

Les méthodes rapides d'évaluation de pertes et gains :

Application aux zones humides

L'évolution du contexte réglementaire a renforcé l'obligation de compenser « en nature » les impacts sur la biodiversité qui n'ont pas pu être évités ou réduits, et en particulier les impacts sur les milieux aquatiques et humides. Cette obligation a été incorporée depuis 2009 aux nouveaux SDAGE issus de la transposition de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) de 2000.

L'obligation d'éviter, réduire et compenser les impacts suscite de nombreuses questions scientifiques et techniques liées à la difficulté d'évaluer à la fois des pertes de fonctionnalités induites par les impacts directs et indirects sur ces milieux complexes et des gains espérés des opérations de restauration ou réhabilitation censées compenser ces impacts. Il apparaît nécessaire de pouvoir faire appel à des méthodes d'évaluation qui soient fiables mais aussi rapides, peu coûteuses et qui offrent des résultats reproductibles.

Cette note présente quelques éléments de réflexion sur les méthodes d'évaluation rapide des zones humides développées et utilisées aux États Unis dans le cadre de leur politique de compensation d'impacts sur les zones humides, le *wetland mitigation* (Stein et al. 2009a).

Le principe des méthodes d'évaluation rapide

Les méthodes d'évaluation rapide peuvent se définir comme un niveau intermédiaire entre des évaluations de tendances, à de larges échelles spatiales via la télédétection par exemple, et des évaluations approfondies sur le terrain, qui mobilisent des moyens et une expertise considérable (Figure 1). On retrouve les 3 niveaux de la hiérarchie méthodologique formalisée par l'*Environmental Protection Agency* américaine (Stein et al. 2009b).

D'après Fennessy et al. (2007) les méthodes d'évaluation rapide doivent :

- Être adaptée au contexte réglementaire
- Être rapides (par ex. moins d'une demi-journée à 2 personnes)
- Inclure une visite de terrain
- Générer des résultats reproductibles

L'objectif des méthodes d'évaluation rapide est d'estimer rapidement et de façon reproductible l'état d'un système écologique complexe, ou de ses fonctionnalités écologiques, à l'aide d'indicateurs simples et prédéfinis évalués sur le terrain et à partir d'informations cartographiques accessibles publiquement.

Ces indicateurs peuvent être combinés sous forme d'indices (Failing & Gregory 2003). Pour des raisons de simplicité, la combinaison se fait généralement de façon additive ou multiplicative mais certaines méthodes combinent les indicateurs de façon hiérarchique, sous la forme d'un arbre de décision conduisant à l'indice final.

Le score obtenu à l'issue d'une évaluation permet de positionner la zone humide évaluée sur un gradient d'intégrité écologique, du plus dégradé au moins dégradé (souvent à l'aide de références de bon état) ou sur un gradient de fonctionnalité, décrivant la capacité d'une zone humide à réaliser telle ou telle fonction (par ex. l'épuration des eaux). **Les méthodes doivent permettre d'évaluer, avec une même mesure, les pertes liées à un impact et les gains attendus d'actions de restauration.**



Figure 1 : Les trois niveaux de la hiérarchie méthodologique de l'EPA américaine.

Le contexte américain : wetland mitigation et mitigation banking

C'est dans le cadre de la section 404 du *Clean Water Act* américain de 1972 qu'est appliquée, depuis 1978, la séquence éviter – réduire – compenser (ERC) sur les zones humides des Etats-Unis, sous le terme de *wetland mitigation*.

Hough & Robertson (2009) proposent une synthèse historique bien documentée du *wetland mitigation* dont on retiendra que depuis les années 1980, au moins 40 méthodes ont été développées aux USA pour évaluer l'état des zones humides (Environmental law Institute, 2002). La méthode du *Habitat Evaluation Procedure* (HEP) développée par le *US Fish and Wildlife Service* à partir de 1981, est ainsi encore largement utilisée aujourd'hui pour évaluer la qualité d'un site en tant qu'habitat pour la faune sauvage (reproduction, alimentation etc.) (Dumax 2009). L'identification et la délimitation des zones humides a été standardisée par la méthode dite *hydrogeomorphic approach* (HGM) développée dans les années 1990 par plusieurs agences fédérales dont l'EPA et le *US Army Corps of Engineers* qui sont en charge de la mise en œuvre du *wetland mitigation* (Whigham 1999).

Pour faire face aux contraintes des acteurs de la compensation, ces méthodes ont progressivement évolué vers des méthodes d'évaluation rapides qui soient robustes, reproductibles, abordables et faciles d'utilisation. Elles sont donc le fruit de trente années de recherches et de développement scientifique et technique et constituent un outil d'aide à la décision puissant et adapté à l'évaluation de dommages et à la réparation d'impacts sur les zones humides, notamment via la conception et le dimensionnement de mesures compensatoires. **La plupart des méthodes évaluent les zones humides en fonction de trois enjeux : l'hydrologie au sens de leur alimentation en eau, tant en qualité qu'en quantité, la structure de l'habitat qu'elles constituent pour la faune et la flore et le contexte paysager dans lequel elles s'insèrent.** Des indicateurs sont associés à chaque enjeu et une note est attribuée à chaque indicateur sur la base de la proposition qui représente le mieux l'état observé. Ces notes sont ensuite combinées pour fournir une évaluation par fonction et/ou globale combinant les fonctions. La méthode développée dans l'état de Washington évalue chacune des fonctions séparément et exige que chacune soit compensée à hauteur des pertes.

La généralisation dans les années 1990 du *wetland mitigation* puis du *mitigation banking* (où la restauration est réalisée à l'avance par un tiers, la *bank*) généra une opposition grandissante. Elle culmine en 2005 par la publication d'un rapport du Gouvernement Fédéral accusant le *US Army Corps of Engineers* de ne pas s'assurer du succès des opérations réalisées (Hough & Robertson 2009). Les textes régissant le *wetland mitigation* ont donc été réformés en 2008 et afin de faciliter le suivi des opérations de compensation, le recours aux *mitigation banks* est maintenant explicitement recommandé (Wilkinson 2009, Hough & Robertson 2009). Plusieurs méthodes ont donc été modifiées afin de permettre le calcul de « crédits » et de « débits » adaptés au *mitigation banking*. **Les méthodes d'évaluation rapide des zones humides continuent d'être actualisées grâce à des mécanismes de retour d'expérience.**

Bien que le principe général des méthodes d'évaluation rapides soit largement partagé, elles n'en sont pas moins construites selon une politique locale ou un contexte géographique régional précis (au niveau des états fédérés). **Les méthodes varient considérablement dans leur portée, le choix des références, la notation, la mise en œuvre ainsi que le niveau d'expertise requis** (Fennessy et al. 2007). Certaines vont ainsi prendre en compte les bénéficiaires humains lors de l'évaluation de grandes fonctions écologiques telles que l'écrêtement des crues (dans l'état de Washington). D'autres se concentreront sur les agents perturbants en assignant des points de pénalité (dans le Delaware).

La méthode californienne en exemple

La méthode californienne d'évaluation rapide des zones humides (CRAM – Collins, et al. 2008) est un bon exemple de méthode déjà aboutie et mise en pratique dans le cadre du *wetland mitigation* (par ex. dans le suivi de la compensation – Ambrose et al. 2007). CRAM évalue l'état des zones humides à partir de quatre critères ou attributs (Figure 2), lesquels sont renseignés à l'aide d'indicateurs narratifs qui sont ensuite convertis en scores numériques.

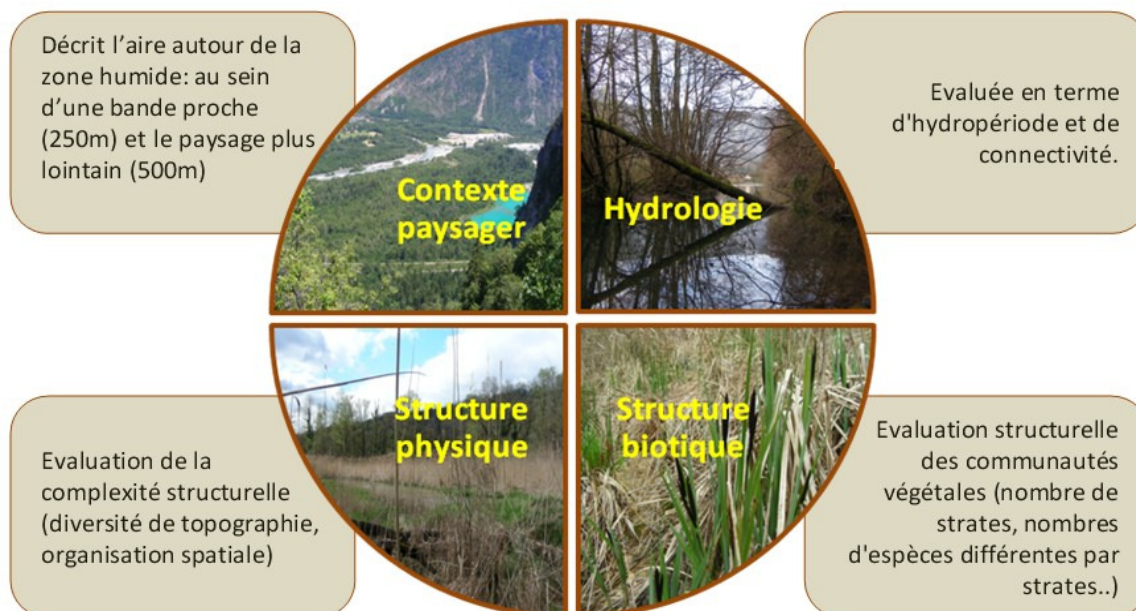


Figure 2 : La méthode CRAM évalue les zones humides selon quatre critères.

Le score total de la zone évaluée est ensuite donné par la somme des notes (rapportées à 100) de chaque critère. L'évaluation ainsi structurée permet de réaliser facilement des comparaisons inter-sites ou avant-après intervention. Il s'agit donc d'**un outil adapté à la caractérisation de « pertes » (dégradation ou destruction) et de « gains » (restauration ou récréation) dans le cadre de mesures compensatoires** (Collins et al. 2008). On notera cependant que la méthode n'est pas suffisante pour concevoir et dimensionner des mesures compensatoires pour des impacts sur des zones humides de grande taille, aux nombreux enjeux imbriqués (Collins et al. 2008).

La méthode a été élaborée selon un protocole très strict décrit en détail dans Sutula et al. (2006). Une première phase de réflexion autour d'un modèle conceptuel de zone humide a permis d'identifier et de nommer les différents critères qui constituent le squelette de l'évaluation. Une seconde phase de calibration a servi à clarifier le choix des indicateurs et à les calibrer par niveau de priorité inhérent à chaque type de zones humide (riveraine, dépressionnaire...). Enfin, au cours d'une troisième et dernière phase, les résultats obtenus à l'aide de la méthode CRAM ont été comparés à ceux obtenus à l'aide d'évaluations biologiques approfondies (Stein et al. 2009). Ce processus d'élaboration qui a rassemblé à la fois des représentants d'agences fédérales, d'agences d'état, d'experts locaux et de scientifiques a conduit au développement de formulaires d'évaluation propres à chaque type de zones humide : *Riverine*, *Depressional*, *Vernal Pool*, *Estuarine*... Une fois la typologie définie à l'aide d'une séquence fléchée, l'évaluation est conçue pour ne pas dépasser 4 heures sur le terrain pour une équipe de deux personnes. La méthode est encore régulièrement actualisée et des tests de validation sont constamment réalisés.

En France, les récentes dispositions réglementaires en termes de compensation dessinent une tendance proche de celle suivie aux États-Unis et il semble naturel d'envisager le développement de méthodes d'évaluation rapide adaptées au contexte français.

Enjeux et débats vis-à-vis du développement de méthodes rapides en France

Dans le cadre d'un projet financé par le Conseil Général de l'Isère, 6 méthodes rapides d'évaluation ont été appliquées à une sélection de zones humides plus ou moins dégradées du département de l'Isère (Figure 3). L'étude a montré que les méthodes permettent de discriminer des sites à la fois structurellement et hydrologiquement très différents. (Schwoertzig 2011).

Les méthodes ne permettent cependant pas toujours de distribuer les sites selon le même gradient d'état écologique. Les différences entre méthodes dépendent notamment de la valeur accordée aux milieux boisés, qui sont privilégiés dans certaines méthodes du fait de leur caractère « sauvage » en comparaison de milieux maintenus ouverts par des interventions régulières (sans préjuger que celles-ci soient en faveur de telle ou telle espèce cible). Elles dépendent également des diverses manières dont est pris en compte le contexte paysager. Si certaines méthodes ne prennent en considération qu'une bande tampon de quelques mètres de large (méthode ORAM de l'Ohio) d'autres s'intéressent à un "paysage écologique" s'étendant sur plusieurs dizaines de Km² (méthode UMAM de Floride).



Figure 3 : La forêt riveraine du Buclet (Bourg d'Oisans) a été bien notée par les six méthodes américaines testées par Schwoertzig (2011) sur une sélection de zones humides plus ou moins dégradées en Isère.

Les résultats de Schwoertzig (2011) montrent qu'**une transposition directe des méthodes américaines ne serait pas pertinente en France**. Les méthodes incorporent des choix et des priorités en termes de fonctionnalités qui doivent être en adéquation avec les enjeux de conservation des zones humides définis à l'échelle des SDAGE ou des SAGE (en plus d'objectifs définis à l'échelle nationale – voir par ex. Petit-Berghem 2011).

Le choix des indicateurs et de leur pondération sera évidemment une étape déterminante dans le développement d'une méthode pour le contexte français (Gibbons and Freudenberg, 2006). **L'approche californienne**, présentée par Sutula et al. (2006), **semble appropriée pour développer une méthode adaptée au contexte français**.

Bibliographie

On trouvera des éléments additionnels sur les méthodes utilisées par Schwoertzig (2011) sur site <http://zh38.pbworks.com>

Ambrose, R.F., Callaway, J.C. & Lee, S.F. 2007. An evaluation of compensatory mitigation projects permitted under clean water act section 401 by the California State Resources Control Board, 1991-2002. California State Water Resources Control Board, Sacramento, California, USA.

- Bardi, E., Brown, M.T., Reiss, K.C., and Cohen, M.J. (2004). Uniform Mitigation Assessment Method (UMAM). Training Manual for Chapter 62-345, FAC for wetlands permitting.
- Berglund, J. and McEldowney, R. (2008). MDT Montana wetland assessment method. Prepared for: Montana Department of Transportation. Post, Buckley, Schuh & Jernigan, Montana. 42pp.
- Collins, J.N., Stein, E., Sutula, M., Clark, R., Fetscher, A.E., Grenier, L., Grosso, C., and Wiskind, A. (2008). California Rapid Assessment Method (CRAM) for wetlands. User's Manual. v.5.0.2, 157pp.
- Environmental Law Institute (2002): Banks and fees: The status of off-site wetland mitigation in the United States. 202 pp.
- Failing, L., Gregory, R., 2003. Ten common mistakes in designing biodiversity indicators for forest policy. *Journal of Environmental Management* 68, 121-132.
- Fennessy, S., Jacobs, A.D., Kentula, M.E., 2007. An evaluation of rapid methods for assessing the ecological condition of wetlands. *Wetlands* 27, 543-560.
- Gibbons, P., Freudenberger, D., 2006. An overview of methods used to assess vegetation condition at the scale of the site. *Ecological Management & Restoration* 7, S10-S17.
- Hough, P. & Robertson, M. M. 2009. Mitigation under Section 404 of the Clean Water Act: where it comes from, what it means. *Wetlands Ecology & Management* 17: 15-33.
- Hruby, T., Richter, K., Fuerstenberg, B., and Murphy, M. (2011). Calculating credits and debits for compensatory mitigation in wetlands of western Washington. Operational draft. Shorelands and Environmental Assistance Program. Washington State Department of Ecology, Olympia, Washington. 167pp.
- Jacobs, A.D, Whigham, D.F., Fillis, D., Rehm, E., and Howard, A. (2008). Delaware Comprehensive Assessment Procedure. Delaware department of natural resources and environmental control, Dover, DE, v.5.1, 74pp.
- Mack, John J. (2001). Ohio Rapid Assessment Method for Wetlands. Ohio EPA technical bulletin wetland/2001-1-1. Ohio Environmental Protection Agency, Division of Surface Water, 401 Wetland Ecology Unit, Columbus, Ohio. Manual for using v.5.0.
- Petit-Berghem, Y. 2011. Forêt et biodiversité des zones humides en France : Quelles relations ? Quelles perspectives pour l'avenir ? Vertigo. Version électronique: <http://vertigo.revues.org/10672>
- Schwoertzig, E. (2011): Sélection d'indicateurs appropriés à la définition d'échelles d'équivalence écologique. Rapport de Stage M2 Plantes et Environnement, Université de Strasbourg, 37 pp + annexes.
- Stein, E.D., Brinson, M., Rains, M.C., Kleindl, W., and Hauer, F.R. (2009a). Wetland assessment alphabet soup : how to choose (or not choose) the right assessment method. *Wetland Science and Practice* 26, n°2, section4.
- Stein, E.D., Fetscher, A.E., Clark, R.P., Wiskind, A., Grenier, J.L., Sutula, M., Collins, J.N., Grosso, C., 2009b. Validation of a Wetland Rapid Assessment Method: Use of Epa's Level 1-2-3 Framework for Method Testing and Refinement. *Wetlands* 29, 648-665.
- Sutula, M.A., Stein, E.D., Collins, J.N., Fetscher, A.E., Clark, R., 2006. A practical guide for the development of a wetland assessment method: the California experience. *Journal of the American Water Resources Association* 42, 157-175.
- Whigham D.F. (1999): Ecological issues related to wetland preservation, restoration, creation and assessment. *The Science of the Total Environment* 240: 31-40.
- Wilkinson J. (2009): In-lieu fee mitigation: Coming into compliance with the new compensatory mitigation rule. *Wetlands Ecology & Management* 17: 53-70.

Contact : Fabien Quétier, LECA-CNRS, Grenoble - fabien.quetier@ecosystem-services.org

Les éléments présentés ici ont bénéficié des réflexions de Christian Gay, Roger Marciau, Olivier Manneville et Jacky Girel ainsi que d'un financement de la Mission Biodiversité de la Caisse des Dépôts et Consignations dans le cadre d'une convention de recherche avec le CNRS, de l'appui du Cluster Environnement de la région Rhône Alpes et du Conseil Général de l'Isère.