

Répercussions des épisodes orageux et des crues subites sur l'environnement aquatique, challenges et actions

Dipl. Ing. Stella Jelden, présidente du GT B

Bonn, 4 octobre 2023

Présentation préparée avec Dr. Laura Poinsoot,
collaboratrice scientifique CIPR



Internationale
Kommission zum
Schutz des Rheins

Commission
Internationale
pour la Protection
du Rhin

Internationale
Commissie ter
Bescherming
van de Rijn

International
Commission
for the Protection
of the Rhine





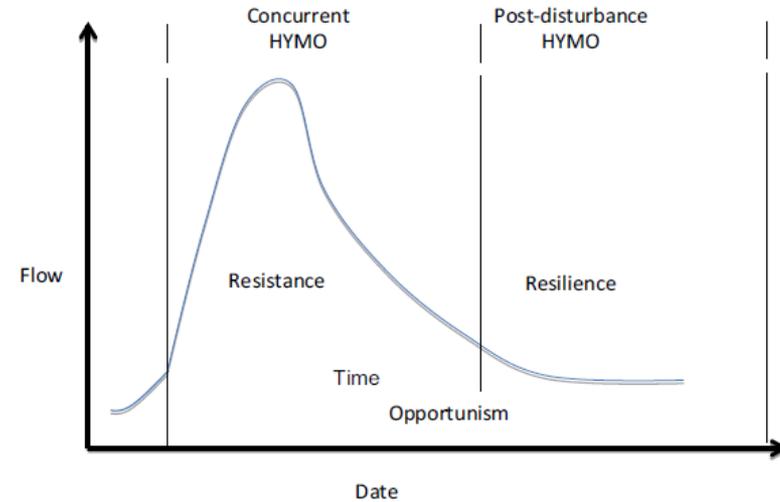
Plan de l'exposé

1. Quelles sont les conséquences sur l'écologie des épisodes de pluies intenses (et crues subites)
1. De quoi a-t-on besoin pour minimiser les conséquences négatives? ((en raison de l'érosion et charriage de sédiments, de la destruction/pollution d'habitats) ?
1. Qu'attendent les spécialistes de l'écologie fluviale des experts de de la gestion du risque inondation en matière de réduction des impacts négatifs?
1. Quel lien avec la stratégie d'adaptation au changement climatique de la CIPR?

1. Conséquences des épisodes de pluies intenses (et crues subites) pour l'écologie



- Les biocénoses des cours d'eau sont fondamentalement adaptées aux crues : **résilience et recolonisation** après la crue sont rapides **lorsque des refuges existent**.
- Les modifications morphologiques dues aux crues sont positives pour l'écologie.
 - Les crues qui ont un impact positif sont dites morphogènes. (crues annuelles à trentennale ; le plus souvent de retour biannuel).
 - Les crues exceptionnelles (>100ans) ont un impact immédiat négatif connu sur la faune et la flore, mais les populations récupèrent en quelques années.



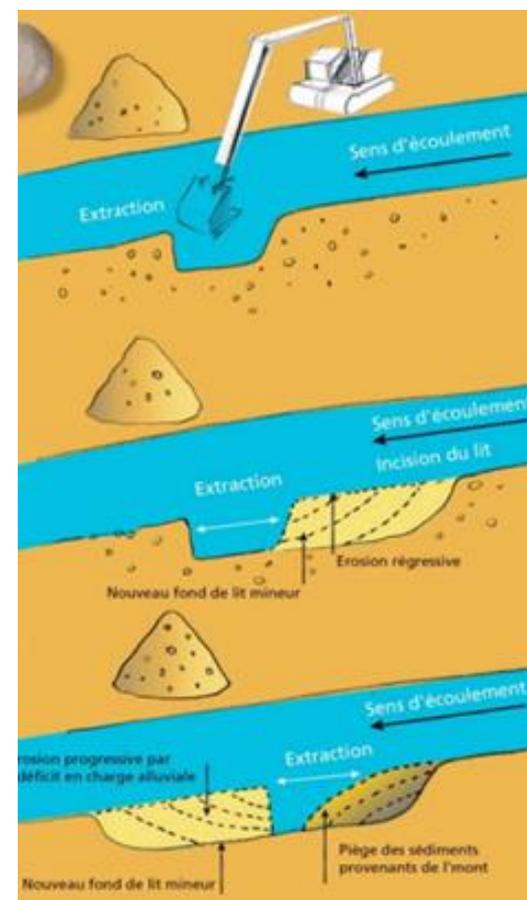
Source: Parasiewicz et al. 2019

=> Toutefois, les pluies intenses et crues subites ont des impacts négatifs (pollutions, érosions, destruction des habitats, sédiments) et occasionnent des impacts indirects.

1. Conséquences des épisodes de pluies intenses (et crues subites) pour l'écologie

Impacts négatifs : destruction des habitats

- Les **berges détruites** sont **plus vulnérables face à l'érosion**, en particulier en cas d'inondations successives.
- La végétation emportée par l'érosion contribue à la **dissémination des espèces invasives**
- L'érosion laissera un sol nu et peu perméable dans le bassin versant, qui favorisera le **ruissellement et l'érosion lors des fortes pluies (coulées de boues et dépôts sédimentaire aux fonds du lit fluvial)**
- **Les gravières sont particulièrement vulnérables** (exemple d'Erftstadt durant l'été 2021- effondrement de paroi, érosion régressive vers l'amont+ érosion progressive vers l'aval)





1. Conséquences des épisodes de pluies intenses (et crues subites) pour l'écologie

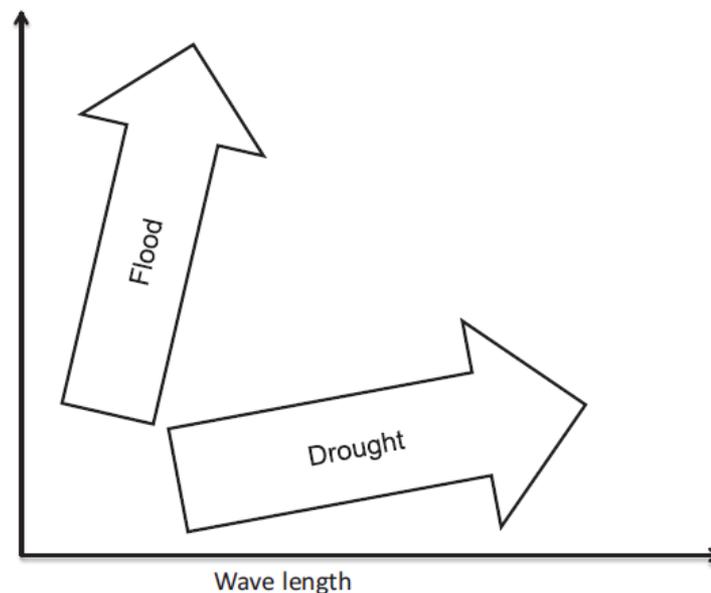
Impacts négatifs : sédiments, impacts sur faune piscicole

- À la suite de fortes pluies, l'apport de sédiments fins peut provoquer **le colmatage des habitats** interstitiels dans le lit fluvial (p. ex. dans les zones de frayères des espèces phytophiles) et, par conséquent, une carence d'oxygène.
- On suppose que diverses espèces de poissons (surtout les cyprinidés) supportent mal ces inondations subites avec un apport **d'eau très riche en matières en suspension**
- En particulier dans les tronçons fluviaux aménagés et rectifiés, dans lesquels l'eau est rapidement évacuée vers l'aval et déborde rarement sur les surfaces adjacentes, les ondes de crues résultant de ces pluies peuvent **emporter le frai et les poissons juvéniles** et perturber leur croissance ultérieure.

1. Conséquences des épisodes de pluies intenses (et crues subites) pour l'écologie

Les impacts temporaires et permanents sur l'environnement et l'écologie s'apprécient en fonction :

- de la **saisonnalité**, de l'**intensité** et la durée de l'événement
- de la **fréquence** de leur apparition
- des espèces et des milieux
- de la **pollution induite (stations d'épurations...)**
- de la période prise en considération pour les impacts (à court terme, à long terme ?).



Source: Parasiewicz et al. 2019 „The role of floods and droughts on riverine ecosystems under a changing climate“



1. Conséquences des épisodes de pluies intenses (et crues subites) pour l'écologie

Pronostics en lien avec le changement climatique et le réchauffement associé

Le risque de fortes pluies **augmenteront** [Trenberth 1999, Pfahl et al. 2017] dans le bassin du RHIN.

Une quantité importante de précipitations sur une courte période, provoque un risque élevé de **crues soudaines et d'érosion des sols**.

Précipitations journalières « décennales » (pluies diluviennes et intenses) : +20 % (CHR)

L'analyse montre qu'en été, les fortes pluies augmentent en intensité et en fréquence. [KLIWA 2023]

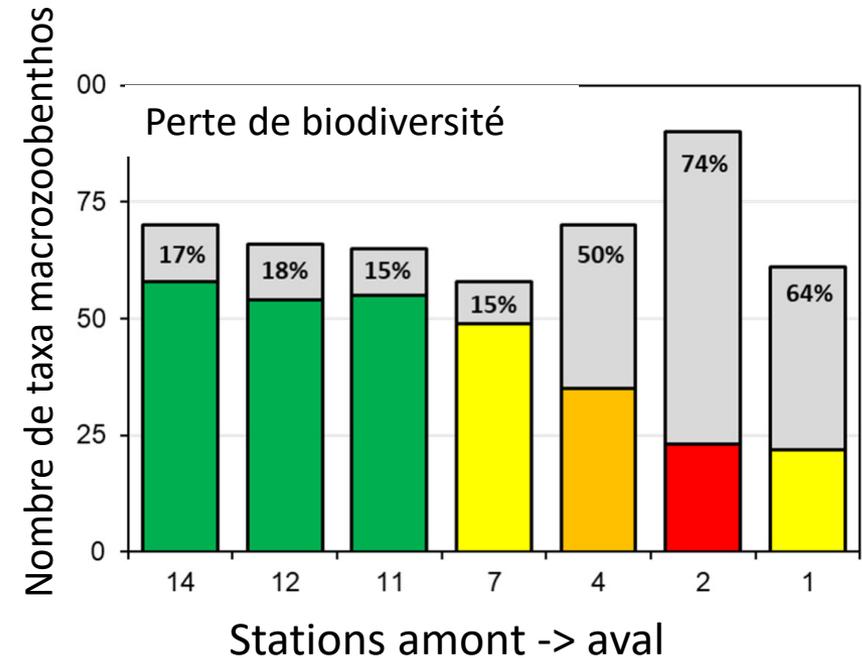
*En été, il y aura aussi une augmentation des **étiages sévères**, une augmentation des **températures de l'eau** et des **sécheresses des sols** : les populations biologiques seront en stress général élevé et les sols imperméables ne pourront infiltrer l'eau, retenir les ruissellements et limiter les coulées de boues...*

Exemples de l'épisode de fortes crues de l'été 2021



Allemagne, Rhénanie-Palatinat

- Analyse du macrozoobenthos dans l'Ahr avant et après la crue de 2021
- Remodélisation du lit du fleuve dus aux inondations; les aménagements mécaniques du lit de la rivière et la pollution par des eaux usées ont entraîné des pertes de biodiversité significatives
- cours supérieur de l'Ahr : recolonisation assez rapide (refuges existants pour les espèces du cours supérieur)
- ↔ cours inférieur : manque de sources de recolonisation et pollution, recolonisation plus lente.



Source: Landesamt für Umwelt,
Rheinland-Pfalz

Exemples de l'épisode de fortes crues de l'été 2021



Allemagne, Rhénanie-du-Nord-Westphalie

- Amélioration de l'hydromorphologie (affouillements, bancs de gravier, bois mort, ...)
- valorisation écologique temporaire (partiellement retirée dans le cadre de l'élimination des conséquences des inondations, p.ex. retrait de bois mort)
- Recolonisation rapide par les populations du cours supérieur et des affluents
- Article publié dans magazine DWA Korrespondenz Wasserwirtschaft, Nr. 8, August 2023



Volme, avant crue



Volme, après crue

Photos : LANUV NRW

Exemples de l'épisode de fortes crues de l'été 2021



Belgique, Wallonie

- Analyse de la situation de 8 stations de mesures avant et 8 mois après des fortes crues, sur la base d'indices biotiques (IBGN=macroinvertébrés, IBIP=poissons)
- L'analyse statistique montre une différence significative de l'évolution de l'IBIP en fonction des crues faibles et fortes mais aucune différence significative pour l'IBGN.
- Il est très probable que d'autres facteurs comme l'hydromorphologie et la pollution soient responsables de la réaction des espèces après la crue.
- **Les stations évoluent négativement pour une crue importante et positivement pour une crue faible**
- *L'ensemble des résultats de cette étude est à prendre avec beaucoup de précautions étant donné le faible taux d'échantillonnage*



Van Keer P. 2022

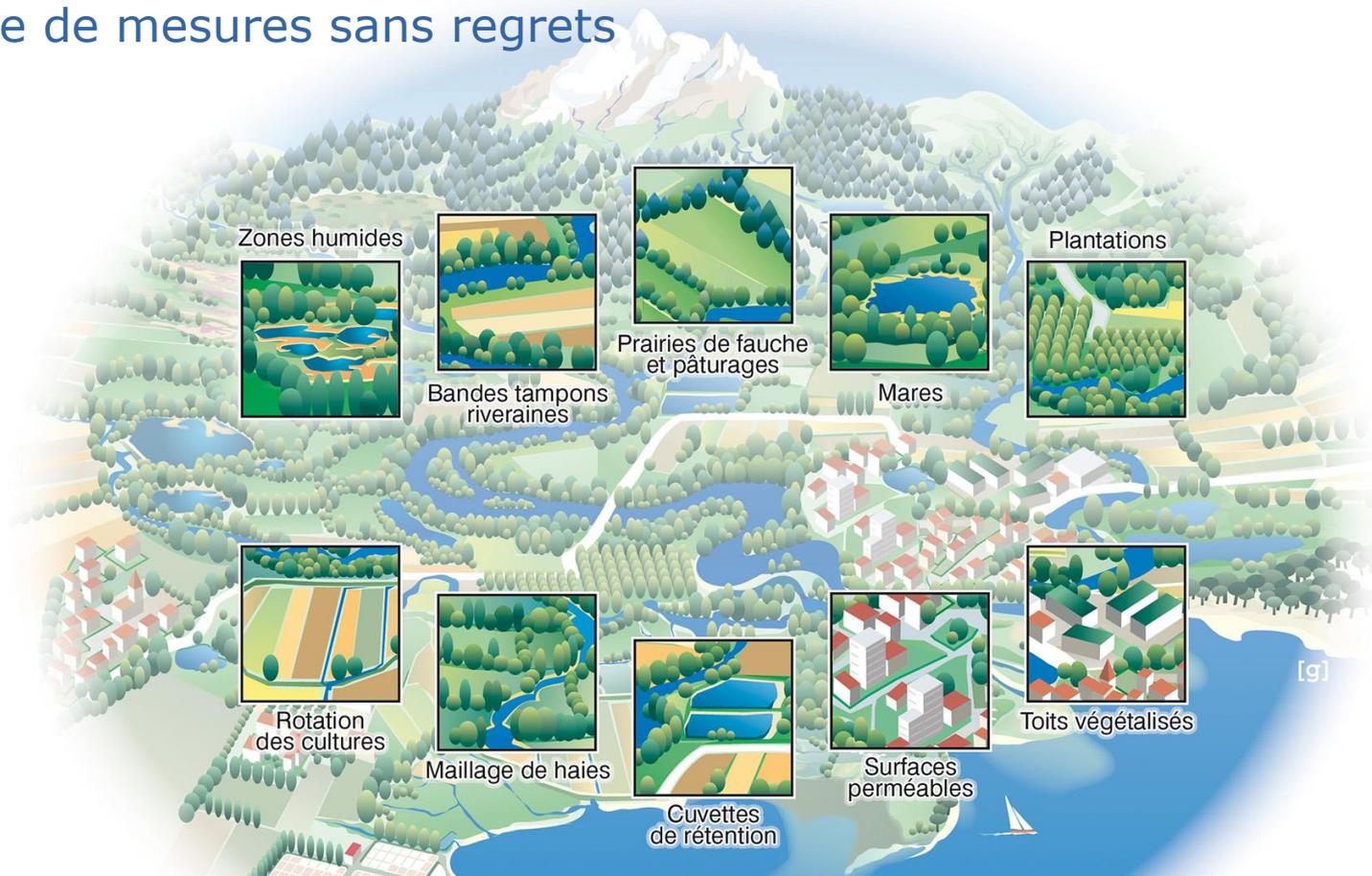
<https://matheo.uliege.be/handle/2268.2/16099?locale=fr>

2. De quoi a-t-on besoin pour minimiser les conséquences négatives ?



Généralités

1. Le développement des mesures naturelles de rétention d'eau
2. Le rôle des boisements et des zones humides (Ramsar, atlas biotopes...)
3. Mise en œuvre de mesures sans regrets





2. De quoi a-t-on besoin pour minimiser les conséquences négatives ?

Renforcements en lien avec les pluies intenses et crues subites

1. La nécessité de préserver, restaurer les milieux naturels (y compris la continuité écologique) pour **développer les refuges, limiter l'érosion et favoriser la recolonisation** (attention aux espèces invasives)
2. Mettre en place de nouvelles **solutions vertes dans les zones à risque, y compris en milieu urbain** (infiltration naturelle des eaux pluviales)
3. Prévention en matière de gestion des eaux urbaines : Les **stations d'épuration devraient être équipées de manière à résister aux inondations** dans les zones à risque.
4. Développer la capacités d'infiltration et de rétention en eau des **sols du bassin versant du Rhin** pour limiter les ruissellements et coulées de boues (agriculture, structure des sols, enherbement, haies, => donner l'INPUT à la politique agricole commune/ FEADER)
5. **Agir dans un cadre structurant et cohérent**

3. Qu'attendent les spécialistes de l'écologie fluviale des experts de la gestion des risques d'inondation en matière de réduction des impacts négatifs ?



- Prévisions de la fréquence des pluies intenses à l'avenir (car elle détermine les conséquences sur l'écologie)
- Création d'une carte spatiale reliant les zones à risque d'inondation locales à la valeur écologique (par ex. espèces rares, évaluation de la masse d'eau)
- Considérer les risques environnementaux liés aux crues soudaines (Estimation du potentiel de risque combinée à la localisation des apports potentiels de substances dans les eaux)
- Prévention des dommages environnementaux dans le cadre de la minimisation des conséquences des inondations

4. Lien avec la stratégie d'adaptation au changement climatique de la CIPR



- Continuer à mettre en œuvre le programme Rhin 2040
- Bien caractériser les effets du changement climatique et du régime modifié du fleuve : à quelles pluies et crues intenses s'attendre demain ?
- Réaliser une analyse d'impact en interne sur le réseau de biotopes et les tronçons du bassin du Rhin pour identifier les secteurs à enjeux et les domaines d'intervention (exemple : gestion sédimentaire, systèmes de zones humides, forêts, prairies et stockage de crues en réseau...). L'enjeu est de garantir des milieux naturels performants et donc résilients. Cela est aussi valable pour la sécheresse.
- Agir dans un cadre structurant et cohérent : **impliquer le volet agricole et forestier du bassin du Rhin avec soutien de la commission européenne**



Conclusions

- Les biocénoses des cours d'eau sont fondamentalement adaptées aux crues : résilience et recolonisation après sont rapides **lorsque des refuges existent.**
- **Les impacts** des pluies intenses sur l'écologie aquatique peuvent être positifs ou négatifs – en fonction des différents facteurs.
- Minimiser les conséquences négatives par la mise en place de mesures naturelles de rétention d'eau et la préservation et restauration des milieux naturels (importance des refuges et de la continuité écologique)
- **Minimiser les risques de pollution:** les stations d'épuration devraient être équipées de manière à résister aux inondations dans les zones à risque.
- **&... Minimiser les risques par l'infiltration des eaux pluviales dans les sols en milieu urbain et agricole**



Merci de votre attention

