



9^e Session de la Conférence des Parties à la Convention
sur les zones humides (Ramsar, Iran, 1971)

*« Les zones humides et l'eau : richesse pour la vie, richesse
pour en vivre »*

Kampala, Ouganda, 8 au 15 novembre 2005

Résolution IX.1 Annexe E i

**Lignes directrices pour l'évaluation rapide de la biodiversité des
zones humides intérieures, côtières et marines**

TABLE DES MATIÈRES

1. Contexte et introduction
 2. Portée et approche des lignes directrices sur l'évaluation rapide des zones humides
 3. Qu'est-ce qu'une « évaluation rapide » ?
 4. Points à considérer lorsqu'on prépare une évaluation rapide des zones humides
 5. Quand une évaluation rapide se justifie-t-elle ?
 6. L'évaluation rapide par rapport au suivi
 7. Considérations spéciales relatives aux petits États insulaires
 8. Cadre conceptuel pour une évaluation rapide
 - A. L'arbre décisionnel de l'évaluation rapide
 - B. Types d'évaluation
 9. Considérations sur la méthodologie
 - A. Ressources
 - B. Portée
 - C. Échantillonnage et analyse des données
 10. Références
- Appendice 1. Méthodes et indices d'analyse des évaluations
- Appendice 2. Méthodes d'échantillonnage pour les habitats des zones humides, les caractéristiques et différents taxons dépendant des zones humides

1. Contexte et introduction

1. Le Plan stratégique de la Convention de Ramsar 2003-2008 (Action 1.2.3) demande au GEST, au Secrétariat Ramsar et à la Convention sur la diversité biologique (CDB) « d'élaborer, pour examen par la COP9, des lignes directrices pour l'évaluation rapide des fonctions et de la biodiversité des zones humides et pour assurer la surveillance continue des changements dans les caractéristiques écologiques, y compris l'utilisation d'indicateurs, tant pour les écosystèmes intérieurs que côtiers et marins ».
2. Il fait ainsi écho à l'appel de la CDB, dans sa décision IV/4 sur son Programme de travail relatif aux eaux intérieures (pour lequel la Convention de Ramsar joue le rôle de chef de file) en faveur de l'élaboration et de la diffusion de lignes directrices régionales pour l'évaluation rapide de la diversité biologique des eaux intérieures pour différents types d'écosystèmes d'eaux intérieures. De même, dans sa recommandation VI/5 le SBSTTA de

la CDB demande la « mise au point de méthodes d'évaluation rapide de la diversité biologique marine et côtière, en particulier des directives pour l'étude et l'évaluation des écosystèmes ».

3. Les orientations de la CDB pour les eaux intérieures ont été rédigées par Conservation International et affinées lors d'une réunion d'experts convoquée conjointement par les Secrétariats de la CDB et de Ramsar à laquelle ont participé des experts de la CDB et des experts Ramsar nommés par des correspondants nationaux. Les orientations ont spécifiquement pour objet de répondre aux besoins à la fois de la CDB et de la Convention de Ramsar, conformément au 3^e Plan de travail conjoint CDB/Ramsar. Les orientations marines et côtières, élaborées par un groupe de travail communiquant par voie électronique, ont été calquées sur celles qui ont été conçues pour les eaux intérieures, de sorte que la méthode et la structure générale sont compatibles avec les orientations pour les eaux intérieures.
4. Les lignes directrices d'origine de la CDB ont été mises à la disposition de la huitième réunion de l'Organe subsidiaire chargé de fournir des avis scientifiques, techniques et technologiques (SBSTTA) de la CDB et peuvent être téléchargées du site Web de la CDB [<http://www.biodiv.org/convention/sbstta.asp>] sous les noms CBD/SBSTTA/8/INF/5 (eaux intérieures) et CBD/SBSTTA/8/INF/13 (eaux marines et côtières), ainsi qu'un bref document supplémentaire sur le milieu côtier et marin (CBD/SBSTTA/9/INF/25).
5. En 2004, la COP7 de la CDB (décision VII/4) a salué les lignes directrices sur les eaux intérieures, reconnu leur utilité pour créer des ensembles de données de référence pour les écosystèmes d'eaux intérieures de différents types et pour combler les lacunes considérables qui existent dans les connaissances sur la taxonomie, la distribution et l'état de conservation des espèces d'eau douce et a invité ses Parties, d'autres gouvernements et les organisations compétentes à utiliser et promouvoir l'application des lignes directrices, en particulier dans le cas des petits États insulaires en développement et des territoires d'états où les écosystèmes d'eaux intérieures ont subi des catastrophes écologiques.
6. Le Groupe d'évaluation scientifique et technique (GEST) de Ramsar a examiné, en 2004, le meilleur moyen d'incorporer les divers éléments des lignes directrices de la CDB sur l'évaluation rapide dans un ensemble d'orientations Ramsar sur l'inventaire, l'évaluation et le suivi. Le Groupe a déterminé, sachant que la définition Ramsar de « zones humides » couvre à la fois les eaux intérieures et les systèmes marins et côtiers, qu'il serait plus pertinent, pour que les Parties à la Convention de Ramsar puissent les appliquer, de publier les orientations en un seul document consolidé à partir du matériel approprié extrait des trois documents CDB concernant les eaux intérieures et les écosystèmes marins et côtiers. Les présentes lignes directrices sont donc une version révisée et compilée du matériel CDB, préparée par le Secrétariat Ramsar et le GEST, en collaboration avec le Secrétariat de la CDB. Tout au long de cette version Ramsar des lignes directrices, les termes employés à la CDB, à savoir « eaux intérieures » et « écosystèmes marins et côtiers » sont dûment remplacés par l'expression « zones humides » au sens de Ramsar.
7. Les lignes directrices sur l'évaluation rapide produites par la CDB contiennent aussi un certain nombre de tableaux méthodologiques détaillés et d'études de cas qui soutiennent l'application des orientations générales sur l'évaluation rapide. Tous ces tableaux, longs et détaillés, ne sont pas inclus dans le présent document. Il est prévu de compiler et de mettre à la disposition des Parties contractantes à la Convention de Ramsar, entre autres,

l'ensemble complet des appendices, tableaux et études de cas de la CDB dans le cadre d'un *Rapport technique Ramsar*.

2. Portée et approche des lignes directrices sur l'évaluation rapide des zones humides

8. Les présentes lignes directrices se concentrent sur l'évaluation de la diversité biologique au niveau des espèces et des communautés. Toutefois, elles contiennent également des références à des outils qui contribueront à l'évaluation des écosystèmes de zones humides. En outre, elles donnent des informations sur les méthodes d'évaluation rapide des changements subis par les écosystèmes côtiers à la suite de catastrophes naturelles. Ces méthodologies ont été élaborées en vue de contribuer à l'évaluation des effets du tsunami de décembre 2004 sur les écosystèmes côtiers de l'océan Indien.
9. Les présentes lignes directrices ne fournissent pas d'orientations méthodologiques pour évaluer rapidement toute la gamme des valeurs socio-économiques ou culturelles de la diversité biologique des écosystèmes de zones humides. La COP7 de la CDB (décision VII/4) l'a reconnu et a demandé de poursuivre le travail en collaboration entre la CDB, la Convention de Ramsar et d'autres organisations pertinentes en vue de mettre au point des ensemble d'outils complémentaires pour évaluer les fonctions et l'état des écosystèmes d'eaux intérieures, ainsi que les valeurs socio-économiques et culturelles de la diversité biologique des eaux intérieures. En outre, les orientations sur l'évaluation économique des zones humides que prépare actuellement le Groupe d'évaluation scientifique et technique pour publication dans le cadre d'un *Rapport technique Ramsar*, fournissent une contribution à ces aspects car elles comprennent des informations sur les méthodes d'évaluation économique que l'on peut considérer « rapides ».
10. Les présentes lignes directrices sur l'évaluation rapide sont compatibles avec les lignes directrices générales relatives à la sélection de méthodes d'inventaire des zones humides appropriées contenues dans « Un cadre pour l'inventaire des zones humides » (Résolution VIII.6 de la COP8 de Ramsar) et s'en inspirent fortement. Comme indiqué dans les lignes directrices sur l'évaluation rapide, les méthodes d'évaluation rapide peuvent être appliquées à différents types et objectifs d'inventaire et d'évaluation des zones humides. En conséquence, les présentes orientations s'appliquent à la mise en œuvre de différents aspects du « Cadre intégré pour l'inventaire, l'évaluation et le suivi des zones humides » (Résolution IX.1 – Annexe B).
11. Les lignes directrices sont conçues de manière à répondre aux besoins des Parties contractantes à la Convention de Ramsar et à la Convention sur la diversité biologique. Les méthodes d'évaluation rapide sont replacées dans le contexte de programmes plus généraux sur l'inventaire, l'évaluation et le suivi et un cadre conceptuel pour leur conception et application est inclus. Elles ont pour objet de fournir des orientations techniques et des avis utiles à un grand nombre de Parties dont les circonstances sont différentes, y compris du point de vue des dimensions géographiques, des types de zones humides et des capacités institutionnelles.
12. Les lignes directrices soulignent à quel point il importe, dans chaque cas, d'établir clairement le but avant de concevoir et d'appliquer l'évaluation. Elles insistent également sur le fait qu'avant de décider de réaliser une nouvelle étude pratique à l'aide de méthodes

d'évaluation rapide, il convient de passer en revue les connaissances et l'information existantes, y compris l'information détenue par les communautés locales.

13. Les étapes suivantes sont ensuite présentées sous forme « d'arbre décisionnel » afin de faciliter la sélection de méthodes appropriées pour remplir les objectifs de l'évaluation. Le document fournit une indication des catégories d'informations que l'on peut acquérir au moyen de chaque méthode d'évaluation rapide. De brèves informations sur une gamme de méthodes convenant à chaque objectif d'évaluation rapide sont incluses, ainsi que de l'information sur différents outils d'analyse des données.

3. Qu'est-ce qu'une « évaluation rapide » ?

14. **L'évaluation rapide**, au sens des présentes lignes directrices, est définie comme : « une évaluation synoptique souvent entreprise en urgence, dans les délais les plus brefs possibles, afin de produire des résultats fiables et applicables au but défini ».
15. Il importe de noter que les méthodes d'évaluation rapide des zones humides ne sont généralement pas conçues pour tenir compte des variations dans le temps, telles que le caractère saisonnier, dans les écosystèmes. Toutefois, quelques méthodes d'évaluation rapide peuvent être (et sont) utilisées dans des études itératives en tant qu'éléments d'un programme de suivi intégré, afin de tenir compte de cette variation dans le temps.
16. Les techniques d'évaluation rapide conviennent tout particulièrement au niveau spécifique de la diversité biologique et les présentes orientations s'intéressent aux évaluations à ce niveau. D'autres méthodes d'évaluation rapide, y compris les techniques de télédétection, peuvent être applicables au niveau de l'écosystème/habitat de zone humide, notamment dans le cas d'évaluations rapides d'inventaires et il pourrait être utile de mettre au point d'autres orientations sur les méthodes d'évaluation rapide au niveau de l'écosystème. À noter que les évaluations au niveau génétique de la diversité biologique ne se prêtent généralement pas à des approches « rapides ».
17. La nature complexe et la variabilité des écosystèmes des zones humides font qu'il n'existe pas de méthode d'évaluation rapide universelle, applicable à toute la gamme des types de zones humides et à la diversité des buts pour lesquels les évaluations sont entreprises. En outre, ce qu'il est possible de faire, dans un cas particulier, dépend des ressources et des capacités disponibles.
18. Dans les orientations précises qui suivent, on peut distinguer cinq buts pour lesquels on entreprend une évaluation rapide : *les inventaires de référence* (appelés *évaluation des inventaires* dans la version des lignes directrices de la CDB), *les évaluations des espèces*, *les évaluations des changements*, *les évaluations des indicateurs* et *les évaluations des ressources économiques*.

4. Points à considérer lorsqu'on prépare une évaluation rapide des zones humides

19. Quelle que soit l'évaluation rapide que l'on prépare, il faut tenir compte des neuf points suivants :

- i) **Le type d'évaluation rapide.** L'évaluation rapide peut aller d'une étude théorique à une étude sur le terrain, en passant par des réunions de groupes d'experts et des ateliers. Elle peut comprendre la compilation de connaissances et de données spécialisées existantes, y compris de connaissances et données traditionnelles, et des méthodes d'étude sur le terrain.
- ii) Les évaluations peuvent se faire en trois étapes : conception/préparation, application et établissement des rapports. **À toutes ces étapes, la « rapidité » doit être de mise.** Les évaluations rapides fournissent les résultats nécessaires dans les délais pratiques les plus courts, même si la période préparatoire et le travail de planification qui précèdent l'étude sont consommateurs de temps. Dans certaines circonstances (lorsqu'on tient compte de l'aspect saisonnier, p. ex.) il peut s'écouler du temps entre la décision d'entreprendre l'évaluation et sa réalisation. Dans d'autres cas (en cas de perturbation et de catastrophe, p. ex.), l'évaluation sera entreprise en urgence et le temps de préparation doit rester minimal.
- iii) **Inventaire, évaluation et suivi.** Lorsque l'on conçoit des exercices de collecte de données, le type d'information nécessaire est différent dans chaque cas et il importe de distinguer l'inventaire, l'évaluation et le suivi (voir encadré 1). L'inventaire de référence des zones humides sert de base à l'élaboration d'une évaluation et d'un suivi appropriés. Les inventaires des zones humides, répétés à certains intervalles, ne constituent pas nécessairement un «suivi».
- iv) **« Évaluation rapide » rime avec « vitesse » mais peut être coûteuse.** Le coût augmente, en particulier, lors de l'évaluation de zones isolées, dans le cas de vastes échelles spatiales, d'une haute résolution topographique et/ou d'un grand nombre de types de caractéristiques. Le coût d'une évaluation entreprise rapidement sera plus élevé du fait, par exemple, qu'il faut mobiliser de grandes équipes de terrain simultanément et les soutenir.
- v) **Échelle spatiale.** Les évaluations rapides peuvent être entreprises à différentes échelles spatiales. En général, une évaluation rapide à grande échelle consiste à appliquer une méthode normalisée à un grand nombre de localités ou de stations d'échantillonnage.
- vi) **Compilation des données existantes/accès aux données.** Avant de décider de réaliser une nouvelle évaluation sur le terrain, il est une première étape importante qui consiste à compiler et évaluer le plus grand nombre possible de données et d'informations existantes et disponibles. Cette partie de l'évaluation devrait déterminer les données et l'information qui existent ainsi que leur accessibilité. Les sources de données peuvent comprendre les Systèmes d'information géographique (SIG) et la télédétection, les données publiées et non publiées et les connaissances et données traditionnelles que l'on obtient par la contribution, le cas échéant, de populations locales et autochtones. Cette compilation doit servir d'« analyse des lacunes » permettant de déterminer si le but de l'évaluation peut être atteint avec l'information existante ou s'il faut conduire une nouvelle étude sur le terrain.
- vii) Pour toute nouvelle donnée et information recueillie durant une évaluation rapide ultérieure sur le terrain, il est essentiel de créer une **traçabilité des données**,

comprenant tout spécimen de biote recueilli, par la mise en place d'un registre de métadonnées consacré à l'évaluation.

- viii) **Fiabilité des données d'évaluation rapide.** Dans tous les cas d'évaluation rapide de la diversité biologique, il est particulièrement important que tous les résultats et produits contiennent des informations sur les limites de confiance des conclusions. Si possible, il convient d'évaluer la propagation d'erreur par l'analyse des données et de l'information pour fournir une évaluation globale des limites de confiance des résultats finals de l'évaluation.
- ix) **Diffusion des résultats.** Un élément vital de toute évaluation rapide est la diffusion rapide, claire et ouverte des résultats auprès d'une gamme d'acteurs, de décideurs et des communautés locales. Il est essentiel de présenter cette information à chaque groupe sous la forme et avec le niveau de précision qui convient le mieux.

Encadré 1. Définitions Ramsar des termes inventaire, évaluation et suivi

La COP8 de Ramsar a adopté, dans la Résolution VIII.6, les définitions suivantes d'inventaire, évaluation et suivi des zones humides :

- *Inventaire* : collection et/ou compilation de données de base pour la gestion des zones humides, comprenant une base d'information pour des activités spécifiques d'évaluation et de suivi.
- *Évaluation* : identification de l'état des zones humides et des menaces pesant sur elles dans le but de rassembler des informations plus spécifiques par le biais d'activités de suivi.
- *Suivi* : collecte d'informations spécifiques à des fins de gestion, en réaction à des hypothèses tirées des activités d'évaluation, et utilisation de ces résultats de suivi pour mettre en œuvre la gestion. (À noter que la collecte d'informations sur les séries temporelles qui n'est pas motivée par des hypothèses issues de l'évaluation des zones humides devrait être appelée surveillance plutôt que suivi, comme indiqué dans la Résolution VI.1.)

À noter que, dans cette définition, le terme « inventaire » couvre l'inventaire de référence mais que, dans bien des cas, selon les buts, les priorités et les besoins particuliers, il peut comprendre non seulement des données biophysiques centrales mais aussi des données sur les caractéristiques de gestion qui fournissent des informations d'« évaluation », bien que cela puisse nécessiter une collecte et des analyses de données plus poussées.

5. Quand une évaluation rapide se justifie-t-elle?

20. L'évaluation rapide fait partie des outils que les Parties peuvent utiliser pour évaluer les zones humides. Les méthodes d'évaluation rapide ne permettent pas de rassembler tous les types de données et d'informations nécessaires pour procéder à une évaluation complète des zones humides. Cependant, il est généralement possible de rassembler des informations initiales sur les champs de données de base pour l'inventaire et l'évaluation d'utilisation générale mais, pour certains champs, l'évaluation rapide ne peut que donner des résultats préliminaires avec un faible niveau de confiance. Ces types de données et

d'informations peuvent cependant servir à déterminer les cas où il peut être nécessaire de faire d'autres évaluations plus précises, si les ressources le permettent.

21. Le tableau 1 contient un résumé des champs de données de base pour l'inventaire et l'évaluation des caractéristiques biophysiques et de gestion des zones humides dérivés de celui qui se trouve dans la Résolution VIII.6 ; la qualité générale de l'information qui, pour chacun, peut être rassemblée par évaluation rapide est également mentionnée.

Tableau 1. Vérification de la qualité des données et des informations pouvant au moins partiellement être rassemblées par des méthodes d'évaluation rapide de terrain pour l'inventaire des zones humides et l'évaluation des champs de données de base, en ce qui concerne les caractéristiques biophysiques et de gestion des zones humides. (Adapté de la Résolution VIII.6 de Ramsar)

<i>Éléments biophysiques</i>	<i>La qualité des données rassemblées par « évaluation rapide » est-elle suffisante ?</i>
Nom du site (nom officiel du site et du bassin versant)	✓
Superficie et limites (dimensions et variation, gamme de valeurs et valeurs moyennes)*	✓
Localisation (système de projection, coordonnées cartographiques, centroïde cartographique, élévation)*	✓
Contexte géomorphologique (emplacement au sein du paysage, lien avec d'autres habitats aquatiques, région biogéographique)*	✓
Description générale (forme, coupe transversale et plan)	✓
Climat – zone et principales caractéristiques	(✓)
Sol (structure et couleur)	✓
Régime hydrologique (périodicité, étendue des crues et profondeur, source d'eau de surface et liens avec la nappe souterraine)	(✓)
Chimie des eaux (salinité, pH, couleur, transparence, matières nutritives)	✓
Biote (zones et structure de la végétation, populations et distribution des animaux, caractéristiques particulières, y compris espèces rares/en danger)	✓
<i>Éléments de gestion</i>	
Utilisation des sols – locale et dans le bassin versant et/ou la zone côtière	(✓)
Pressions sur la zone humide – au sein de la zone humide et dans le bassin versant et/ou les zones côtières	(✓)
Régime foncier et autorité administrative – pour la zone humide et pour des éléments d'importance critique du bassin versant et/ou des zones côtières	(✓)
Statut de conservation et de gestion de la zone humide – y compris instruments juridiques et traditions sociales ou culturelles qui influencent la gestion de la zone humide	(✓)
Avantages/services écosystémiques issus de la zone humide – y compris les produits, fonctions et propriétés (voir Résolution VI.1) et, dans la mesure du possible, leur avantages/services pour le bien-être de	(✓)

l'homme	
Plans de gestion et programmes de suivi – en vigueur et prévus au sein de la zone humide et du bassin versant et/ou de la zone côtière	(✓)

* Ces éléments peuvent habituellement être extraits de cartes topographiques ou d'images de télédétection, en particulier de la photographie aérienne.

22. **Les caractéristiques socio-économiques et culturelles de la biodiversité.** Les présentes orientations couvrent essentiellement l'évaluation des éléments biologiques de la diversité biologique. Pour d'autres évaluations, il importe également de rassembler des informations sur les caractéristiques socio-économiques et culturelles de la diversité biologique bien qu'une évaluation économique complète soit généralement hors de portée d'une évaluation rapide. Néanmoins, dans le cadre d'une évaluation d'inventaire rapide ou d'une évaluation des risques, il peut être utile d'obtenir une première indication des caractéristiques socio-économiques et culturelles qui ont une importance pour l'étude du site. Cela fournit une indication des changements probables dans la base de ressources naturelles et peut servir à déterminer les caractéristiques qui devraient faire l'objet d'une évaluation de suivi plus détaillée.
23. Pour une liste indicative des avantages/services socio-économiques des eaux intérieures qui sont issus de la diversité biologique, voir annexe II du document UNEP/CBD/SBSTTA/8/8/Add. 3. Pour d'autres informations sur les avantages/services écosystémiques, voir aussi la publication de l'Évaluation des écosystèmes en début de millénaire *Ecosystems and Human Well-being* (Island Press, 2003).
24. Les fonctions et valeurs culturelles des eaux intérieures (d'après le document Ramsar COP8 DOC. 15, *Aspects culturels des zones humides*) qu'il convient de prendre en compte sont notamment :
- a) registres paléontologiques et archéologiques ;
 - b) bâtiments et artefacts historiques ;
 - c) paysages culturels ;
 - d) systèmes de production et agro-écosystèmes traditionnels, par exemple rizières, salines, estuaires exploités ;
 - e) pratiques de gestion collective de l'eau et des terres ;
 - f) pratiques d'autogestion, y compris droits et régime foncier coutumiers ;
 - g) techniques traditionnelles d'exploitation des ressources des zones humides ;
 - h) tradition orale ;
 - i) connaissances traditionnelles ;
 - j) aspects religieux, croyances et mythologie ;
 - k) « les arts » – musique, chanson, danse, peinture, littérature et cinéma.
25. **Évaluer les menaces pesant sur la biodiversité des zones humides.** De nombreuses évaluations rapides ne permettent pas d'évaluer entièrement les menaces ou les pressions pesant sur la diversité biologique. Néanmoins, comme pour les caractéristiques socio-économiques et culturelles, il peut être utile, afin de déterminer ce sur quoi devrait porter une future évaluation, de faire une évaluation provisoire des catégories de menaces. À cet effet, une liste des catégories de menaces telle que celle qui a été mise au point par la Commission de la sauvegarde des espèces (CSE) de l'UICN dans le cadre de son Service

d'information sur les espèces (SIS) peut être utile (voir <http://www.iucn.org/themes/ssc/sis/authority.htm>).

6. L'évaluation rapide par rapport au suivi

26. Une recherche fondée sur des hypothèses à des fins de suivi, nécessaire pour la gestion de systèmes, peut exiger des outils et méthodologies plus complets que ne peut en fournir l'évaluation rapide. Toutefois, certaines méthodes rapides élaborées à l'origine pour le suivi, peuvent également être appliquées dans le but d'une évaluation rapide. De même, certains outils/méthodologies d'évaluation rapide peuvent aussi être appliqués pour un suivi à plus long terme fondé sur des hypothèses et réalisé par études itératives. Cela peut être une technique particulièrement utile pour traiter les aspects saisonniers.
27. **L'évaluation rapide et les tendances dans la diversité biologique.** L'évaluation rapide conçue pour évaluer les tendances dans la diversité biologique fait intervenir plus d'une étude répétée. Pour rassembler cette information, il peut être nécessaire de disposer de données de séries temporelles et, dans ces circonstances, on peut considérer qu'il s'agit d'une évaluation rapide si chaque étude est entreprise à l'aide d'une méthode d'évaluation rapide ; cependant, l'évaluation globale qui en résulte prendra généralement forme au fil d'une période de temps plus prolongée.
28. **Aspect saisonnier.** La plupart des évaluations rapides ne sont qu'un simple « cliché » d'une localité. Toutefois, l'aspect saisonnier de nombreuses zones humides et du biote qui en dépend (p. ex., les espèces migratrices) conduit à devoir faire des études de différents taxons à différents moments de l'année. Le choix du moment où l'on réalise une évaluation rapide, en fonction de l'aspect saisonnier, est une question d'importance critique dont il faut tenir compte si l'on veut obtenir des résultats fiables.
29. Il faudra peut-être aussi tenir compte d'autres variations temporelles des zones humides intérieures, notamment les variations dans les régimes de flux de différents types d'écosystèmes d'eaux intérieures qui peuvent comprendre :
- a) des systèmes pérennes qui connaissent des flux de surface toute l'année et ne s'assèchent pas durant les sécheresses ;
 - b) des systèmes saisonniers qui connaissent des flux prévisibles durant la saison humide annuelle mais qui peuvent être secs durant plusieurs mois de l'année ;
 - c) des systèmes épisodiques (périodiques ou intermittents) qui connaissent des flux durant une période prolongée mais qui ne sont ni prévisibles, ni saisonniers. Ces systèmes sont généralement alimentés aussi bien par les eaux de pluie que par l'eau souterraine. Parfois, les flux de surface peuvent se produire dans certains segments seulement et devenir souterrains dans les autres. La faune peut différer considérablement selon la durée du flux, la colonisation en succession de différentes espèces, la proximité d'autres sources d'eau et la période de temps durant laquelle des flux se sont précédemment produits ; ou
 - d) des systèmes éphémères (à vie courte) qui connaissent brièvement et rarement des flux et qui, entre deux, reviennent à des conditions sèches. Leur flux provient généralement entièrement des précipitations. Seul un biote aquatique capable d'accomplir son cycle biologique très rapidement (en quelques jours) est en mesure d'exploiter de telles conditions.

7. Considérations spéciales relatives aux petits États insulaires

30. **Types prioritaires d'évaluation rapide dans les petits États insulaires.** Les méthodes d'évaluation rapide sont particulièrement intéressantes dans les petits États insulaires compte tenu de l'importance de leurs zones humides intérieures qui sont souvent de petites dimensions, de l'importance de leurs systèmes côtiers et marins, de l'absence générale d'informations sur leur biodiversité et de leur capacité institutionnelle limitée. Les objectifs prioritaires de l'évaluation comprennent :
- a) aspects qualitatifs et quantitatifs de l'eau ;
 - b) causes de la perte de biodiversité et de la pollution de l'eau, notamment la déforestation, les flux de pesticides et d'autres formes d'exploitation non durables ;
 - c) pressions d'utilisation non durable des terres (p. ex. tourisme, agriculture, pêche, industrie).
31. La FAO a publié des informations précises sur les principaux problèmes causés par les pêcheries et l'aquaculture dans les petits États insulaires en développement (voir [http://www.fao.org/figis/servlet/static? Dom=root&xml=index.xml](http://www.fao.org/figis/servlet/static?Dom=root&xml=index.xml)) et tient également le Système d'information mondial sur les pêches (<http://www.fao.org/fi/default.asp>). Le Plan d'action pour l'agriculture dans les petits États insulaires en développement reconnaît également les besoins particuliers des pêcheries des petits États insulaires en développement et fournit des orientations sur la gestion durable des eaux intérieures et d'autres ressources naturelles.

8. Cadre conceptuel pour une évaluation rapide

32. Ce cadre conceptuel est inspiré du Cadre Ramsar pour l'inventaire des zones humides (Résolution VIII.6) avec lequel il est compatible. Certaines modifications ont été apportées à la séquence et aux titres des étapes pour tenir compte spécifiquement de l'échelle de temps plus courte, inhérente à l'évaluation rapide.
33. L'application du cadre conceptuel est résumée à la figure 1. Les étapes du cadre conceptuel et les orientations pour l'application de chaque étape sont décrites dans le tableau 2.
34. Le cadre est conçu pour fournir des orientations en matière de planification et pour entreprendre l'évaluation rapide initiale des zones humides. Les évaluations de suivi et celles qui concernent de nouveaux domaines et utilisent méthodes et procédures qui ont fait leurs preuves n'ont pas besoin de suivre le processus entier bien qu'il convienne d'entreprendre un examen de la méthodologie en fonction des différences possibles dans les conditions locales telles que les différents types d'écosystèmes de zones humides.
35. Dans les évaluations entreprises en réponse à une situation d'urgence, p. ex. une catastrophe naturelle ou induite par l'homme, les étapes du cadre conceptuel doivent être suivies dans toute la mesure du possible. Il est cependant reconnu que dans certaines circonstances, la nécessité d'obtenir une réponse très rapide peut conduire à prendre des raccourcis dans l'application du cadre (voir aussi paragraphe 53 des présentes orientations).

Figure 1. Résumé des étapes clés d'application du cadre conceptuel pour l'évaluation rapide (voir le tableau 2 pour plus de détails)

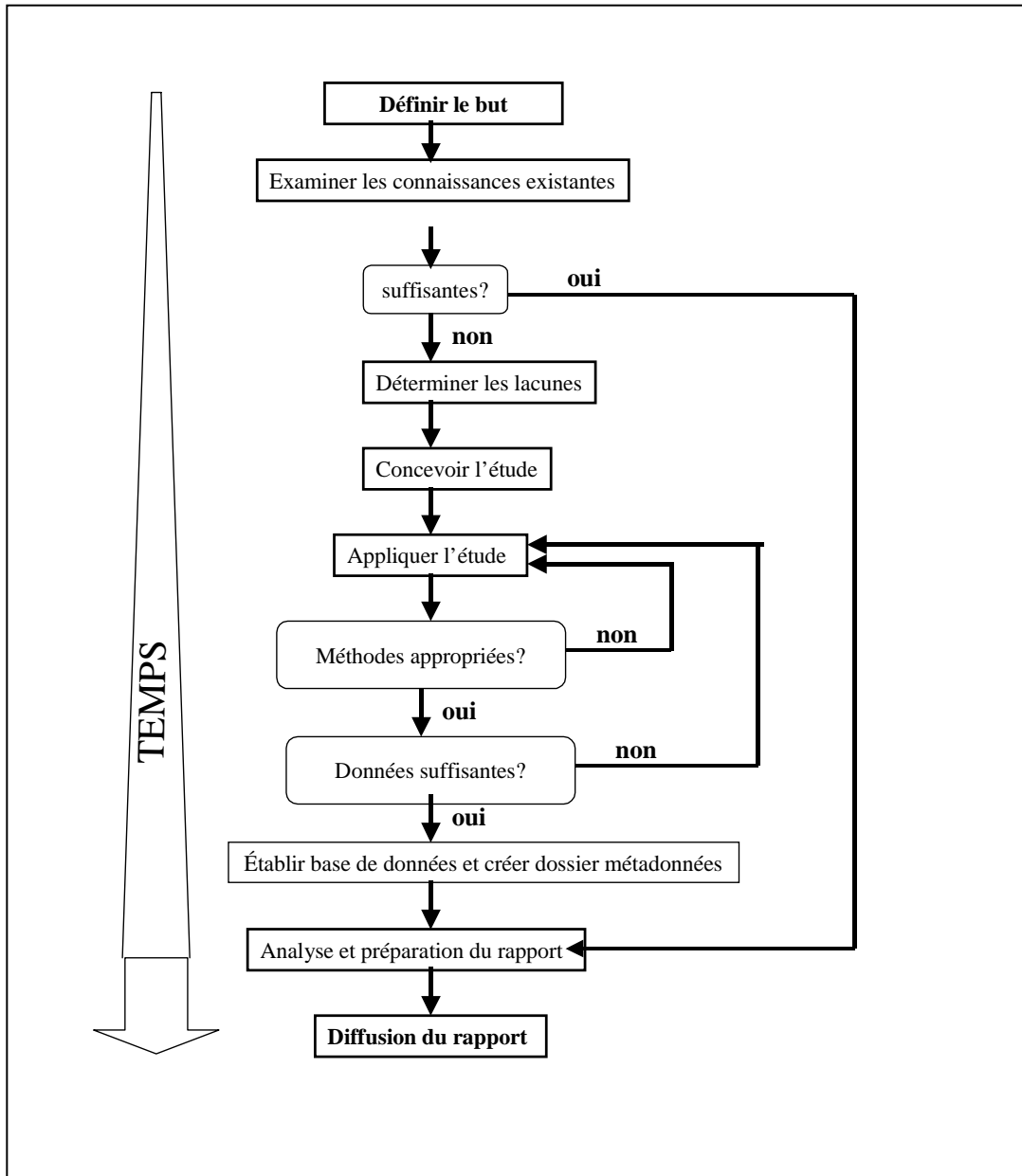


Tableau 2. Étapes du cadre conceptuel pour concevoir et appliquer une évaluation rapide de la biodiversité des zones humides

Étape	Orientation
1. Énoncer le but et l'objectif	Indiquer les raisons d'entreprendre l'évaluation rapide : pourquoi l'information est-elle requise et par qui?
a. Déterminer l'échelle et la résolution	Déterminer l'échelle géographique et la résolution requises pour atteindre le but et l'objectif.
b. Définir un ensemble de données de base ou minimal	Déterminer l'ensemble de données de base, ou minimal, qui suffit pour décrire la localisation et la taille des eaux intérieures et de toute caractéristique particulière. Cet ensemble de données peut être complété par des informations supplémentaires sur les facteurs qui affectent les caractéristiques écologiques de la zone humide et d'autres problèmes de gestion, si nécessaire.
2. Examiner les connaissances et l'information existantes – déterminer les lacunes (si c'est déjà fait, rédiger le rapport, sinon, concevoir l'étude)	Examiner les sources d'information disponibles et les connaissances des particuliers (scientifiques, acteurs et communautés locales et autochtones) à l'aide d'études théoriques, d'ateliers, etc., afin de déterminer l'étendue des connaissances et de l'information disponible sur la biodiversité des eaux intérieures dans la région concernée. Intégrer toutes les sources de données ¹ disponibles; et établir une hiérarchie des sites ² .
3. Méthodologie	
a. Examiner les méthodes d'évaluation existantes et choisir une méthode adaptée	Examiner les méthodes disponibles et solliciter des avis d'experts techniques au besoin, pour choisir les méthodes pouvant fournir l'information requise. Appliquer le tableau 3 (types d'évaluation rapide et résultats possibles pour différents buts) puis choisissez les méthodes d'étude pratique pertinentes.
b. Établir un système de classification des habitats selon les besoins	Choisir une classification des habitats qui convienne au but de l'évaluation car aucune classification n'est universellement acceptée.
c. Établir un calendrier	Établir un calendrier prévoyant : a) la planification de l'évaluation ; b) la cueillette, le traitement et l'interprétation des données ; et c) l'établissement de rapport sur les résultats.
d. Établir le niveau des ressources requises, évaluer la faisabilité et le rapport coût-efficacité requis	Établir la quantité et la fiabilité des ressources disponibles pour l'évaluation. Si nécessaire, préparer des plans d'urgence pour empêcher la perte de données au cas où les ressources seraient insuffisantes. Évaluer si le programme, y compris le rapport sur les résultats, peut être entrepris dans la situation institutionnelle et financière actuelle et avec le personnel à disposition. Déterminer si les coûts d'acquisition et d'analyse des données s'inscrivent dans le budget et veiller à ce qu'un budget soit prévu pour mener à bien le programme. [Le cas échéant, prévoir un examen régulier du programme.]
e. Établir un système de gestion des données et un système de conservation des spécimens de données	Établir des protocoles clairs de collecte, d'enregistrement et de stockage des données, y compris d'archivage sous forme électronique ou imprimée.

Étape	Orientation
	<p>Assurer une conservation adéquate des spécimens de données. Cela devrait permettre à de futurs usagers de déterminer la source des données, leur exactitude et leur fiabilité et d'avoir accès aux collections de référence.</p> <p>À cette étape, il est également nécessaire d'identifier des méthodes appropriées d'analyse des données. Toute analyse des données doit s'appuyer sur des méthodes rigoureuses et validées et toutes les informations doivent être étayées. Le système de gestion des données doit soutenir et non entraver l'analyse des données.</p> <p>Une métabase de données doit être utilisée pour : a) enregistrer l'information sur les ensembles de données d'inventaire ; et b) préciser les dispositions de conservation des données et d'accès par d'autres usagers. Utiliser les normes internationales en vigueur (voir le Cadre d'inventaire des zones humides Ramsar – Résolution VIII.6)</p>
<p>f. Mettre en place une procédure d'établissement des rapports</p>	<p>Mettre en place une procédure d'interprétation de tous les résultats et d'établissement des rapports, en temps opportun et dans un bon rapport coût-efficacité.</p> <p>Le rapport doit être concis ; il doit indiquer si l'objectif a été atteint et contenir des recommandations pour la gestion, y compris sur la nécessité d'obtenir ou non d'autres données ou informations.</p>
<p>g. Établir un processus d'examen et d'évaluation</p>	<p>Établir un processus d'examen ouvert et officiel pour garantir l'efficacité de toutes les procédures, y compris de la procédure d'établissement des rapports et, au besoin, fournir des informations pour modifier le processus d'évaluation.</p>
<p>4. Exécuter l'étude et prévoir l'évaluation continue de la méthodologie (réviser la méthodologie si nécessaire)</p>	<p>Appliquer la méthodologie. Tester et ajuster la méthode ainsi que l'équipement spécialisé utilisé, évaluer les besoins de formation du personnel concerné et confirmer les moyens de colliger, collecter, saisir, analyser et interpréter les données. Veiller, en particulier, à ce que toute méthode de télédétection soit soutenue par une étude de vérification pratique adaptée.</p>
<p>5. Évaluation des données et établissement du rapport (le but de l'étude a-t-il été atteint ? Si la réponse est non, reprendre à l'étape 3)</p>	<p>Entreprendre un processus d'examen formel et ouvert pour garantir l'efficacité de toutes les procédures, y compris la procédure d'établissement du rapport et, au besoin, fournir des informations pour modifier ou même conclure le programme.</p> <p>Les résultats doivent être fournis dans le style et avec le niveau de détail appropriés, notamment aux autorités locales, aux communautés locales et autres acteurs, aux décideurs locaux et nationaux, aux bailleurs de fonds et à la communauté scientifique.</p>

¹ Il importe d'inclure une identification non seulement des données et informations locales, mais aussi d'autres sources nationales et internationales pertinentes qui pourraient fournir des données et des informations supplémentaires pour étayer l'évaluation rapide (p. ex., le Programme PNUE-GEMS sur la qualité et la quantité de l'eau).

- ² L'UICN a mis au point une méthode de hiérarchisation des sites importants pour la conservation de la biodiversité des eaux intérieures. Voir <http://www.iucn.org/themes/ssc/programs/freshwater.htm> pour d'autres informations.

Choisir des types d'évaluation rapide et des résultats pour différents objectifs

36. Le but premier des présentes orientations est de servir de référence pratique pour décider de méthodes adaptées d'évaluation rapide des écosystèmes des zones humides. Le tableau 3 contient un guide schématique de plusieurs méthodes disponibles qui servent à l'évaluation rapide des écosystèmes des zones humides. Il doit permettre la sélection des méthodes d'évaluation qui conviennent en fonction d'un cadre structuré de critères de sélection. Ces derniers sont organisés dans l'ordre progressif des facteurs d'évaluation des zones humides les plus importants. Les appendices 1 et 2 contiennent d'autres informations sur les méthodes de collecte et d'analyse des données pour une évaluation rapide ; des informations consolidées sur les choix de méthodes d'évaluation rapide selon différentes limitations des ressources (en particulier temps, argent et/ou expertise), et sur la portée de l'évaluation seront fournies dans un futur *Rapport technique Ramsar* (des orientations détaillées sont contenues séparément pour les eaux intérieures et les systèmes côtiers et marins, dans les documents de la CDB [CBD/SBSTTA/8/INF/5 et CBD/SBSTTA/8/INF/13, respectivement]).
37. Pour choisir une méthode adaptée au but d'évaluation rapide, il importe de commencer par les éléments les plus généraux et les plus fondamentaux d'une évaluation, puis de progresser vers des critères plus sélectifs. En fin de compte, un cadre général de l'évaluation nécessaire devrait émerger sous la forme amalgamée définie par le but, l'information à produire, les ressources disponibles et la portée. L'idée est de fusionner des paramètres d'information, comme le produit et le but, avec des paramètres logistiques tels que le calendrier, les fonds disponibles et la portée géographique afin de présenter un modèle d'évaluation réaliste et de déterminer les méthodes disponibles pour sa mise en œuvre.
38. Définir le **but** est la première étape d'une évaluation. Le tableau 3 fournit trois buts généraux correspondant à cinq buts spécifiques qui détermineront le type d'évaluation. Les cinq **types d'évaluation** spécifiques utilisés dans l'arbre décisionnel sont : ***inventaire de référence, évaluation des espèces, évaluation des changements, évaluation des indicateurs, évaluation des ressources***. Les types d'évaluation sont expliqués en détail ci-après.
39. Une fois que le but et le type d'évaluation sont déterminés, il convient d'adopter une approche par étape et de progresser au fil des éléments plus spécifiques de l'évaluation. Ces derniers comprennent les **limitations des ressources** et la **portée** des différents éléments de l'évaluation. Cette section commence par une appréciation des ressources disponibles pour l'évaluation. ***Le temps, l'argent et l'expertise*** sont les ressources critiques considérées dans l'arbre. La disponibilité ou la limitation de ces ressources déterminera la portée et la capacité d'une évaluation rapide. Il y a ensuite six autres paramètres spécifiques (*taxons, géographie, choix du site, méthodes, collecte des données, analyse*) à considérer pour déterminer la portée de chacun par rapport aux limitations des ressources de l'évaluation. Des combinaisons variables de limitations des ressources et de critères de portée donnent sa forme au projet d'évaluation.

But

40. Il est supposé que toute évaluation rapide des zones humides doit se faire en ayant à l'esprit les objectifs suprêmes de conservation et d'utilisation rationnelle. Les méthodes employées sont censées enrichir les connaissances et la compréhension dans le but d'établir une référence pour la diversité biologique des zones humides, l'évaluation des changements dans les écosystèmes des zones humides ou de leur état et l'appui à l'utilisation durable de la ressource en zone humide. Dans ce contexte, il y a cinq raisons précises d'entreprendre une évaluation rapide des zones humides qui couvrent l'étendue des raisons possibles :
- a) Rassembler des données générales sur la biodiversité afin d'inventorier et de hiérarchiser les espèces, les communautés et les écosystèmes des zones humides. Obtenir des informations de référence sur la biodiversité pour une zone donnée.
 - b) Rassembler des informations sur l'état d'une espèce cible (telle qu'une espèce menacée). Rassembler des données relatives à la conservation d'espèces particulières.
 - c) Obtenir des informations sur les effets des perturbations (changements) naturelles ou induites par l'homme sur une zone ou une espèce particulière.
 - d) Obtenir des informations indicatrices de la santé générale d'un écosystème ou de l'état d'un écosystème de zone humide donné.
 - e) Déterminer la possibilité d'utiliser de manière durable les ressources biologiques dans un écosystème de zone humide particulier.
41. Les cinq buts sont numérotés selon le type d'évaluation auquel ils correspondent. Les colonnes du tableau 3 sont reliées aux trois objectifs de la Convention sur la diversité biologique. Les colonnes I et II (Évaluation d'inventaire et Évaluation des espèces) sont reliées à la conservation de la biodiversité. Les colonnes III, IV et V (Évaluation des changements, des indicateurs et des ressources) concernent l'utilisation durable tandis que la colonne V (Évaluation des ressources) fait également référence au partage équitable des avantages issus de l'utilisation des ressources génétiques.

Tableau 3. Types d'évaluation rapide et résultats possibles pour différents buts

But général	Référence biodiversité		Perturbation et santé de l'écosystème		Durabilité des ressources et économie
Buts spécifiques	Inventaire de référence ; hiérarchisation ; conservation ; identification	Conservation d'espèces spécifiques ; état d'espèces exotiques	Détection des changements	Santé ou état général de l'écosystème	Utilisation durable des ressources biologiques
Type d'évaluation	Inventaire de référence	Évaluation des espèces	Évaluation des changements	Évaluation des indicateurs	Évaluation des ressources
Types de données et analyses possibles	1. Listes/inventaires d'espèces. 2. Listes/inventaires de types d'habitat. 3. Données limitées sur la taille/structure de la population, la structure et les fonctions de la communauté et les interactions entre	1. État d'une espèce cible : répartition, abondance, taille/structure de la population, informations sur la génétique, la santé, la taille, les interactions entre espèces, la nidification, la	1. Données de suivi. 2. Effets d'une activité ou perturbation sur des habitats/espèces/communautés : perte de diversité, problèmes génétiques, changements ou perte d'habitat.	1. Données sur la santé ou l'état des systèmes d'eaux intérieures. 2. Données sur la qualité de l'eau. 3. Information hydrologique. 4. Paramètres biologiques. 5. Indices biotiques.	1. Présence, état et condition d'espèces importantes sur le plan économique, culturel, nutritionnel et social. 2. Information sur l'utilisation durable d'une espèce. 3. Données de suivi limitées : données

	<p>espèces.</p> <p>4. Abondances, structure de répartition et aires de répartition.</p> <p>5. Information génétique.</p> <p>6. Espèces importantes : menacées, en danger, endémiques, migratrices, exotiques envahissantes, autre importance : culturelle, scientifique, économique, nutritionnelle, sociale.</p> <p>7. Indices de diversité.</p> <p>8. Données sur la qualité de l'eau.</p> <p>9. Information hydrologique.</p>	<p>reproduction et le nourrissage.</p> <p>2. Données écologiques sur des espèces cibles ; habitat, symbiotes, prédateurs, proie, etc.</p> <p>3. Menaces pour les espèces cibles et les habitats.</p> <p>4. Tableau biologique.</p> <p>5. Données sur la qualité de l'eau.</p> <p>6. Information hydrologique.</p>	<p>3. Suivi des impacts.</p> <p>4. Détermination des changements dans les caractéristiques écologiques.</p> <p>5. Options de réduction des impacts.</p> <p>6. Indices biotiques.</p> <p>7. Indices d'habitat.</p> <p>8. Données sur la qualité de l'eau.</p> <p>9. Information hydrologique.</p> <p>10. Indicateurs d'alerte rapide.</p>		<p>d'évaluation des stocks, état de l'habitat.</p> <p>4. Information limitée sur la gestion des ressources.</p> <p>5. Données sur la qualité de l'eau.</p> <p>6. Information hydrologique.</p>
Peut aussi dépendre de :		Évaluation d'inventaire	Évaluation d'inventaire (recommandée)		Évaluation d'une espèce particulière

Types d'évaluation

42. Cinq types d'évaluation rapide sont applicables aux zones humides. Ils varient selon le but et le résultat souhaité d'un projet d'évaluation particulier. Chaque type d'évaluation a des résultats spécifiques et s'applique à des buts spécifiques. Il est donc important de déterminer les objectifs et le but général de toute évaluation relative à la diversité, à la conservation et à la gestion. Chaque projet, défini par son but et les résultats souhaités, devrait entrer dans le champ d'un de ces cinq types d'évaluation au moins brièvement décrits ci-après.

Inventaire de référence

43. Les inventaires de référence se concentrent sur la diversité biologique globale plutôt que sur des informations approfondies ou détaillées concernant des taxons ou des habitats spécifiques. Le but est de rassembler autant d'informations que possible sur un écosystème de zone humide au moyen d'un échantillonnage étendu et aussi complet que possible des éléments biologiques et des caractéristiques associées (voir aussi Manuel Ramsar 10 pour l'utilisation rationnelle, *Inventaire des zones humides*). Les listes d'espèces et d'habitats seront probablement la forme de données la plus importante mais d'autres données de référence pertinentes pourraient comprendre : la richesse des espèces, l'abondance, la taille relative des populations, la distribution et l'aire de répartition, l'importance culturelle en plus de l'importance pour la biodiversité et d'autres informations biologiques pertinentes qui tiennent à la qualité de l'eau (voir p. ex. DePauw & Vanhooren 1983 et USGS National water quality assessment program à l'adresse <http://water.usgs.gov>), à l'hydrologie et à la santé de l'écosystème. Les données sur la géographie, la géologie, le climat et l'habitat sont également importantes. Les communautés locales peuvent être une source importante d'informations sur la richesse des espèces dans un habitat donné. On peut, par exemple, par des études des communautés et de la consommation, rassembler de l'information en très peu de temps.
44. Un inventaire de référence complet sur toutes les espèces d'une zone donnée suppose un effort d'échantillonnage intense. Il peut ensuite être utilisé pour déterminer la valeur de la

zone pour la conservation du point de vue de sa diversité biologique. Le but est d'échantillonner le plus grand nombre possible de sites et d'inscrire le plus grand nombre possible d'espèces dans la courte période de temps impartie à l'évaluation. Pour bien faire, les listes d'espèces correspondront aux sites d'échantillonnage spécifiques dans la zone étudiée. Des listes séparées d'espèces pour chaque groupe taxonomique observé/prélevé dans chaque site d'échantillonnage sont utiles si l'on veut distinguer différents habitats et différentes localités de la zone étudiée. Les données taxonomiques comprendront probablement des échantillonnages de poissons, de plancton, d'invertébrés épiphytes et benthiques, de plantes aquatiques et terrestres et d'algues.

45. Les types d'habitats de zones humides peuvent être inventoriés par des études de terrain ou l'analyse de données livrées par Système d'information géographique (SIG) et télédétection (voir aussi Annexes II et III du « Cadre d'inventaire des zones humides » Ramsar (Résolution VIII.6) ; ainsi que le *Rapport technique Ramsar* en projet « Guidance for GIS applications for wetland inventory, assessment and monitoring »). Afin d'inventorier des types d'habitats sur le terrain, il faudra échantillonner plusieurs sites pour obtenir une gamme de types d'habitats et les gradations écologiques à l'intérieur. Si des données SIG sont disponibles, il est possible de réaliser une classification des types d'habitats des zones humides à l'aide de données spatiales telles que l'élévation, la physiographie et le couvert végétal. Le mieux serait que l'information rassemblée durant l'évaluation des espèces et des écosystèmes de zones humides soit géoréférencée.
46. Un inventaire de référence fournit des informations initiales sur une zone d'intérêt définie. L'information obtenue pourrait être utile pour hiérarchiser les espèces ou les zones d'intérêt particulier pour la conservation, identifier de nouvelles espèces et concevoir une optique large de la biodiversité globale d'une zone. À des fins de conservation et de gestion, cette information est particulièrement pertinente pour hiérarchiser les espèces et les zones. Les espèces hiérarchisées doivent ensuite être évaluées selon des méthodes d'évaluation d'espèces particulières. Si des localités ou des habitats sont hiérarchisés en raison du stress anthropique particulier dont ils font l'objet, il convient d'envisager de les évaluer par des méthodes d'évaluation des changements.
47. Résultats possibles d'une évaluation d'inventaire :

Données :

- Données de référence sur la biodiversité des zones humides : listes/inventaires d'espèces, listes/inventaires de types d'habitats, données limitées sur la taille/structure des populations, abondance, structures de répartition et aires de répartition.
- Données écologiques correspondant à la zone : habitats, communautés de zones humides importants et leurs relations.
- Information contextuelle sur la géologie, la géographie, la qualité de l'eau, l'hydrologie, le climat et les zones d'habitat pour des contextes écologiques plus vastes.

Applications :

- Hiérarchisation des espèces : identifier et hiérarchiser toute espèce particulièrement préoccupante ou intéressante.

- Hiérarchisation de la zone/de l'habitat : identifier et décrire des habitats ou des zones importants.
- Recommandations en matière de conservation.
- Données de base et indices de la diversité (voir aussi appendice 1).

Évaluation d'espèces particulières

48. Une évaluation d'espèces particulières fournit une appréciation rapide de l'état d'une espèce de zone humide ou d'un groupe taxonomique particulier dans une région donnée. L'évaluation fournit des informations biologiques plus détaillées sur l'espèce ciblée dans le contexte de sa protection, de son utilisation ou de son éradication (dans le cas d'espèces envahissantes). En conséquence, ce type d'évaluation convient en général à des espèces écologiquement ou économiquement importantes et peut fournir rapidement des informations sur une espèce importante dans une zone où l'on ignore son état ou qui présente un intérêt particulier. De même, l'évaluation peut servir à confirmer l'état d'une espèce – menacée, en danger, ou stable – dans une certaine région (si l'évaluation est répétée plus d'une fois).
49. Résultats possibles d'une évaluation d'une espèce particulière :

Données :

- Données relatives à l'état de l'espèce cible : distribution, abondance, taille/structure de population, informations génétiques sur la santé, la taille, la nidification, la reproduction et le nourrissage.
- Écologie et comportement, informations relatives à l'espèce cible : informations sur l'habitat, l'aire de répartition, les symbiotes, les prédateurs, les proies, la reproduction et l'élevage.

Applications :

- Recommandations en matière de conservation.
- Identification des possibilités/intérêts économiques.
- Identification des menaces et des stress pour les espèces cibles et les habitats.
- Évaluation de l'état d'espèces exotiques.
- Classification des habitats et indices de ressemblance/comparatifs (voir appendice 1).

Évaluation des changements

50. Une évaluation est souvent nécessaire lorsqu'il faut déterminer les effets des activités anthropiques (pollution, modifications physiques, etc.) ou des perturbations naturelles (tempêtes, sécheresses exceptionnelles, etc.) sur l'intégrité écologique d'une zone humide. L'information rassemblée dans ce type d'évaluation peut être de nature soit rétrospective soit prévisionnelle. Les évaluations prévisionnelles sont souvent entreprises dans le cadre d'évaluations d'impact de projets sur l'environnement (voir aussi Manuel Ramsar 11 pour l'utilisation rationnelle, *Évaluation des impacts*).
51. L'approche rétrospective vise à évaluer les perturbations *réelles* ou les modifications causées à la biodiversité et à l'intégrité biologique par différents projets ou pratiques de gestion. Du

point de vue de la biodiversité, cette approche peut être difficile à appliquer sans données (de référence) précédant la perturbation pour permettre la comparaison et elle peut donc nécessiter des analyses de tendance ou l'utilisation de sites de référence ou de normes de qualité environnementale. Les sites de référence sont des zones de la même région qui présentent des conditions pré-perturbations semblables à celles de la zone qui subit les impacts et peuvent donc fournir des données pour une analyse comparative.

52. On peut distinguer quatre méthodes d'évaluation rapide des changements :
- a) la comparaison entre deux sites différents ou plus en même temps ;
 - b) la comparaison du même site à différents moments (tendances) ;
 - c) la comparaison entre le site qui subit les impacts et un site de référence ;
 - d) la comparaison de l'état observé par rapport à des normes de qualité de l'environnement. La plupart des méthodes d'évaluation rapide existantes sont conçues dans ce but ; certaines (soit biologiques, physico-chimiques ou écotoxicologiques) peuvent également servir « d'indicateurs d'alerte rapide » (voir aussi les orientations Ramsar sur l'évaluation des risques – annexe à la Résolution VII.10 et le Manuel Ramsar 8 pour l'utilisation rationnelle : section E ; ainsi que les orientations sur l'évaluation de la vulnérabilité [*Rapport technique Ramsar*]).
53. Les méthodes d'évaluation rapide des changements peuvent être particulièrement utiles pour évaluer les incidences de catastrophes naturelles (et autres) telles que les inondations, les ondes de tempête et les tsunamis. Plusieurs méthodes d'évaluation rapide des systèmes de zones humides côtières à la suite de catastrophes ont été mises au point en particulier en tant qu'outils de réaction au tsunami de l'océan Indien, en décembre 2004. Elles comprennent :
- i) Un « protocole pratique pour l'évaluation rapide des écosystèmes côtiers par suite de catastrophes naturelles » qui utilise une méthode de transect côtier pour évaluer si certains types de zones humides (y compris les mangroves et les récifs coralliens, les étendues intertidales et marais salés) atténuent dans des proportions mesurables les effets dévastateurs du tsunami sur les populations et l'infrastructure et pour déterminer comment les avantages/services des zones humides et la restauration écologique peuvent aider à retrouver les moyens d'existence perdus (disponible à l'adresse : <http://www.wetlands.org/Tsunami/data/Assessment%20v3.doc>) ; et
 - ii) les « Lignes directrices pour l'évaluation rapide et le suivi des dommages causés par le tsunami aux récifs coralliens », préparées par l'Initiative internationale en faveur des récifs coralliens (ICRI) et la International Society for Reef Studies (ISRS) (http://www.unep-wcmc.org/latenews/emergency/tsunami_2004/coral_ass.htm ; <http://www.icriforum.org/> et <http://www.ReefBase.org/>).
54. Une approche prévisionnelle évaluerait les conséquences *potentielles* d'un projet particulier tel qu'un barrage ou un projet de développement et établirait des données de référence sur la biodiversité pour le suivi à long terme des changements. Cette approche permet d'obtenir des données d'évaluation « avant et après », ainsi que d'identifier des espèces et des habitats qui pourraient être affectés par les changements prévus. Une analyse comparative des régions où des changements se sont déjà produits peut servir à prédire les impacts potentiels. C'est le domaine des évaluations d'impact sur l'environnement (EIE) (voir aussi la Résolution VIII.9 et le Manuel Ramsar 11 pour l'utilisation rationnelle), des

analyses de tendances et scénarios, et de la modélisation (du point de vue des prévisions). Il repose, dans une large mesure, sur les résultats d'une approche rétrospective, en particulier sur les indicateurs d'alerte rapide. Il existe un lien direct entre l'approche prévisionnelle et les réactions d'ordre politique. Toutefois, la plupart de ces méthodes ne sont généralement pas très « rapides ».

55. Une attention particulière doit être accordée aux changements au niveau de la communauté biologique qui peuvent se produire même lorsque les conditions d'habitat restent inchangées. C'est le cas pour des espèces pionnières à propagation rapide, qui sont adaptées à des conditions écologiques post-perturbation. Elles remplacent les espèces présentes à l'état naturel. La question difficile de l'état du système se pose alors car celui-ci peut devenir plus riche en espèces qu'au cours de son histoire écologique. La situation est particulièrement complexe lorsque ces nouvelles espèces sont considérées comme plus désirables que celles qui constituaient le système écologique d'origine. Les résultats des évaluations des changements sont regroupés ci-dessous selon qu'ils correspondent à des changements réels ou potentiels.
56. Résultats possibles d'une évaluation des changements :

Données :

- Des données de référence sur la biodiversité pour le suivi à long terme des changements. Listes d'espèces, abondance, distribution, densités.
- Informations sur la géologie, la géographie, la qualité de l'eau, l'hydrologie, le climat et l'habitat qui correspondent à l'impact particulier sur le contexte écologique général de la région.
- Information de base pour l'évaluation des risques et les EIE.
- Données sur des taxons spécifiques, des changements dans la qualité de l'eau, des modifications hydrologiques et la structure des habitats (nécessitent des données de référence sur le site).

Applications :

- Identifier et hiérarchiser les espèces et les communautés au sein de la zone d'impact.
- Identifier et hiérarchiser les habitats importants dans la zone d'impact.
- Prévoir les impacts potentiels par comparaison avec les impacts réels dans des sites semblables.
- Déterminer les effets des pressions anthropiques et des stress naturels sur la biodiversité et la structure de l'habitat.
- Déterminer les pressions et les stress spécifiques relatifs à l'impact.
- Identifier les pratiques de gestion possibles pour atténuer les pressions et les stress.
- Faire des recommandations sur la conservation.
- Déterminer les indices biologiques, les scores et les multimétriques (voir appendice 1; et Fausch *et al.* 1984; Goldstein *et al.* 2002; et Karr 1981).

Évaluation des indicateurs

57. Une évaluation des indicateurs suppose que la diversité biologique, du point de vue de la diversité des espèces et des communautés, peut nous en dire long sur la qualité de l'eau, l'hydrologie et la santé en général d'écosystèmes particuliers. Le « biomonitoring » est

souvent associé avec ce type d'évaluation – traditionnellement, cela concerne l'utilisation d'indicateurs biologiques pour exercer le suivi des niveaux de toxicité et du contenu chimique, mais récemment, ce type d'approche a été plus largement appliqué au suivi de la santé globale d'un système plutôt que de ses paramètres physiques et chimiques uniquement (voir Nixon *et al.*, 1996). La présence ou l'absence de certains indicateurs chimiques ou biologiques peut refléter les conditions environnementales. Les groupes taxonomiques, les espèces individuelles, les groupes d'espèces ou des communautés entières peuvent servir d'indicateurs. D'ordinaire, les macro-invertébrés benthiques, les poissons et les algues servent d'indicateurs pour les organismes vivants (voir Rosenberg et Resh, 1993; Troychak, 1997). Il est donc possible d'utiliser la présence ou l'absence d'espèces, et dans certains cas l'abondance et les caractéristiques de l'habitat, pour évaluer l'état d'écosystèmes de zones humides.

58. Résultats possibles d'une évaluation des indicateurs :

Données :

- Présence/absence/abondance des espèces ou taxons.
- Diversité taxonomique.
- Données physiques/chimiques (p. ex., pH/conductivité/turbidité/O₂/salinité).

Applications :

- Évaluer la santé ou l'état global d'un écosystème d'eaux intérieures donné.
- Évaluer la qualité de l'eau et l'état hydrologique.
- Faire des recommandations en matière de conservation.
- Indices de diversité et de santé de l'écosystème, classification des habitats, méthodes d'évaluation physico-chimique et données de base sur l'évaluation biologique (voir appendice 1 pour d'autres détails sur les indices de biomonitoring).

Évaluation des ressources

59. L'évaluation des ressources a pour objet de déterminer le potentiel d'utilisation durable des ressources biologiques dans une zone donnée ou dans un système aquatique donné. Les données ont trait à la présence, à l'état et aux conditions d'espèces d'importance économique, d'espèces dont dépendent les moyens d'existence et d'espèces qui ont une valeur marchande potentielle. En bonne logique, il serait bon qu'une évaluation des ressources facilite le développement écologiquement durable plutôt que des activités destructives ou non durables.
60. En conséquence, un des principaux objectifs de l'évaluation des ressources consiste à développer ou déterminer les pratiques d'utilisation durable pour en faire des options économiques viables dans des régions où les ressources biologiques sont riches. C'est ce qui explique qu'un important facteur de l'évaluation des ressources soit la participation pleine et entière des communautés locales et des gouvernements, par exemple dans le cadre d'études communautaires de la biodiversité (voir NSW National Parks and Wildlife Service 2002). Ce point est tout particulièrement important du point de vue des besoins, des capacités et des attentes de toutes les parties concernées. Cette approche intégrée est capitale si l'on veut réussir à appliquer un système de récolte durable. Un autre prolongement d'une évaluation des ressources peut être de fournir des informations de référence qui serviront à réaliser un suivi de la santé des pêcheries et d'autres ressources.

61. Le recours à des méthodes d'évaluation économique des zones humides est hautement souhaitable dans une évaluation des ressources et plusieurs méthodes peuvent être considérées comme « rapides ». (D'autres informations sur les méthodes d'évaluation économique des zones humides seront disponibles dans le futur *Rapport technique Ramsar* et certaines sont à consulter dans la publication Ramsar *Évaluation économique des zones humides : guide à l'usage des décideurs et planificateurs* (1997).
62. Résultats possibles d'une évaluation des ressources :

Données :

- Déterminer la présence, l'état et les conditions d'espèces d'importance socio-économique.
- Identifier les acteurs importants.
- Identifier les intérêts, les capacités et les attentes de tous les acteurs concernés.
- Rassembler des données de suivi de base telles que des évaluations des stocks.
- Évaluer les conséquences socio-économiques de différentes options de gestion des ressources.

Applications :

- Durabilité des pêcheries et autres ressources aquatiques, état de l'habitat, évaluation des stocks, informations pour les pêcheurs/usagers des ressources.
- Options de développement durable et recommandations de gestion.

9. Considérations sur la méthodologie

A. Ressources

63. Les méthodes disponibles pour une évaluation rapide de la biodiversité des zones humides sont tributaires du but et des résultats de projets spécifiques. Le facteur des ressources disponibles et des limitations est tout aussi important, en particulier parce qu'il influe sur la portée de l'évaluation. Le **temps**, l'**argent** et l'**expertise** sont des limitations de ressources qui déterminent les méthodes disponibles pour un projet d'évaluation particulier. En outre, ils définissent le projet du point de vue de sa portée dans les domaines suivants : **taxons, géographie, choix du site, analyse, données et méthodes d'échantillonnage**. Ce sont des éléments importants d'une évaluation de la biodiversité d'une zone humide et la portée ou la capacité de chacun varie selon les besoins du projet et ses limites en ressources.
64. Le temps, l'argent et l'expertise sont les facteurs clés dont il faut tenir compte lors d'une évaluation rapide de la biodiversité des zones humides. Si elles sont abondantes, ces ressources donnent une bien plus grande souplesse mais si elles sont insuffisantes, elles limitent un éventuel projet d'évaluation dans presque tous ses aspects. Toutefois, dans certains cas, l'abondance dans un domaine peut compenser les limitations dans un autre. La disponibilité de ces ressources déterminera, dans une large mesure, la portée et les capacités de l'évaluation.

i) Le temps

65. Le temps est une considération fondamentale pour toute évaluation *rapide*.
66. Sur le plan scientifique, le suivi et la recherche à long terme présentent des avantages statistiques sur l'évaluation rapide. Ils permettent de réaliser un échantillonnage plus précis et plus approfondi grâce auquel on peut mesurer les changements au fil du temps et produire des résultats plus rigoureux sur le plan statistique. Toutefois, c'est le bref calendrier caractérisant une évaluation rapide qui rend ce type d'étude intéressant ; il permet de prendre un « cliché » ou de faire une évaluation d'ensemble autorisant un jugement rapide sur les conditions dans lesquelles se trouve la région. Une évaluation rapide peut donner des informations lorsqu'il faut prendre des décisions en connaissance de cause, de toute urgence. Une évaluation rapide peut aussi être un bon moyen d'établir des données de référence qui peuvent ensuite être utilisées pour d'autres études, si nécessaire. Le temps disponible pour l'évaluation est une ressource importante et une planification adéquate devrait permettre de déterminer comment le temps sera employé. Une évaluation rapide ne pourra cependant jamais remplacer le suivi et la recherche à long terme.
67. Dans la définition de « rapide », il y a une certaine souplesse, mais le terme implique que le temps est compté. Les calendriers d'évaluation rapide sont généralement basés sur la durée typique des évaluations *rapides*, à savoir : *courte* (1 à 7 jours), *moyenne* (8 à 30 jours) et *longue* (30 jours et plus). Il s'agit là du temps attribué à la réalisation du projet tout entier, du début à la fin, y compris le transport, la collecte de données et l'analyse préliminaire. L'analyse finale et les résultats peuvent prendre plus de temps, mais les conclusions préliminaires sont importantes et doivent être rapidement disponibles – faute de quoi le but de l'évaluation *rapide* est perdu.

ii) L'argent

68. La quantité d'argent disponible détermine, avec le temps, les capacités et la portée d'une évaluation rapide des zones humides. Les quantités d'argent étant relatives, et les catégories générales ne pouvant tenir compte de la nature fluide de la valeur des monnaies, une catégorisation simple est utilisée. Elle ne s'appuie pas sur la valeur ou la quantité d'argent réelle mais plutôt sur le montant relatif du financement disponible pour réaliser l'évaluation. En conséquence, le capital disponible pour une évaluation donnée est soit *limité*, ce qui signifie qu'on peut considérer qu'il est contraignant ou inférieur au montant désiré pour atteindre les objectifs du projet, soit *abondant*, ce qui signifie qu'il y a suffisamment d'argent pour réaliser tous les éléments de l'évaluation d'une manière scientifique et utilisable.

iii) L'expertise

69. Un expert est une personne qui, par exemple, peut identifier les spécimens d'un groupe taxonomique jusqu'au niveau de l'espèce, connaît bien les méthodes de collecte et d'échantillonnage actuelles, peut analyser les données et connaît bien le groupe taxonomique dans un contexte écologique et biologique plus vaste. Il ne s'agit pas de personnes qui ont des connaissances pratiques générales ou de base. Il importe de déterminer dans quelle mesure des experts sont disponibles aux niveaux international, régional et local. L'expertise locale est une ressource capitale. Souvent, les experts locaux ont une bonne compréhension des questions géographiques, écologiques et communautaires locales. Toutefois, s'il n'y a pas d'expert local, il faudra peut-être trouver

un expert en dehors de la localité ou de la région. Dans les cas particulièrement spécialisés, il se peut qu'il n'y ait qu'un petit nombre de personnes – voire une seule – qui puissent être considérées comme experts dans le domaine d'étude.

70. L'appui institutionnel recouvre l'utilisation des équipements techniques d'analyse, de stockage des données et autres formes d'appui. Déterminer l'expertise disponible doit comprendre un examen de l'appui institutionnel disponible car cela peut aussi constituer une limitation à la capacité et à la portée d'un projet. Lorsque l'on décide de la forme d'évaluation rapide réalisable, il importe de déterminer si les experts dans le domaine d'étude (y compris les experts locaux) sont ou non disponibles pour le projet d'évaluation.

B. Portée

71. Pour déterminer la portée de l'évaluation, il faut examiner l'échelle de ses différents éléments. Quelle sera la superficie couverte? Combien d'espèces seront échantillonnées? Combien de données seront rassemblées? Combien de sites seront échantillonnés?
72. En général, la portée d'une évaluation rapide est liée à son objectif et aux ressources disponibles. Des ressources abondantes permettent une augmentation proportionnelle de la portée des différentes parties d'une évaluation. Il est difficile d'avoir une portée géographique étendue pour une évaluation de deux jours qui dispose d'un budget serré. À cet égard, certains aspects de la portée sont liés à d'autres. Par exemple, il *pourrait* être possible d'étudier une vaste région géographique en deux jours si la portée du choix du site et celle de la collecte des données sont toutes deux hautement réduites. En général, si les ressources d'une évaluation sont abondantes, la portée dépend entièrement du but et des objectifs du projet.
73. La portée d'une évaluation peut varier intérieurement dans les domaines suivants : **taxons, géographie, choix du site, échantillonnage et analyse des données**. Chacun doit être considéré séparément. Par exemple, un projet d'évaluation donné peut avoir une vaste portée géographique, couvrant une vaste région, tandis que la portée taxonomique serait concentrée sur un nombre limité de groupes taxonomiques.

i) Portée taxonomique

74. La portée taxonomique dépend du nombre et de la nature des groupes taxonomiques qui seront concernés par l'étude. Certaines études peuvent être uniquement consacrées aux invertébrés aquatiques, tandis que d'autres peuvent inclure plusieurs groupes taxonomiques. Généralement, le but de l'évaluation sera de déterminer les groupes qu'il convient d'étudier car certains groupes taxonomiques seront plus ou moins utiles à certains types d'évaluation. Par exemple, les macro-invertébrés benthiques sont souvent utilisés dans les études d'impact des cours d'eau et des rivières parce qu'ils sont sensibles aux conditions de l'eau et qu'ils sont relativement faciles à échantillonner. Certains types de mammifères aquatiques ou espèces d'oiseaux sont également affectés par les changements dans les conditions de l'eau, mais ils sont plus difficiles à échantillonner et ne sont pas de bons indicateurs de ces changements car leur réponse est plus subtile et se produit sur une plus longue période de temps.
75. Il importe de considérer que dans toute évaluation, certaines espèces ou certains groupes taxonomiques sont plus faciles à échantillonner que d'autres. Le coût (en temps et en

argent) d'inclure un groupe taxonomique particulièrement difficile à étudier doit être pesé en fonction des avantages de l'intégration de ce groupe. Dans certains cas, il vaudra mieux oublier certains groupes si le temps et l'argent sont mieux dépensés sur d'autres. À cet égard, la taille relative du groupe taxonomique importe. Dans une zone donnée, la portée taxonomique d'une étude, par exemple, de phryganes (Trichoptera) peut être plus vaste que celle d'une étude qui s'intéresse aux mammifères aquatiques, aux oiseaux et aux poissons.

ii) Portée géographique

76. La portée géographique d'une évaluation dépend des groupes taxonomiques concernés et/ou de la taille de la zone intéressant le projet. La portée géographique peut varier selon l'aire de répartition d'une espèce particulière, l'étendue d'un écosystème ou d'un habitat particulier ou la superficie affectée par un impact. Cela peut aller de petits micro-habitats tels que des types de sédiments spécifiques jusqu'à un ensemble de zones géographiques relativement vastes telles que des bassins versants entiers, des systèmes lacustres, des bassins ou des zones côtières.
77. La portée géographique variera aussi en fonction de la dimension de la zone à étudier afin d'obtenir des données statistiquement rigoureuses. En conséquence, il est essentiel de déterminer la portée géographique du point de vue de la taille ou de la gamme de la zone étudiée, ainsi que du nombre d'habitats à étudier. La capacité d'évaluer les différents niveaux de la portée géographique dépend des ressources disponibles pour le projet.

iii) Choix du site

78. Le choix du site fait référence au nombre et aux types de zones humides nécessaires pour l'évaluation. Comme pour la portée géographique, le choix du site dépend étroitement d'autres aspects de l'évaluation. Un inventaire de référence nécessite une évaluation relativement vaste de la biodiversité dans différents sites possédant des habitats variables. Une évaluation spécifique à un site se concentrerait sur des habitats utilisés par des espèces cibles et pourrait recouvrir plusieurs sites d'échantillonnage afin de fournir une profondeur d'étude plus grande pour moins de sites. Le choix du site pour une évaluation d'impact se concentrerait sur les sites concernés par l'impact en question. Les sites d'évaluation des ressources sont des régions qui pourraient être utilisées pour l'exploitation. Une évaluation des indicateurs comprendrait autant de sites que nécessaire pour produire les données nécessaires.
79. On peut se demander si les sites doivent être choisis parce qu'ils sont caractéristiques ou distinctifs. Des sites caractéristiques sont représentatifs de l'habitat typique d'une zone donnée. Toutefois, dans la plupart des zones, l'habitat n'est pas continu et des gradations localisées dans l'habitat créent une mosaïque de communautés reliées, mais distinctes, qui s'imbriquent les unes dans les autres. En choisissant des sites distinctifs, on peut étudier ces habitats spécialisés et uniques.
80. Choisir des habitats distincts plutôt que représentatifs dépend souvent des ressources et du but de l'évaluation. Si le temps est compté, il vaut peut-être mieux étudier rapidement des zones représentatives afin d'avoir une bonne image générale de la situation avant d'essayer d'évaluer des sites uniques. Si l'on dispose de plus de temps et que le but est d'étudier

autant d'espèces que possible ou de décrire des types d'habitats, les habitats distinctifs peuvent mériter une plus grande attention.

81. Il convient aussi de tenir compte de l'accessibilité du site en considérant des facteurs tels que l'éloignement, les restrictions imposées par l'aménagement du territoire (zones militaires, p. ex.), le régime foncier, les risques d'inondation ou d'incendie et les conditions climatiques ou saisonnières

C. Échantillonnage et analyse des données

82. Le type de méthode d'échantillonnage choisi est fonction de l'objectif de l'évaluation et devrait être plus ou moins le même pour tous les pays, y compris les petits États insulaires. Le choix des méthodes d'échantillonnage varient selon la nécessité de normaliser, selon le fait qu'elles peuvent être ou non techniques, selon les limites de temps et selon le type d'équipement disponible. Et surtout, les méthodes devraient fournir des données pertinentes et statistiquement solides pouvant être appliquées au but de l'évaluation.
83. Pour la plupart des études, il serait bon de mesurer une diversité de variables de la qualité de l'eau. Celles-ci peuvent comprendre la température, la conductivité électrique (CE, une mesure des sels totaux dissous), le pH (mesure de l'acidité ou de l'alcalinité de l'eau), la chlorophylle A, le phosphore total, l'azote total, l'oxygène dissous et la transparence de l'eau (profondeur Secchi). Ces variables peuvent être mesurées avec des instruments individuels ou avec une combinaison d'instruments comprenant plusieurs types de sondes.
84. On peut chercher visuellement les macrophytes, de dessus ou de dessous la surface de l'eau (en plongée) ou au moyen d'échantillonneurs spéciaux. Les poissons peuvent être échantillonnés avec une grande diversité de méthodes (voir appendice 2), en gardant présente à l'esprit la législation applicable. S'adresser aux pêcheurs locaux et examiner leurs prises peut être aussi une méthode utile. Les invertébrés aquatiques peuvent être échantillonnés dans la colonne d'eau (plancton), dans la végétation émergente, les feuilles flottantes et submergées (faune épiphyte) et dans les sédiments de fond (invertébrés benthiques) par des techniques d'échantillonnage appropriées. Les reptiles et les amphibiens sont généralement échantillonnés à l'aide de filets, de pièges ou par recherche visuelle le jour et la nuit.
85. L'appendice 2 contient une longue liste de méthodes d'échantillonnage pour différentes caractéristiques des zones humides et différents taxons qui peuvent être utilisées dans les évaluations rapides. Il existe d'autres sources de référence générales utiles pour les méthodes d'échantillonnage telles que : Merritt *et al.* (1996) ; James et Edison (1979) ; Platts *et al.* (1983) ; Nielsen et Johnston (1996) ; et Sutherland (2000). Voici quelques sites Web utiles à des fins de référence : United States Environmental Protection Agency (www.epa.gov/owow/monitoring), le Centre mondial de surveillance continue de la conservation de la nature (www.unep-wcmc.org), la Base de données mondiale sur la biodiversité que tient l'Expert Center for Taxonomic Identification (ETI) (www.eti.uva.nl), et le Réseau d'évaluation et de surveillance écologiques (Canada ; <http://www.eman-rese.ca/eman/intro.html>).
86. Dans le contexte de l'évaluation rapide, les données utilisées doivent être du type et de la qualité appropriés pour l'utilisation prévue. Si l'on dispose de davantage de ressources en temps, argent et expertise, les possibilités d'obtenir des données fiables et des résultats

significatifs du point de vue statistique sont plus élevées. En outre, il importe de rassembler des informations préexistantes sur le site, les espèces, les habitats, afin d'obtenir une meilleure image des types de données, des concepts d'échantillonnage et des analyses nécessaires à l'évaluation.

87. Lors de la collecte des données, il convient de répondre aux sept questions suivantes.
- a) **Quels sont les types de données ?** Les variables intéressantes sont déterminées par le but de l'évaluation. Elles peuvent être qualitatives – listes, classes ou catégories utilisées, par exemple, dans les inventaires et descriptions écologiques - ou quantitatives, à base numérique, telles que des comptages et des mesures qui servent par exemple pour les densités de populations, les abondances, etc. Les variables qu'il faut rassembler pour calculer des mesures spécifiques sont bien documentées (voir p. ex. Barbour *et al.*, 1999).
 - b) **Comment rassembler les données ?** Il y a deux types de méthodes d'échantillonnage : l'échantillonnage aléatoire et l'échantillonnage ciblé qui porte sur des problèmes spécifiques au site. L'échantillonnage aléatoire permet d'extrapoler à une région entière à partir des estimations concernant les sites échantillonnés. L'échantillonnage aléatoire simple définit la population, puis choisit au hasard à l'intérieur de toute la population. Lorsque la variabilité est associée à des groupes ou à des habitats, l'échantillonnage aléatoire stratifié peut abaisser l'erreur associée aux estimations de populations. L'échantillonnage en grappes est conçu pour de très grandes populations et procède avant tout par le regroupement des unités à échantillonner en grappes qui sont souvent basées sur la proximité géographique, puis les grappes sont sélectionnées au hasard et les données ne sont collectées que dans des unités échantillonnées dans ces grappes. Le recours au SIG réduit l'effort et le temps passé à choisir de manière aléatoire les sites d'évaluation. Enfin, l'échantillonnage devrait suivre des protocoles tels que ceux qui ont été établis pour échantillonner les poissons, les macro-invertébrés et le périphyton. Le Réseau d'évaluation et de surveillance écologiques hébergé par Environnement Canada fournit des informations détaillées sur les protocoles de surveillance des différents taxons (<http://eqb-dqe.cciw.ca/eman/ecotools/protocols/freshwater>).
 - c) **Combien de données faut-il rassembler ?** La taille de l'échantillon dépend de facteurs tels que les ressources disponibles, la portée géographique et temporelle de l'évaluation et les niveaux de confiance. Le nombre et le type de sites devraient fournir un échantillon adéquat pour l'analyse quantitative et qualitative. En général, plus il y a de sites à échantillonner, plus grande est la couverture de la région. En choisissant moins de sites, on peut approfondir l'étude dans chaque site. Pour certaines évaluations, augmenter le nombre de sites d'échantillonnage peut être bénéfique, tandis que pour d'autres, il faudra peut-être passer plus de temps dans chaque site pour avoir un échantillonnage plus intense. Il ne s'agit pas de choisir entre l'un et l'autre mais d'examiner les moyens d'obtenir le meilleur compromis entre la couverture et l'intensité. Des répliques sont nécessaires pour tenir compte de la variance associée à la mesure de l'erreur dans une évaluation.
 - d) **Comment saisir les données ?** La bio-informatique (logiciel, application des bases de données, etc.) est très fiable et utile pour la gestion des données. L'application peut être élaborée en vue de servir les besoins spécifiques de l'évaluation. Les fiches

de données de terrain peuvent être imprimées et remplies sur place. L'informatique de la biodiversité permet une analyse plus efficace, une meilleure diffusion et une meilleure intégration des résultats avec d'autres bases de données. Le programme EPA intitulé Rapid Bioassessment Protocols For Use in Streams and Wadeable Rivers (<http://www.epa.gov/OWOW/monitoring/techmon.html>) fournit des exemples de fiches de données de terrain pour les eaux intérieures.

- e) **Comment analyser les données ?** Selon les données rassemblées et le but de l'évaluation, les méthodes utilisées pour les analyses peuvent être simplement descriptives, univariées, EDA (analyse exploratoire des données) ou multivariées (organisation en grappes, analyse des similitudes, ordre, MANOVA). Deux approches ont été utilisées : multimétrique qui a servi à la plupart des organismes responsables des ressources d'eau aux États-Unis ou multivariée qui a été utilisée par plusieurs agences responsables des ressources d'eau en Europe et en Australie (pour d'autres détails sur les mesures de la diversité écologique, voir Magurran, 1988).
- f) **Comment intégrer les données et faire rapport ?** Il importe d'intégrer les données d'un assemblage à celles d'autres assemblages pour compléter l'évaluation sur une vaste échelle spatiale et temporelle et fournir une évaluation plus complète de la diversité biologique. Les rapports d'évaluation doivent contenir l'information scientifique, les résultats et recommandations concernant d'autres mesures pour guider les autorités, les scientifiques, mais aussi atteindre un public non scientifique plus vaste en ajoutant des présentations de graphiques et des exposés sur les outils multimédias. Enfin, selon la propriété de l'information, la collecte de la base de données et les résultats doivent être diffusés sur Internet et les réseaux pertinents d'information biologique pour répondre aux besoins de divers groupes d'utilisateurs.

10. Références

- Barbour, M.T., J. Gerritsen, B.D. Snyder, and J.B. Stribling. 1999. Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish, Second Edition. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water; Washington, D.C.
<http://www.epa.gov/OWOW/monitoring/techmon.html>
- DePauw, N. and Vanhooren, G. 1983. Methods for biological quality assessment of water courses in Belgium. *Hydrobiologia*, 100, 153-168.
- Fausch, K.D., J.R. Karr, and P.R. Yant. 1984. Regional application of an index of biotic integrity based on stream fish communities. *Transactions of the American Fisheries Society*. 113: 39-55.
- Goldstein, R.M., T.P. Simon, P.A. Bailey, M. Ell, E. Pearson, K. Schmidt, and J.W. Enblom. 2002. Concepts for an index of biotic integrity for streams of the Red River for the North Basin. <http://mn.water.usgs.gov/redn/rpts/ibi/ibi.htm>
- Karr, J.R. 1981. Assessment of biotic integrity using fish communities. *Fisheries* (Bethesda). 6(6): 21-27.

- Magurran, A.E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, USA.
- Nixon, S.C., Mainstone, C.P., Moth Iverson T., Kristensen P., Jeppesen, E., Friberg, N. Papathanassiou, E., Jensen, A. and Pedersen F. 1996. The harmonised monitoring and classification of ecological quality of surface waters in the European Union. Final Report. European Comission, Directorate General XI & WRc, Medmenham. 293 p.
- NSW National Parks and Wildlife Service. 2002. NSW biodiversity surveys. (<http://www.nationalparks.nsw.gov.au/npws.nsf/Content/Community+Biodiversity+Survey+Manual>)
- Rosenberg, D.M. and V. H. Resh. eds. 1993. Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates. Chapman and Hall, New York, USA
- Troychak, M. (ed.). 1997. Streamkeepers- Aquatic Insects as Biomonitor. The Xerces Society, Portland, USA.
- Merritt, R.W., K.W. Cummins, and V.H. Resh. 1996. Design of aquatic insect studies: collecting, sampling and rearing procedures, p. 12-28. *In*: R.W. Merritt and K.W. Cummins (eds.) An introduction to the aquatic insects of North America. 3rd ed. Kendall-Hunt, Dubuque, Iowa.
- James, A. and L. Edison (eds). 1979. Biological Indicators of Water Quality. John Wiley Sons Ltd., New York.
- Platts, S.D., W.F. Megahan, and G.W. Marshall. 1983. Methods for evaluating stream, riparian, and biotic conditions. U.S. Dept. of Agriculture, Forest Service, General Technical Report INT-138, Intermountain Forest and Range Experiment Station, Ogden, Utah (USA).
- Nielsen, L.A. and D.L. Johnson (eds.). 1996. Fisheries Techniques. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.
- Sutherland, W.J. 2000. The conservation handbook. Research, management and policy. Blackwell Science Ltd., Oxford, 278 pp.

Appendice 1

Méthodes et indices d'analyse des évaluations

Cet appendice contient une liste indicative et non exhaustive des méthodes d'analyse et des indices concernant différents aspects de l'évaluation rapide des zones humides, ainsi que des sources de référence vers des études ou des documents pour d'autres informations. Dans la colonne « Application » : EI = eaux intérieures ; MC = milieu côtier/marin.

Méthode d'évaluation	Application	Références
Méthodes d'évaluation de l'habitat		
Classifications des habitats		
River Habitat Survey (RHS)	EI	Raven et al. (1998)
Classification CORINE Biotopes	terrestre, aquatique	Nixon et al. (1996)
Classification des systèmes écologiques	aquatique, terrestre	Groves et al. (2002)
Zones de poissons de Huet	EI	Nixon et al. (1996)
Communautés aquatiques de Davidson	estuariers	Nixon et al. (1996)
Classification des habitats EUNIS	MC	http://mrw.wallonie.be/dgrne/sibw/EUNIS/home.html
Classification des habitats US NOAA	MC : Pacifique et Caraïbes	http://biogeo.nos.noaa.gov/benthicmap/
Systèmes prévisionnels		
RIVPACS	rivières, macro-invertébrés benthiques	Nixon et al. (1996)
AUSRIVAS	EI : macro-invertébrés	http://www.deh.gov.au/water/rivers/monitoring.html http://ausrivas.canberra.edu.au/main.html Schofield & Davis (1996)
HABSCORE	rivières, salmonidés	Nixon et al. (1996)
Ecopath avec Ecosim	Effets de la pêche sur les écosystèmes, applications de gestion	http://www.ecopath.org/
Méthodes d'évaluation physico-chimiques		
Géo-évaluation AUSRIVAS	EI	http://www.deh.gov.au/water/rivers/monitoring.html Parsons et al. (2002)
Indice de Prati	EI/MC	Prati et al. (1971)
Méthodes d'évaluation biologique		
Données de base		
Abondance des individus d'un taxon donné	EI/MC	Hellawell (1986)
Nombre total d'individus (sans identification)	EI/MC	Hellawell (1986)
Richesse en espèces	EI/MC	Hellawell (1986)
Indices de diversité		
Indice Simpson	EI/MC	Washington (1984), Hellawell (1986)
Déficit des espèces Kothé	EI/MC	Washington (1984)
« Espèces par millier » Odum	EI/MC	Washington (1984)
Indice Gleason	EI/MC	Washington (1984)
Indice Margalef	EI/MC	Washington (1984), Hellawell (1986)
Indice Menhinick	EI/MC	Washington (1984), Hellawell (1986)
Séries géométriques Motomura	EI/MC	Washington (1984)
« Alpha » de Fisher (= alpha de William)	EI/MC	Washington (1984), Hellawell (1986)
« Caractéristiques » Yules	EI/MC	Washington (1984)

Méthode d'évaluation	Application	Références
Méthode de log-normal de Preston	EI/MC	Washington (1984)
H de Brillouins	EI/MC	Washington (1984)
H' de Shannon-Wiener	EI/MC	Washington (1984), Hellowell (1986)
Pielou Eveness	EI/MC	Washington (1984)
Redondance R	EI/MC	Washington (1984)
Indice de rencontre PIE de Hurlbert	EI/MC	Washington (1984)
M de McIntosh	EI/MC	Washington (1984), Hellowell (1986)
Indice Cairns Sequential Comparison (SCI)	EI/MC	Washington (1984), Persoone & De Pauw (1979), Hellowell (1986)
TU de Keefe	EI/MC	Washington (1984)
Indices biotiques, scores et multimétriques		
Systèmes saprobiens		
Système saprobien Kolkwitz et Marsson	EI/MC : bactéries, protozoaires	Washington (1984)
Liebmann	EI/MC	Persoone & De Pauw (1979)
Fjerdingstad	EI/MC	Persoone & De Pauw (1979)
Sladeczek	EI/MC	Persoone & De Pauw (1979)
Caspers et Karbe	EI/MC	Persoone & De Pauw (1979)
Pantle et Buck	EI/MC	Persoone & De Pauw (1979)
Zelinka et Marvan	EI/MC	Persoone & De Pauw (1979)
Knöpp	EI/MC	Persoone & De Pauw (1979)
Algues		
Indice Palmer	EI/MC : algae	Washington (1984)
Plantes		
Stream de Haslam et Wolsley	EI	Nixon et al. (1996)
Indice Damage Rating and Pollution		
Score plante	EI	Nixon et al. (1996)
Indice trophique Newbold et Holmes	EI	Nixon et al. (1996)
Indice trophique des macrophytes Fabienne <i>et al.</i>	EI	Nixon et al. (1996)
Systèmes macro-invertébrés		
« Indicateur d'oligochètes » Wright et Tidd	Oligochaeta	Washington (1984)
Indice de Beck	macro-invertébrés	Washington (1984)
Indice « lake » de Beak <i>et al.</i>	EI : lacs	Washington (1984)
Indice « river » de Beak	EI : macro-invertébrés	Washington (1984)
Indice Trent Biotic de Woodiwiss (TBI)	macro-invertébrés	Washington (1984)
Score biotique de Chandler	macro-invertébrés	Washington (1984)
Biological Monitoring Working Party Score (BMWP)	macro-invertébrés	Metcalf (1989)
Average Score Per Taxon (ASPT)	macro-invertébrés	Metcalf (1989)
Indice biotique de qualité générale de Tuffery et Verneaux	macro-invertébrés	Persoone & De Pauw (1979) Metcalfe (1989)
Indice biologique global (IBG)	macro-invertébrés	Metcalf (1989), AFNOR T90-350 (http://www.afnor.fr/portail.asp?Lang=English). Norme disponible à l'achat: http://www.boutique.afnor.fr/Boutique.asp?lang=English&aff=1533&url=NRM%5Fn%5Fhome%2Easp
Belgian Biotic Index (BBI)	macro-invertébrés	De Pauw & Vanhooren (1984)
'oligochètes' de Goodnights et Whitleys	Oligochaeta	Washington (1984)
Indice Kings et Balls	Tubificidés, insectes aquatiques	Washington (1984)

Méthode d'évaluation	Application	Références
Indice Graham	macro-invertébrés	Washington (1984)
Indice Brinkhurst	Tubificidés, Limnodrilus	Washington (1984)
Indice Raffaelli et Mason	Nématodes, copépodes	Washington (1984)
Méthode de raréfaction Sander	Polychaetes et bivalves (marins)	Washington (1984)
Modification de Heister à l'indice de Beck	macro-invertébrés	Washington (1984)
Indice Hilsenhoff	macro-invertébrés	Washington (1984)
Indice EPT	Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera	
Indice Rafaelli et Mason		Washington (1984)
Indice de qualité K135 (Pays-Bas)	macro-invertébrés	Nixon et al. (1996)
Indice Faune danoise	macro-invertébrés	Nixon et al. (1996)
Indice de qualité benthique de Wiederholm (BQI)	EI : chironomidés, oligochaetes (lacs)	Nixon et al. (1996)
Detrended Correspondence Analyses (DCA)	EI : lacs	Nixon et al. (1996)
Indice de qualité biologique de Jeffrey (BQI)	macrobenthos (estuaires, eaux côtières)	Nixon et al. (1996)
Indice Biotique du sédiment (BSI)	macro-invertébrés (sédiments)	De Pauw & Heylen (2001)
Poissons		
Indice de l'intégrité biotique de Karr (IBI) (Indice poisson)	EI/MC : poissons	Karr (1981)
Oiseaux		
International Waterbird Census (IWC) pour les oiseaux hivernants	EI/MC : oiseaux	Nixon et al. (1996); http://www.wetlands.org/IWC/Manuals.htm
Systèmes « globaux »		
Histogrammes de Patrick	EI/MC : algae, excepté bactéries	Washington (1984)
Indice Chutter	EI/MC : tous ; excepté Cladocera et Copepoda	Washington (1984)
Indices de similitude/indices comparatifs		
Indice Jaccard	EI/MC	Washington (1984), Hellawell (1986)
Percentage similarity (PSC)	EI/MC	Washington (1984)
Dissimilarité de Bray-Curtis	EI/MC	Washington (1984)
Indice Pinkham et Pearson	EI/MC	Washington (1984)
Distance euclidienne ou 'écologique'	EI/MC	Washington (1984)
Quotient de similitude de Sorensen	EI/MC	Hellawell (1986)
Indice de similitude de Mountfort	EI/MC	Hellawell (1986)
Mesure comparative de Raabe's	EI/MC	Hellawell (1986)
Coefficient de similitude de Kulezynski	EI/MC	Hellawell (1986)
Mesure comparative de Czekanowski	EI/MC	Hellawell (1986)
Mesure de distance de Sokal	EI/MC	Hellawell (1986)
Santé des écosystèmes		
AMOEBA	EI/MC	Nixon et al. (1996), Ten Brink et al. (1991)
Systèmes d'évaluation intégrée ou combinée		
TRIAD – Évaluation de la qualité	EI/MC : BSI, écotox., phys.-chim. (sédiments)	http://www8.nos.noaa.gov/nccos/ccma/publications.aspx?au=Chapman http://www.ingentaconnect.com/content/klu/ectx/2002/00000011/00000005/05096179
Protocoles d'évaluation rapide de l'EPA (RBP)	EI/MC	Barbour et al. (1999)

Méthode d'évaluation	Application	Références
SERCON	EI/MC : diversité physique, caractère naturel, représentativité, rareté, richesse en espèces	Boon et al. (2002) (see also: Parsons et al. (2002))

Références

- Barbour, M.T., J. Gerritsen, B.D. Snyder, and J.B. Stribling. 1999. Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish, Second Edition. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water; Washington, D.C. Available on: <http://www.epa.gov/owow/monitoring/rbp/>
- Boon, P.J., Holmes, N.T.H., Maitland, P.S. & Fozzard, I.R. 2002. Developing a new version of SERCON (System for Evaluating Rivers for Conservation). *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 12: 439-455
- De Pauw N. & Hawkes H.A.. 1993. Biological monitoring of river water quality. Proc. Freshwater Europe Symp. on River Water Quality Monitoring and Control. Aston University, Birmingham. p. 87-111.
- De Pauw N. & Heylen S.. 2001. Biotic index for sediment quality assessment of watercourses in Flanders, Belgium. *Aquatic Ecology* 35: 121-133.
- Groves, C. R., Jensen, D.B., Valutis, L.L., Redford, K.H., Shaffer, M.L., Scott, J.M., Baumgartner, J.V., Higgins, J.V., Beck, M.W., and M.G. Anderson. 2002. Planning for biodiversity conservation: putting conservation science into practice. *BioScience* 52(6):499-512.
- Hellawell J.M.. 1986. Biological indicators of freshwater pollution and environmental management. Pollution Monitoring Series. Elsevier Applied Science. 546 p.
- Karr, J.R. 1981. Assessment of biotic integrity using fish communities. *Fisheries (Bethesda)*. 6(6): 21-27.
- Metcalf J.L.. 1989. Biological Water Quality Assessment of running Waters Based on Macroinvertebrate Communities: History and Present Status in Europe. *Environmental Pollution* 60 (1989): 101-139.
- Nixon S.C., Mainstone C.P., Moth Iversen T., Kristensen P., Jeppesen E., Friberg N., Papathanassiou E., Jensen A. & Pedersen F.. 1996. The harmonised monitoring and classification of ecological quality of surface waters in the European Union. Final Report. European Commission, Directorate General XI & WRc, Medmenham. 293 p.
- Parsons, M., Thoms, M. & Norris, R. 2002. Australian River Assessment System: Review of Physical River Assessment Methods — A Biological Perspective. Monitoring River Health Initiative Technical Report Number 21. Environment Australia available on: <http://ausrivas.canberra.edu.au/Geoassessment/Physchem/Man/Review/chapter2a.html>

- Persoone G. & De Pauw N.. 1979. Systems of Biological Indicators for Water Quality Assessment. In: Ravera O. Biological Aspects of Freshwater Pollution. Commission of the European Communities. Pergamon Press.
- Prati L., Pavanello R. & Pesarin F.. 1971. Assessment of surface water quality by a single index of pollution. *Water Research* 5: 741-751.
- Raven P.J., Holmes N.T.H., Dawson F.H., Fox P.J.A., Everard M., Fozzard I.R. & Rouen K.J.. 1998. River Habitat Quality – the physical character of rivers and streams in the UK and Isle of Man. River Habitat Survey, Report No. 2. Environment Agency, Scottish Environment Protection & Environment and Heritage Service. 86 p.
- Schofield, N.J. & Davies, P.E. 1996. Measuring the health of our rivers. *Water* (May/June 1996): 39-43
- Ten Brink B.J.E., Hosper S.H. & Colijn F. 1991. A Quantitative Method for Description & Assessment of Ecosystems: the AMOEBA-approach. *Marine Pollution Bulletin*. Vol. 23: 265-270.
- Washington, H.G. 1984. Diversity, biotic and similarity indices. A review with special relevance to aquatic ecosystems. *Water Research* 18: 653-694

Appendice 2

Méthodes d'échantillonnage des habitats et caractéristiques des zones humides et de différents taxons dépendants des zones humides

Les estimations de coûts concernent l'équipement, etc. et ne comprennent ni les salaires ni les rémunérations. Le fait qu'une source d'équipement soit indiquée ne signifie pas que le fournisseur ou l'équipement soit recommandé.

Qualité de l'eau

Méthode	Applicable aux études des eaux intérieures (EI) et/ou marines / côtières (MC)	Application	Temps d'analyse sur le terrain	Coût	Type de zone humide	Expertise nécessaire	Possibilité de prélèvement?	Équipement nécessaire	Quelques fournisseurs d'équipement	Références méthodologiques
Sondes physiques	EI/MC	pH, O ₂ , conductivité électrique, température, DBO, et mesure de débit	Court - 10 -30 minutes	USD100-3000 selon le nombre de sondes et leur qualité	Lacs, rivières, zones humides, tout milieu aquatique	Aucune	non	Sondes (pH, T, O ₂ dissous, conductivité), débitmètre, matériel pour DBO et titration.	http://www.geocities.com/RainForest/Vines/4301/tests.html http://www.hannainst.com/index.cfm	English, Wilkinson and Baker (1997)
Disque de Secchi	EI/MC	Transparence de l'eau	court, 5-10 minutes	USD10	Surtout pour des eaux tranquilles, rivières à faible débit, eaux marines côtières peu profondes	Aucune	non	Disque de Secchi	http://www.nationalfishingsupply.com/	Wetzel & Likens (1991); English, Wilkinson and Baker (1997)
Collecte d'échantillon d'eau et analyse en laboratoire	EI/MC	Phosphore et Azote total, Chlorophylle-a	10 minutes sur le terrain, 3 heures au labo par échantillon	Élevé – équipement de laboratoire	Tous – sans restriction	Formation à l'utilisation des instruments de labo	Échantillons d'eau	spectrophotomètre, filtres, bouteilles, échantillons d'eau, filets de capture pour le phytoplancton	http://www.hannainst.com/index.cfm	Wetzel & Likens 1991; Downing & Rigler 1984; Strickland & Parsons 1972
Évaluation visuelle de la couleur de l'eau	EI	Couleur de l'eau, et type (noire, blanche, claire, etc.), turbidité	Rapide - 1-5 minutes	0	Tous – sans restriction	Aucune	non	Échantillonneurs d'eau pour les eaux profondes (utile aussi pour le zooplancton)		
Évaluation visuelle du	EI/MC	Type et couleur de sédiment	Rapide 1-5 minutes	0	Tous –sans restriction	Aucune	Échantillon de sédiment	Échantillonneur à mâchoires (utile aussi	http://www.elcee-inst.com.my/aboutus.htm	English, Wilkinson and Baker, 1997

Méthode	Applicable aux études des eaux intérieures (EI) et/ou marines / côtières (MC)	Application	Temps d'analyse sur le terrain	Coût	Type de zone humide	Expertise nécessaire	Possibilité de prélèvement?	Équipement nécessaire	Quelques fournisseurs d'équipement	Références méthodologiques
sédiment		(organique, sablonneux, argileux, etc.)						pour l'échantillonnage des invertébrés benthiques)		

Types d'habitats de zones humides

Méthode	Applicable aux études des eaux intérieures (EI) et/ou marines / côtières (MC)	Application	Temps d'analyse sur le terrain	Coût	Type de zone humide	Expertise nécessaire	Possibilité de prélèvement?	Équipement nécessaire	Quelques fournisseurs d'équipement	Références méthodologiques
Évaluation sur le terrain des habitats	EI/MC	Morphologie des cours d'eau, types de rivage, décharge, débit, sédimentation, perturbations, microstructures d'habitat (bancs, etc.), caractéristiques des berges, profondeur d'eau	1-3 heures	Faible	Tout type d'habitat de zone humide côtière ou continentale	Formation en techniques de terrain	non	Débitmètre, mètre à ruban, appareil-photo, échantillonneur de substrat		www.usgs.gov/nawqa
Analyse de données spatiales		Occupation des sols, types végétaux et distribution, caractéristiques des berges, morphologie des vallées, forme et taille des systèmes aquatiques, gradient des canaux, couleur de l'eau, régime hydrologique, pente	Variable - dépend de la résolution et de la disponibilité des données.	Variable selon la résolution et la disponibilité des données.	Tout type de zone humide	Lecture et interprétation de données et GIS	non	Images satellite, photo aérienne, modèles d'élévation numérisée, couverture des sols, hydrographie, géologie.		www.freshwaters.org; www.usgs.gov
Étude avec une planche Manta		Cartographie des habitats littoraux	15 km de littoral par jour par une	Bateau, combustible	Toute eau claire avec une	1-2 jours de formation	non	Planche Manta, équipement de plongée,	La planche Manta peut être facilement construite	www.itbp.org/PDD1.HTM

		lacustres pour enrichir les travaux simultanés de cartographie de la topographie, du relief et de l'occupation des sols du littoral.	équipe de 4-5 personnes		profondeur entre 3-10 m selon la transparence de l'eau			zodiac et moteur hors-bord, cartes, GPS, papier et crayons submersibles.	avec du contreplaqué marin	Allison et al. (2000); Darwall & Tierney (1998); English, Wilkinson & Baker (1997)
--	--	--	-------------------------	--	--	--	--	--	----------------------------	--

Macrophytes (plantes)

Méthode	Applicable aux études des eaux intérieures (EI) et/ou marines / côtières (MC)	Application	Temps d'analyse sur le terrain	Coût	Type de zone humide	Expertise nécessaire	Possibilité de prélèvement?	Équipement nécessaire	Quelques fournisseurs d'équipement	Références méthodologiques
Recherche visuelle	EI/MC	Noter les plantes visibles dans une zone donnée. p.ex., laisse de hautes eaux; pour analyse qualitative	Variable, selon zone étudiée	0	Rivières, lacs, étangs, zones humides : tout habitat côtier/marin	Identification d'espèces	Oui	Simple	Partout	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)
Échantillonnage aléatoire	EI/MC	Qualitative, méthode plus objective que la recherche visuelle	1-5 heures	0	Rivières, lacs, étangs, zones humides : tout habitat côtier/marin	Identification d'espèces ; échantillonnage aléatoire	Oui	Simple	Partout	Downing & Rigler (1984), Moss et al. 2003 in press; NSW National Parks and Wildlife Service (2002)
Zonage	MC	Tout type de végétation côtière (superficie selon type de végétation)	Variable: généralement 1 heure/zone	Faible	Tous les habitats côtiers y compris les mangroves.	Identification des espèces & méthodologie de terrain	Oui	Simple	Partout	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)
Échantillonneur à mâchoire	EI/MC	bonne, méthode quantitative	1-5 heures	USD 350-1100	Rivières, lacs, étangs, zones humides; végétation côtière/marine sur sédiments mous	Utilisation de l'échantillonneur à mâchoire; bonne connaissance des techniques de prélèvement aléatoire	Oui	Échantillonneur à mâchoire, flotteurs, GPS, bateau	http://www.elcee-inst.com.my/aboutus.htm	Downing & Rigler (1984)
Plongée	EI/MC	Permet d'étudier des plantes en eaux profondes	Généralement env.1 heure, mais dépend du	Bas (plongée en apnée) à élevé	Rivières, lacs, étangs, zones humides; eaux	Diplôme de plongée	Oui	Matériel de plongée, ciseaux pour collecte de spécimens; papier,	http://www.mares.com	English, Wilkinson & Baker (1997)

			nombre de répétitions	(scaphandre autonome)	claires, côtières et marines			crayons et support submersibles		
--	--	--	-----------------------	-----------------------	------------------------------	--	--	---------------------------------	--	--

Zooplancton (petits invertébrés en suspension dans l'eau)

Méthode	Applicable aux études des eaux intérieures (EI) et/ou marines / côtières (MC)	Application	Temps d'analyse sur le terrain	Coût	Type de zone humide	Expertise nécessaire	Possibilité de prélèvement?	Équipement nécessaire	Quelques fournisseurs d'équipement	Références méthodologiques
Échantillonneurs à volume fixe	EI/MC	Plancton, crustacés et rotifères	1-3 heures	USD100	Rivières, lacs, étangs ; toutes les eaux côtières et marines	Expérience de l'utilisation des échantillonneurs	oui	Échantillonneurs à plancton	http://www.mclanelabs.com	Downing & Rigler (1984)

Macro-invertébrés épiphytes

Méthode	Applicable aux études des eaux intérieures (EI) et/ou marines / côtières (MC)	Application	Temps d'analyse sur le terrain	Coût	Type de zone humide	Expertise nécessaire	Possibilité de prélèvement?	Équipement nécessaire	Quelques fournisseurs d'équipement	Références méthodologiques
Différents échantillonneurs, selon le type de végétation	EI/MC	Toutes zones humides continentales ; zones littorales	1-4 heures	USD100-200/ par échantillonneur	Rivières, lacs, étangs, réservoirs, herbiers marins et lits de macro-algues	Expérience de l'échantillonnage	oui	Échantillonneurs (boîtes ou cylindres), passoires		Downing & Rigler (1984); Kornijów & Kairesalo (1994); Kornijów (1997)

Macro-invertébrés benthiques

Méthode	Applicable aux études des eaux intérieures (EI) et/ou marines / côtières (MC)	Application	Temps d'analyse sur le terrain	Coût	Type de zone humide	Expertise nécessaire	Possibilité de prélèvement?	Équipement nécessaire	Quelques fournisseurs d'équipement	Références méthodologiques
Recherche visuelle/ plongée (quadrants, transects)	EI/MC	Utile pour de grandes espèces (p. ex. Crustacés); bien adapté à l'étude des eaux	Généralement 1 heure, mais dépend du nombre de répétitions	Faible (plongée en apnée) à élevé (Scaphandre)	Rivières, lacs, étangs, zones humides; eaux claires, côtières et marines	Diplôme de plongée	oui	Matériel de plongée, filets, matériel d'échantillonnage, papier, crayons et support submersibles.	http://www.nationalfishingsupply.com/seinenets1.html http://www.mares.com	English, Wilkinson & Baker (1997)

		claires et des espèces de taille moyenne/grande		autonome)						
Échantillonneurs à mâchoire et cylindrique	EI/MC	Tous les invertébrés dans les sédiments mous ou sableux	Variable, généralement 1 heure/site	USD350-1100	Bien adapté pour des sédiments mous ou sableux	Expérience du maniement d'un Échantillonneur à mâchoire	oui	Échantillon de sédiment, tamis filtrant, réactif rose-bengal, bouées, bateau, boîtes de triage et réactifs chimiques	http://www.elcee-inst.com.my/limnology.htm http://www.elcee-inst.com.my/aboutus.htm	Downing & Rigler (1984); English, Wilkinson & Baker (1997)
Filet troubleau	EI/MC	Tous les invertébrés des substrats durs	1-5 heures	USD55	Bien adapté pour des cours d'eau peu profonds avec des fonds de graviers ou rocailloux.	Expérience du maniement d'un filet troubleau	oui	Filet troubleau	http://www.acornnaturalists.com/p14008.htm http://www.greatoutdoorprovision.com/	Downing & Rigler (1984) http://www.wavcc.org/wvc/cadre/WaterQWuality/kicknets.htm
Épuisette	EI/MC	Bien adapté à la faune aquatique motile (par ex. scarabées, hydrachnidés) dans des eaux peu profondes	1-2 heures	USD5-20/ filet	Lacs, rivières, zones humides (y compris côtières)	Expérience du maniement d'une épuisette	oui	Épuisette	http://www.sterlingnets.com/dip_nets.html http://www.seamar.com	Downing & Rigler (1984)
Senne	EI	Utile pour trouver de grands invertébrés (par ex. Crustacés) dans des eaux claires sans courants forts	1-4 heures	USD10-20/ filet	Petites rivières, ou lacs, avec un bateau	Expérience du maniement d'une senne	oui	senne	http://www.nationalfishingsupply.com/seinenets1.html	Downing & Rigler (1984)
Traîneau	MC	Échantillonnage semi-quantitatif d'épifaune	Environ 1 heure/site	Non disponible	Habitats de fonds mous	Expérience du maniement d'un traîneau	Oui	Traîneau, tamis, bateau, boîtes de triage, corde, GPS		English, Wilkinson & Baker (1997)
Drague	MC	Au mieux semi-quantitative et utile pour des études à grande échelle spatiale et pour des inventaires	Environ 1 heure /site	USD500-600 par dragage	sédiment mou : échantillonnage profond dans le substrat	Expérience du maniement d'une drague	Oui	Drague, tamis, bateau, boîtes de triage, corde, GPS	http://wildco.com	English, Wilkinson & Baker (1997)
Chalut	MC	Qualitatif : utile pour épifaune de grande taille et necton en profondeur	2-3 heures/site	USD1000 pour les filets, location du bateau et	Substrats de fonds mous	Expérience du maniement d'un chalut	Oui	Chalut, tamis, bateau, boîtes de triage, corde, GPS	http://www.seamar.com	English, Wilkinson & Baker (1997)

		(méthode complémentaire)		appui sur le terrain.						
Échantillonneur Surber	EI/MC	Tous les invertébrés vivant dans des substrats durs	1-3 heures	USD200	Rivières avec fonds durs et eaux tranquilles	Bonne connaissance de la technique Surber et quantification des données	oui	Échantillonneur Surber, seau	http://www.kc-denmark.dk/public_html/surber.htm http://www.kc-denmark.dk	Downing & Rigler (1984)
Filet aérien		Pour la capture d'invertébrés adultes	1-5 heures	USD35-50	Milieu terrestre	Expertise de l'utilisation des filets aériens	oui	Filet à insecte	http://www.rth.org/entomol/insect_collecting_supplies.html http://bioquip.com/	Downing & Rigler (1984)

Poissons

Méthode	Applicable aux études des eaux intérieures (EI) et/ou marines / côtières (MC)	Application	Temps d'analyse sur le terrain	Coût	Type de zone humide	Expertise nécessaire	Possibilité de prélèvement?	Équipement nécessaire	Quelques fournisseurs d'équipement	Références méthodologiques
Sennes		Petits poissons, principalement	1-4 heures	USD10-250/ filet, selon la taille	Eaux peu profondes sans courant fort, petites rivières, lacs avec bateau (pour un filet de grande envergure un bateau est nécessaire)	Expérience de l'utilisation de sennes	oui, les sennes ne tuent pas le poisson	Bateau à senne, planches de mesure, balances, papier, crayons, support, cahiers, sacs en plastique et étiquettes, réactifs et GPS	http://www.nationalfishingsupply.com/seinenets1.html http://www.seamar.com	Bagenal (1978); English, Wilkinson and Baker (1997)
Filet maillant	EI	Tous types et tailles de poissons	24 heures- en place pour la nuit	USD150-200/ filet	Profondeur faible à moyenne. Eaux tranquilles ou rivières à faible débit.	Aucune	oui, le filet tue les poissons	Filet maillant	http://www.nationalfishingsupply.com/seinenets1.html ¹	Bagenal 1978
Filets posés	MC	Tous types et tailles de poissons selon la maille utilisée	12-24 heures – en place pour la nuit	USD50-500/ filet	Eaux de profondeur faible à moyenne	Expérience de la pose des filets	Oui	Filet dérivant, trémail, filet tournant et /ou maillant, bateau, planches de mesure, balances, papier, crayons, support, boîtes et étiquettes en plastique, réactifs et	http://www.seamar.com	English, Wilkinson and Baker (1997)

								GPS		
Nasses	EI/MC	Tous types et tailles de poissons, principalement les poissons de fond	24 heures – en place pour la nuit	USD50-100/nasse	Généralement pour des eaux peu profondes. Pour des eaux profondes un treuil motorisé est nécessaire.	Expérience de la pose correcte des nasses. Il est avisé de consulter les pêcheurs	Oui, la nasse ne tue pas les poissons	Nasses (treuil motorisé parfois nécessaire), bateau, planches de mesure, balances, papier, crayons, support, boîtes et étiquettes en plastique, réactifs et GPS	http://www.seamar.com	Bagenal (1978); English, Wilkinson and Baker (1997)
Filets-pièges	MC	Tous types et tailles de poissons, s'utilise généralement dans des eaux peu profondes	12-24 heures, selon les marées. Les bordigues sont installées pour des périodes plus longues et sont vidées environ toutes les 24 heures	USD50-500/filet, bordigue selon la taille	Eaux peu profondes	Expérience de la pose des filets. L'utilisation de bordigues nécessite l'aide des pêcheurs.	Oui	Barrière, filets, et/ou bordigue, bateau, planches de mesure, balances, papier, crayons, support, boîtes et étiquettes en plastique, réactifs et GPS	http://www.seamar.com	English, Wilkinson and Baker (1997)
Chalut (différents types : perche, à plateaux, etc)	EI/MC	Utilisé uniquement pour les poissons en banc, pélagiques et de grand fonds. Technique particulièrement destructrice du milieu naturel.	1-4 heures	USD1000 pour les filets, location du bateau et appui sur le terrain.	Seulement pour des eaux profondes sans entraves sur le fond ou débris en surface.	Expérience du chalutage	Oui, le filet tue les poissons	Chalut, bateau, au moins 2-3 personnes pour mesurer les poissons avec les planches de mesure, balances, papier, crayons, support, boîtes et étiquettes en plastique, réactifs et GPS	http://www.fao.org/fiserv/vlet/org.fao.fi.common.FiServlet?ds=geartype&fid=103 http://www.seamar.com	Bagenal 1978 English, Wilkinson and Baker (1997)
Haveneau, claie	MC	Petits poissons près de la surface, s'utilise uniquement près des berges	1-5 heures	USD5-20/filet	Pour des zones peu accessibles telles que des mangroves.	Expérience de la pose des filets, mais apprentissage facile	Oui	Haveneau et claie, bateau, planches de mesure, balances, papier, crayons, support, boîtes et étiquettes en plastique, réactifs et GPS	http://www.seamar.com	English, Wilkinson and Baker (1997)
Pousseux	MC	Uniquement pour de petits organismes	1-2 heures	USD5-20/filet	La plupart des eaux peu profondes	Expérience de la pose des filets mais apprentissage facile	Oui	Pousseux, bateau, planches de mesure, balances, papier, crayons, support, boîtes et étiquettes en plastique, réactifs et GPS	http://www.seamar.com	English, Wilkinson and Baker (1997)
Épervier	MC	Petits poissons et crevettes	1-2 heures	USD50-200/filet	Bien adapté aux eaux confinées et peu profondes.	Le lancer nécessite de l'expérience. Résultat	Oui	Épervier, bateau, planches de mesure, balances, papier, crayons, support, boîtes	http://www.nationalfishingsupply.com/	English, Wilkinson and Baker (1997)

						dépend de l'adresse de l'individu		et étiquettes en plastique, réactifs et GPS		
Verveux	MC	Petit organismes	1-2 heures	USD50-100/ filet	Bien adapté aux eaux peu profondes et de faible étendue	Expérience requise pour la construction et l'utilisation. Composante main-d'œuvre importante	Oui	Verveux, bateau, planches de mesure, balances, papier, crayons, support, boîtes et étiquettes en plastique, réactifs et GPS	http://www.seamar.com	English, Wilkinson and Baker (1997)
Carrelet	MC	Espèces rares ou petites qui doivent être rassemblées	1-2 heures	USD50-\$100/ filet	Bien adapté aux eaux peu profondes et de faible étendue	Expérience de la pose des filets	Oui	Carrelet, bateau, planches de mesure, balances, papier, crayons, support, boîtes et étiquettes en plastique, réactifs et GPS	http://www.seamar.com	English, Wilkinson and Baker (1997)
Pêche au harpon (divers types)	MC	Toutes espèces mais surtout des espèces grandes et difficiles à capturer par d'autres techniques	1-6 heures	USD50-200/ fusil à harpon	Eaux claires et d'accès difficile	Résultat dépend de la pratique	Oui	Fusil à harpon et matériel, bateau, planches de mesure, balances, papier, crayons, support, boîtes et étiquettes en plastique, réactifs et GPS	http://divebooty.com	English, Wilkinson and Baker (1997)
Pêche à la Palangre (à la dérive ou de fond)	MC	Permet de cibler la capture par le choix de l'appât.	12-24 heures – en place pour la nuit	USD100-300/ par ligne, selon le nombre d'hameçons	Partout, sauf en présence de fonds dur avec des reliefs.	Expérience de la pêche à la palangre	Oui	Hameçons, lignes, appâts, bouées, plombs, bateau, planches de mesure, balances, papier, crayons, support, boîtes et étiquettes en plastique, réactifs et GPS	http://www.seamar.com	English, Wilkinson and Baker (1997)
Épuisette	EI/MC	Petits poissons près de la surface	1-5 heures	USD5-20/ filet	Zone de pêche limitée dans des lacs, rivières et autres zones humides	Expérience de l'épuisette	Oui	Épuisette	http://www.sterlingnets.com/dip_nets.html	Bagenal 1978
Pêche à la ligne	EI/MC	Tous types et tailles de poissons, selon l'appât	Variable mais dépendre du nombre de répétitions	Variable selon le nombre de répétitions	Rivières, lacs et autres zones humides	Expérience de la pêche à la ligne	Oui	Hameçons, lignes, appâts, bateau, planches de mesure, balances, papier, crayons, support, boîtes et	http://www.nationalfishingsupply.com/	

								étiquettes en plastique, réactifs et GPS		
Roténone	MC	Tous les poissons dans la zone de pêche définie. Mortalité de 100%. Permis peut être requis.	Quelques minutes par site	USD350/20 litres	Encerclez la zone de pêche définie avec un filet dans une zone peu profonde. Pour des zones profondes utiliser dans des grottes ou des crevasses.	Expérience requise pour poser les filets	Oui	Roténone, filets, épaisseur, planches de mesure, balances, papier, crayons, support, boîtes et étiquettes en plastique, réactifs et GPS	http://southernaquaculture.com/index.php	English, Wilkinson and Baker (1997)
Sonars	EI/MC	S'utilise pour des poissons pélagiques en banc - données peu précises	Dépend de la superficie étudiée.	USD100 - 1000	Lacs profonds et grandes rivières : toutes les eaux côtières, mais principalement profondes.	Expérience requise avec les sonars	Non	Sonar, bateau		
Électro-pêche	EI	Idéale pour la capture de poissons de taille moyenne à grande. Fonctionne mieux dans des eaux froides et relativement salines.	Généralement 1-5 heures mais peut dépendre du nombre de répétitions et du type d'habitat.	USD500-2000	Principalement en eaux peu profondes	Formation en électro-pêche et permis nécessaires	Oui, les poissons sont paralysés mais ne meurent pas	Matériel d'électrochoc et matériel de collecte.	http://www.fisheriesmanagement.co.uk/electrofishing.htm	Bagenal 1978
Plongée/ (transects, stationnaire, mobile)	EI/MC	Idéale pour étudier des écosystèmes qui sont difficiles d'accès ou à trouver. Eaux claires.	Généralement 1 heure mais peut dépendre du nombre de répétitions	Faible (apnée) à élevé (scaphandre autonome), coût de l'équipement	Lacs, rivières, et eaux côtières transparentes	Aucune formation nécessaire pour la plongée en apnée. Diplôme de plongée avec bouteilles. Expérience en identification des espèces et méthodologie de terrain.	Non	Équipement de plongée, épaisseur, papier, crayons et support submersibles.	http://www.mares.com	English, Wilkinson and Baker (1997)
Questionnaire	EI/MC	Demander aux pêcheurs locaux quels poissons ils observent et	2-4 heures	Faible	Tous types	Facile mais nécessite de l'expérience pour	Non	Papier, crayons et peut-être des rafraîchissements pour les participants		

		capturent.				concevoir le questionnaire				
--	--	------------	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--

¹ On peut commander les « filets maillants pour étude biologique » à l'adresse Fårup SpecialnetKaustrupvej 3Velling6950 Ringkøbing Danemark ou: Lundgren Fiskefabrik A/BStorkyrkobrinken 12S-11128 Stockholm, Suède
Tél. +45 97 32 32 31

Reptiles et Amphibiens

Méthode	Applicable aux études des eaux intérieures (EI) et/ou marines / côtières (MC)	Application	Temps d'analyse sur le terrain	Coût	Type de zone humide	Expertise nécessaire	Possibilité de prélèvement?	Équipement nécessaire	Quelques fournisseurs d'équipement	Références méthodologiques
Épuisette, (amphibiens)	EI/MC	Méthode utile pour capturer des têtards	Généralement 1 heure mais peut dépendre du nombre de répétitions	USD5-20/ filet	Rivières, lacs et autres zones humides continentales, et eaux côtières où l'on trouve les espèces cibles	Expérience des épuisettes	Oui	Épuisettes	http://www.sterlingnets.com/dip_nets.html http://www.seamar.com	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)
Recherche visuelle (amphibiens/reptiles)	EI/MC	Utile pour le repérage d'organismes relativement visibles	Variable	0	Milieu terrestre et eaux de surface	Bonne connaissance des micro-habitats	Non	Aucun		NSW National Parks and Wildlife Service (2002)
Vocalisations	EI/MC	Écouter et parfois enregistrer le chant des grenouilles et identifier les espèces	Variable, plusieurs heures, dépend des chants et du temps d'enregistrement	Faible – enregistreur	Tous les milieux aquatiques, habitats riverains et terrestres	Bonne connaissance des chants des grenouilles, des habitats et identification d'après le chant	non	Enregistreur, cassettes, lampes de poches	Tout magasin d'électronique	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)
Piège à fosse (amphibiens/reptiles)	EI/MC	Bien adapté pour la capture d'animaux qui sont difficile à repérer visuellement, pour estimer les populations et leur densité.	Doit généralement rester en place 24-48 heures	USD0 si on utilise des seaux recyclés	Milieu terrestre	Expérience de l'utilisation des pièges à fosse avec clôture	Oui	Seaux, pelle et métal pour la confection des clôtures	http://www.agric.nsw.gov.au/reader/2730	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)

Recherche de portées (amphibiens/reptiles)	EI/MC	S'utilise généralement pour trouver des grenouilles par unité de surface (quadrants, par ex.)	Variable dépend du nombre de répétitions	USD0	Milieu terrestre	minimale	Oui		Partout	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)
transects (amphibiens/reptiles)	EI/MC	S'utilise pour étudier une zone définie et pour quantifier et normaliser les données	Dépend de la longueur et du nombre de transects	USD0	Milieu terrestre	Expérience de l'usage des transects	Oui	Bandes/fils de marquage	http://www.npws.nsw.gov.au/wildlife/cbsm.html	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)
Plongée/(reptiles)	EI/MC	S'utilise en particulier pour la recherche de tortues	variable dépend du nombre de répétitions	Faible (apnée) à élevé (scaphandre autonome)	Rivières, lacs et toutes les eaux côtières	Diplôme de plongée	Oui	Équipement de plongée, époussette, papier, crayons et support submersibles	http://www.mares.com	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)
Pièges à nœuds (reptiles)	EI/MC	Bien adapté pour l'étude des lézards	Dépend du nombre de lézards requis	USD0 – peut être fabriqué avec des fibres ou des herbes	Milieu terrestre	Expérience des pièges à nœuds et du repérage des lézards	Oui	Corde ou fibre naturelle résistant, longue et souple	http://www.macnstuff.com/mcfl/1/lizard.html	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)
Piège à tortues (reptiles)	EI/MC	S'utilise pour la capture des tortues sur terre et dans l'eau	Au moins 1 jour	USD65-150/piège	Lacs, rivières, milieu terrestre, et tous types de zones humides continentales et côtières	Expérience de l'utilisation des pièges à tortues	Oui	Piège à tortue, appât		Limpus et al. (2002); NSW National Parks and Wildlife Service (2002)
Questionnaire	EI/MC	Cibler la population locale et en particulier les pêcheurs pour obtenir de l'information sur les espèces utilisées et observées.	2-4 heures	Bas	Tous types de systèmes aquatiques	Facile mais nécessite de l'expérience pour concevoir le questionnaire	Non	Papier, crayons et peut-être rafraîchissements pour les participants		NSW National Parks and Wildlife Service (2002)

Oiseaux

Méthode	Applicable aux études des eaux intérieures (EI) et/ou marines /	Application	Temps d'analyse sur le terrain	Coût	Type de zone humide	Expertise nécessaire	Possibilité de prélèvement?	Équipement nécessaire	Quelques fournisseurs d'équipement	Références méthodologiques
---------	---	-------------	--------------------------------	------	---------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------	------------------------------------	----------------------------

	côtières (MC)									
Recherche aérienne	EI/MC	Permet d'obtenir des estimations approximatives des effectifs et de l'abondance relative des différentes espèces d'oiseaux dans une région; les résultats peuvent toutefois être biaisés en faveur de certaines espèces	1-4 heures	Coût élevé – location d'un avion	Toute zone ouverte ; peut aussi être le seul moyen d'étudier des zones humides à la végétation dense	Expérience et rapidité dans l'identification des espèces d'oiseaux	Non	Si possible, voler à une altitude qui permette l'identification à l'œil nu ; jumelles, enregistreur, cartes, équipement GPS	http://www.telescope.com	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)
Comptage	EI/MC	Espèces terrestres: s'utilise en parallèle avec une étude à base de transects pour quantifier et normaliser les données pour une zone définie. Le comptage peut être fait à pied ou en canoë durant la saison des pluies	1-5 heures	USD100	Milieu terrestre, rivières, zones humides et tout habitat côtier	Expérience dans le comptage d'effectifs d'oiseaux	non	Jumelles, mètre à ruban, matériel de marquage	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)	http://www.npws.nsw.gov.au/wildlife/cbsm.html ; NSW National Parks and Wildlife Service (2002)
Transects	EI/MC	Espèces terrestres et aquatiques : permet de quantifier et normaliser les données. Le comptage peut être fait à pied ou en bateau	1-5 heures, mais dépend de l'étendue de la zone/région étudiée	USD100	Tout habitat ouvert	Connaissance des espèces et expérience des études de terrain		Jumelles, mètre à ruban	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)
Vocalisations	EI/MC	Écouter et parfois enregistrer le chant des oiseaux et identifier les espèces	variable, plusieurs heures, dépend du temps nécessaire pour trouver l'espèce et du temps d'enregistrement	Bas – enregistreur	Tous les milieux aquatiques, habitats riverains, terrestres et côtiers	Bonne connaissance des chants des oiseaux, de l'identification des espèces et de leurs habitats	Non	Enregistreur, cassettes	Magasin équipement électronique Hi-fi	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)
Recherche de	EI/MC	Zones de	1-5 heures	USD100	Tous les milieux	Connaissan-	Non	Jumelles, cartes	http://www.telescope.com	NSW National Parks and

lieux de nidification		nidification d'espèces d'oiseaux près de ou sur l'eau			aquatiques	ce des habitats de nidification et de l'écologie de nidification (pour éviter les perturbations)			m	Wildlife Service (2002)
-----------------------	--	---	--	--	------------	--	--	--	---	-------------------------

Mammifères

Méthode	Applicable aux études des eaux intérieures (EI) et/ou marines / côtières (MC)	Application	Temps d'analyse sur le terrain	Coût	Type de zone humide	Expertise nécessaire	Possibilité de prélèvement?	Équipement nécessaire	Quelques fournisseurs d'équipement	Références méthodologiques
Recherche visuelle	EI/MC	Recherche de mammifères	variable	USD0	Rivières, lacs, zones humides, tous habitats côtiers et marins	minimale	Non	Jumelles, si nécessaire	http://www.telescope.com	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)
Recherche de lieux de reproduction	EI/MC	Pertinent pour les mammifères aquatiques qui vivent aussi en milieu terrestre	1-5 heures	USD0	Milieu terrestre	Connaissance des habitats de reproduction	Oui	Aucun		
Pièges	EI/MC	Bien adapté pour des mammifères de taille petite à moyenne, (par ex. loutres, visons)	12 heures- durant la nuit	USD20-50/piège	Milieu terrestre, milieux riverains, eaux peu profondes et tous les habitats côtiers	Expérience du piégeage et du repérage	Oui, le piège ne tue pas l'animal	Pièges Tomahawk et Sherman	http://www.thecatnetwork.org/trapping.html	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)
Recherche d'empreintes	EI/MC	Repérage des mammifères en milieu terrestre ou dans les habitats riverains	1-4 heures- dépend du temps consacré à la recherche d'empreintes	USD0	Zones terrestres et riveraines	Expérience du repérage et de l'identification des empreintes	Non	Minime – prendre une photo ou un moulage de l'empreinte	Magasin photo	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)
Transects	EI/MC	Permet de quantifier les données, si nécessaire	1-5 heures	USD0	Rivières, lacs, zones humides et tous les habitats côtiers ouverts	Expérience de l'utilisation des transects	Non	Jumelles, si nécessaire	http://www.telescope.com	http://www.npws.nsw.gov.au/wildlife/cbsm.html
Recherche aérienne	MC	Permet d'obtenir des estimations	1-2 heures, mais dépend de la	Coût élevé – location d'un	Toute zone/région	Expérience et rapidité	Non	Jumelles	http://www.telescope.com	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)

		approximatives des effectifs et de l'abondance relative des différentes espèces; les résultats peuvent toutefois être biaisés en faveur de certaines espèces	superficie de la zone/région étudiée	avion	ouverte	dans l'identification des espèces de mammifères				
--	--	--	--------------------------------------	-------	---------	---	--	--	--	--

Références

- Allison, E., R. G. T. Paley, and V. Cowan (eds.) 2000. Standard operating procedures for BLOSS field sampling, data handling and analysis. 80pp.
- Bagenal T. 1978. Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters. 3rd Ed. Blackwell Scientific Publications. Oxford. 365pp.
- Darwall, W. & P. Tierney. 1998. Survey of aquatic habitats and associated biodiversity adjacent to the Gombe Stream National Park, Tanzania. 51pp.
- Downing, J. A. & Rigler F. H. (red.) 1984. A manual of methods for the assessment of secondary productivity in fresh waters. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- English, S. Wilkinson, C. and Baker, V. (1997). Survey Manual for Tropical Marine Resources. 2nd edition. Australian Institute of Marine Science, Townsville, 402pp.
- Kornijów, R. 1998. Quantitative sampler for collecting invertebrates associated with submersed and floating-leaved macrophytes. *Aquatic Ecology*, 32: 241-244.
- Kornijów R. & Kairesalo T. 1994. A Simple Apparatus for Sampling Epiphytic Communities Associated with Emergent Macrophytes. *Hydrobiologia* 294: 141-143.
- Limpus CJ, Limpus DJ & Hamann M. 2002. Freshwater turtle population in the area to be flooded by the Walla Weir, Burnett River, Queensland: Baseline study. *Memoirs of the Queensland Museum* 48(1):155-168.
- Moss B., Stephen D., Alvarez C., Becares E., van de Bund W., van Donk E., de Eyto E., Feldmann T., Fernández-Aláez F., Fernández-Aláez M, Franken R.J.M., García-Criado F, Gross E, Gyllstrom M, Hansson L-A., Irvine K., Järvalt A., Jenssen J-P, Jeppesen E, Kairesalo T., Kornijów R, Krause T, Künnap H., Laas A, Lill E., Lorens B., Luup H, Miracle M.R., Nõges P., Nõges T., Nykannen M., Ott I., Peeters E.T.H.M., Pęczuła W., Phillips G., Romo S., Salujõe J., Scheffer M., Siewertsen K., Smal H., Tesch C, Timm H, Tuvikene L., Tonnon I., Vakilainen K., Virro T. 2003. The determination of ecological quality in shallow lakes - a tested expert system (ECOFRAME) for implementation of the European Water Framework Directive. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 13: 507-549.
- NSW National Parks and Wildlife Service (2002) Community Biodiversity Survey Manual (available on: <http://www.nationalparks.nsw.gov.au/npws.nsf/Content/Community+Biodiversity+Survey+Manual>)
- Strickland, J.D.H. and T.R. Parsons. 1972. A practical handbook of sea-water analysis. 2nd edition. *J. Fish. Res. Bd. Canada*. 167: 311 pp.
- Wetzel R.G. & Likens G.E. 1991. Limnological analyses. 2nd Ed. Springer-Verlag. New York. 391 pp.