

Actuele stand van de kennis over de effecten van veranderingen in het afvoerregime en de watertemperatuur op het ecosysteem van de Rijn

- mogelijke handelingsperspectieven

**David Monnier
IKSR – CIPR – ICBR
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

Inhoudsopgave

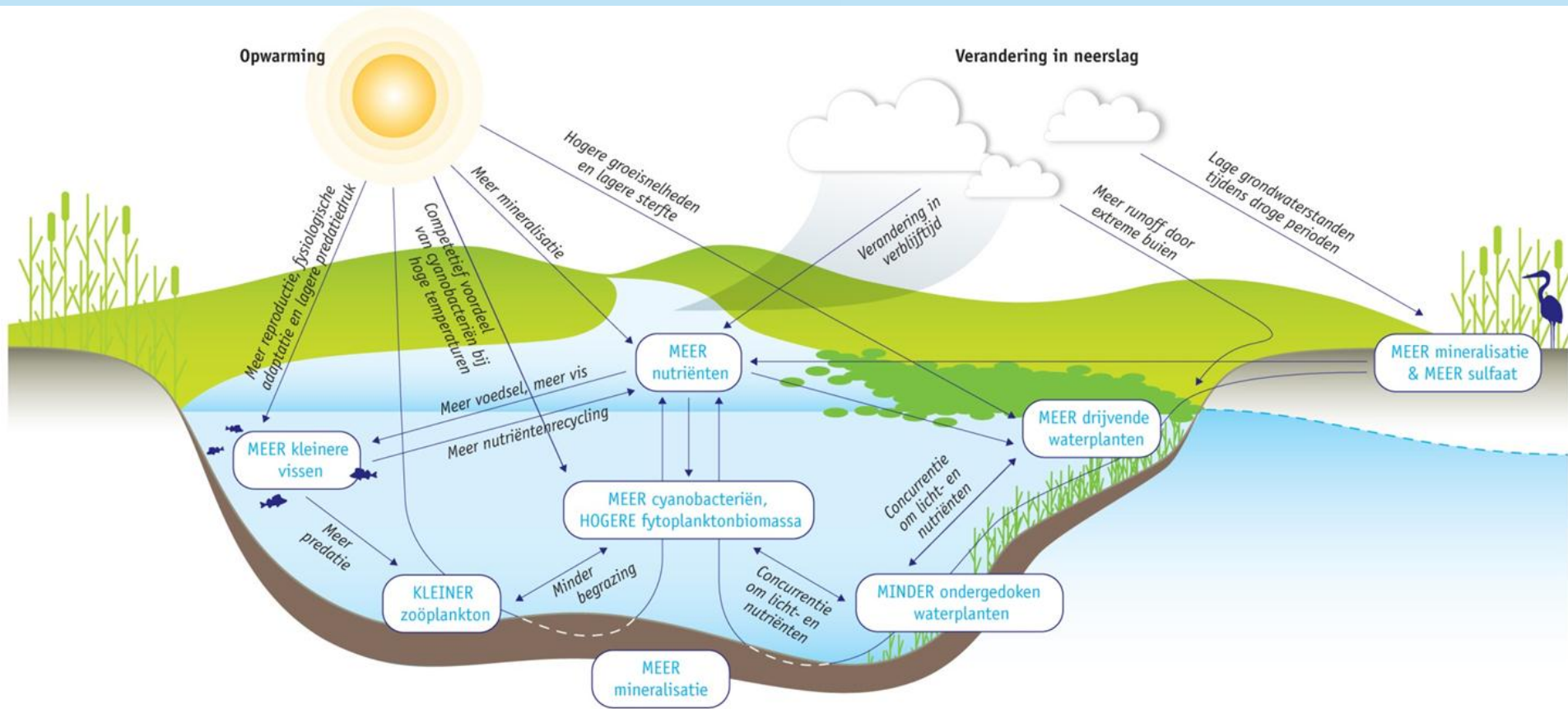


1. Effecten op aquatische leefgebieden en soorten

- 1.1 Algemene interacties (zware neerslag, hoge afvoeren, hoogwater, laagwater, watertemperatuur)
- 1.2 Fytoplankton
- 1.3 Macrofyten / fytoebenthos
- 1.4 Macrozoöbenthos
- 1.5 Visfauna
- 1.6 Exoten

2. Mogelijke mitigerende handelingsperspectieven

- 2.1 Bescherming en aaneenschakeling van leefgebieden
- 2.2 Mitigatie van de effecten van extreme watertemperaturen
- 2.3 Reductie van erosie



Belangrijkste effecten van klimaatverandering

Conceptuele weergave van de belangrijkste effecten van klimaatverandering op eutrofiëring en eutrofiëringseffecten. Bron: STOWA 2011, naar Moss et al. 2011 (International Society for Limnology).

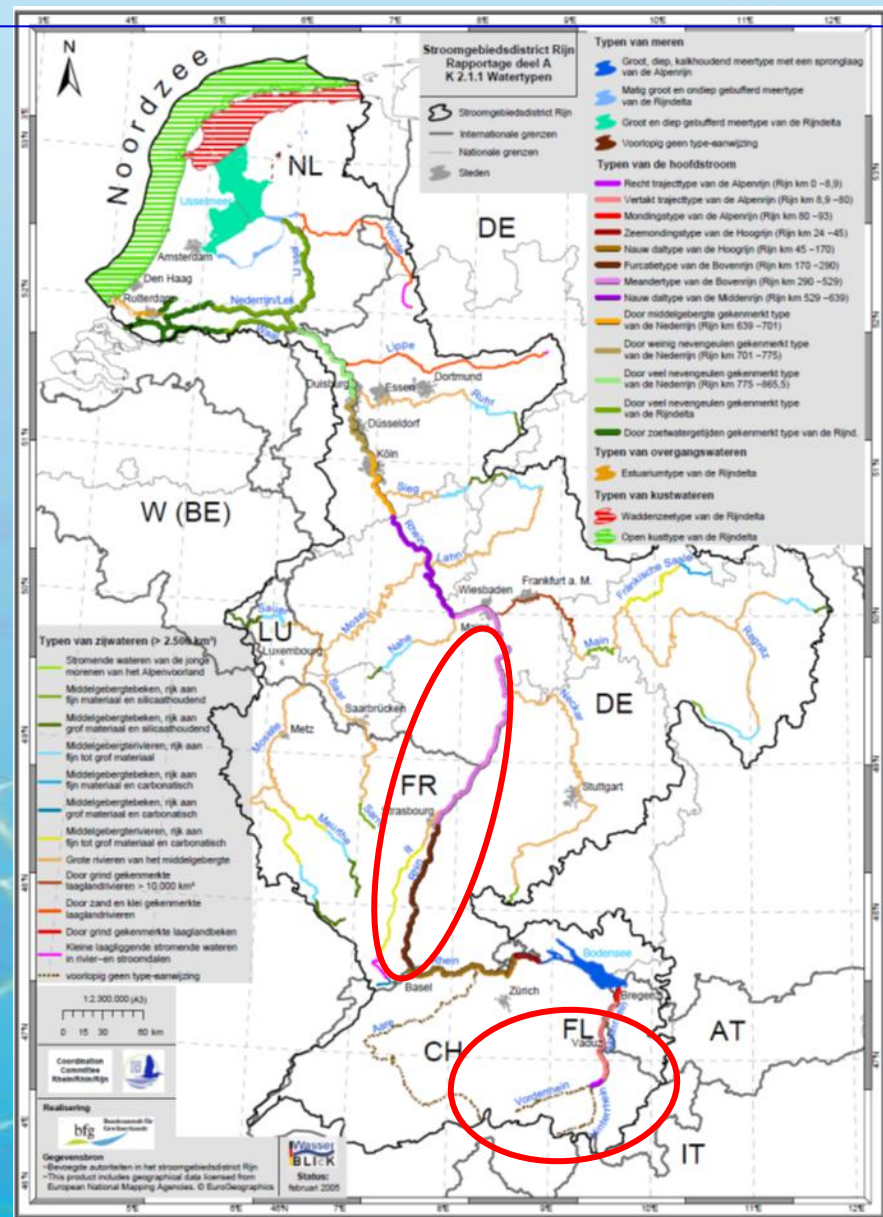
1. Effecten op aquatische leefgebieden en soorten



De kwetsbaarste ecosystemen bevinden zich in:

- de Boven-Rijnslenk,
- de Alpen, die een groot aantal endemische soorten herbergen,
- droge gebieden.

De rivieren in het middelgebergte zijn met hun koeler en natter klimaat waarschijnlijk **minder kwetsbaar**



Naast moerassen, bossen, droge graslanden en heidegebieden zijn vooral bronnen, rivieroevers en kusthabitats als **leefgebieden** **gevoelig** voor klimaatverandering



Roselières (photo: Regierungspresidium Freiburg)



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



Heidegebied foto: eau-France



Schraal grasland in het natuurgebied Taubergießen
(foto: Regierungspresidium Freiburg)



Veranderende
milieuomstandigheden zijn
bijzonder gevaarlijk voor:

- zeldzame soorten;
- soorten met een klein tot middelgroot areaal;
- endemische soorten, die uitsluitend voorkomen in één bepaald, ruimtelijk duidelijk afgebakend gebied;
- stenoeke of stenotope soorten, die slechts zeer beperkte schommelingen in de milieufactoren kunnen verdragen.





1.1 Effecten op fytoplankton

Risico op toegenomen
eutrofiëring in
laagwaterperiodes
(aanhoudend lage
stroomsnelheden en hoge
temperaturen)

Risico op overwoekering
door blauwalgen



Abb. 4.15:
Kalkausscheidung und Schaum-
bildung im Rhein bei Rheinau unter-
halb von Schaffhausen im Juni 2003.
(Bilder: Andreas Hauser, Amt für
Lebensmittelkontrolle und Umwelt-
schutz des Kantons Schaffhausen)



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

BUWAL (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 Effecten op macrofyten en fyto**benthos**

- ↗ van de diffuse emissie als gevolg van uitspoeling ⇒ ↗ **van de eutrofiëring**
- Hoge temperaturen en hoge stralingsintensiteit ⇒ snelle ontwikkeling van de **biomassa**
- **Opwerveling van sediment tijdens hoogwater** ⇒ negatieve gevolgen voor fyto**benthos** en macrofyten
- Een temperatuurstijging zou vooral de koud-stenotherme plantensoorten raken en een achteruitgang kunnen teweegbrengen bij zeldzame soorten, zoals **groot bronkruid** (*Montia fontana*), **paarbladig goudveil** (*Chrysosplenium oppositifolium*) en **rossig fonteinkruid** (*Potamogeton alpinus*)



bron:
wikipedia



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



1.3 Effecten op macrozoöbenthos

Een stijging van de temperatuur zal vooral een uitwerking hebben op het macrozoöbenthos in beken, kleine rivieren en bronnen in bergachtige gebieden

Bijvoorbeeld:

- verschillende soorten bronslakken (*Bythinella* spp.);
- de gemaskerde erwtenmossel (*Pisidium personatum*);
- verschillende soorten libellen, bijv. de zuidelijke bronlibel (*Cordulegaster bidentata*), de azuurglazenmaker (*Aeshna caerulea*), de noordse glazenmaker (*Aeshna subarctica elisabethae*) en de taigaglanslibel (*Somatochlora alpestris*);
- veel soorten steenvliegen (*Plecoptera*);
- veel soorten kokerjuffers (*Trichoptera*), bijv. de *Agapetus fuscipes*.

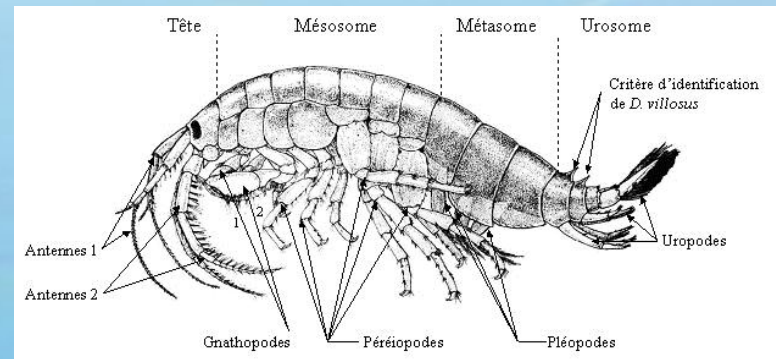
Bij extreem hoge temperaturen bestaat het risico op massale sterfte onder de schelpdieren, zoals in de zomer van 2003



Schalen van korfmosselen (*Corbicula*) op de oever van de Rijn in Oberwesel op 24 augustus 2003 (foto: W. Wiechmann, BfG)

De klimaatverandering zou voordelig kunnen zijn voor bijv. **chironomiden, gammariden** of **warmteminnende soorten**, zoals de puntige blaashoren *Physella acuta* of andere **exoten**.

Sommige soorten vertonen ook een hoger **voltinisme**, d.w.z. dat ze zich vaker voortplanten en er meerdere generaties per jaar zijn.



bron: Universiteit van Lotharingen



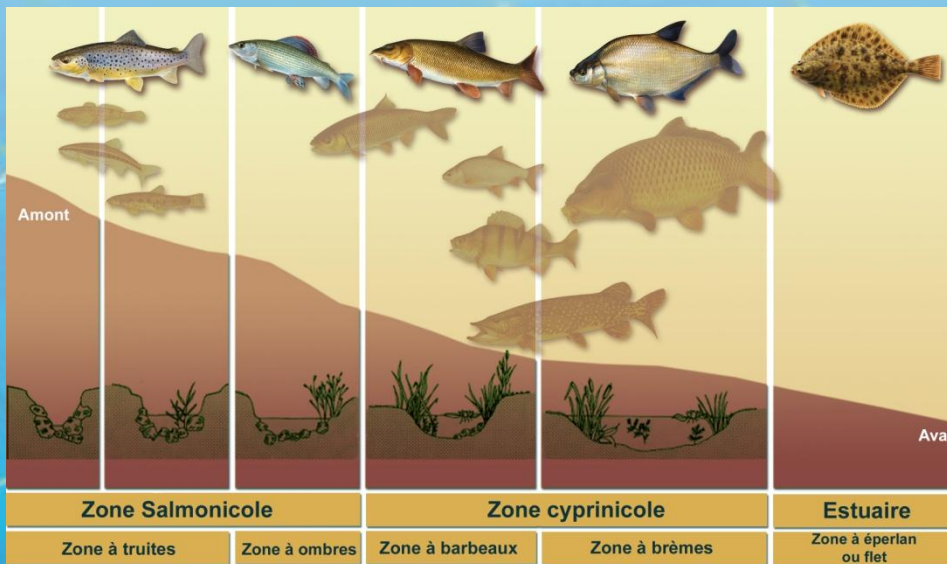
1.4 Effecten op de visfauna



- Paaibedden (van bijv. salmoniden) slibben dicht en/of raken bedolven
- Migratieproblemen (te lage waterstanden en te hoge temperaturen)
- Frequentie en duur van het droogvallen van wateren nemen toe, wat leidt tot ziektes en sterfte



foto: Christophe Pinel (Onema)



- Koudeminnende soorten trekken naar bovenstrooms gelegen gebieden
- Het zuurstofgehalte daalt, wat gevolgen heeft voor de overleving van bepaalde vissoorten: spiering, coregoniden, kwabaal, enz.





Mogelijk verspreidingsgebied van de beekforel in Zwitserland in 2050

volgens een model van het BAFU bij een stijging van de luchttemperatuur met 5,5°C. In dit scenario zou het optimale gebied voor beekforellen met 44% krimpen ten opzichte van het huidige oppervlak, wat zou betekenen dat de beekforel zo goed als niet meer voorkomt in het Zwitserse Middenland.

Blauw: riviertrajecten waarin beekforellen kunnen leven. **Roze:** riviertrajecten die te warm zijn voor beekforellen.

Bron: Notter & Staub 2009

1.6 Exoten



De klimaatverandering is doorgaans niet de belangrijkste factor, maar kan voor sommige soorten wel de vestiging faciliteren en de abundantie van exoten sterk beïnvloeden.

Veel exoten zijn **tolerant** voor eutrofiëring, verzilting en vooral hogere temperaturen en profiteren op die manier indirect van de klimaatverandering.

De **toename en verspreiding** van de meeste warmteminnende exoten wordt **begunstigd door zachte winters** en belemmerd door strenge winters met aanhoudende watertemperaturen onder 5°C.



2. Mogelijke mitigerende handelingsperspectieven



Hoewel het onderwerp klimaatverandering niet expliciet wordt genoemd in de tekst van de EU-KRW hebben **de EU-waterdirecteurs** in hun "**gezamenlijke implementatiestrategie**" vastgesteld dat dit onderwerp kan worden geïntegreerd in de cyclische implementatie van de **KRW**.

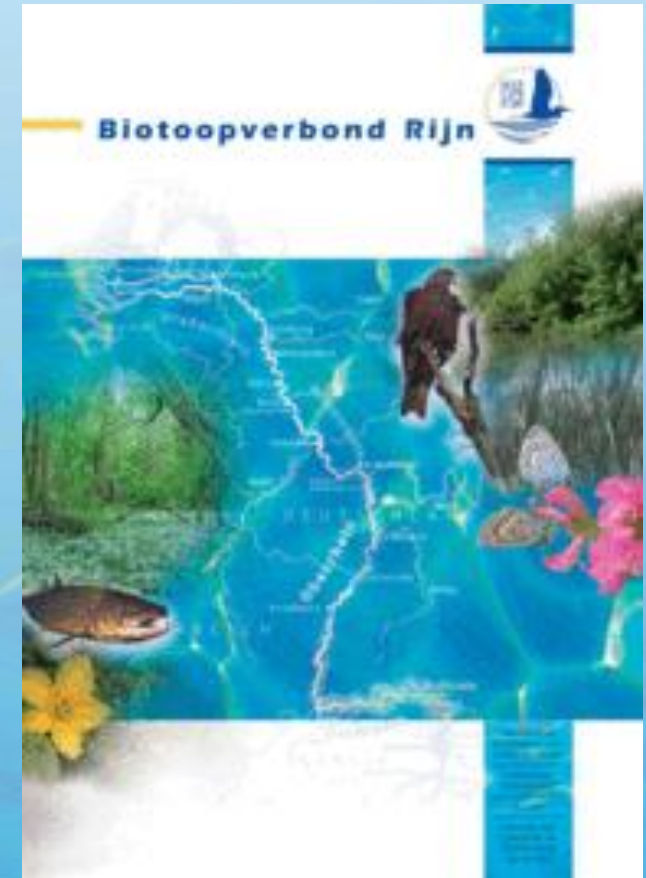
De **maatregelenprogramma's** moeten op basis van beschikbare kennis **worden onderworpen aan een klimaatcheck**. Er moet worden nagegaan welke maatregelen het adaptatievermogen vergroten dan wel verkleinen, welke maatregelen kunnen worden beschouwd als *no-regret-* of *win-winoplossingen* en welke maatregelen wat hun effectiviteit in het bereiken van de KRW-doelstellingen betreft min of meer robuust zouden kunnen zijn tegen de gevolgen van de klimaatverandering (*robust measures*). Vanaf 2015 moeten de beheerplannen "klimaatbestendig" (*climate proofed*) zijn.

2.1 Verstevinging van ecosystemen door bescherming en aaneenschakeling van leefgebieden



Een divers mozaïek van leefgebieden bevordert de biodiversiteit.

- Bestaande beschermde gebieden behouden en uitbreiden, nieuwe beschermde gebieden aanwijzen
- Leefgebieden verbeteren, zowel voor soorten die nu al bedreigd zijn als voor soorten die als gevolg van de klimaatverandering bedreigd zouden kunnen raken



2.2 Mitigatie van de effecten van verhoogde watertemperaturen

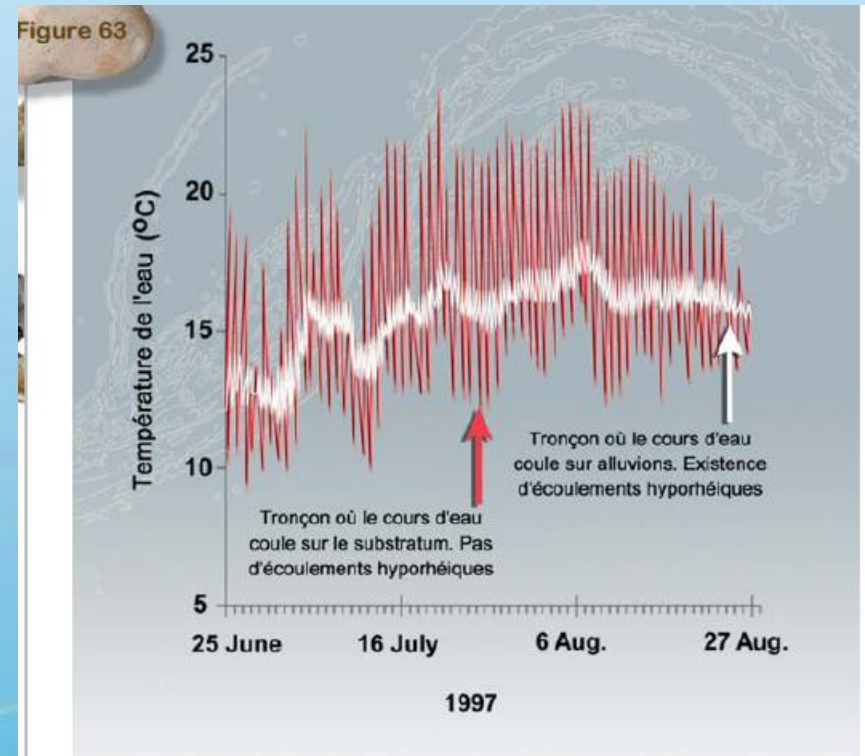


Zijwateren verbinden met de hoofdstroom

Uitwisseling tussen rivierwater en grondwater bevorderen

Schaduwwerking aan zijwateren ondersteunen door het planten van struikgewas

De extra, antropogene stijging van de watertemperatuur als gevolg van **warmtelozingen** tot een minimum beperken

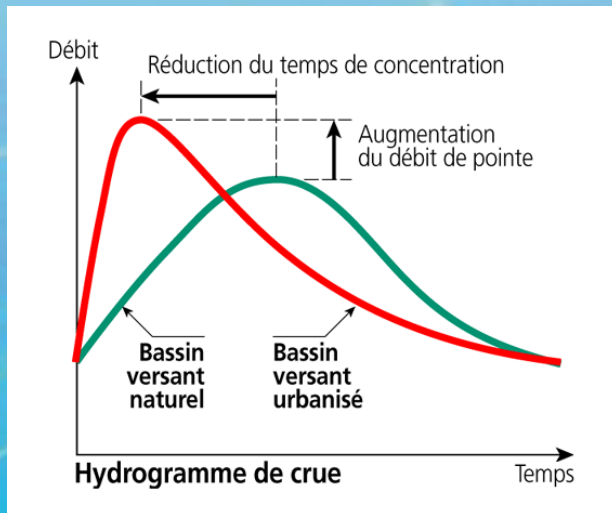


Exemple montrant le rôle de la présence d'un substrat alluvial dans la thermie de l'eau (Burkholder, 2007).

2.3 Mitigatie van bodemerosie en sedimentaanvoer als gevolg van zware neerslag en hoogwater



- Oevers renatureren en kiezen voor extensief agrarisch gebruik van de oeverzone, bijv. door de voorkeur te geven aan blijvend gras- en weiland boven akkerland
- Verharde oppervlakken reduceren



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

Conclusie



- Nadenken over de gevolgen van bepaalde oplossingen:
 - teelt van energiegewassen in de strijd tegen CO₂ gaat ten koste van weiland in de uiterwaard;
 - aanleg van nieuwe waterkrachtcentrales (migratieknelpunten en fysieke stuweffecten);
 - aanleg van nieuwe dijken;
 - etc.
- Rekening houden met de aanpassing van bepaalde milieudoelstellingen (KRW) aan veranderingen in de levensgemeenschappen
- Het klimaat monitoren

