Le Cemagref

Macroinvertébrés en plans d'eau

C. Argillier- M. Lafont

eau - territoires - développement durable

L’existant

Les méthodes

La diagnose rapide…

- **Mollusques**

Mouthon J., 1993. Un indice biologique lacustre basé sur l'examen des peuplements de mollusques. Bull. Fr. Pêche, Piscic. 331: 397-406

- **Oligochètes**

AFNOR, 2005. Qualité de l'eau - Détermination de l'indice oligochètes de bioindication lacustre (IOBL). *NF T90-391*.

Plus récemment

- **Indice Biologique lacustre**

Verneaux V. et al., 2004. The Lake Biotic Index (LBI): an applied method for assessing the biological quality of lakes using macrobenthos; the Lake Châlain (French Jura) as an example. *Int. J. Limnol.* 40: 1-9

Des différences méthodologiques

- **Période d'échantillonnage**
  - Eté pour l'IOBL et IMOL
  - Printemps pour l'IBL
- **Stratification** (zone littorale pour IBL)
- **Maille de tamisage (500µm et 250µm pour IBL)**
- **Nombre d'échantillon (par strate et par point)**
- **Niveau de détermination**

Barbe et al. 2003

Verneaux et al. 2004

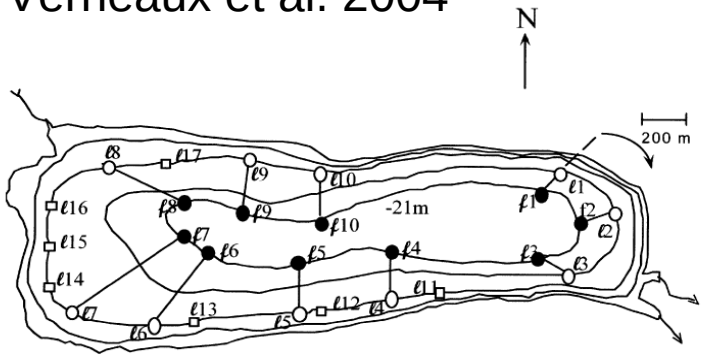
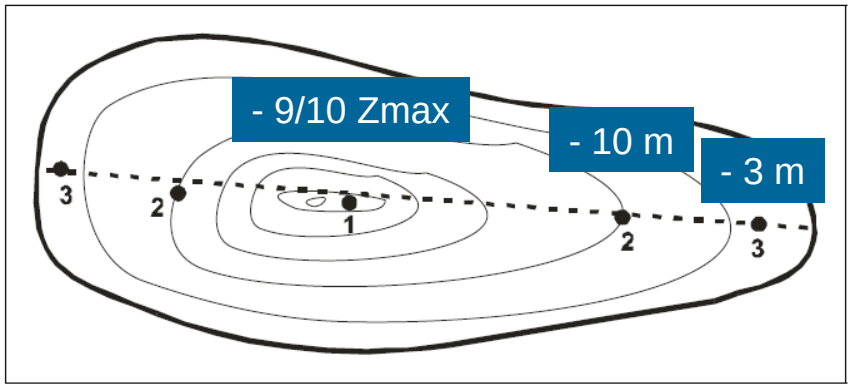


Fig. 2. Lake Châlain : location of the 27 sampling sites on the isobaths. nℓ = 17 at Zℓ, nℓ = 10 at Zℓ, Zℓ = 2m, Zℓ = 21 m. o : ℓ 1 to ℓ 10, on transects at Zℓ, • : ℓ 1 to ℓ 10, on transects at Zℓ, □ : ℓ 11 to ℓ 17, added littoral sites.



Mais des points communs…

- **Objectif : état général des systèmes**
  - Pollution organique
  - Autres pollutions (métaux, pesticides…)
  - Déficit en oxygène
  - Enrichissement en nutriments
  - Altération de la dynamique d'échanges avec les eaux souterraines et de stratification

- **Méthode**
  - Un seul échantillonnage
  - Des prélèvements à la benne
  - Une stratification par la profondeur
  - Abondances et sensibilité des taxa

Les travaux en cours et à venir

Les partenaires du projet

- **Cemagref**
  - **Michel Lafont, Jacques Mouthon, Lionel Mazzella, Christine Argillier**
- **Université de Besançon**
  - **Valérie Verneaux**
- **ONEMA**
  - **Anne-Laure Borderelle**

Au niveau national : Mise au point d'un protocole

- **Répondre aux besoins liés à la DCE**
  - Composition et abondance de la faune benthique
  - Evaluation de l'état des milieux selon les principes DCE (mesure d'un écart à la référence)
  - Utilisable dans les réseaux

- **En conservant les repères existants sur de nombreux sites**
  - Autorise le calcul de l'IOBL et de l'IMOL

Un travail sur la méthode d'échantillonnage

- **Comment échantillonner les lacs naturels?**
  - Quelle période ?
  - Quelle profondeur et quel effort d'échantillonnage ?

Par expertise :

Une campagne au printemps
Pas d'échantillonnage en zone littorale (p<3m)
Trois profondeurs - 3 m, 0.5 Zmax et 0.75 Zmax

Minimum de 8 bennes par isobathe
Minimum de 3 bennes par point
Tamisage : 2 passages, 500 puis 250µm

Analyse données existantes pour définir le nombre de points par strate
Protocole à rédiger (fin 2008)

Méthode à valider en 2009 avec acquisition de données

La construction des indicateurs

- **Les lacs naturels**
  - Des métriques candidates mais
    - Peu de références
    - Peu de données hors du périmètre « Alpes, Jura, Massif central »

- **Les retenues**
  - Quelle faune considérer ?
  - Quelle méthode d'échantillonnage ?
  - Quelle référence?

Un travail au niveau européen

- **La contribution aux travaux des GIGs**
  - Une petite avance
  - Des enjeux en terme de stratégie d'échantillonnage

Échéance 2011

Le Cemagref

Ichtyofaune en plans d'eau

Ecosystèmes Lacustres - Hydrobiologie
Aix-en-Provence

eau - territoires - développement durable

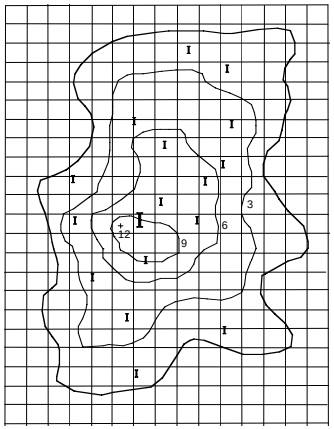
Aquaref, 3-4 juin 2008

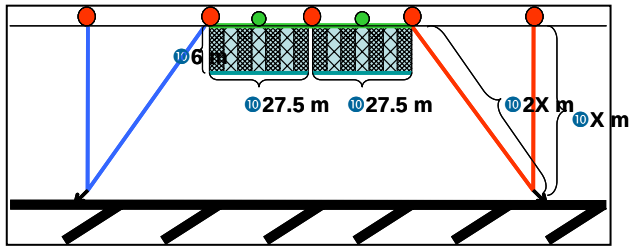
De quoi dispose t'on?

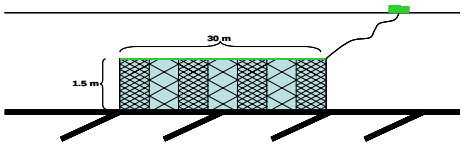
Méthodes d'acquisition des données
Données
Bioindicateurs

De quoi dispose t'on ? Le protocole CEN

- **Echantillonnage**
  - Un protocole standardisé







- **Données**
  - Sur 150 à 200 sites en présence/absence
  - Standardisées sur environ 80 sites (fin 2008)

Bioindicateurs plans d'eau

De nombreux travaux sur lacs et retenues aux Etats-Unis…

- **Des objectifs communs**
  - Réponse à l'enrichissement en nutriments
  - Dégradation des habitats (littoraux)
  - Manipulations de poissons
  - (Acidification)

- **Un dénominateur commun : indices multi métriques**
  - Composition spécifique
  - Composition trophique
  - Abondance
  - Plus récemment : Métriques liées à la reproduction

- **De nombreuses variantes dans l'expression de ces indices**
  - Une centaine de métriques différentes

Bioindicateurs poissons plans d'eau

- **Une première sélection de métriques…**
  - Redondances
  - Eviter métriques taxonomiques

    Ex. abondance espèces zone littorale et pélagique vs abondance Goodeidés et Atherinidés
  - Eliminer les métriques dont la variabilité risque d'être trop faible
  - Eviter les métriques basées sur données historiques

    Ex. diminution de l'abondance de tel taxa (depuis la période de ref.)
  - Eliminer les métriques dont le calcul suppose l'utilisation d'autres engins que ceux prévus dans la norme

    Ex. % de carpes en zone littorale

Une trentaine de métriques (composition, abondance, structure en taille)
Taxonomie, sensibilité, guildes trophiques et de repro…

Travaux exploratoires sur les indicateurs

- **Regressions PLS métriques/pressions sur BV et milieu**
  - 76 lacs
  - Présence/absence d'espèces/classées par guildes (idem rivière)

	RS	Guard%	LithPsam%	Phyto%	Pisc%	Benth%	Natifs%
Densité population	**0,057**	0,006	-0,003	0,030	**0,053**	-0,007	**0,104**
Z.Urbaines	-0,017	-0,038	0,020	0,016	0,018	-0,044	**0,096**
Z. Indus. & Comm.	0,045	0,021	**0,053**	0,024	**0,056**	-0,044	0,031
Cult. Permanentes	0,027	**0,085**	**-0,082**	**0,090**	**-0,075**	-0,003	**-0,156**
Prairies	0,009	**-0,066**	0,030	-0,006	**-0,063**	-0,040	**0,096**
Z. Agric. hétérogène	**0,074**	**0,095**	**-0,098**	**0,074**	**0,129**	-0,017	-0,014
Terres Arables	-0,010	**0,162**	**-0,086**	**0,095**	**0,178**	**0,064**	**-0,146**

Coefficients de la régression

- **Un même trait peut répondre à plusieurs facteurs anthropiques**
  - LithPsam, Piscivores
- **Urbanisme**
  - Pas de réponse des guildes de reproduction
  - Des résultats surprenants : augmentation des piscivores et natifs ??
- **Agriculture**
  - Réponse des guildes de reproduction et des guildes trophiques

Des travaux au niveau européen

- **Groupe transversal d'intercalibration (coordination)**
  - Un accord sur la constitution d'une base de données européenne
    - les facteurs environnementaux
      - Discutés et en cours de bancarisation

        ⊂ Typologie des sites/groupes de travail
    - des pressions
    - les caractéristiques de l'ichtyofaune

Et la suite

Les travaux futurs

Au niveau national

- **Description des pressions locales (habitat du poisson)**
  - Lake Habitat Survey
  - Analyse d'image/télédétection
- **Sélection des métriques**
  - De la composition à l'abondance…
  - Structure des populations (âge/taille)
- **Construction de l'indice/référence**

Au niveau européen

- **Poursuite de l'exercice d'intercalibration**

Et des interrogations…

- **Les retenues artificielles : des milieux intermédiaires entre lacs et retenues…**
  - Quelle référence pour l'ichtyofaune?

- **Beaucoup d'espèces sont manipulées**
  - Comment mesurer ces manipulations au stade acquisition de la donnée?
    - Qui détient l'information?
    - Quels descripteurs?
  - Comment les considérer dans la démarche générale?

- **Peu de sites/données (y compris de référence) et beaucoup de variabilité des facteurs environnementaux**
  - Pourra t'on construire des modèles robustes au niveau national pour l'ensemble des types?

Merci pour votre attention

Mais des atouts…

- La standardisation de la méthode d'acquisition des données
- Des bioindicateurs qui ont fait leur preuve à des échelles régionales
- Une bonne entente au niveau européen avec une échéance 2011

Les métriques à tester (provisoire)

Composition	Nombre total d'espèces Nombre total d'espèces natives
	Nombre d'espèces intolérentes Nombre d'espèces tolérentes
	Nombre d'espèces lithophyles Nombre d'espèces piscivores Nombre d'espèces généraliste/omnivores
	Indice de diversité Indice d'équitabilité
Abondance et condition	Biomasse totale des captures Biomasse d'individus natifs Rapport biomasse espèces non natives/biomasse tot *Nombre total d'individus* *Nombre d'individus natifs* *Pourcentage d'individus de l'espèce dominante*
	Pourcentage d'individus tolérents (poids) Pourcentage d'individus intolérents (poids) *Pourcentage d'individus tolérents (nb)* *Pourcentage d'individus intolérents (nb)*
	Poids moyen des individus Q25, Q75 poids des individus Poids moyen des individus pour les espèces principales Q25, Q75 poids des individus pour les espèces principales
	Indice de santé des poissons Proportion d'individus avec des parasites, anomalies, blessures
	Pourcentage d'omnivores en biomasse *Pourcentage d'individus omnivores* *Pourcentage d'individus lithophyles* *Pourcentage d'individus piscivores*

Des travaux au niveau européen

- **Groupe transversal d'intercalibration**
  - Achever la constitution de la base
  - Typologie des plans d'eau et définition des groupes de travail
  - Identifier/calculer des métriques communes
  - Intercalibrer
    - groupes
    - Cohérence européenne (métriques communes)

Échéance 2011