

IBEM - Indice de Biodiversité des Etangs et Mares

Un nouvel outil pour l'évaluation biologique des étangs et mares

■ Objectif de la méthode

La méthode permet d'évaluer globalement la biodiversité d'un petit plan d'eau (mare, étang, petit lac) et de traduire celle-ci sous forme d'un Indice (classe de qualité selon la Directive Cadre Européenne sur l'Eau de 2000¹).

■ Principe

L'évaluation de la biodiversité repose sur l'échantillonnage standardisé de 5 groupes biologiques complémentaires du point de vue écologique : **la végétation aquatique, les Gastéropodes aquatiques, les Coléoptères aquatiques, les Odonates adultes et les Amphibiens.**

Les amphibiens sont déterminés au niveau de l'espèce, les 4 autres groupes au niveau du genre.

L'Indice est produit selon la méthodologie décrite dans la Directive Cadre Européenne sur l'Eau de 2000¹. Il s'agit du rapport entre la biodiversité observée dans un écosystème donné et la biodiversité prédite pour le même écosystème dans un état non dégradé.

La méthodologie de mise en œuvre de l'échantillonnage et de traitement des données a été conçue de façon à être utilisable par un gestionnaire (biologiste ou ingénieur).

■ Domaines d'application

- **Types de milieux aquatiques:** Petits plans d'eau (mare, étang, petit lac) d'une surface comprise entre 50 et 60'000 m².

- **Zone géographique:** La méthode est applicable en Suisse (et dans la zone frontalière des pays voisins), dans les étages altitudinaux collinéens et montagnards.

- **Cadre légal:** L'évaluation de la biodiversité est un élément requis par la Convention sur la Diversité Biologique (CBD). En Suisse, une telle évaluation est utile dans le cadre de la LPN, de la LEaux et des différentes ordonnances (OBat, Ordonnances sur les Marais et Tourbières, Ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement, ...).



■ Historique

Les petits plans d'eau (mares, étangs, petits lacs) hébergent une grande biodiversité (nombre d'espèces total et/ou menacées), souvent plus importante que celle des autres milieux aquatiques (rivières, fleuves, canaux, lacs)^{2, 3}. Par leur grand nombre, estimé en Suisse à 32'000⁴, ils contribuent ainsi significativement à la conservation de la diversité biologique régionale et nationale. Relevons que ce n'est pas uniquement en Suisse que les étangs sont très abondants : au niveau mondial, Downing⁵ estime leur nombre à 300 millions, leur conférant un rôle essentiel dans la dynamique des éléments chimiques et notamment du Carbone (= "puits de Carbone")⁶.

C'est pour ces raisons qu'un premier projet a été réalisé sur les étangs et petits lacs de Suisse par l'Université de Genève entre 1996 et 1999 (projet OFEV N° 753-BA-1113)⁷. Il a permis d'effectuer pour la première fois en Suisse une évaluation globale de ces milieux de vie. Une méthode standardisée (dénommée "PLOCH") a alors été proposée.

Cette méthode PLOCH était toutefois présentée dans une version encore difficilement accessible aux gestionnaires (notamment à cause du coût très élevé, ou encore du niveau de détermination à l'espèce requis). C'est pourquoi, l'Ecole d'Ingénieurs HES de Lullier a élaboré, entre 2005 et 2007 (projet HES-SO RealTech, N° 15399), une nouvelle méthode, nommée IBEM (Indice de Biodiversité des Etangs et Mares), en collaboration avec différentes équipes de gestionnaires d'étangs et spécialistes des groupes taxonomiques. Cet indice permet d'évaluer la biodiversité d'un étang par une classe de qualité. La méthode se veut économique, facile à mettre en œuvre par des bureaux d'étude ou gestionnaires, et euro-compatible (en accord avec les principes d'évaluation de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau de 2000¹).

■ L'IBEM permet / ne permet pas

L'IBEM est un index global d'évaluation de la biodiversité et doit donc être utilisé dans cet objectif. Il est particulièrement utile quand une standardisation est requise, par exemple à des fins de comparaisons temporelles (suivi d'un milieu) ou spatiales (comparaison de plusieurs milieux).

L'échantillonnage effectué dans le cadre de la mise en œuvre de l'IBEM permet de dresser une liste d'espèces "exhaustive" concernant les Amphibiens. En revanche, ce n'est pas le cas pour les 4 autres groupes, étant donné que la détermination est effectuée au genre. L'IBEM ne remplace donc pas les travaux d'inventaires destinés à déceler la présence des espèces rares.

■ Coût de la mise en oeuvre de la méthode

Le coût de la mise en oeuvre de la méthode sur un étang est relativement modeste, de l'ordre de grandeur de la mise en oeuvre d'un index biotique annuel sur une rivière (IBGN ou macroindex). L'investissement pour l'évaluation d'un étang de 5000 m², s'élève à environ 50 heures de travail.

■ Support WEB

Un site internet a été créé avec comme objectif de faciliter la mise en oeuvre de la méthode (<http://campus.hesge.ch/ibem> ; on-line en février 2008). Il présente la méthode, avec des supports visuels (photos, films) et différents documents téléchargeables. Le calcul de la note IBEM peut être directement effectué sur ce site.

■ Applications et développements

Cet outil a déjà été testé pour l'évaluation de la biodiversité d'environ 120 plans d'eau de Suisse, dans la majorité des Cantons (base de données des étangs compilée à l'occasion du projet OFEV⁷ et d'une dizaine de projets postérieurs).

La méthode a également servi de base à plusieurs programmes d'évaluations de la biodiversité des mares et étangs, notamment le monitoring débuté en 2004 de 30 étangs du Parc National Suisse (Cirque de Macun)^{10, 11} et l'évaluation entre 2007 et 2010 de la biodiversité de 100 étangs piscicoles de la Dombes¹². Des développements sont également en cours pour tester l'application de la méthode à l'évaluation de la biodiversité du littoral lacustre¹³.

Le réseau des Parc Naturels de France, le Pôle-Relais Mares et Mouillères de France et l'European Pond Conservation Network, ont démontré un grand intérêt pour la méthode. En conséquence, d'autres applications pratiques devraient prochainement voir le jour, notamment en France.

■ Validation scientifique

Le développement de la méthode dans sa version fondamentale (nommée "PLOCH") a été finalisé par un article validé par la communauté scientifique. Il a été publié en 2005 dans le journal international *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*⁸. La version appliquée "IBEM" est actuellement en préparation⁹ et sera soumise en 2008 dans un journal scientifique international. L'IBEM sera également présenté publiquement lors d'une conférence à l'occasion du 3ème workshop international de l'European Pond Conservation Network, en mai 2008 à Valence (Espagne).



Echantillonnage d'amphibiens dans un objet OBat



Echantillonnage de macroinvertébrés dans les étangs piscicoles de la Dombes (F)



■ Auteurs et contact

Auteurs principaux : Nicola Indermuehle, Sandrine Angélibert, Beat Oertli (Ecole d'Ingénieurs HES de Lullier)

Collaborations : Groupe d'Etude et de Gestion de la Grande-Carrièra, Fondation des Grangettes, Musée Cantonal de Zoologie de Lausanne, KARCH, Université de Genève - Laboratoire d'écologie et biologie aquatique, Laboratoire des technologies de l'Information (Haute Ecole de Gestion de Genève), bureaux d'études AMAibach Sarl, Aquabug, Aquarius, GREN, Natura, svu-asep - Association suisse des professionnels de l'environnement

L'étude des 120 étangs, qui a permis l'élaboration de la méthode, a été réalisée avec le soutien de plusieurs partenaires : Office fédéral de l'environnement (OFEV), Cantons de Genève, Jura, Vaud et Lucerne, Commission de recherche du Parc National Suisse, HES-SO (RCSO RealTech). Le projet a par ailleurs bénéficié de données de la part du CSCF et CRSF.

Plusieurs personnes ont également contribué à divers titres : Céline Antoine, Dominique Auderset Joye, Diana Cambin, Gilles Carron, Emmanuel Castella, Jessica Castella, Michaël de la Harpe, Raphaëlle Juge, Jean-Bernard Lachavanne, Anthony Lehmann, Simon Lézat, Nathalie Menetrey, Jane O'Rourke, Patrice Prunier, Corinne Pulfer, Nathalie Rimann, Véronique Rosset, Mirko Saam, Lionel Sager, Emilie Sandoz

Contact: Beat Oertli, Prof HES, Ecole d'Ingénieurs de Lullier, 150 route de Presinge, 1254 Jussy, beat.oertli@hesge.ch

■ Références

- 1 - DCE (2000) Directive Cadre Européenne sur l'Eau. Directive 2000/60/EC du parlement européen, Journal Officiel de la Communauté Européenne L 327.
- 2 - Angélibert, S., Indermuehle, N., Luchier, D., Oertli, B. & Perfetta, J. (2006) Where hides the aquatic biodiversity in the Canton of Geneva (Switzerland)? *Archives des Sciences* 59: 225-234.
- 3 - Williams, P., Whitfield, M., Biggs J., Bray, S., Fox, G., Nicolet, P. & Sear, D. (2003) Comparative biodiversity of rivers, streams, ditches and ponds in an agricultural landscape in Southern England. *Biol. Conservation* 115, 329-341.
- 4 - Oertli, B., Biggs, J., Céréghino, R., Grillas, P., Joly, P. & Lachavanne, J-B. (2005) Conservation and monitoring of pond biodiversity: introduction. *Aquatic Conservation* 15, 535-540.
- 5 - Downing, J.A., Prairie, Y.T., Cole, J.J., Duarte, C.M., Tranvik, L.J., Striegl, R.G., McDowell, W.H., Kortelainen, P., Caraco, N.F., Melack, J.M. & Middelburg, J.J. (2006) The global abundance and size distribution of lakes, ponds, and impoundments. *Limnology and Oceanography* 51, 2388-2397.
- 6 - Downing, J.A., Cole, J.J., Middelburg, J.J., Striegl, R.G., Duarte, C.M., Kortelainen, P., Prairie, Y.T. & Laube K.A. (2008) Sediment organic carbon burial in agriculturally eutrophic impoundments over the last century. *Global Biogeochemical Cycles*, in press.
- 7 - Oertli, B., Auderset Joye, D., Castella, E., Juge, R. & Lachavanne, J-B. (2000) Diversité biologique et typologie écologique des étangs et petits lacs de Suisse, OFEFP, LEBA, UNI GE.

8 - Oertli, B., Auderset Joye, D., Castella, E., Juge, R., Lehmann, A. & Lachavanne, J-B. (2005) PLOCH: a standardised method for sampling and assessing the biodiversity in ponds. *Aquatic Conservation* 15: 665-679.

9 - Indermuehle, N., Angélibert, S. & Oertli, B. (2008) Un nouvel outil pour l'évaluation biologique des mares et des étangs: l'IBEM (Indice de Biodiversité des Etangs et Mares), en préparation.

10 - Oertli, B., Indermuehle, N., Angélibert, S., Hinden, H. & Stoll, A. (2008) Macroinvertebrate assemblages in 25 high alpine ponds of the Swiss National Park (Cirque de Macun) and relation to environmental variables. *Hydrobiologia* 597: 29-41.

11 - Indermuehle, N. & Oertli, B. (2007) Mise en place d'un monitoring de la biodiversité des étangs du cirque de Macun (Parc National Suisse): les macroinvertébrés aquatiques. *Nationalpark-Forschung in der Schweiz* 94: 173-182.

12 - Wezel, A.C. (2007) Influence des pratiques agropiscicoles sur la biodiversité des étangs de la Dombes (Ain, France) en vue d'une valorisation de produits du terroir. ISARA, Ecole d'Ingénieurs de Lyon.

13 - Aeschlimann, C. (2008) Test d'application d'une nouvelle méthode d'échantillonnage des macroinvertébrés du littoral lacustre : Adaptation de la méthode PLOCH sur 2 sites du petit-lac (Léman), Travail de diplôme de l'Ecole d'Ingénieurs de Lullier, Genève.