Les zones humides

Etats, fonctions et fonctionnalités

Bernard CLEMENT

Plan

1 – Caractérisation des zones humides.

2 – Fonctions des zones humides.

3 – Intérêts patrimoniaux, usages et gestion.

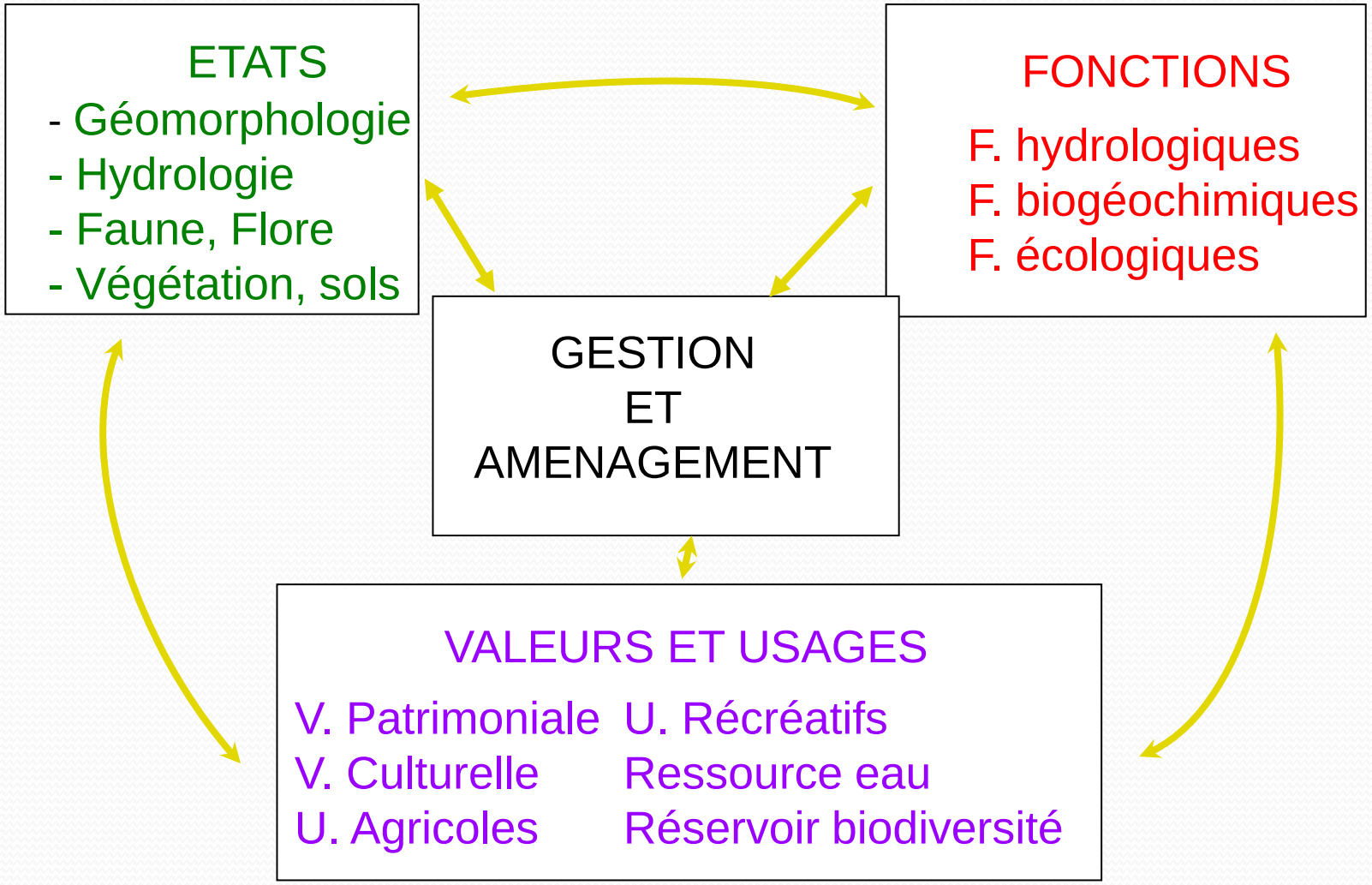
Prise de conscience et évolutions réglementaires

- **1980 :** loi sur la maîtrise de l'eau en agriculture : favoriser l'assèchement des zones humides et leurs mises en valeur agricoles

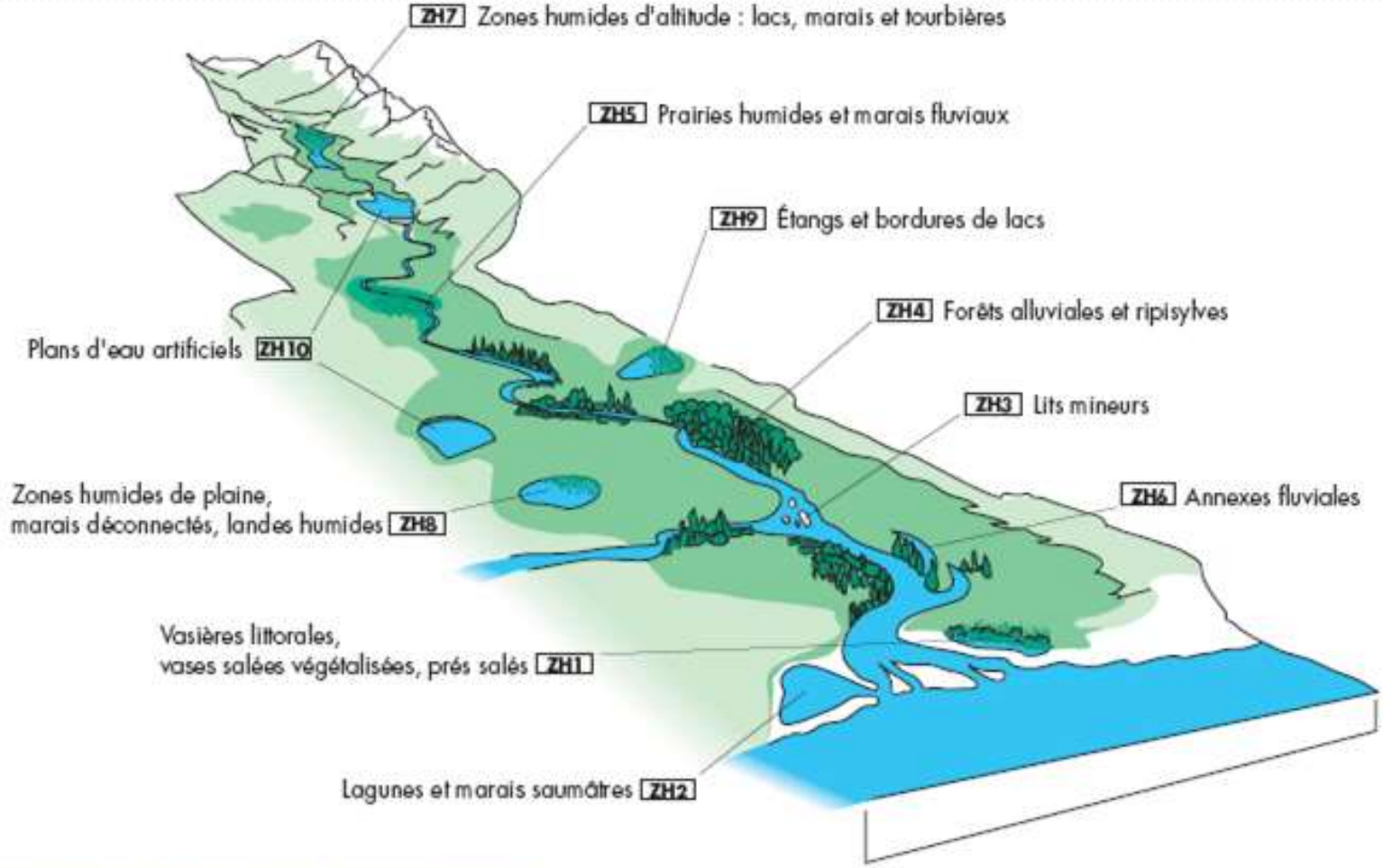
---

- **1986** : La France ratifie la Convention de Ramsar (1971)
- **1992** : loi sur l'Eau : 1ère définition des zones humides dans le droit français
- **1994** : rapport Préfet Bernard : souligne la disparition de 67% des zones humides au XXème siècle et 50% entre 1960 et 1990
- **1995** : Plan National d'Action sur les Zones Humides (PNAZH) : Observatoire (ONZH), PNRZH, Pôle relais.
- **2005** : loi de Développement des Territoires Ruraux (DTR) : la préservation et la gestion durable des zones humides sont d'intérêt général.
- **2006** : loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques : traduction en droit français de la Directive Cadre Eau (DCE 2000 – 2015).
- **2008** : arrêté du 24 Juin : critères morphologie des sols, plantes indicatrices, habitats caractéristiques. Circulaire du 25 Juin : précise la méthodologie d'application.
- **2009** : arrêté du 1er oct. modifiant l'arrêté du 24 juin 2008.
- **2010** : circulaire du 18 janv. (ZHIEP et ZSGE)

La gestion à l'interface des 3 pôles caractérisant l'écosystème zone humide



Déterminismes géographique, géomorphologique et hydrologique



Localisation des zones humides dans le bassin versant

Bas-marais d’altitude

Vases salées en baie du Mont Saint Michel

Zone humide de bas-fond du Couesnon

Bas marais acide du Vénec

Déterminismes nature et qualité des eaux

- **Minéralité et pH : concentration en ions et en protons**
  - **Eau salée**
  - **Eau saumâtre**
  - **Eau douce acide**
  - **Eau douce alcaline (« dure »)**
- **Trophie ou fertilité : concentration en azote et en phosphore disponibles**
  - **Des états :**
    - **Eau eutrophe versus oligotrophe**
    - **Eau polytrophe versus dystrophe**
  - **Des mécanismes :**
    - **Eutrophisation**
    - **Oligotrophisation**

Minéralité et pH

Vases salées : slikke à Salicornes

Lagune saumâtre

Lac d’eau douce acide

Tourbière alcaline de Lavours

Trophie

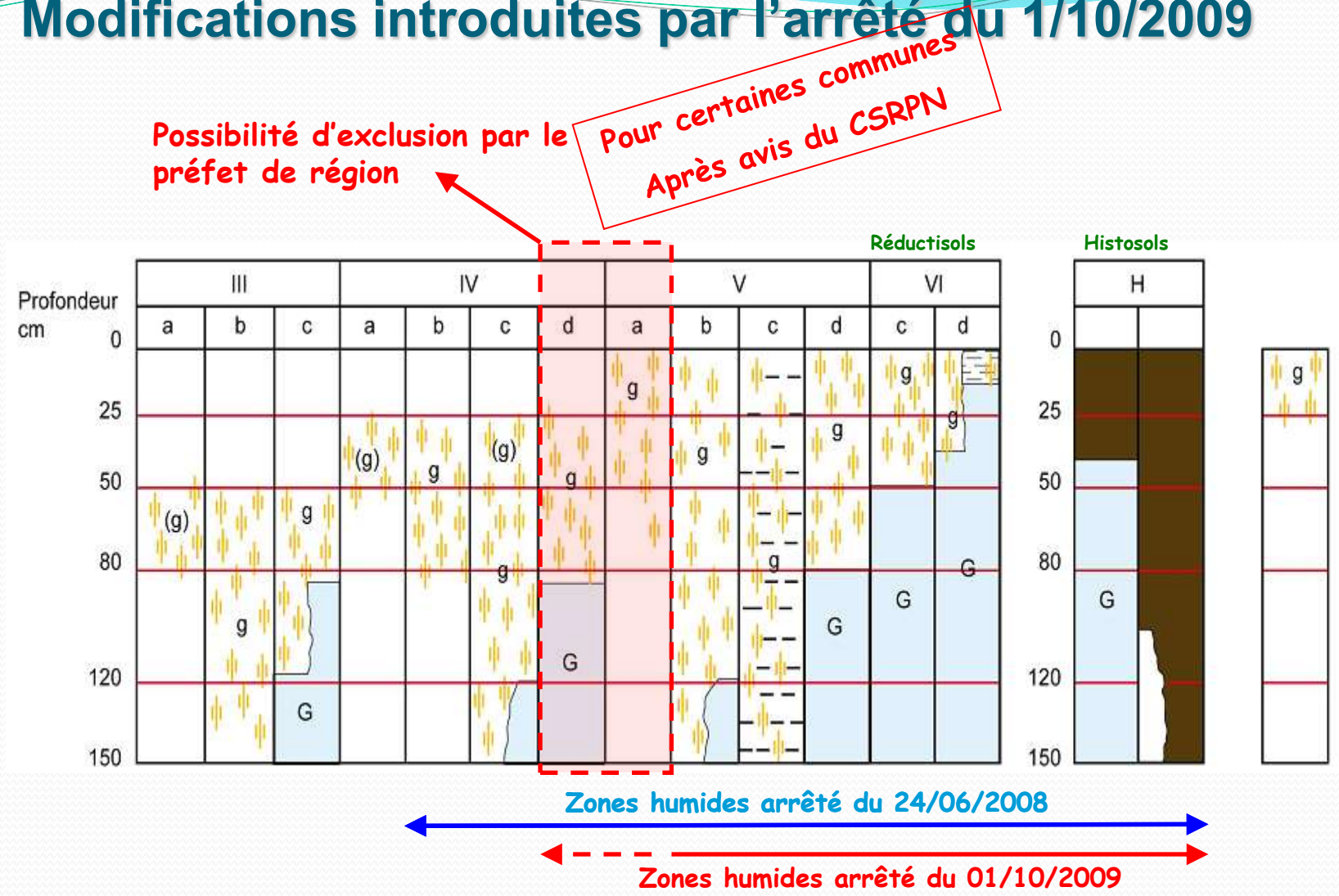
Marais eutrophe

Mare et prairie mésotrophe

Bas-marais oligotrophe

Haut-marais oligo-dystrophe

Modifications introduites par l'arrêté du 1/10/2009



Source : classes d'hydromorphie du Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

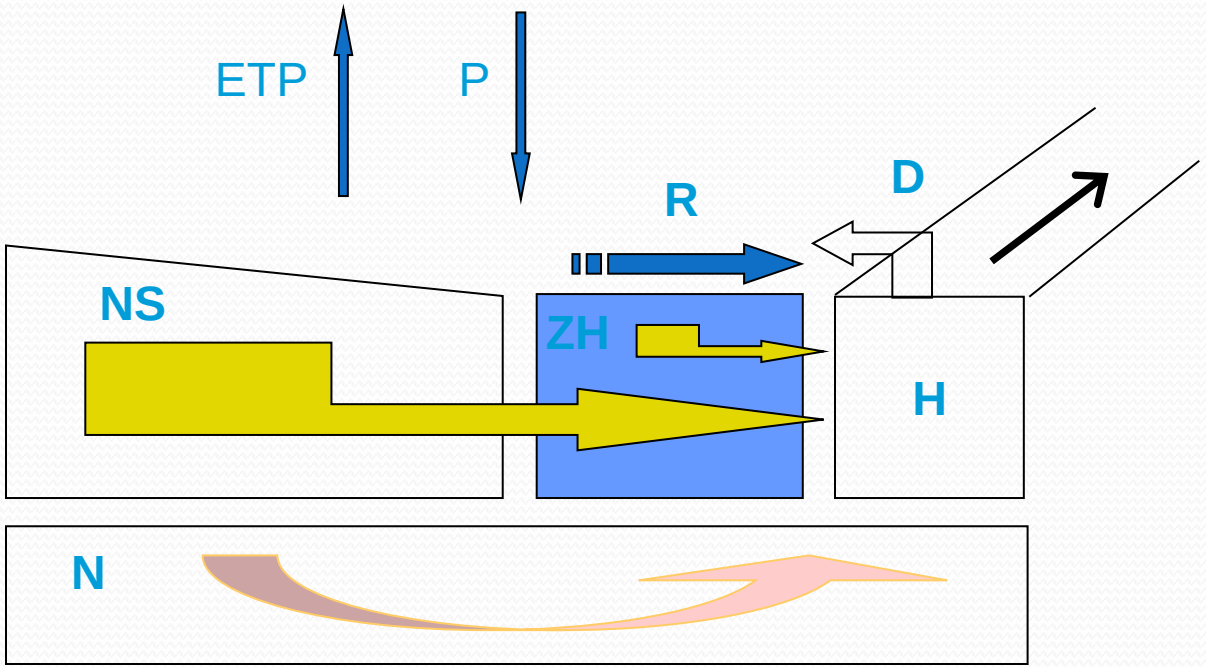
Fonctions des zones humides

- **Fonctions hydrologiques**
  - Rétention eau bassin versant
  - Ecrêtement des crues
  - Soutien d'étiage
  - Recharge des nappes
  - …

- **Fonctions biogéochimiques**
  - Dynamique de l'azote
    - **Prélèvement plantes**
    - **Dénitrification bactérienne**
  - Dynamique du phosphore
    - **Piégeage phosphore particulaire**
    - **Déphosphatation**
    - **Fixation sur substrat organique**
  - Dynamique du carbone
    - **Fonction « puits »**

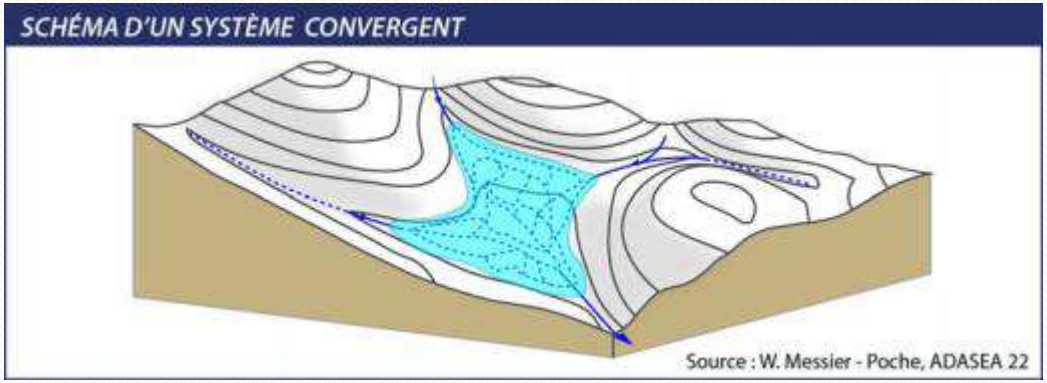
- **Fonctions écologiques**
  - Production de biomasse
  - Ressources nutritives
  - Macrohabitats
  - Microhabitats
  - …

Les différents écoulements en interaction avec la zone humide

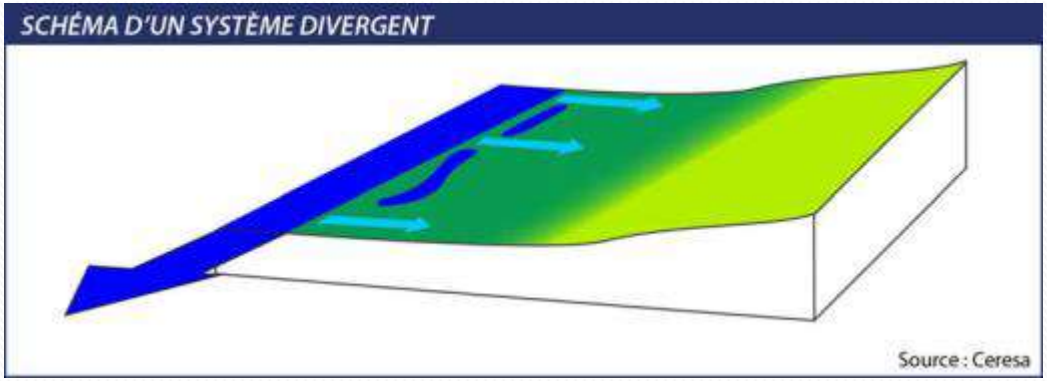


R	Ruissellement (eau de pluie et exfiltration)
ZH	Ecoulement de nappe : nappe affleurante de la zone humide
NS	Ecoulement de nappe : nappe superficielle de versant
N	Ecoulement de nappe : nappe profonde
D	Ecoulement par débordement du réseau hydrographique
H	Ecoulement dans le réseau hydrographique
P	Pluie
ETP	Evapo-transpiration potentielle

Caractéristiques des zones humides des bassins versants bretons



Systèmes convergents : zones humides de têtes de bassins versants ou de petits cours d'eaux



Systèmes divergents : zones humides de fonds de vallées

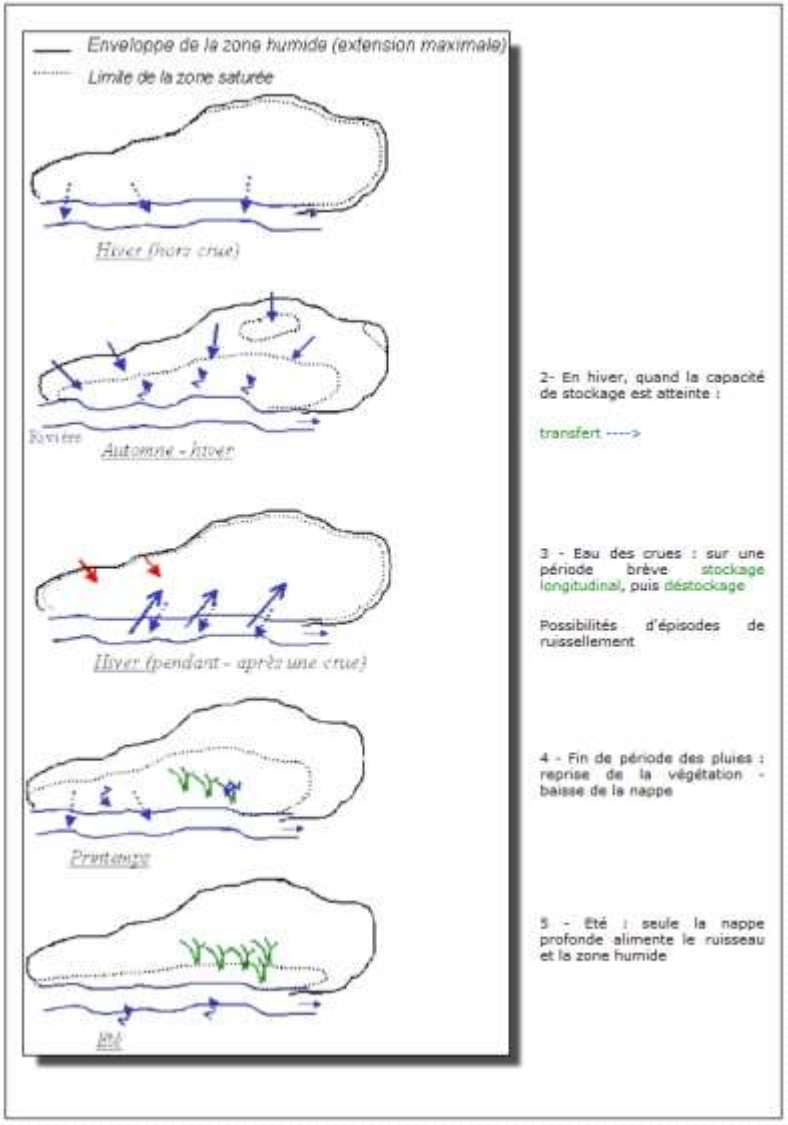
Variabilité saisonnière

Etang de St Morand – fin printemps

Macrophytes (Potamogeton) : détail

Etang de St Morand – fin été

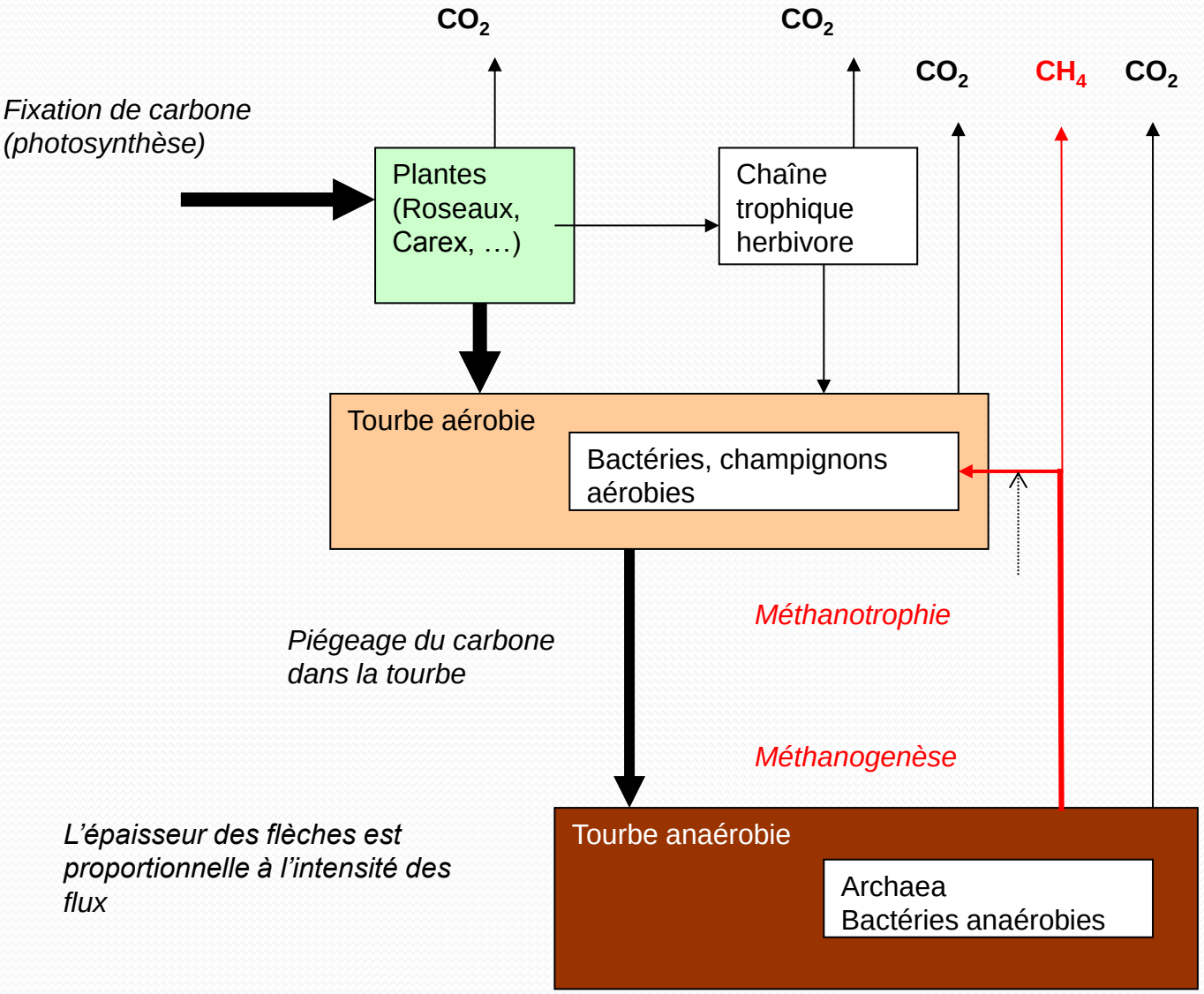
Pelouse amphibie à Pilulaire : détail



Evolution de la saturation en eau à la surface du sol de la zone humide en fonction des saisons (et du cumul de pluies associé)

Source : Territ'Eau (http://agro-transfert-bretagne.univ-rennes1.fr/Territ_Eau/CONNAISSANCES/Zones_humides/definition.asp)

Un exemple : la fonction puits de carbone



Sol hydromorphe redoxique (pseudogley)

Sol tourbeux sur horizon réductique (gley)

Sol hydromorphe podzolique

4 types de sols humides

Coupe dans la tourbière de Picherande en exploitation

Biodiversité

30% des espèces végétales protégées ou en danger du territoire métropolitain se développent dans les zones humides qui occupent environ 3% du territoire (rapport 10 / 1)

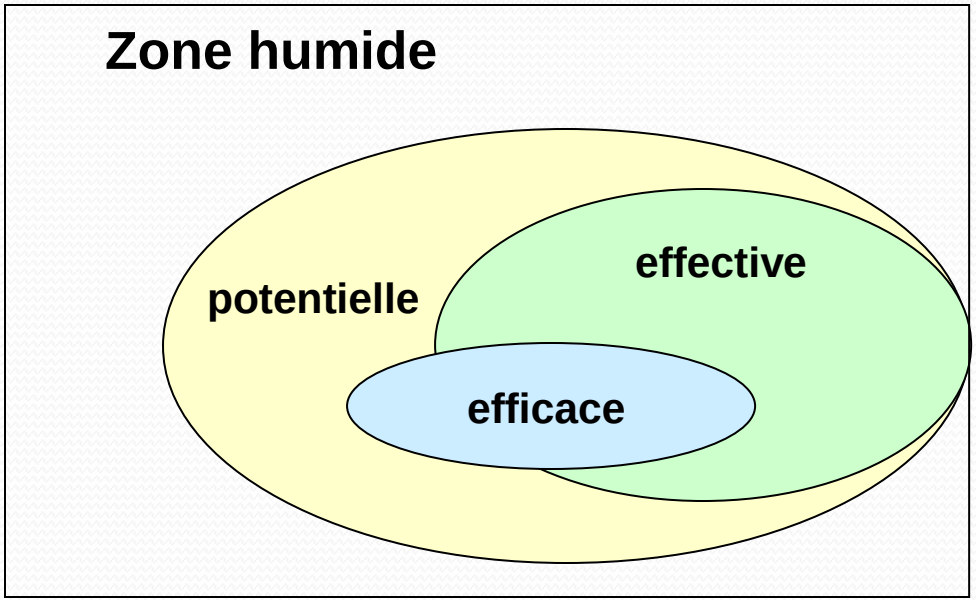
La Potentille fraise (*Potentilla palustris*)

La Swertie (*Swertia perennis*)

La gentiane (Gentiana asclepiadea)

La Sphaigne de la Pylaie (*Sphagnum pylaisii*)

Modèle de hiérarchisation des zones humides



• ZH effective : végétation naturelle caractéristique de zones humides

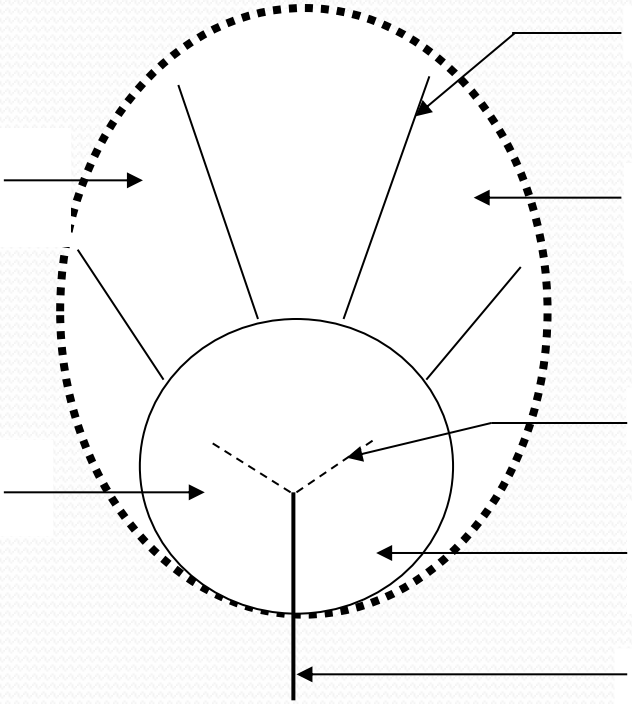
• ZH potentielle : absence de végétation naturelle mais quelques caractères pédologiques et hydrologiques rémanents

• ZH efficace : définie par rapport à une fonction donnée (si n fonctions = n zones humides efficaces)

Terres non humides

Terres humides drainées Zone Humide potentielle

Terres humides Zone humide effective

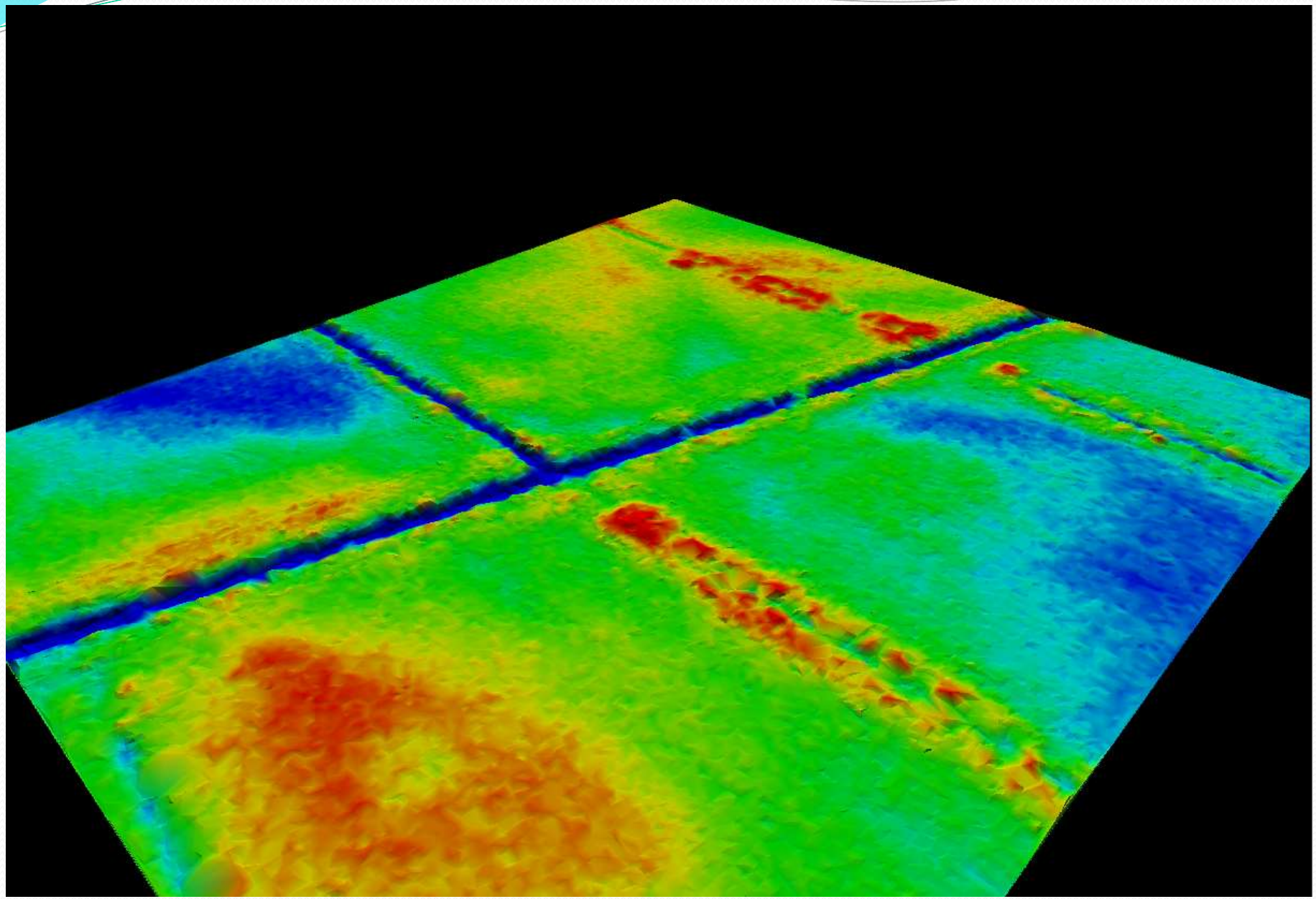


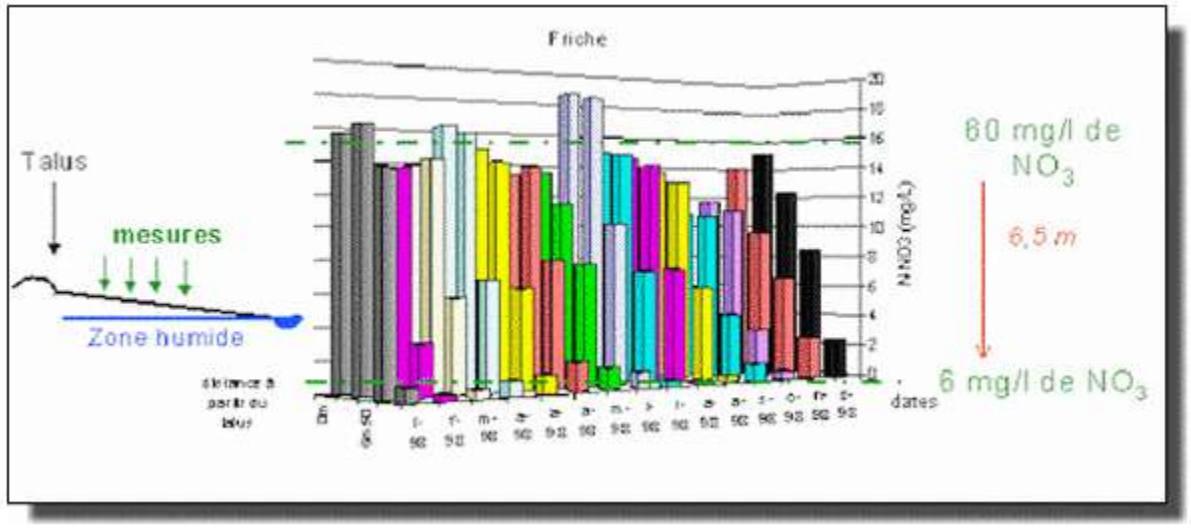
Modèle d'organisation des terres humides en tête de bassin versant
(typologie des sols : GEPPA, 1981) (B. Clément, inédit)

Délimitation des unités hydro-géomorphologiques

Délimitation des unités hydro-géomorphologiques

LiDAR sol (grid)





Décroissance des teneurs en nitrates de la périphérie vers le centre de la zone humide (et en surface) (Pleine Fougères, Clément, 2000)

Source : Territ'Eau (http://agro-transfert-bretagne.univ-rennes1.fr/Territ_Eau/CONNAISSANCES/Zones_humides/fonctions.asp)

Gestion des zones humides de bas-fonds en vue de l'abattement des nitrates

- 2 processus interviennent :

A. dénitrification bactérienne

→ favoriser la diffusion des intrants via des fossés peu profonds

→ et à faible débit avec débordement si possible

→ proscrire fossés drainant de la zone source à la rivière

à proscrire sur habitat prés maigres et landes (inefficacité et destruction de l'habitat)

B. assimilation par les plantes

B1. En milieu riche en nutriments (N et P),

→ favoriser pâturage et fauche avec exportation

→ proscrire pâturage sur sol détrempé (Jonc diffus !)

B2. En milieu pauvre en nutriments (caractère oligotrophe)

→ fauche avec exportation ou ne rien faire !

Préserver le caractère OLIGOTROPHE des milieux

Pourquoi ?

- Diversité des espèces rares et menacées

- Diversité des assemblages d'espèces / syntaxons

- Fragmentation et isolement des habitats

- Flux des diaspores limité et sites d'accueil improbables

- Limite d'aire géographiques (en latitude et en altitude)

- Capacité de restauration des milieux oligotrophes pratiquement impossible
  (cf cycle du Phosphore / boucle microbienne)

Gestion par **fauche** (avec exportation)

Effets :

- pas d'accumulation de litière
- réduit effet négatif des plantes dominantes

Réponses :

- réduit effet de la compétition des plantes sociales
- maintien ou réduction du niveau des nutriments

Limites :

- mécanisation (accès)
- portance sol

Bilan :

- biodiversité maintenue ou accrue mais homogénéisation possible
- à recommander pour prés maigres* (oligotrophes)

*paradoxe : pauvre/riche !

Pâturage (extensif !) et parcours
Différentes modalités et différents broûteurs

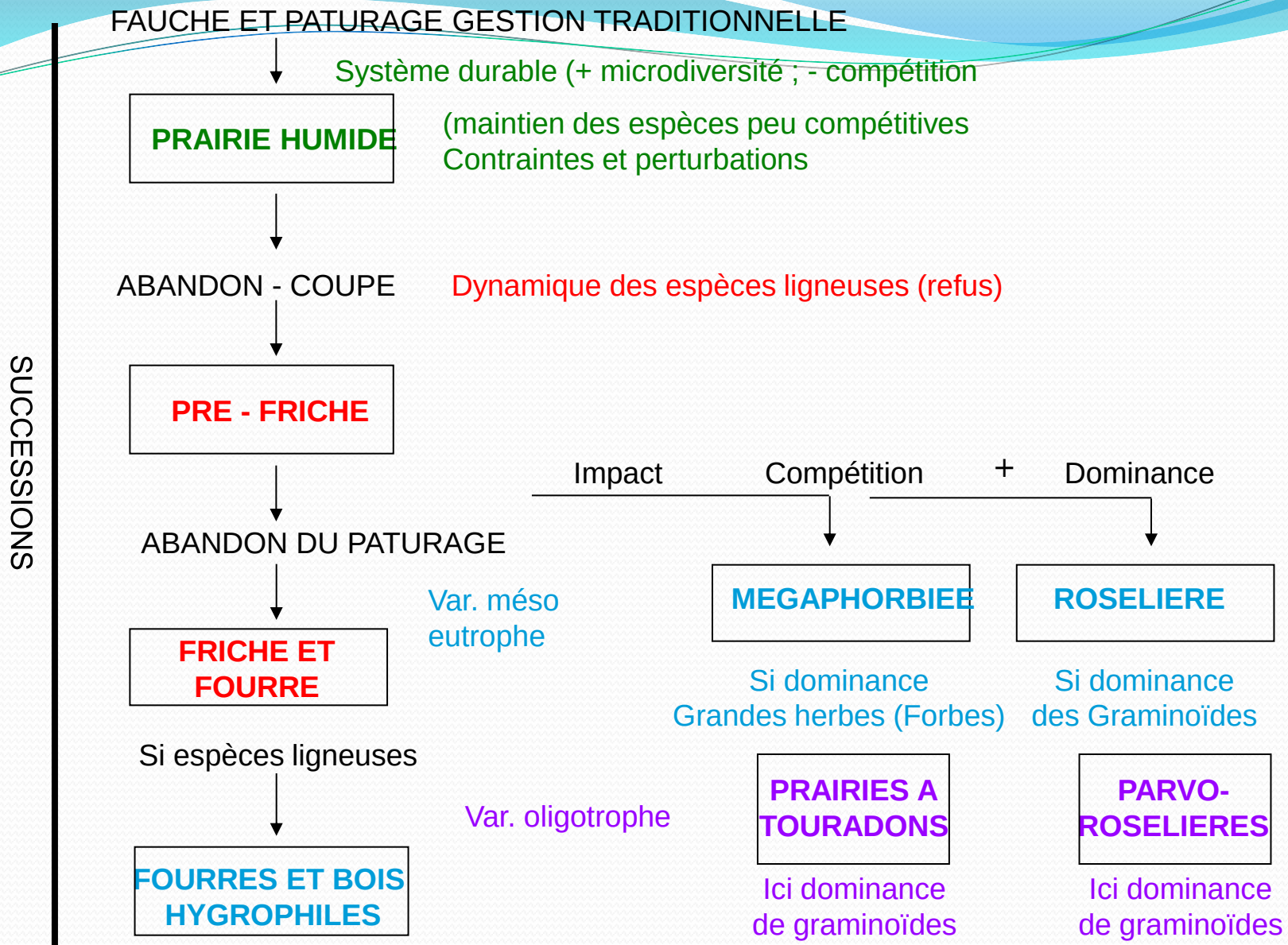
Effets :
- pas d'accumulation de litière
- réduit effet négatif des plantes dominantes
- recyclage partiel des nutriments
- piétinement (micro vs macro)

Réponses :
- réduit effet de la compétition
- microsites pour augmentation biodiversité
- risque de destruction des espèces sensibles et rares

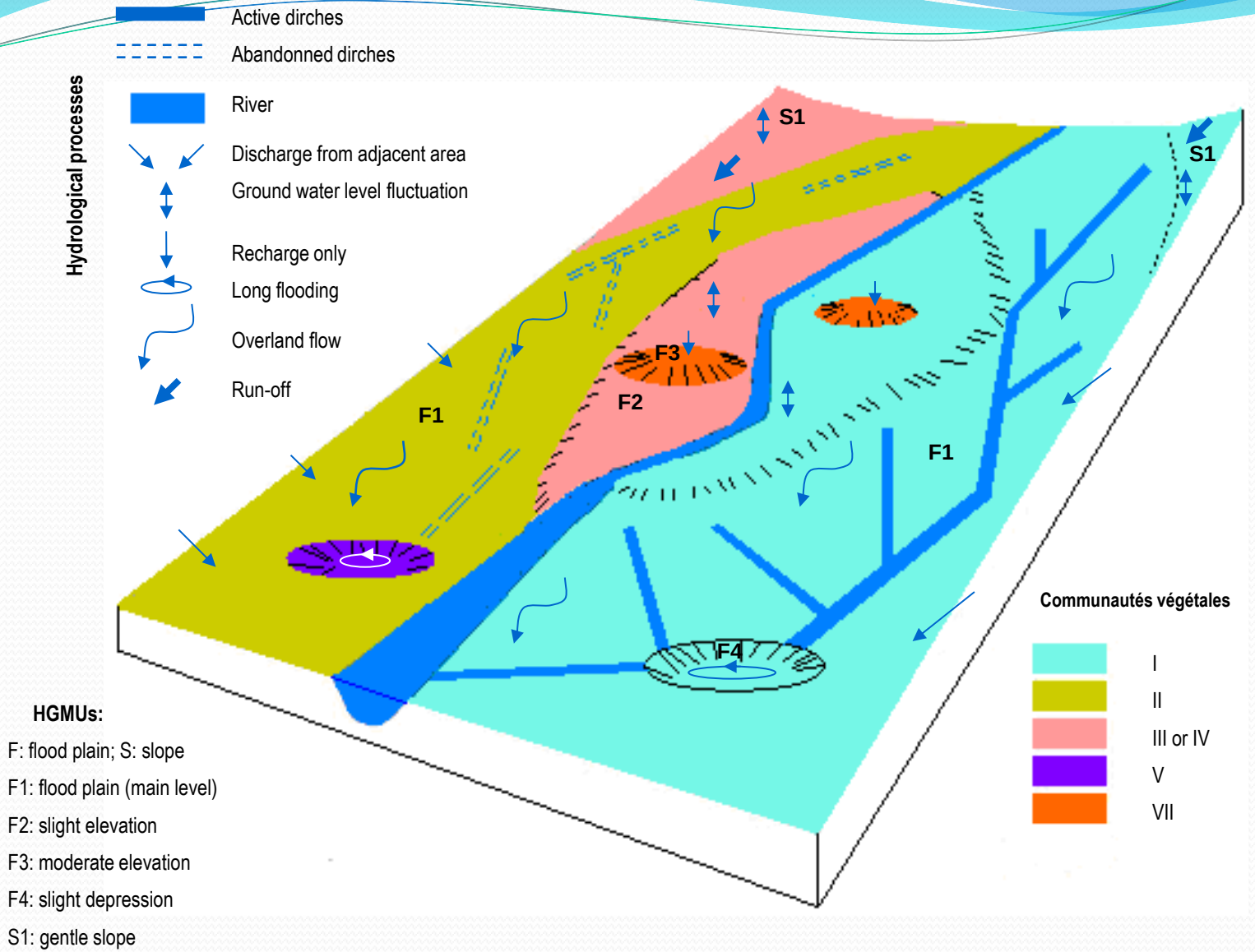
Limite :
- portance du sol très humide (printemps) et envahissement par Jonc diffus

Bilan :
- à recommander pour prairies en friches et prés riches (méso-eutrophes)

Et pourquoi ne pas préconiser la non-intervention ?



STABILITE VERSUS DYNAMIQUE DE LA VEGETATION DES SYSTEMES HERBACES



Bloc-diagramme résumant les usages, l'hydrologie au sein des unités hydrogeomorphologiques (HGMUs) et des communautés végétales : I: Juncus meadows; II: Filipendula stands; III: Molinia meadows; IV: Myrica scrubs; V: Potentilla rafts; VII: Festuca meadows.

Bilan global si arrêt des usages

Dimension spatiale :

• Augmentation diversité paysagère (diversité γ)

- *via* dynamique naturelle des communautés biologiques
- *via* changement de l'hydrodynamique du système alluvial, ex recréation de communautés pionnières du fait de la rétention d'eau (rupture du drainage, comblement des fossés)

Dimension temporelle

• Réponses fonctionnelles sur des pas de temps plus ou moins longs

- Baisse diversité α puis augmentation ultérieure
- Fixation du carbone et de l'azote organique dans les sols via augmentation de la saturation en eau du substrat
- Capacité dénitrification bactérienne augmentée (diffusion ralentie)

Des capacités de restauration et de réappropriation – l'exemple du marais du Mesnil

Marais du Mesnil en phase inondée au printemps

Dispositif du contrôle des niveaux d'eau

Le marais en fin de printemps

Un exemple de compatibilité des usages : Aménagement du marais grâce à un contrat nature : en vue d'optimiser la reproduction du brochet au début du printemps et assurer la production herbagère de ces communaux.

Choix de gestion dépendra d'un diagnostic via Procédure Evaluation Fonctionnelle

Opérationnalité

La spatialisation (cartographie)
Caractérisation des unités hydro-géomorphologiques

- Le fonctionnement
Evaluation des fonctionnalités et des processus

- Définition des objectifs à atteindre et des opérations et techniques à mettre en œuvre

- Recherche des moyens
  - techniques/usagers
  - financiers/partenaires

- Mise en œuvre et évaluation de l'efficacité des procédures

Merci de votre attention