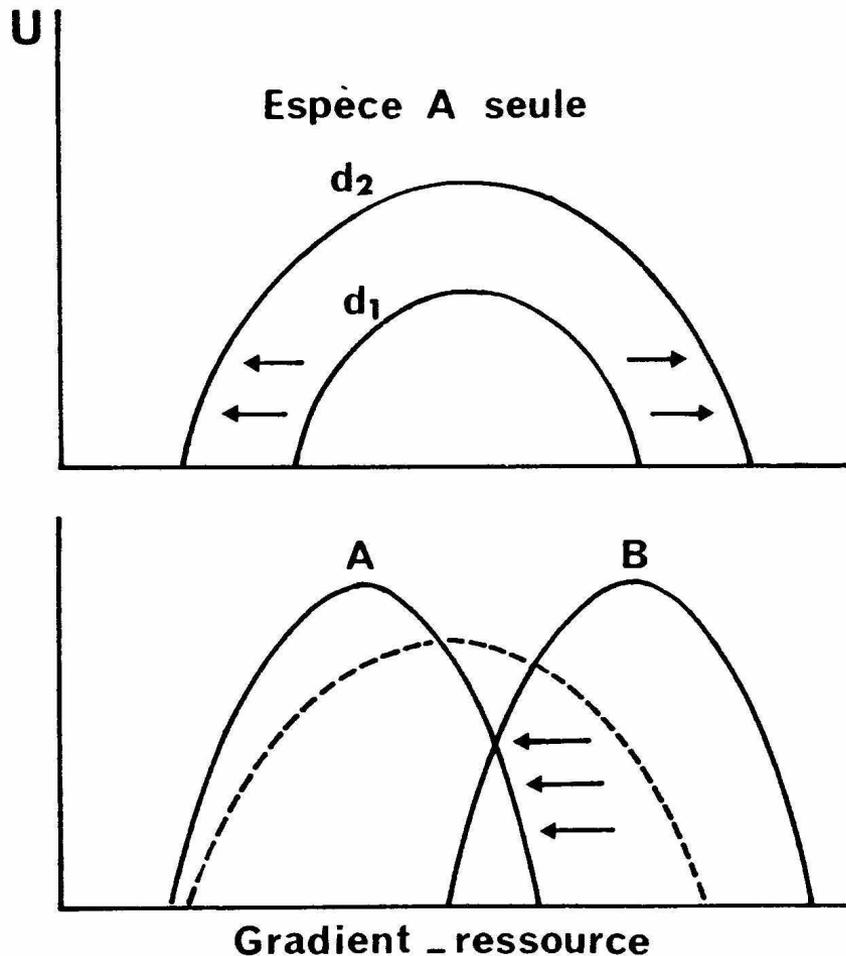
Systeme Peuplement- ressources



- L'espèce invasive
 - A une capacité importante d'utilisation des ressources,
 - Modifie ainsi les communautés dans lesquelles elle s'insère

Figure 59. — Composantes des "systèmes ressources" de Wiens (1984). Ce concept, centré sur les ressources, relie à travers l'organisme et ses performances, la biologie des populations à la structuration des peuplements (d'après Wiens, 1984).

Compétition



- Elargissement de la niche de la population
- Partage des ressources :
/espèces indigènes
/entre espèces introduites

Figure 35. — Effets antagonistes de la compétition intraspécifique (en haut) et de la compétition interspécifique (en bas) sur le spectre d'utilisation des ressources U (d'après Pianka, 1974).

L'accroissement de la compétition intraspécifique lié à l'augmentation de la densité de la population A ($d_2 > d_1$) tend à élargir le spectre des ressources utilisées ; la compétition interspécifique tend au contraire à limiter la diversité des ressources exploitées.

Allélopathie ?

Peuplement d'origine & espèce(s) invasive(s) ?

- Quel est le peuplement en place ?
 - Nature des espèces et intérêt patrimonial ?
 - Structure de la végétation ?
 - Compétitivité des espèces et allélopathie ?
- Comment l'espèce introduite s'insère t'elle ?
 - Zones d'introduction
 - Stratégies d'attente ?
 - Banque de graines ?
- Hétérogénéités et taches
 - ➔ Dynamique des taches : habitats sources, habitats puits, habitats refuges → **dispersion**

Analyse fonctionnelle des écosystèmes

- Comprendre la structure et le fonctionnement de l'écosystème pour analyser le problème :
 - Quelles sont les limites de l'écosystème ?
 - Quelles sont les structures et l'hétérogénéité ?
 - Quelles sont les ressources et les fonctions ?
 - Quels sont les espaces-clés et les flux en interne ?
 - Quels sont les flux avec l'extérieur ?

✂️ ➔ 3 niveaux d'analyse pour le diagnostic :

- L'Espèce et sa répartition
- Les Communautés
- Les Nuisances ➔ Dysfonctionnement

Stabilité des écosystèmes

Analyse de la stabilité
Amplitude/Inertie
/Invasion

Invasion biologique

► Instabilité induite

Elasticité → intégration
xénophyte

Stabilité de trajectoire

► cicatrisation/intervention

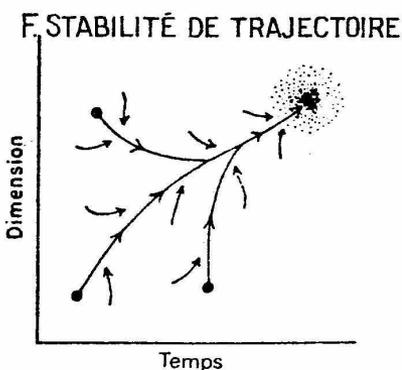
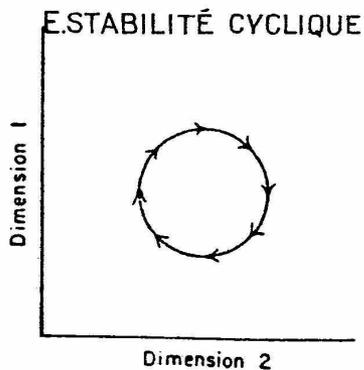
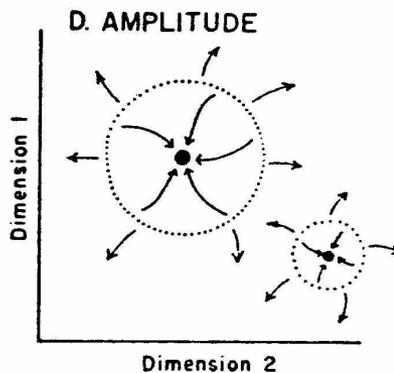
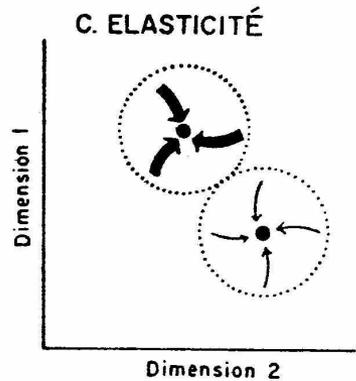
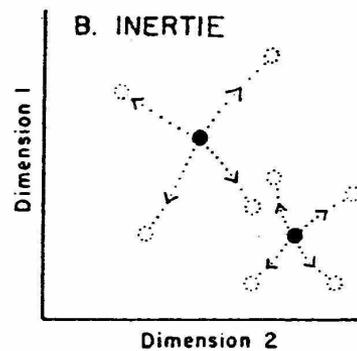
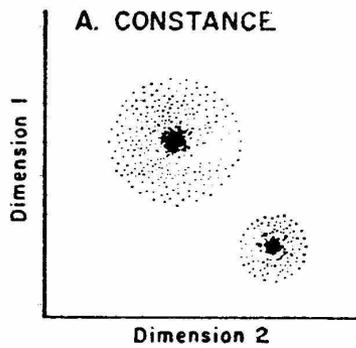


FIG. 46. — Représentation graphique de quelques concepts de stabilité (d'après ORIAN, 1975).

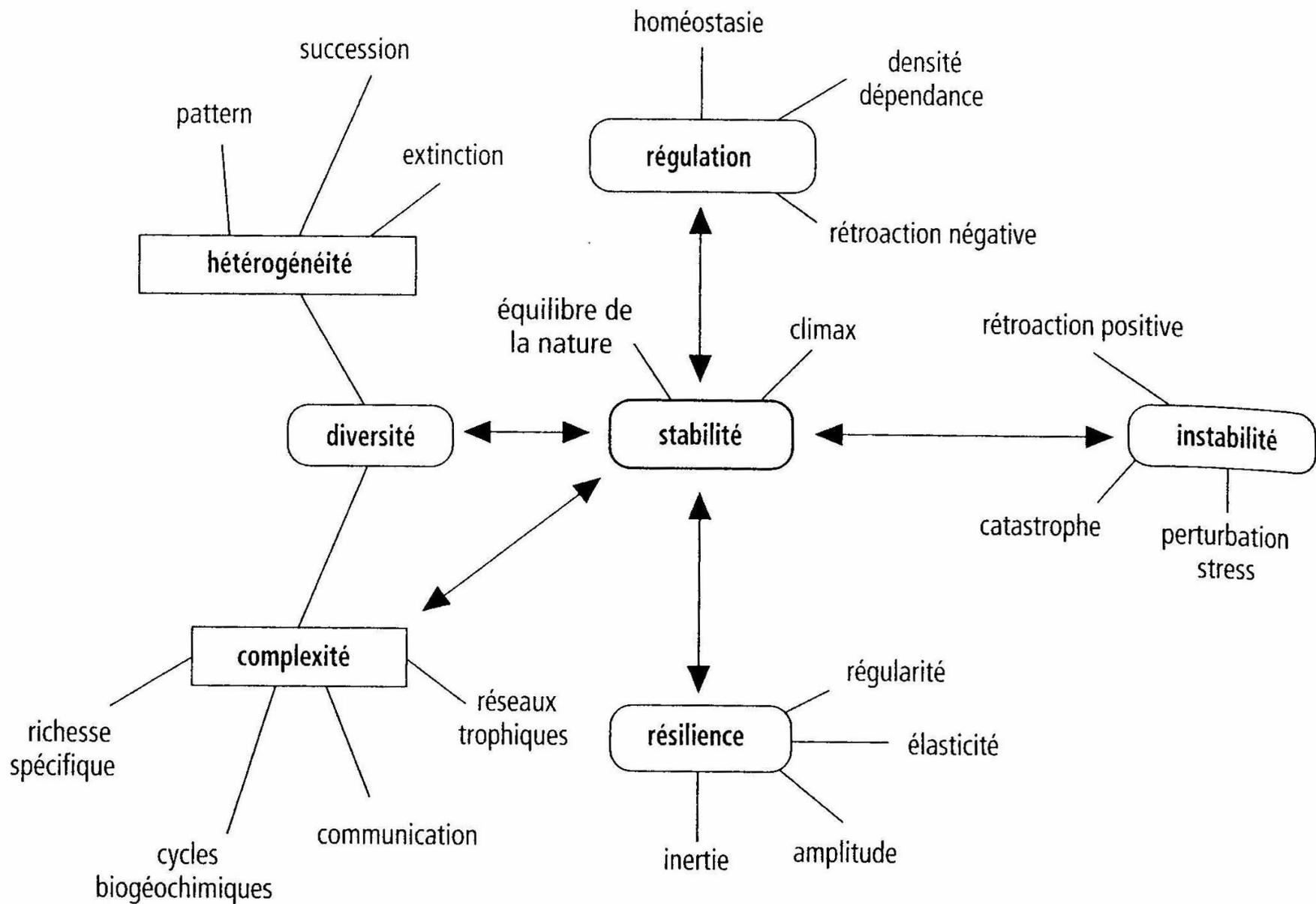
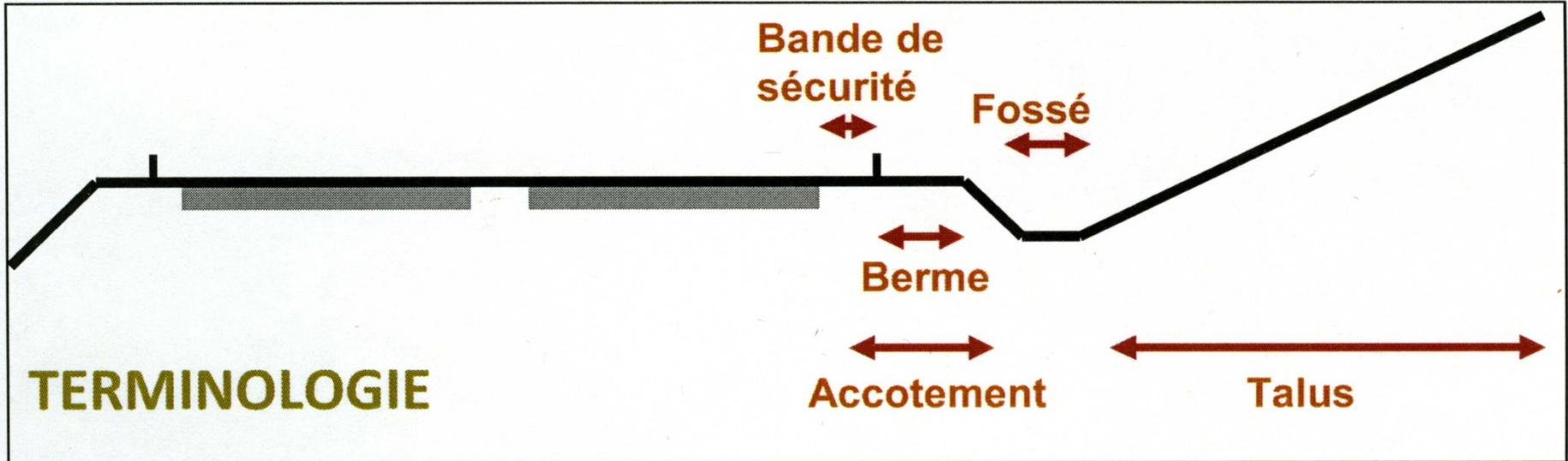


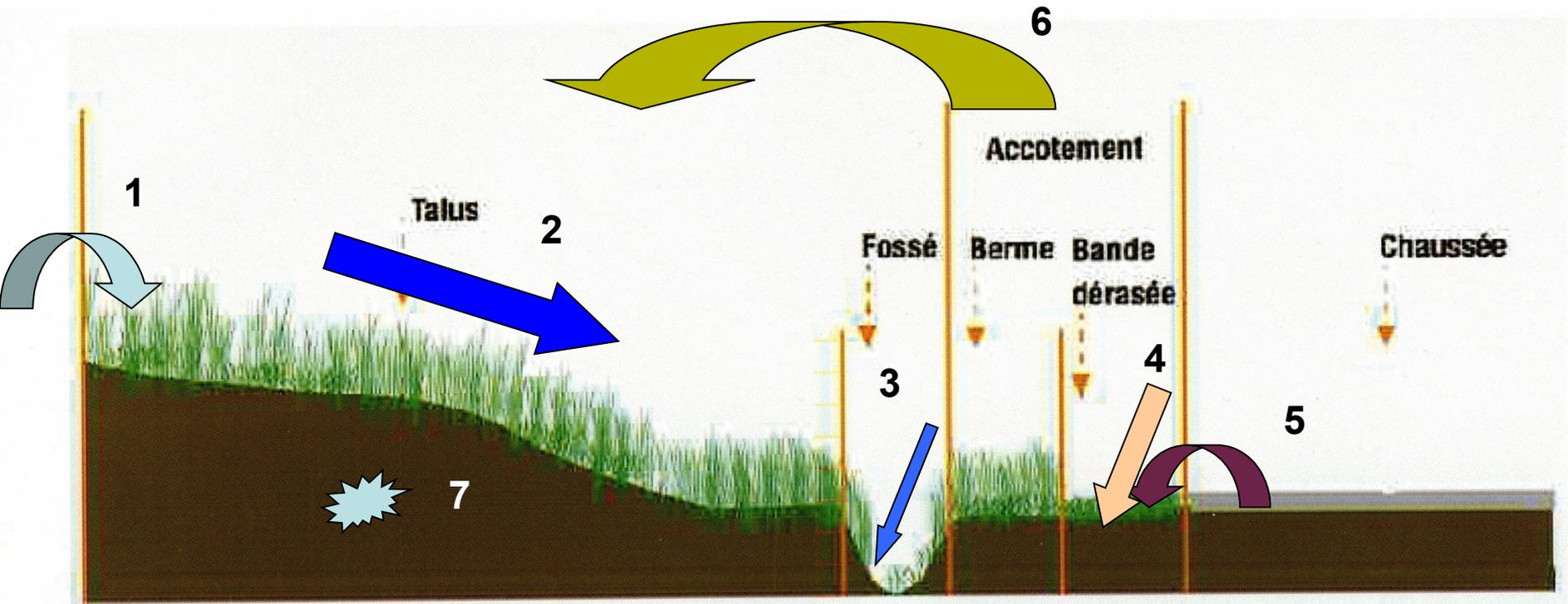
Figure 10.9 Présentation schématique (subjective et non exhaustive) des relations entre différents concepts associés à la notion de stabilité. Inspiré de Peters, 1991.

22 - L' « écosystème » route



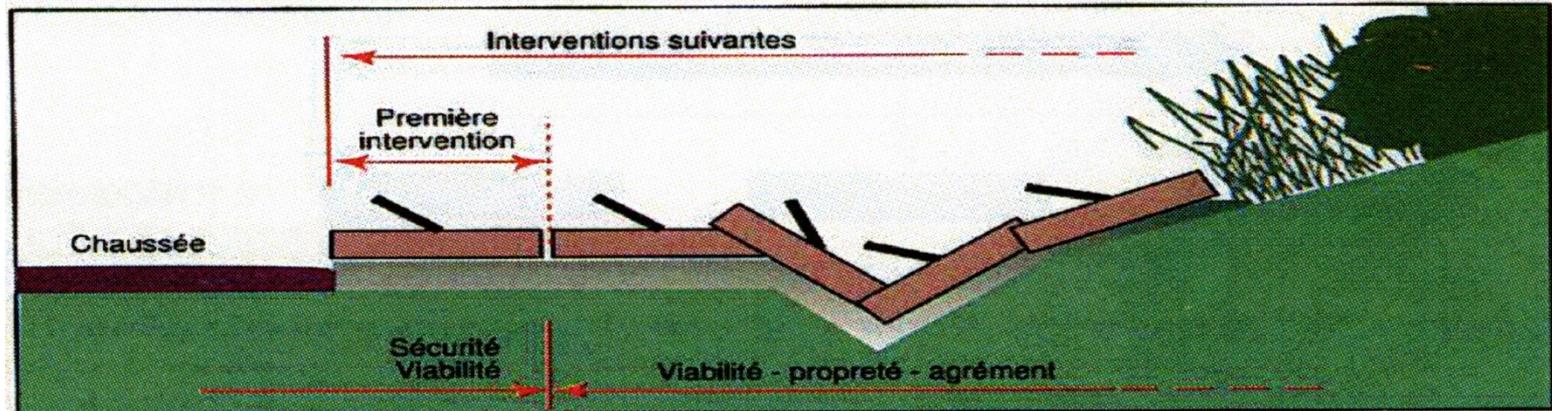
- Différents types de milieux → différents types de végétaux (dont les invasives).
- Quelles particularités fonctionnelles de ces différentes entités ?

Eléments de fonctionnement

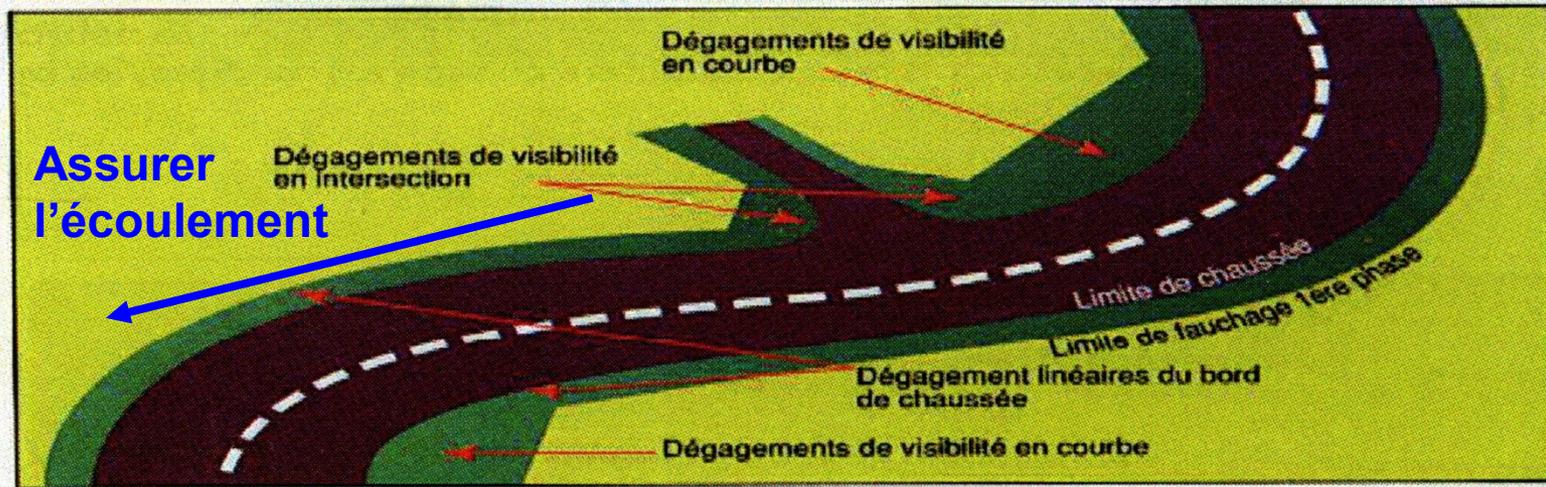


- 1 : flux d'organismes hors zone
- 2 : flux d'eau le long du talus
- 3 : flux d'eau dans le fossé
- 4 : flux de diaspores en fonction du vent
- 5 : flux de pollution → facteur de sélection
- 6 : Flux de diaspores : oiseaux
- 7 : modifications des conditions d'habitat / végétation : compétition & sol

23 – Les obligations d'aménagement



Les différentes phases du fauchage.



Les coupures de visibilité à la phase

Obligations d'aménagement

sécurité (→ arasement),
visibilité (→ réduction de hauteur,
fauche),
propreté (nettoyage pratique →
mécanique + accessibilité),
traitement paysager (→ plantations à
vocation paysagère : « belles espèces »
réduction des risques (/feu),
écoulement (→ curage)

→ certaines pratiques sont « à risque »

Sensibilité des réseaux routiers

- Ce sont des systèmes de transition (écotones), avec de nombreux sous-ensembles
- Ils sont caractérisés par des flux importants d'éléments physico-chimiques, de polluants, d'organismes
- Ils sont très artificialisés (peu de résilience interne)
- Ils sont soumis à de très fortes pressions d'entretien

3 – Perturbation et gestion des écosystèmes

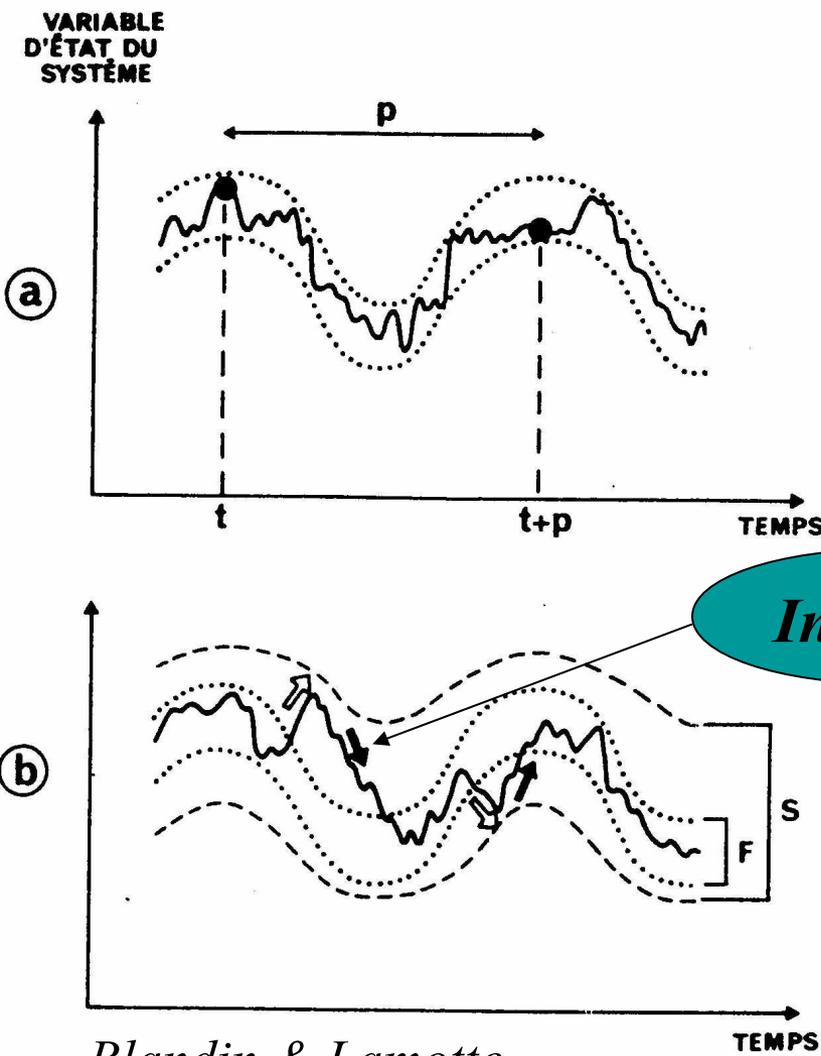
31 - Perturbation ? Et en milieu routier ?
Relations invasions biologiques/perturbations

32 – Cadre théorique de la gestion

31 – Les perturbations

- Stabilité / perturbation
- Evolution des systèmes / cycle de croissance des végétaux (notamment les ligneux et grandes herbes) → « enfrichement » et augmentation de la densité et de la hauteur du tapis végétal
- Aspect brutal de la perturbation (avec destruction de biomasse et modification de la structure et du fonctionnement de l'écosystème)
- **L'invasion biologique est une perturbation**

Stabilité versus Aménagement



Blandin & Lamotte

1985

Stabilité cyclique / hydrologie / ressources / aménagement
Périodes ou espaces critiques ?
Invasibilité ?

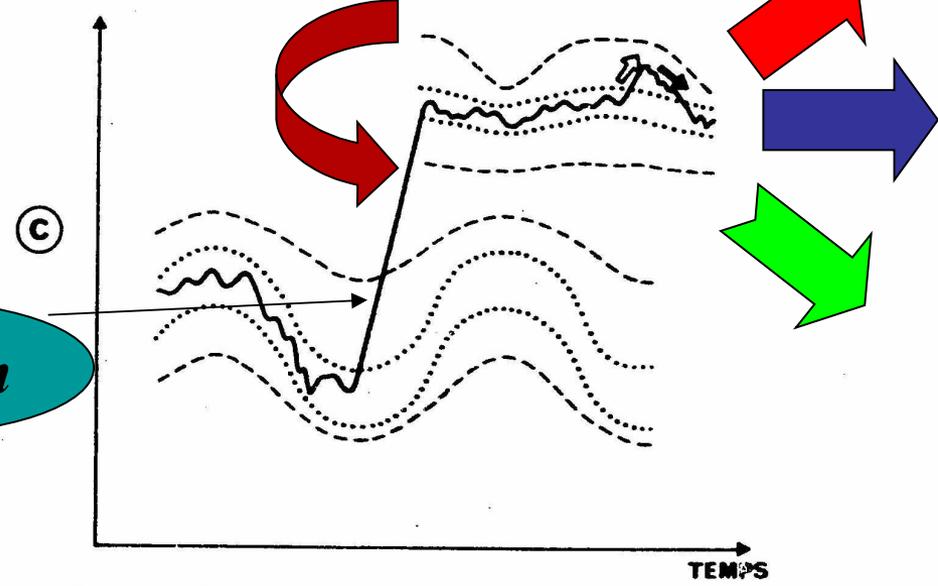


FIG. VII. 4 — a. Représentation schématique du domaine de fluctuation d'un écosystème. A deux dates séparées par un intervalle égal à la période p du système, une variable d'état peut présenter des valeurs différentes, mais elles restent comprises dans la gamme de valeurs définie par le domaine de fluctuation.

b. Représentation schématique du domaine de stabilisation d'un écosystème. Autour du domaine de fluctuation existe un ensemble d'états que le système peut prendre à la suite de perturbations (flèches blanches), ensemble qui forme le domaine de stabilisation : le système possède la propriété de revenir progressivement dans le domaine de fluctuation (flèches noires) à partir de l'un quelconque de ces états.

c. Adaptabilité d'un écosystème. Une transformation structurale et fonctionnelle, accompagnée d'un changement des domaines de fluctuation et de stabilisation, permet au système écologique un ajustement à des changements importants de son environnement.

Invasion → perturbation 1
Aménagement → perturbation 2
Cicatrisation ?

Perturbation en milieu routier

- Différents types de perturbation accidentelle ou liée à l'aménagement : le feu, les phénomènes d'érosion, l'envahissement modifiant le fonctionnement, le curage, ...
- Fréquence des interventions → difficultés de cicatrisation, et ouverture fréquente du tapis végétal : zones préférentielles de colonisation
- Traitement sur de longues distances → entraînement facilité des diaspores, ...

Relations invasions biologiques / perturbation

- On considère que les perturbations, modifiant les relations entre les composantes de l'écosystème, favorisent les invasions biologiques
- Milieu récepteur (biotique et abiotique) : plus ou moins résistant aux invasions, notamment en fonction de son artificialisation
- Les milieux routiers sont particulièrement artificialisés

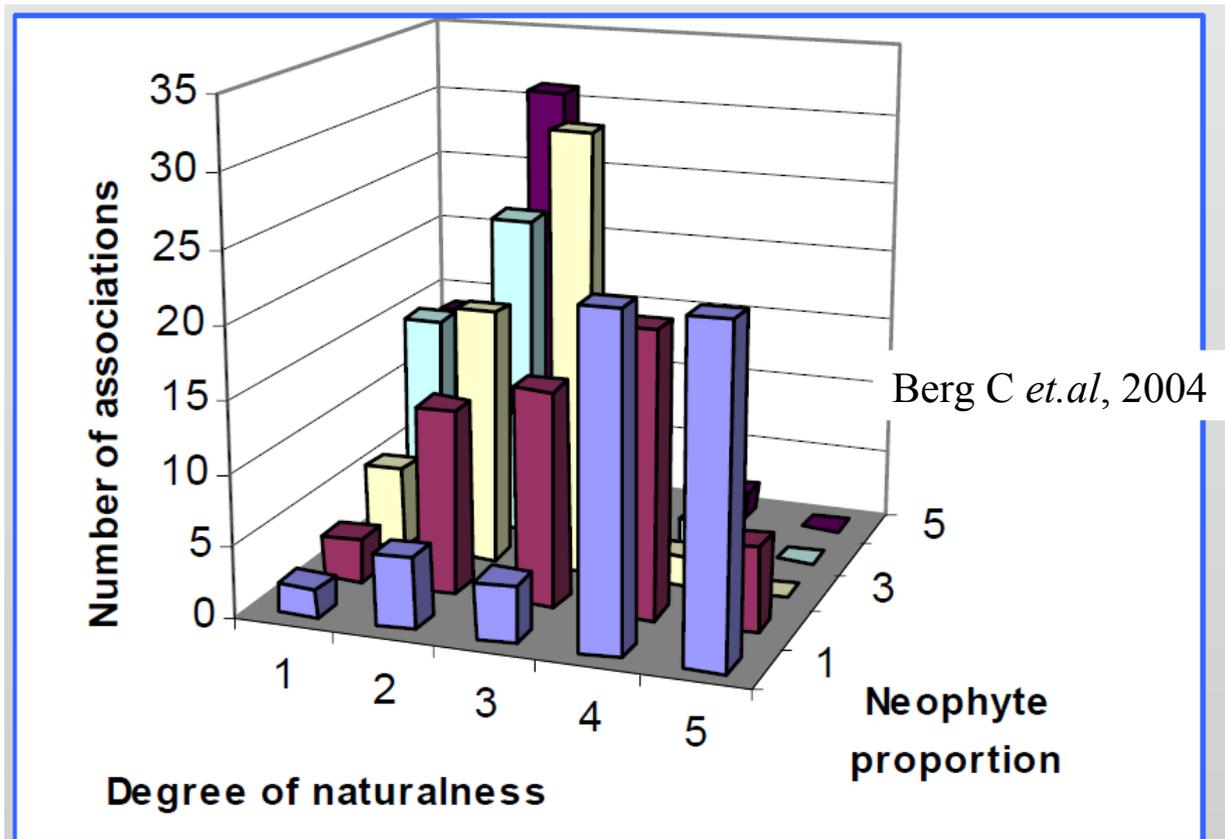
Parmi les facteurs de risque, l'artificialisation

- Origine du substrat (terre de remblai vs humus forestier...)
- Couverture du substrat (terres nues régulièrement remaniées vs zones densément végétalisées en permanence)
- Engrais minéraux (pulvérisations agricoles) : accélération de l'eutrophisation (excès d'azote/phosphore assimilable), pesticides qui ouvrent le milieu
- Fréquentation humaine (introduction accidentelle ou volontaire de plantes exogènes accrues)



Vulnérabilité des dépendances routières

Influence du degré d'artificialisation



Évaluation du degré de naturalité de chaque site, comparaison avec la proportion de néophytes

Neophyte proportion: 1 = high level; 5 = no neophytes
Naturalness: 1 = oligohemerobic; 5 = polyhemerobic

fig. 2

Etude Allemande : 42.207 relevés de végétation → 284 associations végétales où il y a 194 taxons non indigènes

Et les changements de la pression de sélection / période de latence

- Changement des conditions biotiques et abiotiques : une plante sans problème devient invasive
 - Rudéralisation/artificialisation/eutrophisation
 - Augmentation de la dispersion par l'homme,
 - Milieux autrefois isolés mis en connexion
 - Changement de pratiques de gestion
 - Transformation du milieu par une autre plante invasive...par action physique ou chimique
 - Changements climatiques



Les routes peuvent jouer un rôle dans ces changements et dans la dissémination

32 – Cadre théorique de la gestion

- **La gestion : une perturbation orientée !**
- Il n'y a pas de gestion sans gestionnaires et sans objet (écosystème) de gestion : Système acteur-milieu → 1 - Nuisance et gestion
- Très souvent les questions de gestion correspondent à une demande sociale «décalée » traduisant des choix non-explicites → Quel objectif à la gestion ? Compromis entre système écologique et système social
- Cadres économiques et institutionnels/réglementaires pour cette gestion

Nuisances et gestion

a – le système des acteurs

- Quels sont les acteurs sur le système ?
- Quelles fonctions a le système / fréquentation ?
- Quel est l'usage effectif ?
 - Gestion équilibrée / hiérarchie entre les acteurs ?
 - Quelles sont les ressources intrinsèques / exploitées ?
 - Et quels sont les enjeux liés à l'hydrosystème ?
- Qui demande des interventions ?
- Quelle est la structure foncière et quelles sont les possibilités d'intervention ?

Nuisances (impacts) et gestion

b – l'identification des nuisances

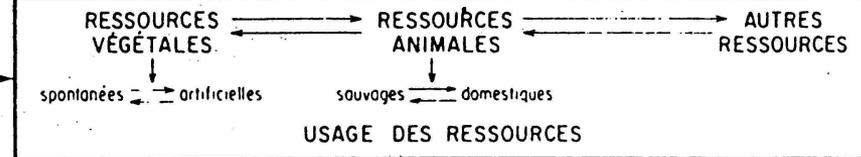
- Quelles sont les nuisances/impacts annoncés ?
- Qui évalue ces nuisances/impacts ?
- Quelles sont les interventions demandées ?
Par rapport à quel(s) objectif(s) supposé(s) ?
- Quelle est la perception de l'historique de l'invasion biologique ?
- Peut-on dater l'introduction ?
- A-t-on eu des problèmes antérieurement ?

Faut-il vraiment intervenir ? Comment, du point de vue technique ?

Un compromis de gestion à trouver

Systeme social

Gestion & Technologie



ACTIONS DE DÉVELOPPEMENT APPROPRIÉES

- grande diversité biologique
- régulation autonome forte
- recyclage organo-minéral efficace
- productivité biologique élevée, soutenue (long terme)
- multi-usage des ressources et de l'espace
- localisation optimale des productions

DÉCISIONS POUR LE DÉVELOPPEMENT

- besoins culturels et esthétiques
- besoins de santé et d'éducation
- besoins de vêtements et d'habitat
- besoins énergétiques et alimentaires

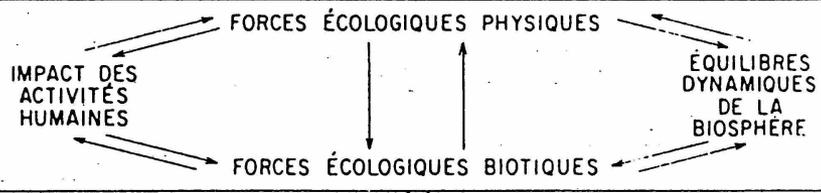
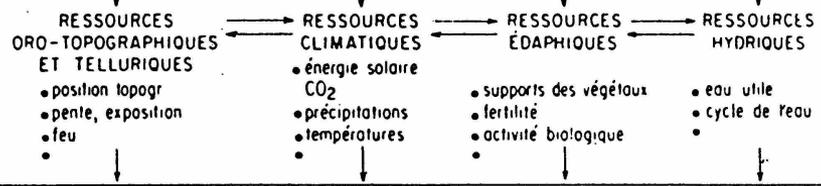
BESOINS ESSENTIELS DES COMMUNAUTÉS HUMAINES LOCALES



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).

Un compromis de gestion à trouver

*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

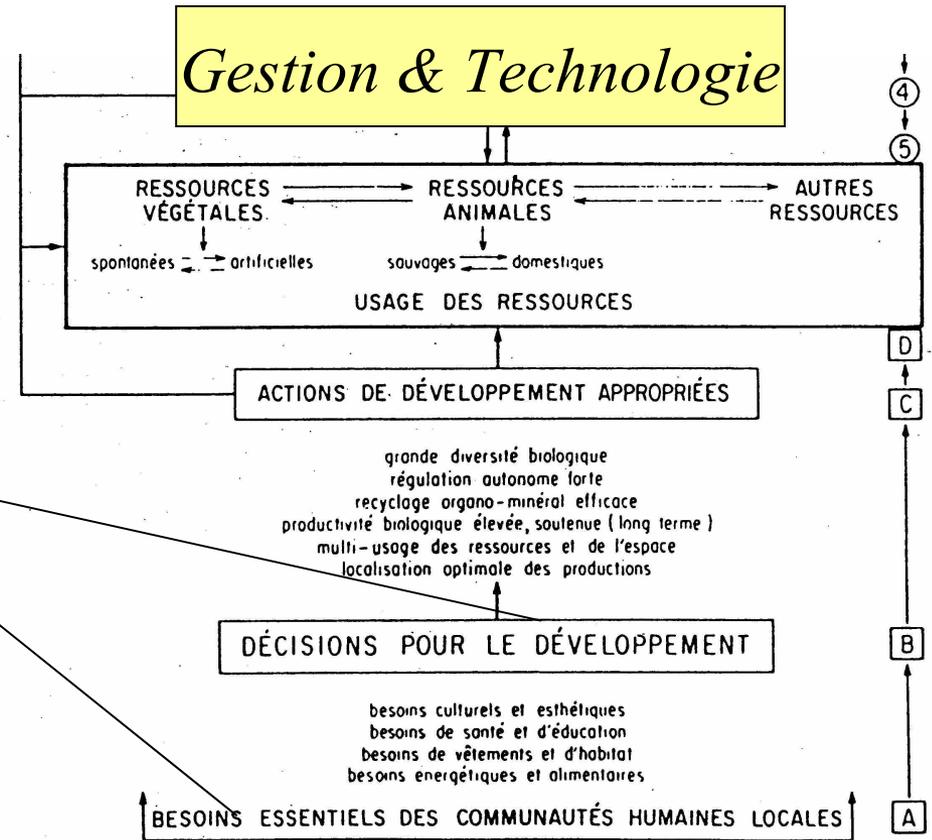
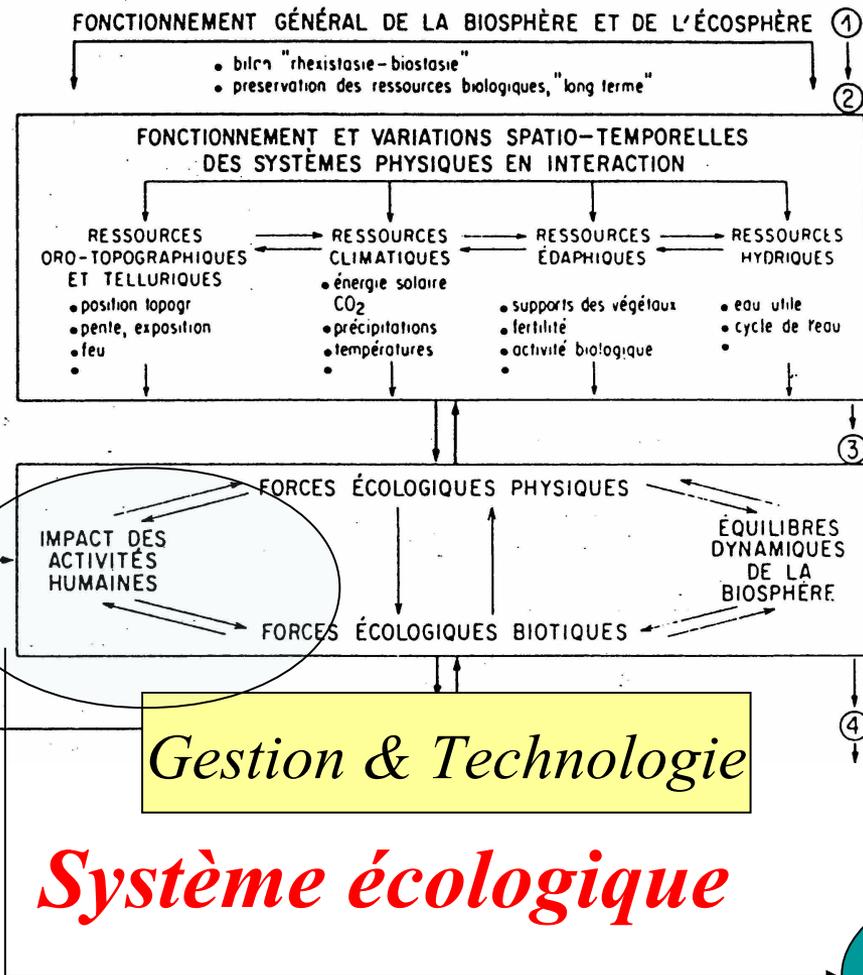


FIG. IV.1. — Relations générales entre la biosphère, l'écosphère et le développement rural
LONG 1985 (deux sens de lecture : de 1 vers 5 et de A vers D).

Une gestion globale 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

Ecologie perturbation /restauration
Perturbation intermédiaire

4 – Gérer les invasions biologiques en bord de route : gérer les risques

- 41 - Les effets des invasions biologiques
- 42 - Quelques orientations pour la gestion
du risque
- 43 - Planter des espèces de substitution
- 44 – Former et informer

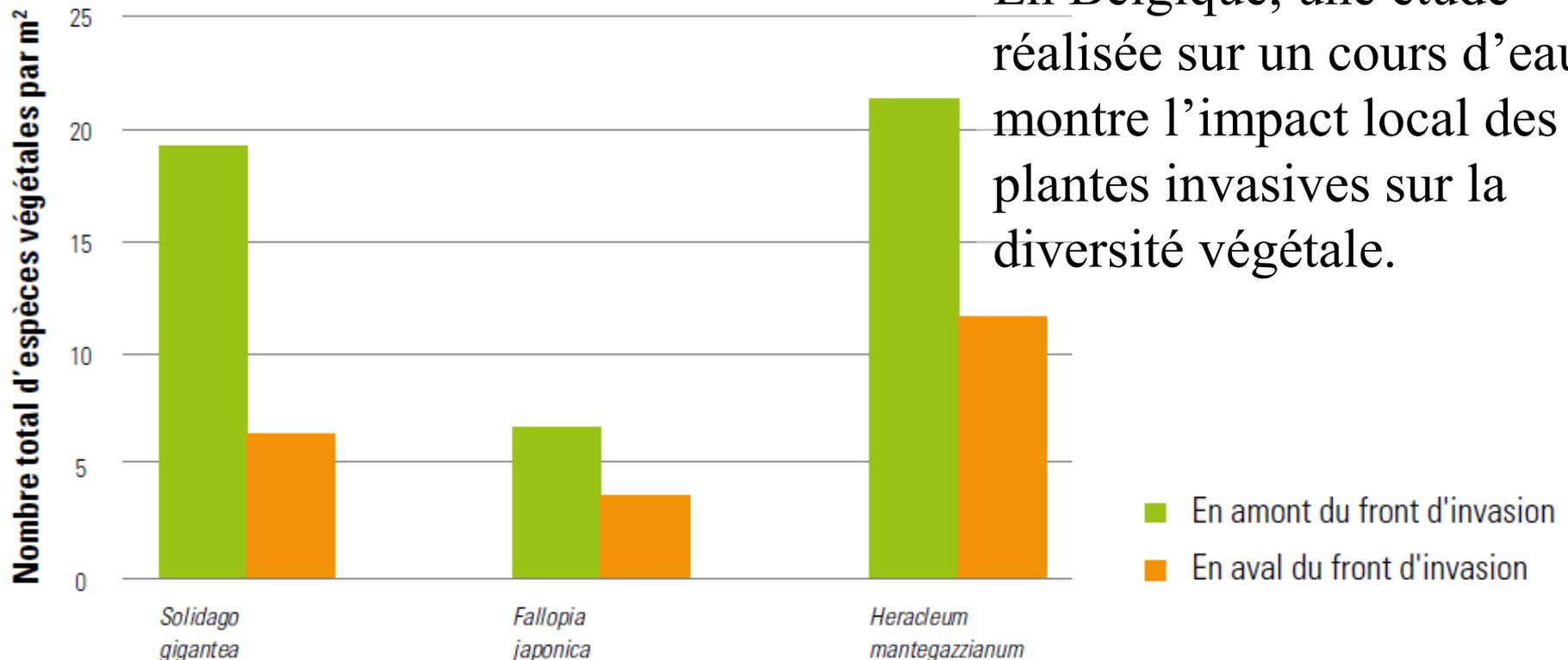
41 – Les nuisances/impacts causés par les végétaux invasifs

- *Cf aussi la présentation des espèces (F. Dortel)*
- Impacts sur la biodiversité
 - Par compétition (raréfaction des taxons autochtones sensibles, ...)
 - Par homogénéisation du milieu → sélection d'espèces plus résistantes / mieux adaptées
 - Par modification des relations trophiques et des territoires, ...
- Impacts sur la santé humaine : Ambroisie, Berce du Caucase, ... Herbe de la pampa, ...
- Impacts sur les usages (risques / visibilité, / feu, ...)
- Modification (dégradation ?) des paysages
- Coûts de leur gestion

Impacts des plantes invasives sur la biodiversité végétale locale

FIG FFH 19-3

Evolution de la richesse végétale spécifique suite à l'invasion par différentes plantes exotiques, en Belgique



42 – Gestion des risques / invasions biologiques

- Faut-il se focaliser sur les grosses invasions ou sur les invasions périphériques ?
- Quelle gestion des risques ?
 - Evaluer les risques d'introduction : limiter les espaces nus, sélection des végétaux plantés
 - Evaluer les risques d'expansion : un aller-retour avec la recherche
 - Une réponse sur le terme de gestion
- Exemple de l'arbre de décision utilisé en gestion différenciée dans la région Centre

Quelques recommandations

- Gestion différenciée : identifier les problèmes et éviter les disséminations
- Des espèces de substitution ?
 - Principe : remplacer les espèces « à risque » par des espèces également bien adaptées, ou prendre des cultivars stériles, ...
 - Attention à l'origine des plants/semences, lorsqu'on pratique des revégétalisations, ...
 - Codes de bonnes conduites, ...

PROPOSITION D'UN ARBRE DE DECISION POUR LA MISE EN PLACE D'UNE GESTION DIFFERENCIEE (1)

Le type de bordure

Zone de sécurité : le premier mètre, les virages et intersections

Fauchage de sécurité

Zone présentant des espèces invasives (ambroisie, renouée, buddleia...)

Fauchage spécifique

Zone en bordure de champs ou jachères, présentant des espèces adventices annuelles à risque de forte contamination pour les cultures (cirses ou « chardons », gaillet gratteron...).

Zone présentant des espèces banales de prairies de fauche (marguerite, sainfoin, renoncule bulbeuse, centaurées, compagnon blanc, silène enflée, saponaire...)

Située dans un espace diversifié, proche de zones reconnues d'intérêt naturaliste (ZNIEFF, Natura 2000...), ou dans un espace banalisé.

Fauchage raisonné standardisé

Espacé de toute zone d'intérêt naturaliste

ESPACE ENVIRONNANT

Prioritaire, pour la mise en place d'une gestion différenciée

Zone présentant des espèces remarquables/patrimoniales (ancolie, ophrys pourpre, peucedan des cerfs, silène penchée...)

Située dans un espace diversifié, proche de zones reconnues d'intérêt naturaliste (ZNIEFF, Natura 2000...), ou dans un espace banalisé.

Ultra prioritaire, pour la mise en place d'une gestion différenciée

Espacé de toute zone d'intérêt naturaliste

ESPACE ENVIRONNANT

Zone présentant des espèces vulnérables, protégées au niveau régional ou national (certaines orchidées, plantes des tourbières de marais ou de pelouses sèches calcicoles)

Entretien de la strate arborée

Zone présentant une strate arborée

Zone à restaurer, stratégique d'un point de vue paysager

Implantation de jachères

PROPOSITION D'UN ARBRE DE DECISION POUR LA MISE EN PLACE D'UNE GESTION DIFFERENCIEE (2)

Passes de sécurité et zones de virages ou d'intersections

Virages et intersections, zones dangereuses

Passes de sécurité :

Pratiques classiques

Largeur : une passe d'outil maximum, soit 1 m à 1.2 m
Périodes : avril/mai puis juin/juillet
Si possible ne pas repasser sur ces zones lors du débroussaillage.



FAUCHAGE DE SECURITE

Présence d'une espèce invasive, ou adventice très nuisibles des cultures

Présence d'une espèce invasive, Ambroisie, Renouée du japon...

Pour tout conseil sur la gestion optimale des espèces invasives, il est possible de contacter :
Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien
5, avenue Buffon, 45064 Orléans
02.36.17.41.31

En règle générale pour ces espèces il est important d'intervenir avant la floraison pour limiter leur propagation.

Cas de l'Ambroisie

Ne pas faucher de mai à octobre pour laisser la végétation présente étouffer l'ambroisie. En cas d'abondance, faucher régulièrement. Procéder à une coupe haute (supérieure à 10 cm) entre juillet et début août, puis une seconde coupe entre fin août et fin septembre. L'objectif est de stopper la floraison et donc l'émission de pollen.

Eviter à tout prix l'utilisation de désherbants, qui dénuderait le sol et laisserait le champ libre à l'ambroisie.

Cas des Renouées

Ne surtout ne pas girobroyer les massifs (il s'agit du principal facteur de dispersion de l'espèce, un morceau de tige de quelques cm suffit à créer un nouveau massif) si le massif ne pose pas de problème de visibilité ou autre, laisser en place (il est parfois préférable de ne pas gérer plutôt que de mal gérer) si une gestion est nécessaire, faucher à ras du sol autant de fois que nécessaire et entasser les résidus de fauche au même endroit (surveiller régulièrement, si des repousses apparaissent, enlever immédiatement). Toujours nettoyer les engins avant de passer sur une zone non contaminée. Ne pas transporter de terre contaminée par des rhizomes.

La présence d'espèces comme certains Cirses (souvent appelés « chardons ») ou du Gaillet gratteron, à proximité des cultures entraîne des risques de contamination pour la parcelle. Il faut savoir que les agriculteurs ont l'obligation de lutter contre la prolifération des « chardons » sur leurs parcelles et surtout jachères. Ainsi si des bords de routes présentent une densité de « chardons » importante, des mesures de gestion afin de lutter contre la dissémination sont nécessaires.

Présence d'une densité assez importante de chardons

Les passages de mai/juin/juillet ne doivent pas se limiter à la passe de sécurité, mais doivent être effectués sur l'ensemble de la zone « contaminée » afin d'éviter la montée à graine.

Présence d'une forte densité d'espèces annuelles, nitrophiles, adventices des cultures : gaillet gratteron, brome stérile...

Suivant la densité d'espèces adventices annuelles, broyer en même temps que la passe de sécurité les zones avant montée à graines.

Présence d'espèces annuelles, nitrophiles moins problématiques pour les cultures :

Fauchage raisonné avec un fauchage tardif (à partir de mi-août) au delà de la passe de sécurité.

Exemple : Arrêté préfectoral de la DDT28

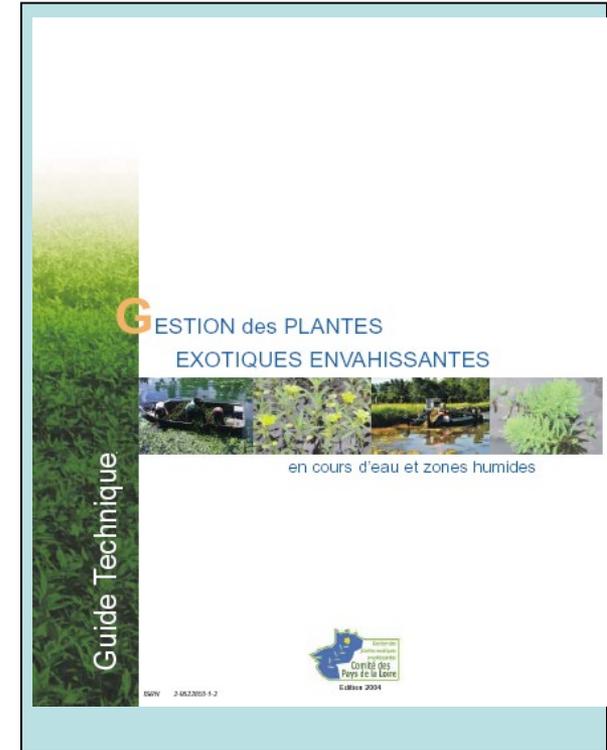
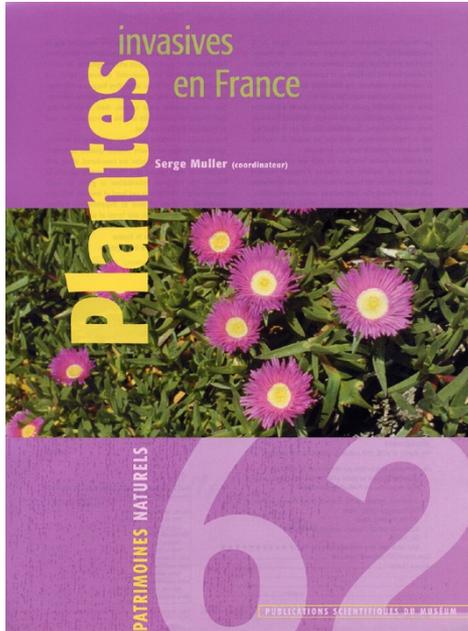
« La lutte contre la propagation et la multiplication du chardon des champs est obligatoire sur l'ensemble du département (terres agricoles et terres non agricoles) et s'applique aussi bien aux agriculteurs qu'aux non agriculteurs, particuliers compris). Pour les agriculteurs, un mauvais entretien des parcelles constitue une anomalie entraînant une réduction des aides communautaires, au titre de la

FAUCHAGE SPECIFIQUE

44 – Former et informer



De nombreuses publications



- **Contacts et documents**

<http://www.bretagne-environnement.org/especes-invasives>

Guide technique

**Actes du colloque sur les espèces invasives, ...
Colloque ONEMA, colloque Zones Non Agricoles, ...**

Conclusion (1) Connaître les taxons et (bien) analyser la situation!

- Nécessité de bien (re)connaître la plante pour :
 - identifier la source du problème,
 - connaître ses possibilités d'adaptation et de colonisation de nouveaux milieux,
 - bâtir une stratégie de lutte en fonction des caractéristiques biologiques et écologiques de la plante : continuum recherche-gestionnaires-acteurs de terrain → protocoles validés et publications
- Exercer une veille sur les milieux et les espèces
- Chaque situation espèce x milieu est un cas particulier

Conclusion (2)

De l'analyse écologique à la gestion

- On ne peut pas brûler les étapes du diagnostic :
 - Diagnostic de l'état des lieux
 - Diagnostic de la demande sociale
- 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 :
 - Des objectifs réalistes (ex. : éradication !),
 - Procéder par étapes et en expérimentant,
 - Un plan d'action pluri-annuel
 - Prendre en compte l'ensemble du problème technique, mais aussi social.

Conclusion (3)

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'écosystème, ses communautés, les caractéristiques de la colonisation et les risques des différentes stratégies d'action
- Savoir recourir à l'expertise scientifique
- Se situer dans un réseau de connaissances et de compétences (ex COTITA)

**Merci pour votre attention !
Vos questions PPP**

Exemple des Renouées – recherche sur la biologie et expérimentations



Massif de renouée du Japon

Massifs de renouée de Sakhaline

Introduction : quel est le problème ?

Des taxons très envahissants !!!

Et souvent confondus,

***Dont il est dit que la propagation est
exclusivement due au bouturage et au
transport de terre,***

Mais ...

***Beaucoup de choses sont à préciser,
Et il y a actuellement pas mal de données qui
sortent et contredisent ce qu'on croyait
savoir***

Les différents taxons de Renouées : connues et inconnues

5 taxons principaux dont 3 sont plus particulièrement envahissants en Bretagne et dans les Pays de la Loire:

- * *Renouée du Japon : Fallopia japonica = Reynoutria japonica = Polygonum cuspidatum***
- * *Renouée de Bohême (hybride) : x F. bohemica***
- * *Renouée de Sakhaline : F. sachalinensis***

Autres espèces :

Renouée à plusieurs épis : *Polygonum polystachyum*

Renouée d'Aubert : *Fallopia aubertii*

Historique de leurs introductions

- Introduites en Europe à partir de l'Asie (1825 / 1839 en France pour *F. japonica* ; 1865 pour *F. sachalinensis*) pour raisons ornementales et production de fourrage. Certaines sources citent aussi leur caractère mellifère
- A partir des deux principales espèces, on trouve un fort continuum de ramifications, de formes de feuilles, de tailles, ..

Morphologie des plantes



S

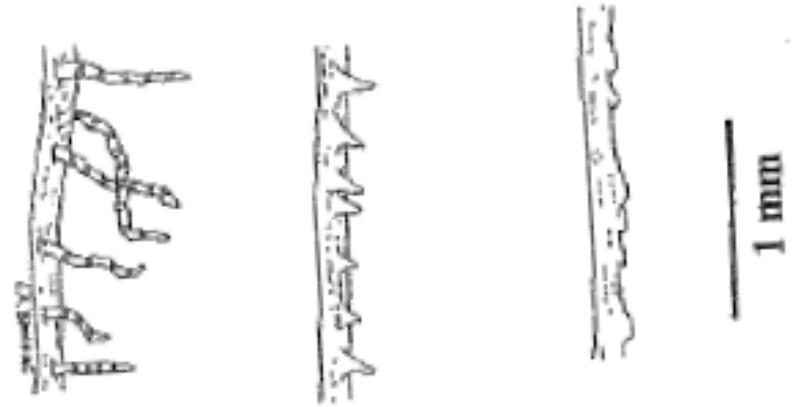
B

C



5 cm

A Morphologie des feuilles



S

B

C

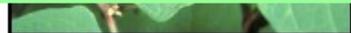
B - Morphologie des poils des tiges

Figures de différenciation des trois taxons :
S : *F. sachalinensis* ; B : *F. x bohémica* ; C : *F. japonica* (= *Polygonum cuspidatum*)

(Source : Zika & Jacobson, 2004)

Les principales plantes invasives en Bretagne :

Les Grandes Renouées

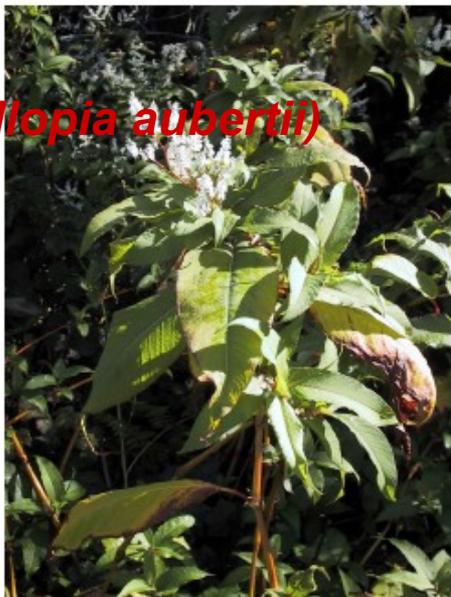


Renouée du japon (*Reynoutria japonica*) : gros plan sur la feuille, tronquée à la base (Photo : C. Gournié)



Reynoutria sachalinensis : feuilles en coeur et fleurs (Photo : Internet, pas de nom d'auteur)

+ *Fallopia aubertii*



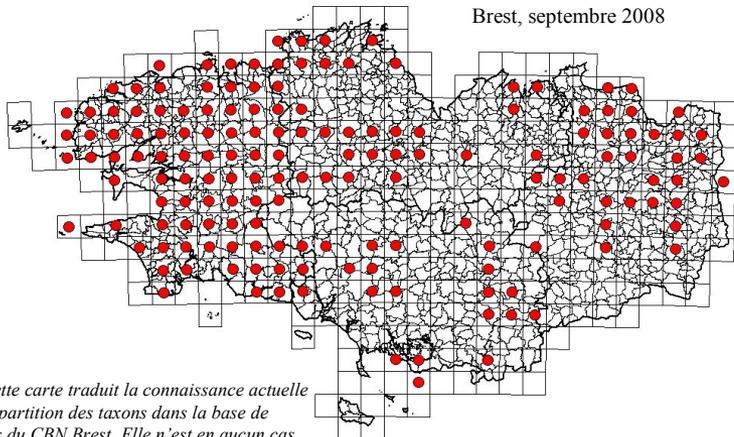
Renouée de l'Himalaya (*Polygonum polyschachium*) (Photo : Internet, site du NWCB pas de nom d'auteur)

(, *Polygonum polystachyum*)

s originaires d'Asie orientale
s ornementales, introduites en
milieu du 19ème siècle
sent les bords de cours d'eau et
de routes
multiplient surtout par voie
sexuée (rhizomes et bouturage)
entraînent une perte de biodiversité dans
les zones humides bordant les rivières

Grandes renouées

Source : Base de données CBN
Brest, septembre 2008



NB : Cette carte traduit la connaissance actuelle de la répartition des taxons dans la base de données du CBN Brest. Elle n'est en aucun cas exhaustive.

- ✓ Largement répandues en Bretagne
- ✓ Coût d'éradication extrêmement élevé (cf. Îles britanniques)
- ✓ De nombreux hybrides; une reproduction sexuée avérée en laboratoire, suspectée en milieu naturel

Plantes faisant l'objet d'une gestion spécifique : les renouées

Gestion de Renouées :
géotextile + plantation de
saules (Moncontour)



ests de bouturage

- Maintenir une pression d'arrachage

LE GUEN Maël^{1,2}, BOZEC Michel¹, HAURY Jacques¹
 1 Agrocampus Ouest, 65 rue de Saint-Brieuc, CS84215, 35042 Rennes cedex
 2 Conseil Général, 2 rue Jean Kuster, BP 2375, 22023 Saint-Brieuc cedex 01

Introduction

Dans le cadre d'un programme portant sur les invasions végétales en Côtes d'Armor, une enquête réalisée auprès des gestionnaires de l'espace public et des prospections de terrain ont désigné le groupe des renouées asiatiques rhizomateuses (*Fallopia japonica*, *F. x bohemica*, *F. sachalinensis* et *Polygonum polystachyum*) comme prépondérant tant en termes de nuisances ressenties que de difficultés de gestion et de nombre de stations. Ces constats ont motivé l'étude des modes de dissémination de ces taxons.

Objectifs

Déterminer si l'emploi de l'épareuse engendre la production de boutures et étudier les capacités de régénération des tiges.
 Evaluer les possibilités de reproduction sexuée au sein des populations costarmoricaines de renouées asiatiques rhizomateuses et de *F. aubertii*.

Régénération des fragments de tige

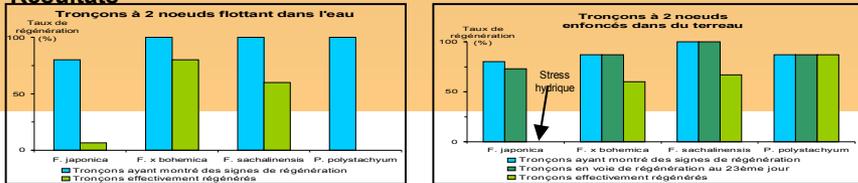
Matériels et méthodes



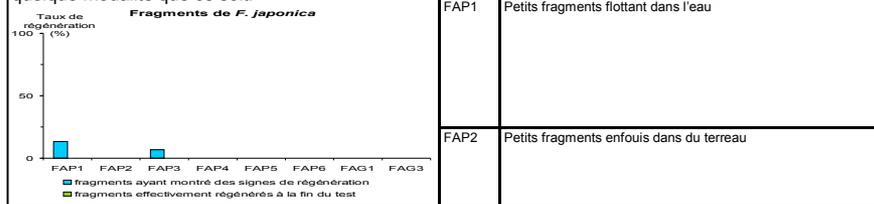
Un massif de *F. japonica* a été broyé à l'épareuse; sitôt le broyage terminé, des fragments de tige ont été récoltés. Parallèlement, des tronçons de tiges de *F. japonica*, *F. x bohemica*, *F. sachalinensis*, *P. polystachyum* comportant chacun 0 ou 2 nœuds ont été coupés au sécateur sur des plantes intactes, et récoltés. Ces fragments et tronçons ont ensuite été placés dans diverses conditions de culture pendant 50 jours, durant lesquels les signes de régénération ont été relevés deux à trois fois par semaine.

Avec l'appui technique de la Ville de Saint-Brieuc

Résultats



Aucun signe de régénération n'a été observé sur les tronçons sans nœud chez quelque taxon et sous quelque modalité que ce soit.



Discussion

Les quatre taxons ne semblent pas pouvoir se régénérer en l'absence de nœud. Les proportions élevées de tronçons ayant montré des signes de régénération indiquent que les conditions de culture (eau ou terreau) étaient favorables à l'expression de ces signes. En revanche, la station prolongée dans l'eau s'est traduite chez *F. japonica* et *P. polystachyum* par la pourriture des tronçons; une transplantation en terreau au cours du test aurait pu avoir un effet bénéfique à leur développement. L'absence de régénération effective chez *F. japonica* en terreau est liée à un incident de culture qui a entraîné la mort rapide des tronçons. Le faible nombre de signes de régénération relevé parmi les fragments issus du broyage démontre que ceux-ci ne possèdent que de très faibles capacités de régénération.

Viabilité des graines

Matériels et méthodes

Des graines ont été récoltées sur des massifs de *F. japonica*, *F. x bohemica*, *F. sachalinensis*, *F. aubertii* et *P. polystachyum*. Ces graines ont été disposées dans des boîtes de Petri garnies de papier filtre imbibé d'eau. L'ensemble a été réparti entre deux enceintes de photo- et thermopériodes contrôlées: 16h de jour à 20°C et 8h d'obscurité à 10°C dans l'une, obscurité permanente à 7°C dans l'autre. Les boîtes ont été transférées d'une enceinte à l'autre après 90 jours de test.



Résultats

Les taux de taxons mentionnés ci-dessous sont ceux des parents femelles, les parents mâles étant inconnus.

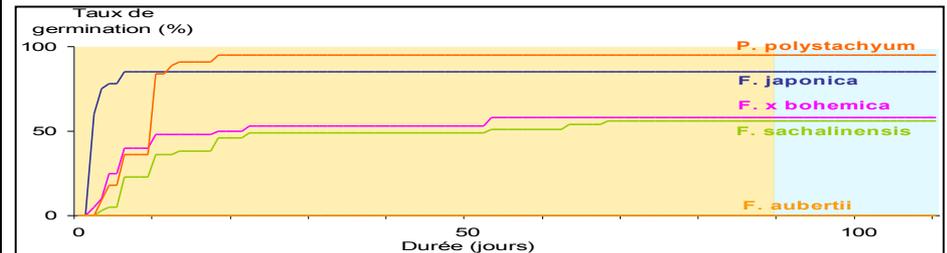
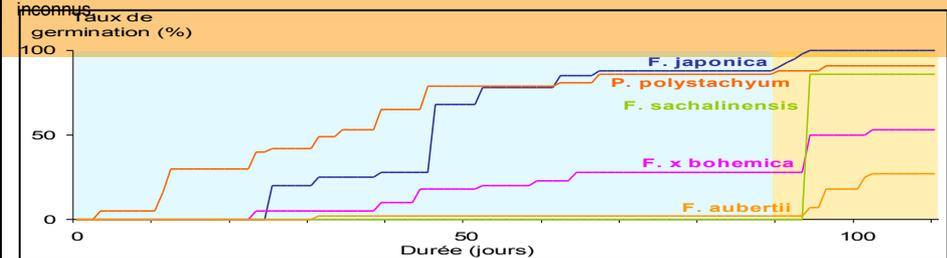


Photo et thermopériodes quotidiennes
 24 heures d'obscurité à 7°C / 16 heures de lumière à 20°C et 8 heures d'obscurité à 10°C

Discussion

Les cinq taxons testés produisent des graines viables, y compris *F. aubertii*. Les plantules issues des germinations de ces cinq taxons ont pu être cultivées et semblent viables. Une période de vernalisation semble profitable à la germination de *F. sachalinensis* et de *F. aubertii*.

Le broyage à l'épareuse semble être un mode de gestion raisonnable des massifs de renouées asiatiques rhizomateuses dans la zone d'étude. La viabilité des graines étant démontrée, elle devra être prise en compte pour le suivi des nouvelles populations, comme facteur de risque supplémentaire, en évaluant dans quelle mesure les plantules sont capables de s'établir in situ. Pour la recherche et la gestion, il conviendrait d'identifier les taxons pollinisateurs et de déterminer le statut génétique des populations costarmoricaines.

Expérimentation en Mayenne :
broutage par des chèvres, ...