

Forum « Techniciens Médiateurs de Rivières »
Impacts des plans d'eau sur les cours d'eau
Mesures correctives et compensatoires
Éléments de réglementation

L. BOUTET-BERRY, M. BRAMARD, E BACHELIER

LATHUS 18 Novembre 2011

Un plan d'eau = modification de l'écosystème

Quatre catégories d'impacts

→ Sur la qualité de l'eau

→ Sur la quantité d'eau

→ Sur la qualité de l'habitat

→ Sur la biocénose

Souvent considérés comme des écosystèmes favorisant la biodiversité ...
d'un milieu....





Mais un plan d'eau anthropique = modification de l'écosystème « eau courante »

Pourquoi ?

Caractéristiques morphologiques :

- substrat limons vases,
- vitesses de courant faibles à nulles,
- hauteur d'eau importante (+ ou -)

Caractéristiques physico-chimiques

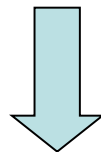
- t° eau élevée l'été,
- MES (stockage, relargage...),
- éléments nutritifs,



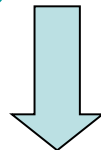
Caractéristiques morphologiques

+

Caractéristiques physico-chimiques



Habitat homogène d'eaux stagnantes



Présence d'une faune et flore aquatique caractéristiques d'eaux stagnantes :

- des macrophytes (nénuphars, ...),
- des macro-invertébrés (oligochètes, chironomidés)
- des poissons (ablette, rotengle, gardon, brèmes, carassin, carpes, tanche, perche commune, black bass, perche soleil, poisson chat, etc.).



≠



La Rivière Brenne, L. BOUTET-BERRY

La présence d'un plan d'eau peut :

- perturber fortement les caractéristiques hydro-morphologiques
- perturber le fonctionnement écologique d'un cours d'eau

De part et d'autre des plans d'eau,

rupture de continuité écologique dans le temps et dans l'espace

altération voire interruption de la libre circulation des espèces aquatiques, des sédiments, etc.



Plan d'eau sur cours avec obstacle, ruisseau St Benoit la Forêt (86), M. BRAMARD



Au niveau de l'emprise des plans d'eau,

- Dégradation des zones humides existantes,
- captage de sources latérales = atteinte à la biodiversité.

Les sources sont des réservoirs biologiques (nurseries) et des zones refuge en cas d'étiage très sévère ou de pollution.



au niveau des plans d'eau,

Les pertes d'eau par infiltration et évaporation sont très importantes

Elles sont proportionnelles :

- à la surface d'échange air/eau
- à la surface d'échange eau/substrat,

Et d'autant plus élevées :

- que la surface du plan d'eau est importante
 - que le substrat est perméable
- (avec des variabilités selon les reliefs, la végétation de bordure, l'orientation vis à vis des vents dominants...)



L'évaporation

- Selon diverses études, l'évaporation :
 - varie entre 0,25 et 1,8 l/s/ha
 - en moyenne, on retient 0,5 l/s/ha

L'infiltration

le creusement peut soit :

- perforer un plancher imperméable
- libérer une nappe captive

Cumul des deux phénomènes

les pertes en eaux sont estimés
de 2000 à 3000 m³/an/ha de plans d'eau



Exemples :

Dans l'Indre, les pertes d'eau superficielles sont estimées à 2500 m³/ha de plan d'eau/an ;

Dans la Vienne, l'évaporation en juillet est estimée à 143 mm/m² d'eau stockée soit 0,53 l/s/ha ;

Dans le Limousin, elle est estimée à 0,50 l/s/ha ;

En Champagne-Ardenne et en période estivale, un plan d'eau de 1 ha provoque des pertes de débit de 0,55 l/s/ha ; un plan d'eau de 10 ha, des pertes de 5,5 l/s et un plan d'eau de 20 ha, des pertes de 11 l/s.



En aval des plans d'eau

La restitution de l'eau + la vidange + Contact plan
d'eau/cours d'eau en période de hautes eaux
(submersion)


=

modification sensible les caractéristiques physico-
chimiques du cours d'eau



- Modification du régime thermique

- Les variations : journalières et saisonnières

- En été  RECHAUFFEMENT

- » Valeur instantanée : 9 à 10°C

- » Valeur moyenne : 1,5 à 4°C

- En hiver  REFROIDISSEMENT

- » Valeur moyenne : 1 à 2 °C

- Exemple : mesure par thermomètres enregistreurs amont / aval plan d'eau de Semblançay (37)

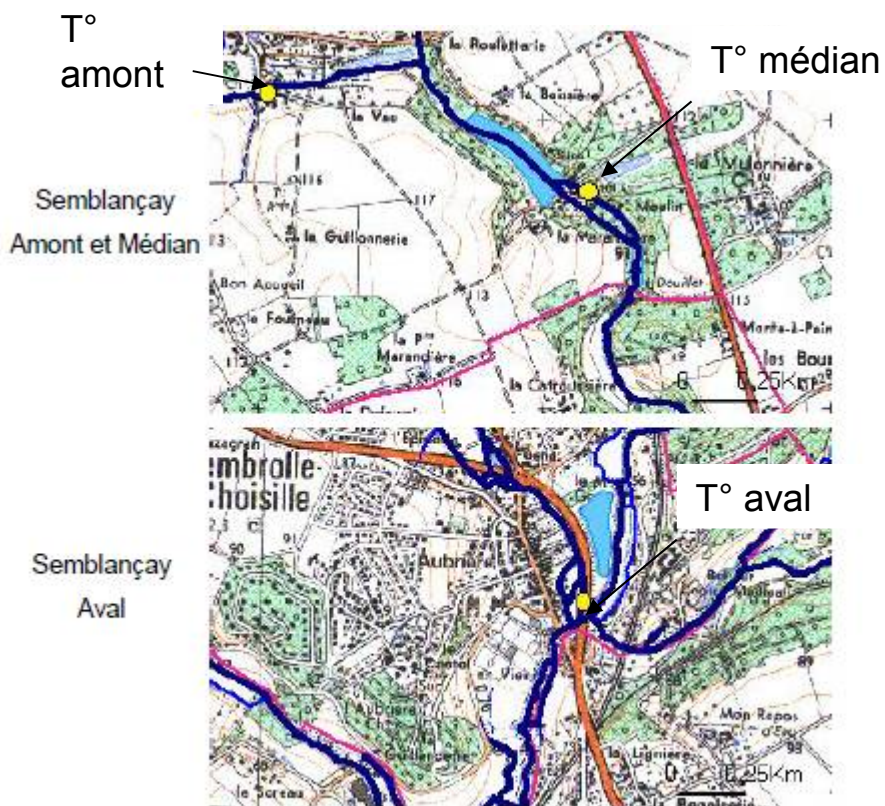


Figure 31 : Localisation géographique des stations étudiées sur la Choissille de Semblançay.

Extrait : Etude de la qualité thermique des cours d'eau sur 6 bassins versant d'Indre et Loire, données 2009/2010, Fédération de pêche 37

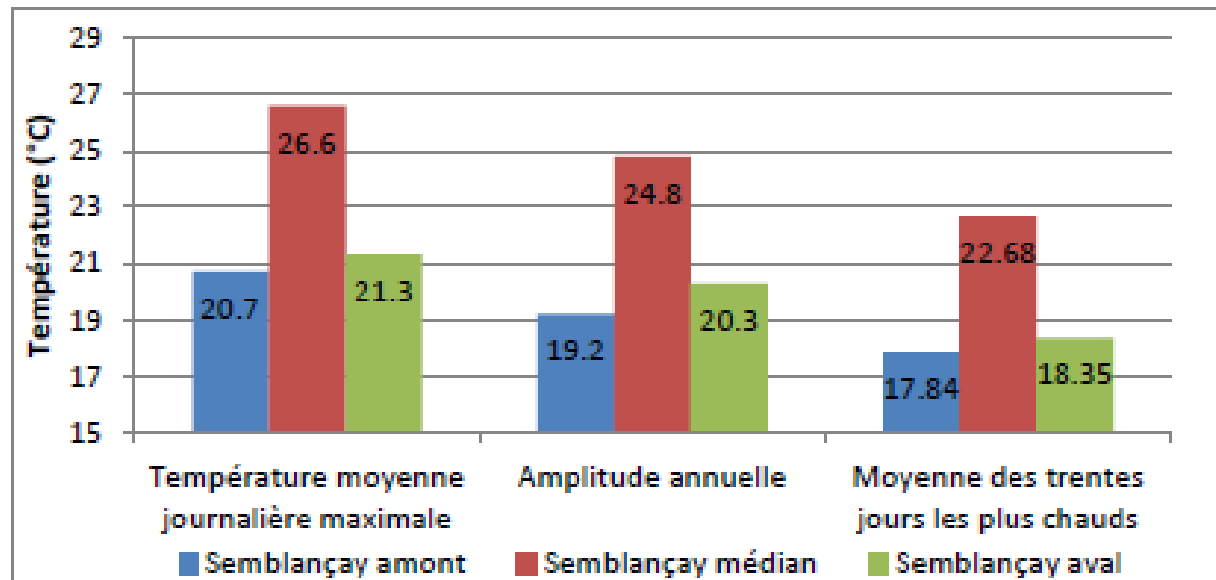
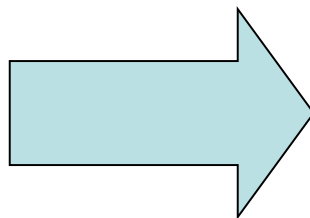


Figure 33 : Température moyenne journalière maximale, amplitude annuelle et moyenne des trente jours les plus chauds obtenues pour les 3 stations du bassin de la Choisille de Semblançay.

Extrait : Etude de la qualité thermique des cours d'eau sur 6 bassins versant d'Indre et Loire, données 2009/2010, Fédération de pêche 37



La température



Facteur
fondamental pour
les écosystèmes
aquatiques

- **Augmentation de température en été**

- Diminue la solubilité en O_2
- Déplacement de l'équilibre $NH_3 - NH_4^+$
- Développement de parasites, de bactérioses etc.
- Valeurs incompatibles avec les exigences biologiques des espèces présentes

- **Refroidissement en hiver**

- Allongement de l'embryogénèse des espèces



Les MES (fraction organique et minérale)

2 phénomènes

- Piégeage des sédiments en fonctionnement normal
- Re-largage en période de vidange
 - » Provoquent des lésions sur les branchies des poissons
 - » Diminution du taux d'oxygène par dégradation de la MO
 - » Colmatage et uniformisation des fonds
 - » Remise en suspension de substances toxiques (NH_4 , H_2S)

Exemples colmatage de cours d'eau après vidange de plans d'eau



Colmatage aval plan d'eau, Rigny Ussé (37) , M. BRAMARD



Colmatage aval plan d'eau, (49) , M. BRAMARD

Aval plan d'eau de
Rigny-Ussé (37)



Colmatage aval plan d'eau,
Rigny Ussé (37) , M. BRAMARD

Aval plan d'eau du 49

Lésions sur les branchies des poissons





L'azote et le Phosphore

Diminution des nitrates par l'effet lagunage

Mais phénomène de re-largage massif lors :

- » Décomposition de la végétation
- » Faucardage sans exportation

Augmentation des formes toxiques en aval du plan d'eau

- » NO₂ et NH₃ par anoxie



Réchauffement de l'eau + Eléments nutritifs

=

Eutrophisation

Exemples : Proliférations d'algues



Prolifération d'algues, Montreuil-Bonin (86) , M. BRAMARD



Impacts sur la fonction biologique

- Introduction d'espèces indésirables
 - susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques (écrevisses exotiques, perches soleil, poissons-chat, jussie...)
 - non représentées dans la rivière (par exemple le brochet ou le sandre en première catégorie piscicole).
 - espèces introduites = vecteurs potentiels d'agents pathogènes (Bucéphalose larvaire, peste de l'écrevisse, Piscicola, Trématodes ou Ligules).

Prolifération d'espèces indésirables. Exemple de la Jussie



Étang solognot envahi de jussie ; M. BRAMARD

Impacts sur la fonction biologique

Dérive typologique

diminution voire disparition des espèces présentes et
remplacement de celles-ci par des espèces situées
typologiquement plus en aval

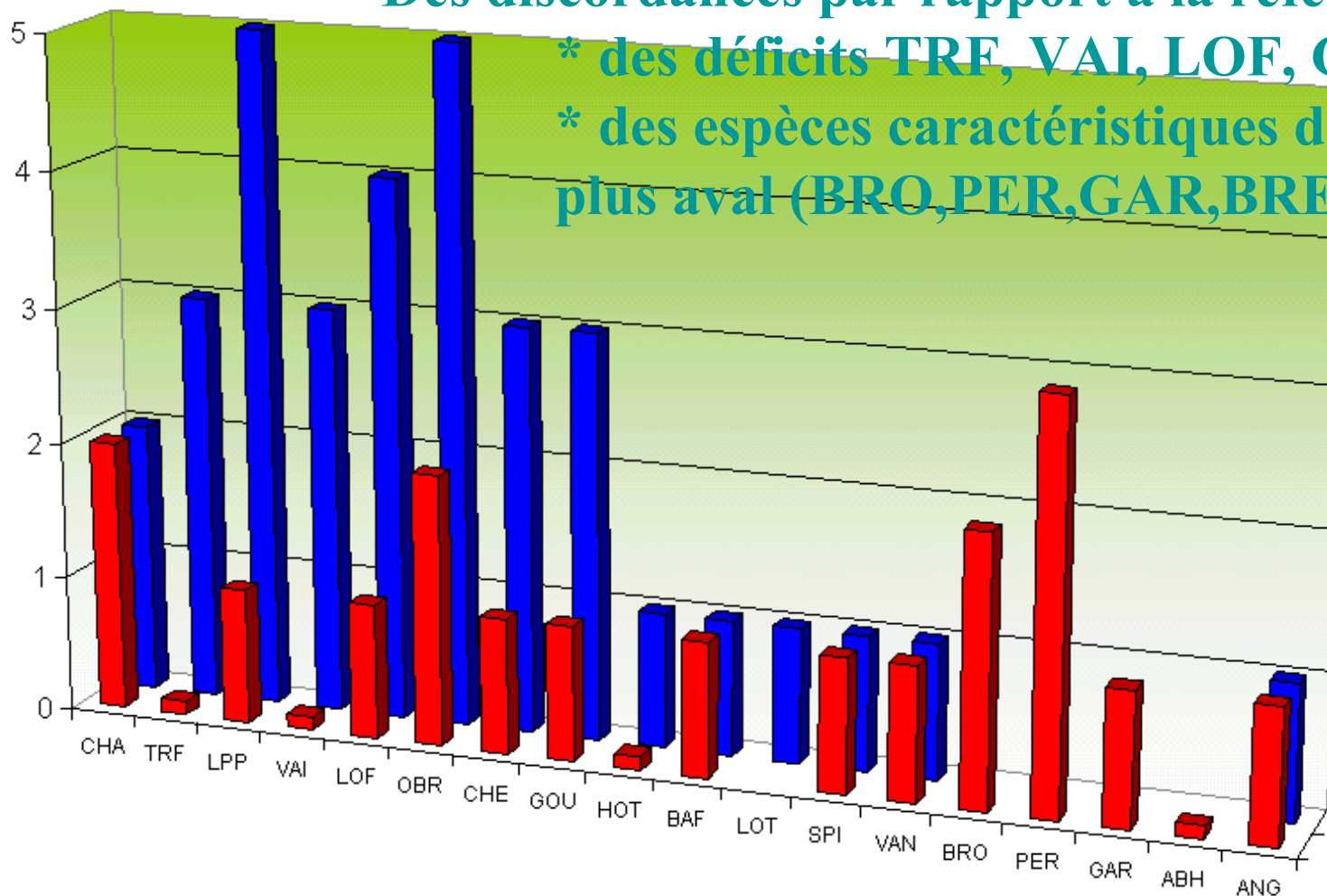


SECTEUR AVAL TAVENAY - NIVEAU TYPOLOGIQUE B5

Des discordances par rapport à la référence :

- * des déficits TRF, VAI, LOF, GOU, CHE
- * des espèces caractéristiques de zones plus aval (BRO, PER, GAR, BRE)

Classes d'abondance



Théorique
Observé



EFFET de CUMUL :

la multiplication des étangs sur un bassin versant entraîne un effet de cumul des perturbations apportées aux écosystèmes aquatiques.





Effet cumul = impact important sur la quantité d'eau

En période estivale

En régions Poitou-Charentes, Pays de Loire et Centre, **les très nombreux plans d'eau situés en tête de bassin-versant accentuent fortement l'intensité des étiages** d'autant plus que ceux-ci ont le plus souvent été aménagés sur d'anciennes zones humides, terrains hydromorphes et/ou riches en sources.
+ prélèvements directs



Effet cumul = impact important sur la quantité d'eau

En période hivernale,

le remplissage des étangs est souvent effectué par drainage des zones humides amont, qui en d'autres circonstances auraient pu servir de zones de rétention d'eau (zones tampons ou "éponges").

Ce drainage accélère les flux hydriques, accentuant ainsi fortement les pics de crues en hiver et asséchant les zones potentielles de reproduction (pour le brochet notamment).



- Conséquences des pertes en eau

- diminution forte sur le cours d'eau impacté:

- de la surface du lit mouillé, (dénoisement des habitats de sous-berges)
- de la vitesse du courant et la hauteur d'eau,

= Dysfonctionnement des écosystèmes aquatiques

- Vulnérabilité plus grande vis à vis des nuisances et pollutions diverses
- Réduction de la capacité d'auto-épuration
- Sensibilité accrue aux variations thermiques

Les impacts sont + ou – importants en fonction :

- de la nature et de l'usage des terrains naturels qu'ils transforment ;
- de leur surface,
- de leur mode d'alimentation et de restitution de l'eau,
- de leur position par rapport au cours d'eau (écart typologique par rapport aux communautés végétales et animales d'origine)
- du contexte pédologique et géomorphologique





Les impacts sont + ou – importants en fonction :

- Des usages directs ou associés
- Du type de gestion mis en place
- Des équipements techniques installés

