

Etat des connaissances sur les répercussions des modifications du régime hydrologique et de la température de l'eau sur l'écosystème du Rhin

-

Actions envisageables

**David Monnier
IKSR – CIPR – ICPR
AG B - GT B – WG B**



Internationale
Kommission zum
Schutz des Rheins

Commission
Internationale
pour la Protection
du Rhin

Internationale
Commissie ter
Bescherming
van de Rijn

Plan du document

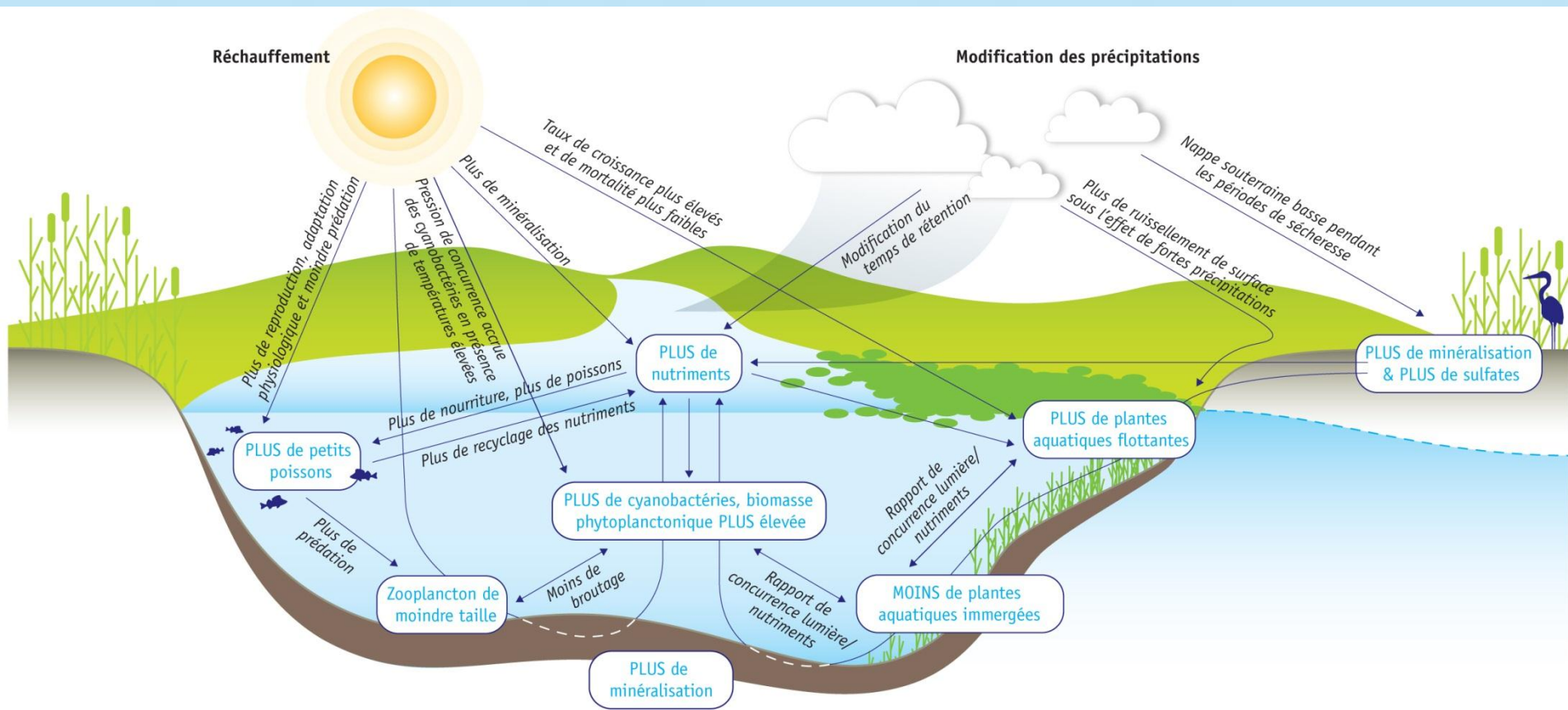


1. Répercussions sur les habitats et les espèces aquatiques.

- 1.1 Interactions générales (Précipitations intenses, débits élevés et crues, Etiage, Température de l'eau)
- 1.2 Phytoplancton
- 1.3 Macrophytes / phytobenthos
- 1.4 Macrozoobenthos
- 1.5 Faune piscicole
- 1.6 Espèces néobiotiques

2. Actions envisageables d'atténuation

- 2.1 protection des habitats et en mise en réseau des biotopes
- 2.2 Atténuer les répercussions des températures de l'eau extrêmes
- 2.3 Réduire l'érosion



Principaux effets du changement climatique.

Présentation schématique des principaux effets du changement climatique sur l'eutrophisation et sur les effets de l'eutrophisation.

Source : STOWA 2011, tiré de Moss et al. 2011 (International Society for Limnology).

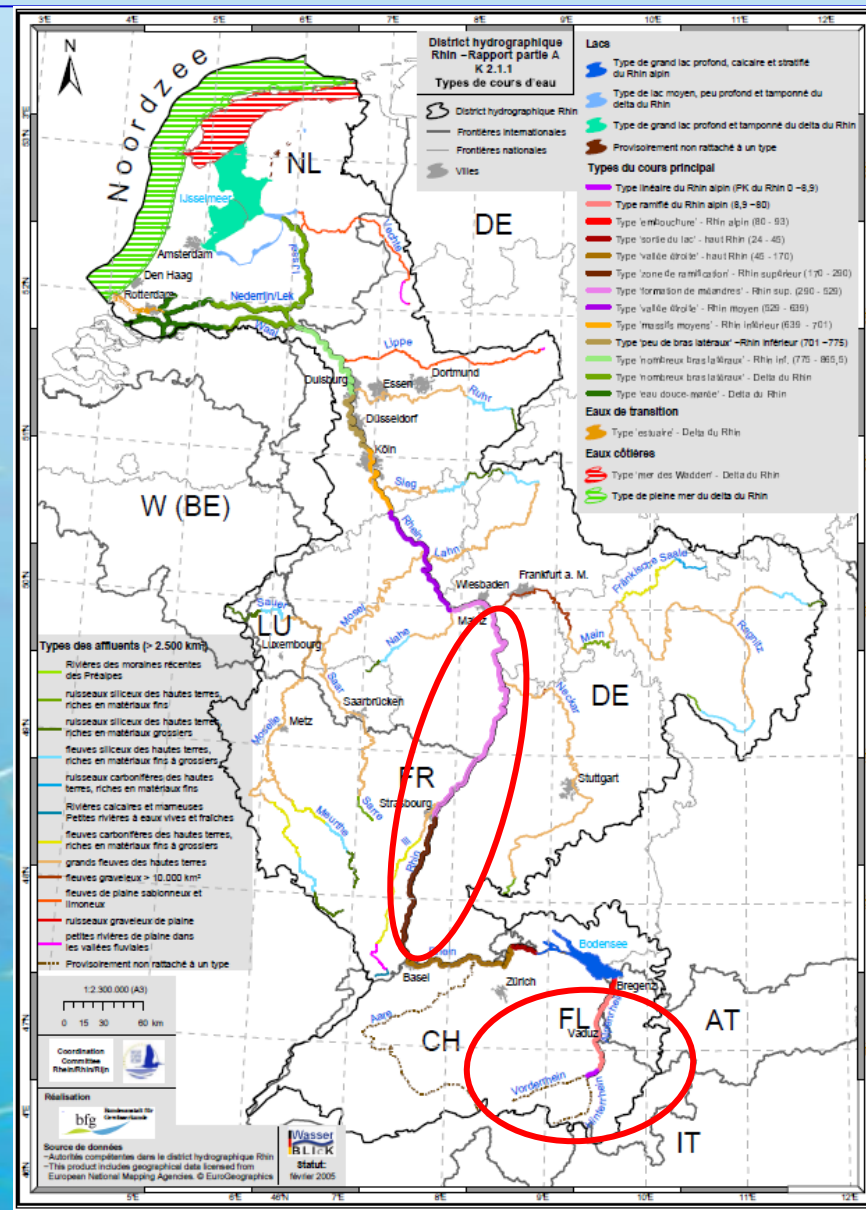
1. Répercussion sur les habitats et les espèces aquatiques



La vulnérabilité des écosystèmes sera plus importante dans :

- le fossé du Rhin supérieur,
- les Alpes qui abritent un nombre important d'espèces endémiques,
- les régions sèches.

Les cours d'eau des hautes terres centrales seront probablement **moins vulnérables** en raison de leur climat plus frais et plus humide.



Les marécages, forêts, pelouses sèches et zones de bruyère, de même que les sources, les berges et les habitats littoraux comptent **parmi les biotopes les plus sensibles** au changement climatique



Roselières (photo: Regierungspräsidium Freiburg)



Forêt alluviale (photo : M.-H. Claudel)



lande à bruyère
Photo eau-France



Pelouse maigre de la réserve de Taubergießen
(photo : Regierungspräsidium Freiburg)



Les modifications des conditions écologiques mettent particulièrement en péril :

- les espèces rares ;
- les espèces implantées dans des habitats de petite ou de moyenne superficie ;
- les espèces endémiques présentes dans une région particulière et précisément délimitée ;
- Les espèces sténobiotes ou sténotopes, qui ne supportent que les faibles variations des facteurs écologiques.





1.1. Impact sur le phytoplancton

Risque d'aggravation de l'eutrophisation en étiage (eaux plus claires plus longtemps, température plus élevées).

Risque de prolifération de cyanobactéries.



Abb. 4.15:
Kalkausscheidung und Schaumbildung im Rhein bei Rheinau unterhalb von Schaffhausen im Juni 2003.
(Bilder: Andreas Hauser, Amt für Lebensmittelkontrolle und Umweltschutz des Kantons Schaffhausen)



Différents aspects de l'eau soumise à des proliférations de cyanobactéries

OFEFP (2004): Auswirkungen des Hitzesommers 2003 auf die Gewässer.
Schriftenreihe Umwelt Nr. 369, Bern.

<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00533/index.html?lang=d>

1.2. Impact sur les macrophytes et le phytobenthos



- ↗ des apports diffus par lessivage ⇒
↗ **eutrophisation.**
- Températures élevées et rayonnement intense ⇒ développement rapide de la **biomasse.**
- En crue, le **brassage des sédiments** ⇒ répercussions négatives sur le phytobenthos et les macrophytes.
- Les espèces végétales sténothermes froides seraient les premières à être touchées par une hausse des températures ce qui pourrait se traduire par un recul d'espèces rares comme la **montie des fontaines** (*Montia fontana*), la **dorine à feuilles opposées** (*Chrysosplenium oppositifolium*) et le **potamot alpin** (*Potamogeton alpinus*).



source
wikipedia



© - josef hlasek
www.hlasek.com
Potamogeton alpinus a310



1.3. Impact sur le macrozoobenthos

Une hausse de température touchera en particulier le macrozoobenthos des ruisseaux, des petites rivières et des zones de sources montagneuses.

Par exemple :

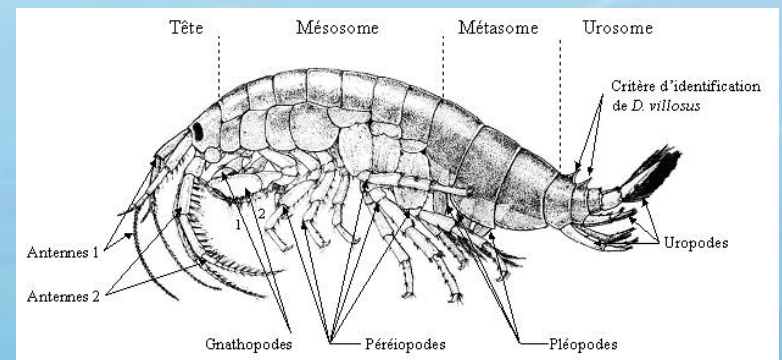
- différents gastéropodes d'eaux de source (*Bythinella* spp.),
- la pisidie des sources (*Pisidium personatum*),
- plusieurs espèces d'odonates, par ex. le cordulégastre bidenté (*Cordulegaster bidentata*), l'aesche azurée (*Aeshna caerulea*), l'aesche subarctique (*Aeshna subarctica elisabethae*) et la cordulie des Alpes (*Somatochlora alpestris*),
- de nombreux plécoptères,
- un nombre important de trichoptères par ex. *Agapetus fuscipes*,

Risque de mortalités importantes de bivalves si la température atteint des niveaux extrêmes, comme au cours de l'été 2003



Schalen der Körbchenmuschel (*Corbicula*) am Ufer der Rheins bei Oberwesel am 24. August 2003 (Foto: W. Wiechmann, BfG)

Le changement climatique pourrait être favorable par ex. aux **chironomides**, aux **gammare**s ou aux espèces **thermophiles** comme le gastéropode *Physella acuta* ou d'autres **néozoaires**.



Source université de Lorraine

On relève en outre sur certaines espèces un **voltinisme** plus prononcé, c'est-à-dire une reproduction plus fréquente donnant lieu à plusieurs générations par an.



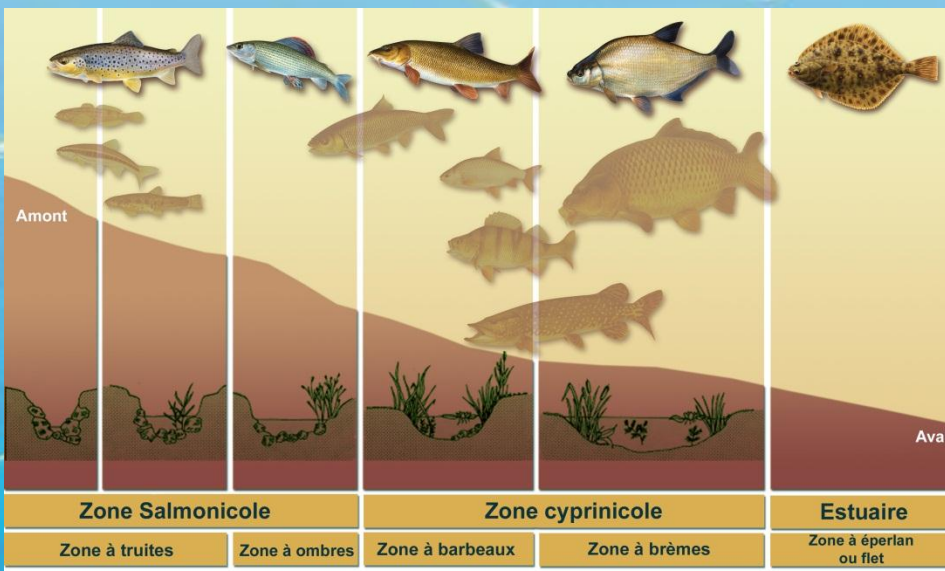
1.4. Impact sur la faune piscicole



- Colmatage et/ou enfouissement des frayères (ex salmonidés).
- Problème de migration (niveau d'eau trop bas et températures trop élevées).
- Augmentation de la fréquence et de la durée des assecs, mortalités, maladies.



Photo : Christophe Pinel (Onema)



- Déplacement des espèces sténothermes vers l'amont
- Diminution de l'O₂ dissout = conséquence sur survie de certains poissons : éperlan, corégone, lote, etc.





Aire de distribution possible de la truite de rivière en Suisse en 2050 selon un modèle de L'OFEV partant de l'hypothèse d'une hausse de température de 5,5°C ; un tel scénario mènerait à une réduction de 44% de l'habitat optimal des truites de rivière par rapport à la superficie actuelle. Ceci signifierait que la truite fario disparaîtrait pratiquement du Mittelland suisse.

Bleu : tronçons fluviaux dans lesquels peuvent vivre les truites de rivière. **Violet** : tronçons fluviaux trop chauds pour les truites de rivière.

Source : Notter & Staub 2009

1.6. Néobiotes



le changement climatique n'est généralement pas le facteur déterminant, mais il peut toutefois faciliter l'implantation de certaines espèces et impacter fortement les rapports d'abondance.

De nombreux néobiotes **tolèrent** une eutrophisation, un degré de salinité plus élevé et en particulier une hausse des températures ; ils profitent donc indirectement du changement climatique.

La reproduction et la propagation de la plupart des espèces néobiotiques thermophiles sont **favorisées par des hivers doux** et freinées dès lors que les températures hivernales de l'eau se maintiennent au-dessous de 5°C.

2. Actions d'atténuation envisageables



Bien que la question du changement climatique ne figure pas explicitement dans le texte de la DCE, **les Directeurs de l'eau de l'UE** ont retenu dans le cadre de leur « **stratégie commune** de mise en œuvre » que ce sujet pouvait être intégré dans le processus de mise en œuvre cyclique de la **DCE**.

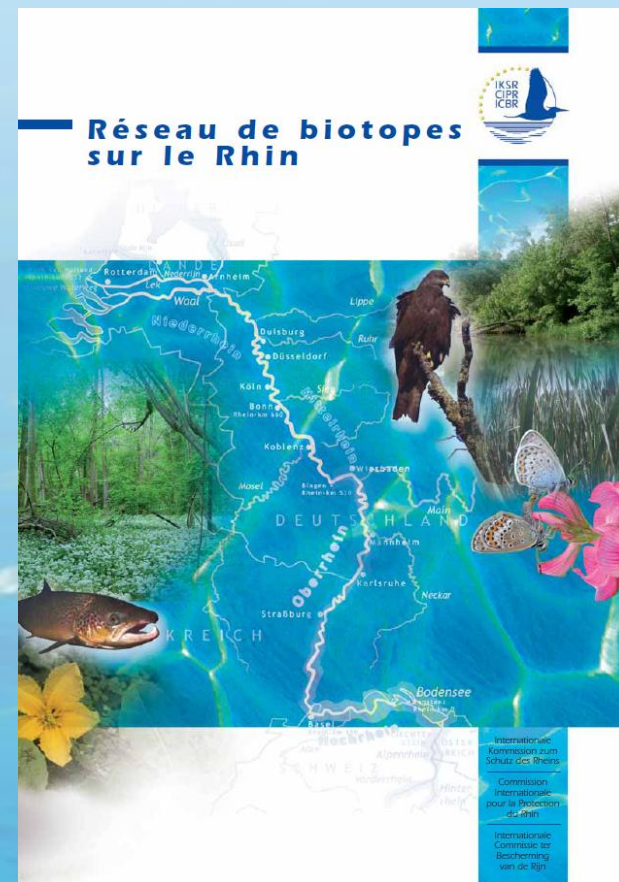
A partir des connaissances disponibles, les **programmes de mesures doivent être soumis à un contrôle climatique**. Il convient de vérifier quelles sont les mesures dont l'effet renforce ou affaiblit au contraire la capacité d'adaptation, quelles sont celles pouvant être vues comme des solutions *sans regrets* ou *gagnant-gagnant* et quelles sont celles dont l'efficacité reste plus ou moins insensible aux impacts du changement climatique (*robust measures*) dans l'atteinte des objectifs de la DCE. A partir de 2015, les plans de gestion doivent « intégrer tous les aspects de la résistance au climat » (*climate proofed*).

2.1. Renforcer les écosystèmes en protégeant et en mettant en réseau les biotopes



La présence d'une mosaïque variée d'habitats favorise la biodiversité.

- Renforcer la politique de préservation et d'extension des réserves naturelles et la désignation de nouvelles zones à protéger
- Améliorer les habitats des espèces déjà menacées actuellement et ceux d'espèces susceptibles de le devenir sous l'impact du changement climatique



2.2 Atténuer les répercussions de températures de l'eau surélevées

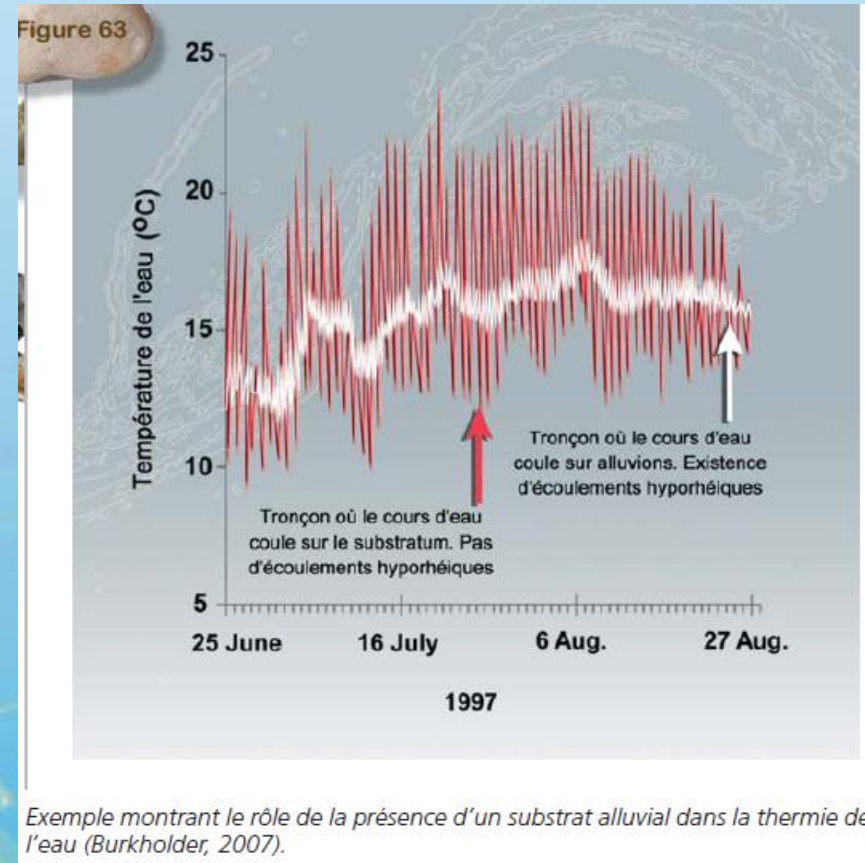


Mise en réseau des **affluents** avec le cours principal.

Favoriser les **échanges** entre eaux fluviales et eaux souterraines

Augmenter **l'ombrage** sur les affluents par plantation de ripisylve.

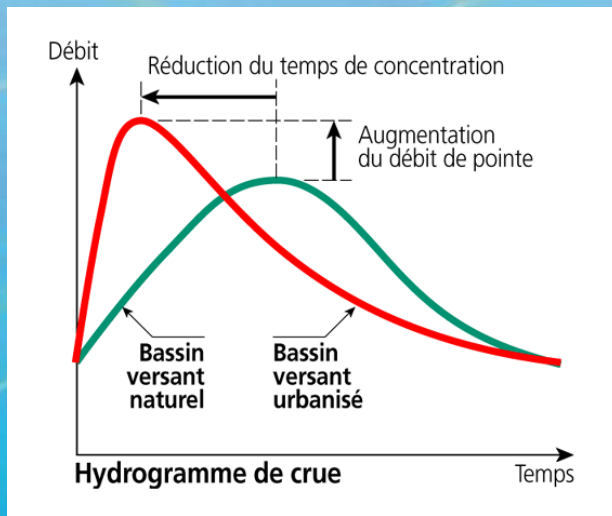
Limiter le plus possible une hausse anthropogène supplémentaire de la température des eaux sous l'effet de **rejets thermiques**



2.3 Réduire l'érosion des sols et les apports sédimentaires consécutifs aux précipitations intenses et aux crues



- Restaurer les berges et opter pour une agriculture plus extensive sur les bandes riveraines, par ex. en favorisant les prairies et pâturages permanents par rapport aux terres labourées.
- Réduire les surfaces imperméabilisées



Série de phases de plus ou moins grande activité des processus d'érosion déterminée dans le bassin versant du lac Llangorse au pays de Galles (Mitchell & Gerrard, 1987)

- **développement de la forêt au début de l'Holocène** a stabilisé le paysage, l'activité érosive se limitant à l'incision des rivières et à l'érosion régressive.

taux de sédimentation dans le lac
= 30 mm/siècle

- **colonisation néolithique** (agriculture sur brûlis, broutage des taillis) augmente le ruissellement et l'érosion

taux = 130 mm/siècle

- intensification des **défrichements à l'âge du Bronze** (vers 3500 B.P.) et une plus forte humidité augmentent l'érosion ; cette phase se prolonge entre 850 av. J.-C. et 1840 ap. J.-C.

taux = 140 mm/siècle

- **période contemporaine** est particulièrement agressive (drainage, labour des pentes raides pendant les deux guerres mondiales, activité forestière)

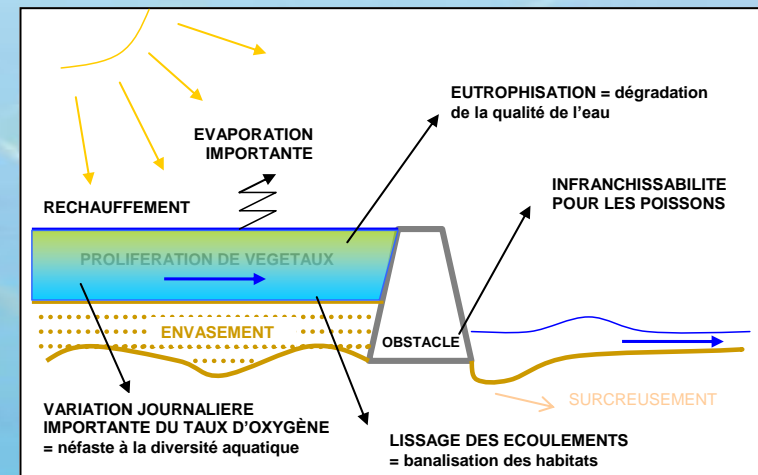
taux = 590 mm/siècle

Conclusion



- Réfléchir aux conséquences de certaines solutions :

- culture de plante énergétiques pour lutter contre CO_2 , au détriment des prairies en vallées alluviales,
- construction de nouvelles centrales hydroélectriques (obstacles à la continuité et impacts physique des barrages),
- construction de nouvelles digues,
- etc.



- Prévoir d'adapter certains objectifs écologiques (DCE) aux modifications des biocénoses.
- Disposer d'une « surveillance climatique ».