Intégrité du peuplement d'amphibiens

I11

Extrait de

la boîte à outils de suivi des zones humides

RhoMeO

Version 1 - Février 2014

www.rhomeo-bao.fr

Définir l'univers d'échantillonnage

Dans le cadre du programme RhoMéO, le contour des zones humides suivies correspondait aux contours délimités dans le cadre des inventaires départementaux des zones humides réalisés entre 1996 et 2012 dans le bassin Rhône-Méditerranée. Il est important de noter que l'inventaire et la cartographie des zones humides ont été réalisés avec des méthodes légèrement différentes d'un département à l'autre, parfois même au sein d'un même département. Les principaux écarts observés portent sur :

- L'intégration ou non des marges peu profondes des masses d'eau associées aux zones humides (lac, cours d'eau).

- Le traitement cartographique des réseaux de petites zones humides, soit intégrées dans un seul polygone, soit faisant l'objet de polygones distincts. En lien avec ce second point, l'intégration ou non de parties de la zone humide déjà dégradées au moment des inventaires selon que des critères pédologiques ou uniquement floristiques ont été utilisés.

Les choix qu'un opérateur fera au moment de la délimitation de l'univers d'échantillonnage auront des conséquences importantes au moment de l'analyse des données et de l'interprétation des indicateurs de la boîte à outils :

- Pour des zones humides attenantes à une masse d'eau, la prise en compte ou non de l'interface entre la masse d'eau et la zone humide modifiera logiquement la liste des espèces observées. Cette liste inclura ou non certaines espèces parmi les plus hydrophiles (ex : flore) et ainsi influera sur la valeur de l'indicateur alors calculée (en lien notamment avec la fonction hydrologique du site). Pour les groupes faunistiques les plus mobiles, cette prise en compte de l'interface zone humide/masse d'eau permettra d'interpréter la présence d'éventuelles espèces «surprenantes» par rapport aux habitats recensés sur le site (espèces d'odonates caractéristiques des cours d'eau pouvant être observées sur une zone humide). L'interprétation des résultats obtenus devra donc faire référence aux contours de l'objet suivi.

- Dans le cas de constellations de petites zones humides (marais, mares,…), souvent héritées d'une zone humide antérieure plus vaste réduite et fragmentée par drainage ou mise en culture, l'inclusion ou non de ces parties dégradées déterminera la capacité de l'opérateur à suivre par exemple les effets d'une éventuelle restauration de la zone humide dans leur intégralité.

Il convient donc, avant d'engager la définition de l'échantillonnage, d'avoir une lecture critique des données d'inventaire des zones humides et, selon les besoins de l'utilisateur, de procéder à des regroupements ou plus généralement de redéfinir les contours de la zone humide suivie de manière à conduire l'évaluation à la bonne échelle.

PRÉALABLE À L'UTILISATION DES FICHES

En haut de chaque fiche un bandeau permet d'identifier le type de fiche et le renvoi aux fiches liées.



Sur chaque fiche indicateur, le bandeau contient également des informations sur :



Plusieurs indicateurs peuvent être calculés avec un seul protocole, le schéma ci-dessous montre les liens entre les fiches protocoles et les indicateurs correspondants.

Numéro de page – Indicateur		Numéro de page – Protocole		Numéro de page – Analyse / Interprétation	
I01	20	P01 pédologie	46	A01	88
I02	22			A02	92
I06	24	P02 flore	50	A06	108
I08	26			A08	116
I03	28	P03 piézometrie	54	A03	96
I04	30	P04 chimie	58	A04	100
I07	32			A07	112
I05	34	P05 orthoptères	62	A05	104
I09	36			A09	120
I10	38	P06 odonates	66	A10	124
I11	40	P07 amphibiens	72	A11	128
I12	42	P08 pression artificialisation	76	A12	132
I13	44	P09 pression agricole	82	A13	136

INTEGRITE DU PEUPLEMENT D'AMPHIBIENS



Domaine d'application
3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 8 ; 9 ; 10 ; 11 ; 12 ; 13

Fonction / pression
biologique

Compétences :

Coût :
€ € / € €

Description et principes de l'indicateur

***SEWELL et GRIFFITHS* en 2009 et *SMITH* et al. en 2008 ont réalisé des analyses bibliographiques sur le caractère indicateur. Dans ce groupe, la présence des différentes espèces sur un site n'apporte pas toujours la même indication sur le milieu. Il existe des espèces peu exigeantes quant à la qualité ou au type de milieux qui sont fréquentés (espèces ubiquistes) ; à l'inverse, il existe des espèces inféodées à quelques types d'habitats, voire un seul. Ce sont sur ces espèces, apportant le plus d'informations sur la zone humide et son fonctionnement (espèces sténoèces), que repose l'indicateur amphibiens.**
Il vise à comparer un peuplement observé à une liste d'espèces sténoèces de référence (peuplement attendu).

FONDEMENTS SCIENTIFIQUES DE L'INDICATEUR

Une des critiques faite à l'indicateur amphibiens réside dans le fait que le cycle biologique de ces animaux présente une phase terrestre et une phase aquatique et que leur présence sur un site apporte à la fois des informations sur le milieu terrestre et sur le milieu aquatique. Cependant, le rayon d'action des espèces n'est pas très important et certaines d'entre elles résident à l'année dans la partie terrestre de la zone humide.
La biphasie du cycle de reproduction des amphibiens présente l'intérêt, pour la bio-indication, d'intégrer les contraintes du milieu aquatique pour les têtards et celles du milieu terrestre pour les adultes. Ainsi, pour une seule et même espèce, des informations sur la zone en eau (fonctionnement, qualité physico-chimique…) et les habitats terrestres (fragmentation, fonctionnement…) sont apportées. Les changements dans la structure et la dynamique des peuplements peuvent donc être *a priori* de bons bio-indicateurs de l'évolution des zones humides *sensu stricto* et des espaces terrestres adjacents (***U.S. EPA, 2002***).
Pour passer de la phase terrestre à la phase aquatique, les amphibiens doivent effectuer une migration. Cette migration peut être de quelques dizaines de mètres, mais peut atteindre quelques kilomètres chez certaines espèces ; il y a alors retour sur le lieu de naissance. C'est le phénomène de homing (***SINCH, 1992***) que l'on retrouve chez certains poissons comme le saumon. C'est une sorte de garantie pour l'espèce de retrouver des conditions favorables (bonne qualité de l'eau, absence de prédateur, hydropériode favorable…).
La rupture de ce lien au site de ponte même chez les espèces les plus fidèles a été mise en évidence par ***SCHLUPP et PODLOUCKY, 1994***.
Les raisons peuvent être une minimisation de la dépense énergétique pour rejoindre un habitat aquatique favorable, mais également une modification des caractéristiques de la zone humide.

Plusieurs caractéristiques sont donc, intéressantes chez les amphibiens :

- Lors de la phase de reproduction, ils sont à quelques exceptions près, des hôtes obligatoires des zones humides ;

FONDEMENTS SCIENTIFIQUES DE L'INDICATEUR *(Suite)*

- La physiologie et les exigences biologiques des amphibiens en font un groupe plus sensible et potentiellement plus vulnérable que la plupart des vertébrés aux pressions de l'environnement (***SPARLING et al. 2000)***. Qu'il s'agisse des embryons déposés directement dans l'eau ou des adultes à la peau très perméable, ce groupe réagit rapidement aux évolutions des caractéristiques physico-chimiques de l'eau et de l'air ambiant ;
- L'écologie des espèces et leur répartition spatiale sont relativement bien connues dans le bassin Rhône-Méditerranée ;

En conclusion, on retiendra que les amphibiens sont de bons bio-indicateurs des zones humides, qu'il s'agit d'un groupe assez facilement accessible en termes de détermination et de méthodes d'échantillonnage (voir fiche protocole), mais qui présente deux inconvénients : le faible nombre d'espèces et leur plus ou moins grande plasticité quant à la sélection des sites de reproduction.

DOMAINE D'APPLICATION DE L'INDICATEUR

L'indicateur s'applique à l'ensemble des zones humides du bassin dans la mesure où la zone considérée présente un secteur en eau libre. Sont donc exclues : les tourbières hautes en phase ultime ne présentant plus aucune zone en eau et les zones humides de très haute altitude (au delà de 2500 m).

Périodicité
Le pas de temps entre deux campagnes ne doit pas excéder 3 ans, les interprétations de l'évolution de l'intégrité du peuplement d'amphibiens s'améliorant avec le nombre de campagnes.

Bibliographie

SCHLUPP I. & PODLOUCKY R., 1994. Changes in breeding site fidelity: A combined study of conservation and behaviour in the common toad Bufo bufo. Biological Conservation 69 (3) : 285–291.

SEWELL D. & GRIFFITHS R. A., 2009. Can a Single Amphibian Species Be a Good BiodiversityIndicator ? Diversity 2009, 1 : 102-117.

SINCH U., 1992. Amphibians, in Animal Homing, Ed. F. Papi Chapman & Hall Animal Behaviour Series p. 213 – 233.

SMITH G.F., GITTINGS T., WILSON M., FRENCH L., OXBROUGH A., O'DONOGHUE S., O'HALLORAN J., KELLY D.L., MITCHELL F.J.G., KELLY T., IREMONGER S., MCKEE A.M. & GILLER P., 2008. Identifying practical indicators of biodiversity for stand-level management of plantation forests. Biodivers. Conserv. 17 : 991-1015.

SPARLING D.W. LINDER G. & BISHOP C.A., 2000. Ecotoxicology of Amphibians and Reptiles. Pensacola, FL : SETAC Press.

U.S. EPA., 2002. Methods for Evaluating Wetland Condition: Using Amphibians in Bioassessments of Wetlands. Office of Water, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC. EPA-822-R-02-022.

AMPHIBIENS



Description et principes du protocole

Il n'existe pas de méthode unique de dénombrement applicable à l'ensemble des espèces d'amphibiens et aux différents stades de leur développement. La recherche des amphibiens, tant pour le suivi que pour l'inventaire, s'appuie sur plusieurs méthodes. Certaines visent à rechercher les adultes, soit dans l'eau, soit sur terre, à l'aide de lampes, d'épuisettes ou au chant, d'autres à inventorier les larves. Tant pour le suivi que pour l'inventaire, la plupart de ces techniques sont utilisables et sont généralement utilisées de manière combinée par les herpétologues.

L'objectif du protocole est de réaliser un inventaire calibré et reproductible du peuplement d'amphibiens de la zone humide. Ce dernier doit être le plus complet possible dans un minimum de temps.

Méthode de mise en place

Type de données collectées

Les données collectées sont des informations de présence/absence des espèces (données qualitatives), complétées d'informations semi-quantitatives (voir paragraphe 2). Elles sont collectées sur un réseau de points d'observation afin d'alimenter l'analyse du peuplement sur l'ensemble du site.

Type d'échantillonnage

Afin de répartir la pression d'échantillonnage sur les différents milieux, une stratification est appliquée ; elle vise à échantillonner de manière représentative les différents habitats herpétologiques (voir liste en annexe 2) ; ils correspondent à une simplification de la liste des habitats odonatologiques produite par la S.F.O. [http://www.libellules.org/protocole/cilif.html]).

Limites : l'objectif est de ne pas passer plus d'un jour par site et par session, mais cet objectif ne peut être atteint dans toutes les circonstances. Ainsi, pour des sites d'une superficie supérieur à 2 000 hectares, on pourra aller jusqu'à doubler le temps consacré aux inventaires. Entre 500 et 2 000 ha, en fonction de la complexité et de la diversité des milieux, le seuil d'un jour pourra être augmenté dans la limite de 1,5 jour, on veillera à respecter une pression d'échantillonnage sur les habitats conforme à l'ensemble de la surface et à déployer les suivis de manière équitablement répartie sur la totalité du site.

On ne mettra pas en oeuvre le protocole les jours de pluie ou de vent important (c'est-à-dire présence de vagues même légères à la surface de l'eau).

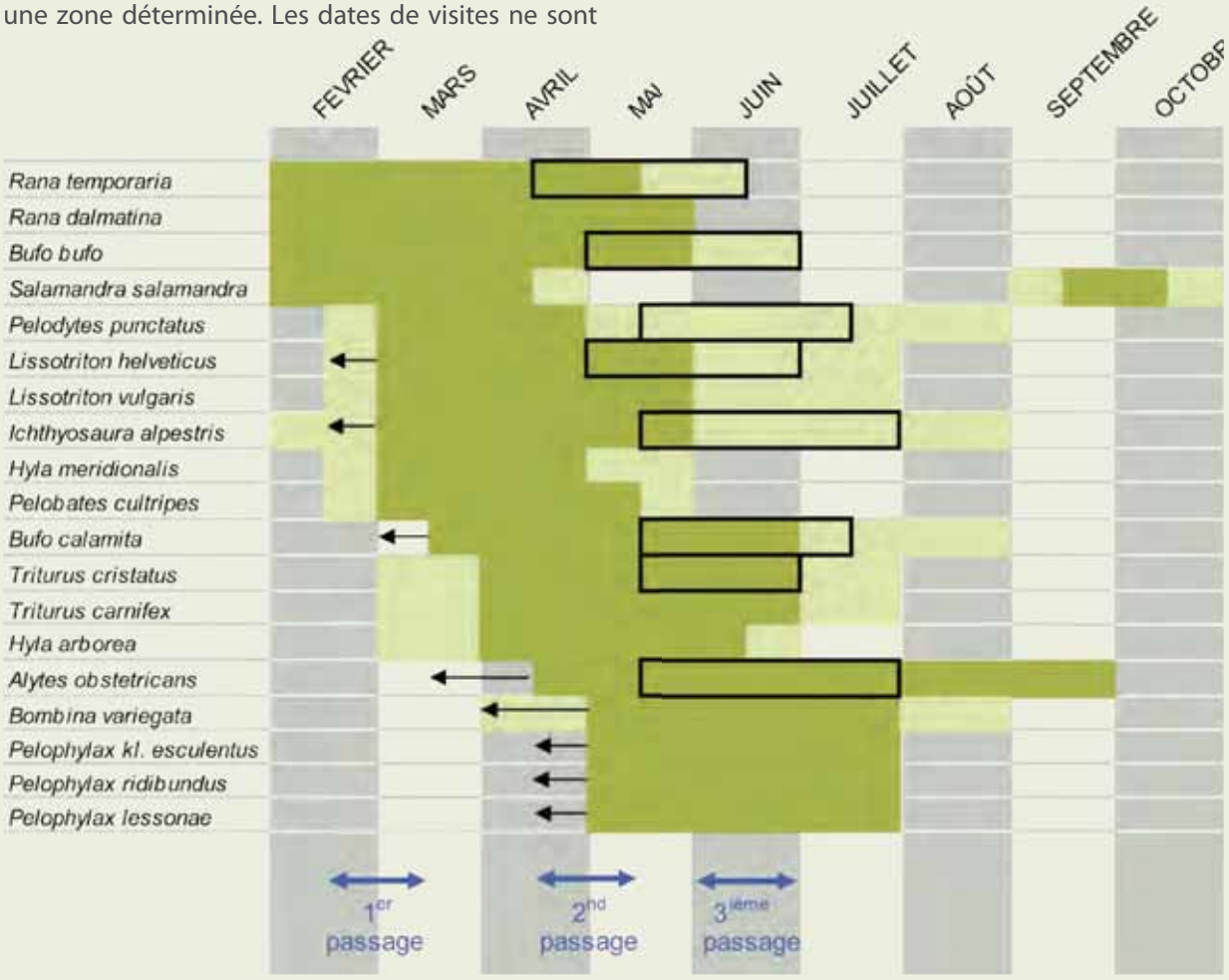
Exemple : Pour un site représentant 4 habitats herpétologiques répartis de manière homogène, on ne réalisera qu'un point par habitat soit au total 4. Pour un site présentant deux habitats herpétologiques, mais répartis de manière non homogène (un ruisseau et 5 mares), on réalisera un point (transect) sur le ruisseau et on tirera au sort 2 mares soit au total 3 points d'échantillonsage pour le site.

Il est prévu 3 visites annuelles par zone humide dont une de nuit. Les dates des visites sont déterminées en fonction des saisons de reproduction des espèces cibles. La date de la première visite sera calée sur la période de reproduction des espèces dites précoces (*Rana temporaria, R. dalmatina, Bufo bufo*), elle sera idéalement réalisée de jour afin de faire une visite rapide préalable du site. Celle de la seconde visite sera axée sur la reproduction des espèces de mi-saison (*Bufo calamita, Hyla*

Méthode de mise en place *(Suite)*

arborea, H. meridionalis). Ces espèces étant plus facilement détectables de nuit grâce à leurs chants, on réalisera le passage en début de soirée. Celle de la troisième visite visera la reproduction des espèces tardives (type grenouilles vertes) et l'émergence des premiers imagos ainsi que la capture de larves de tritons bien développées et de gros têtards ; elle sera réalisée en journée. Il est important d'utiliser les mêmes critères, d'une année sur l'autre, pour fixer les dates des visites dans une région donnée et sur une zone déterminée. Les dates de visites ne sont pas identiques sur l'ensemble du bassin Rhône-Méditerrannée (les premières sorties doivent être réalisées à partir de températures nocturnes proches de 4°C et après un épisode pluvieux).

Afin d'aider au déclenchement des prospections, il est possible de s'appuyer sur le tableau présenté ci-dessous résumant la phénologie des espèces pour une situation bioclimatique moyenne de l'ensemble du bassin Rhône-Méditerrannée.



Certaines espèces sont plus facilement détectées de nuit ; c'est le cas notamment du crapaud calamite et des rainettes du fait de la puissance de leurs chants. D'autres informations sont plus accessibles de jour ; c'est le cas des pontes d'anoures que l'on détecte mieux à la lumière du jour. Selon les densités de certaines espèces, il est plus facile de rechercher les larves (100 à 400 fois plus nombreuses que les adultes) ; c'est le cas des tritons. En période de reproduction, les tritons sont plus actifs la nuit.

Ces constatations imposent donc d'utiliser plusieurs méthodes, trois ayant été retenues ; l'écoute, la pêche à l'épuisette et la recherche à la torche. Ces méthodes sont détaillées dans leurs modalités de mise en oeuvre au paragraphe suivant.

Le tableau, ci-dessous, résume l'articulation entre les différents protocoles et leur déploiement dans le temps au cours des différentes sessions.

Session 1	Session 2	Session 3
Jour	Nuit	Jour
Ecoute	Ecoute	Ecoute
	Lampe torche	
Epuisette (1)	Epuisettes (1 et 2)	Epuisettes (1 et 2)

1 = épuisette de pisciculture

2 = épuisette d'aquariophilie



Méthode de mise en place *(Suite)*

Choix des surfaces, linéaires, durée d'échantillonnage

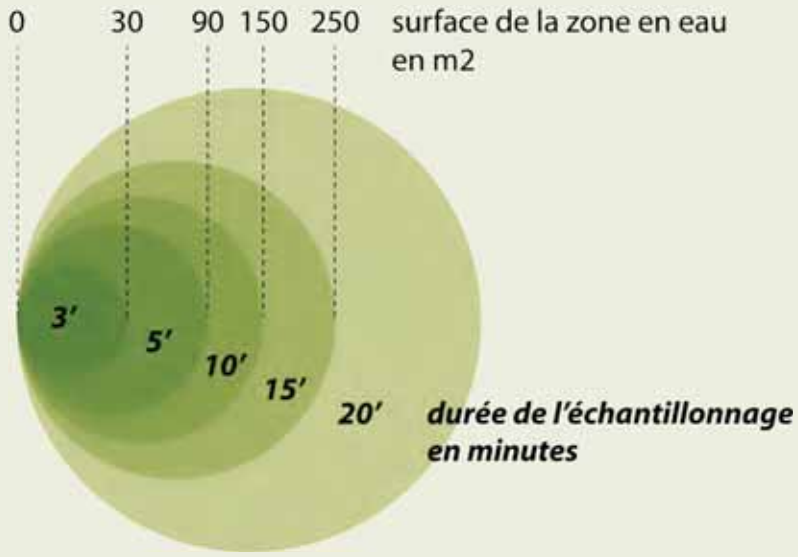
Selon les méthodes employées (point d'écoute, épuisette, torching…), les critères pour déclencher la fin de l'échantillonnage pourront varier :

- **points d'écoutes** : après être arrivé sur le point, on laisse le calme se ré-installer (5 minutes), on en profite pour remplir la fiche terrain et on démarre l'écoute et la prise de notes pendant 10 minutes ;
- **épuisette** : le temps de pêche est proportionnel à la taille de la mare, un maximum de 20 minutes est proposé par point d'eau ;

On trouvera dans la figure 1, ci-dessous, les correspondances entre surface du point échantillonné et durée de l'échantillonnage. Au delà de 250 m^2 le temps consacré restera de 20 minutes et des portions caractéristiques du point d'eau seront échantillonnées.

Pour les sessions 2 et 3, un quart du temps de la pêche à l'épuisette sera réalisé à l'aide d'une épuisette à mailles fines (type aquariophilie) à la recherche des larves et têtards. Le reste du temps (session 1 et ¾ du temps des sessions 2 et 3), c'est une épuisette de pisciculture qui sera utilisée (tamis métallique à maille inférieure ou égale à 5 mm).

Figure 1 - Surface des mares et Temps d'échantillonnage



- **recherche à la torche, «torching» :** 50 mètres de berges seront parcourus lentement en éclairant à l'aide d'une lampe torche puissante une zone de 2 mètres en bord de berge à la recherche des tritons notamment ; une pose de 5 minutes à mi-parcours sera réalisée (temps d'apnée d'un triton palmé).

Les effectifs sont donnés de la manière suivante :

- ***Adultes*** : présence/absence et chiffre exact en dessous de 10 individus, sinon des classes d'abondance ;
- **Pontes** : présence/absence et classes d'abondance ;
- **Larves** : présence/absence et nombre d'individus comptés en dessous de 10 individus, sinon des classes d'abondance.

Classes d'abondance :

- classe 0 ;
- classe 1 : 1 à 10 (indiquer le nombre exact) ;
- classe 2 : 11 à 50 (le nombre exact peut être noté s'il s'agit d'un suivi fin, pour les grands tritons par exemple) ;
- classe 3 : 51 à 500 ;
- classe 4 : + de 500 ;

Représentativité des données

Précision de l'information
La standardisation du protocole vise à éliminer les biais qui pourraient provenir de l'utilisation de protocoles différents et non calibrés. En encadrant la mise en oeuvre des protocoles, elle contribue également à faire diminuer, à défaut de supprimer, le biais de l'expérimentateur. L'échantillonnage stratifié utilisant la représentation des différents milieux sur le site contribue également à ne pas sur-échantillonner un milieu plus qu'un autre en fonction de la personne qui réalise le relevé. Il convient de bien respecter le calendrier des sessions d'échantillonnage et de s'adapter à la phénologie des différentes espèces en fonction de la météorologie. Un gradient nord sud est également à respecter.

Représentativité de l'information collectée
Grâce à l'analyse des données collectées via ce protocole sur des sites dont le peuplement amphibien était bien connu par ailleurs, nous avons pu estimer l'efficience du protocole. La richesse observée est supérieure à 80 %. Elle passe de 81 à 86 % lorsque l'on intègre les espèces qui n'étaient pas connues avant de déployer le protocole.

Opérationnalité de la collecte

Compétence requise
Le protocole nécessite une assez bonne connaissance des amphibiens puisque outre la détermination de l'espèce à l'âge adulte, il convient de déterminer les têtards et les larves des différentes espèces.
Le faible nombre d'espèces permet à une personne inexpérimentée de donner un nom à une espèce au stade adulte relativement facilement ; cela devient un peu plus délicat au stade larvaire. Il existe aujourd'hui de bons outils (***MIAUD C. et MURATET J., 2004 ; MURATET J., 2008***) pour réaliser cette diagnose sur le terrain ; elle demande un peu de pratique pour débuter.

Temps moyen de collecte (coût)
Par habitat élémentaire ou point (mare, linéaire de berge…), il convient en moyenne d'estimer à 40 minutes le temps d'application du protocole et du remplissage de la fiche de terrain. Si les sites à échantillonner ne sont pas trop éloignés les uns des autres, il est possible de faire une dizaine de points par jour.

Temps de validation et de saisie des données
Le temps pour saisir les données pour un site sur l'ensemble des trois sessions n'excède pas la demi-journée.

Coût matériel/données /prestation/analyse
L'essentiel du matériel peut se résumer à : une épuisette de pisciculture (pour les imagos) [120€]+ épuisette d'aquariophilie (têtards, larves) [3 à 5 €] , lampe torche [90 €], loupe à main (x10) [15 €], ouvrages de détermination des têtards et larves [27 et 30 €], waders [60 à 100€], jumelles…

Bibliographie

MIAUD C. & MURATET J., 2004. Identifier les œufs et les larves des amphibiens de France. INRA Editions 200 p.

MURATET J., 2008. Identifier les Amphibiens de France Métropolitaine. Ed ECODIV, 291 p.

INTEGRITÉ DU PEUPLEMENT D'AMPHIBIENS



Description et principes

La valeur de l'indice repose sur 3 composantes :

- L'indice de diversité de SIMPSON calculé pour chaque placette ;
- La sténoècie brute, qui correspond au pourcentage d'espèces de la liste de référence figurant dans les espèces échantillonnées sur le site via le protocole ;
- La stènoécie relative, qui correspond au pourcentage d'espèces potentielles (ou attendues) de la liste de référence figurant dans les espèces échantillonnées sur le site via le protocole.

L'évaluation globale du site est produite par la somme de ces trois paramètres. Elle varie donc de 1 à 3 si l'on excepte les points de bonus.

Méthode de calcul

Indice de Simpson et indice de diversité de Simpson

L'indice de Simpson mesure la probabilité que deux individus sélectionnés au hasard appartiennent à la même espèce :

$$D = \Sigma\, Ni(Ni-1)/N(N-1)$$

Ni : nombre d'individus de l'espèce donnée.
N : nombre total d'individus.

Cet indice aura une valeur de 0 pour indiquer le maximum de diversité et une valeur de 1 pour indiquer le minimum de diversité. Dans le but d'obtenir des valeurs « plus intuitives » et dans la logique de la somme des trois paramètres, on a préféré **l'indice de diversité de Simpson** représenté par 1-D, le maximum de diversité étant représenté par la valeur 1 et le minimum de diversité par la valeur 0.

Cet indice est d'autant plus grand que le nombre d'espèces est grand. Et pour un nombre fixé d'espèces, il est d'autant plus grand que la répartition des fréquences est équitable. Cet indicateur prend donc en compte les deux composantes de la diversité spécifique.

Il faut noter que cet indice de diversité donne plus de poids aux espèces abondantes qu'aux espèces rares. Le fait d'ajouter des espèces rares à un échantillon ne modifie pratiquement pas la valeur de l'indice de diversité.

Il est calculé pour un site donné en sommant les indices de Simpson des différentes espèces, puis transformé en indice de diversité (1-D), les observations des différentes campagnes étant cumulées lors du calcul de D.

La sténoècie brute

Cette valeur est obtenue en comparant la liste des espèces inventoriées sur la zone humide à l'issue des trois campagnes de terrain et la liste

Méthode de calcul *(Suite)*

d'espèces contenues dans la liste de référence pour le territoire donné (Annexe 2). C'est donc le rapport entre le nombre d'espèces résultat de la campagne de relevés et le nombre d'espèces pour le territoire de la liste de référence (département). Cette valeur évolue de 0 à 1 et traduit l'absence d'espèces à fortes exigences mésologiques jusqu'à la présence de l'ensemble des espèces sténoèces de la liste.

SB = Nb sp capturées / Nb sp liste réf. présente

La sténoècie relative

Cette valeur est obtenue en comparant la liste des espèces inventoriées sur la zone humide et la liste d'espèces potentielles (ou attendues) de la liste de référence. C'est donc le rapport entre le nombre d'espèces capturées et le nombre d'espèces de la liste potentiellement présentes.

Cette liste potentielle est établie sur la base de la consultation du site internet de l'INPN (Museum National d'Histoire Naturelle) qui représente spatialement la répartition des différentes espèces sur une maille de 10 km^2.

[http://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/recherche]

Pour la comparaison, dans l'onglet "Données sur la répartition", il ne sera retenu que les couches "Distribution de référence" (pour les deux périodes) correspondant aux données de la Société Herpétologique de France (SHF).

La valeur de cette composante de l'indice évolue de 0 à 1 et traduit, plus on se rapproche de 1, la présence du maximum d'espèces sténoèces possibles dans notre échantillonnage.

SR = Nb sp capturées / Nb sp potentielles de la liste réf.

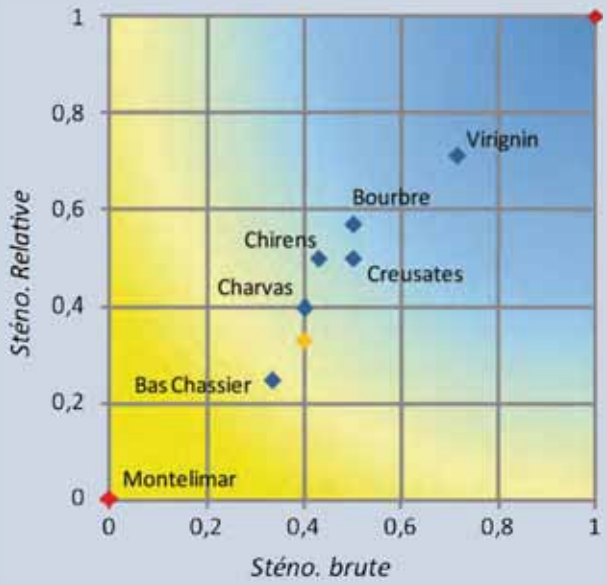
La note globale (Indice d'Intégrité du Peuplement Amphibiens) est donc

I2PA = (1-D) + SB + SR

NB. : toutes les espèces marquées XX dans la liste de référence trouvées sur une zone humide échantillonnée apportent 0,1 point de bonus au résultat.

Clés d'interprétation de la note indicatrice

L'I2PA permet en une seule valeur d'intégrer le volet diversité spécifique et contribution des espèces sténoèces. Il présente un biais pour les sites où aucune espèce sténoèce n'a été trouvée ; dans ce cas de figure, seule la valeur de l'indice de Simpson entre en ligne de compte.



Même si l'objectif n'est pas le classement relatif de sites entre eux, il est intéressant de montrer que sur quelques sites bien connus du programme RhoMéO, l'ordonnancement correspond au ressenti des gestionnaires. Dans l'hypothèse où les suivis auraient été faits la même année, dans une même région (limitation du biais climatique) et par la même personne (limitation du biais observateur), cet indice revêt une signification en termes de comparaisons inter-sites.

Pour les sites présentant au moins une espèce de la liste de référence, un mode de représentation des deux valeurs SB et SR propose de visualiser la position des sites dans une grille colorimétrique permettant de juger du positionnement du site vis-à-vis de ces deux valeurs. Plus la zone humide est située dans les couleurs bleues, plus l'intégrité du peuplement amphibien peut être considérée comme bonne. A l'inverse, plus le positionnement se rapproche de l'origine des axes, plus le peuplement est dégradé.

Ce mode de représentation est intéressant à utiliser pour rendre compte et analyser les trajectoires d'évolution d'un site dans le temps.



FICHES LIÉES P07 I11

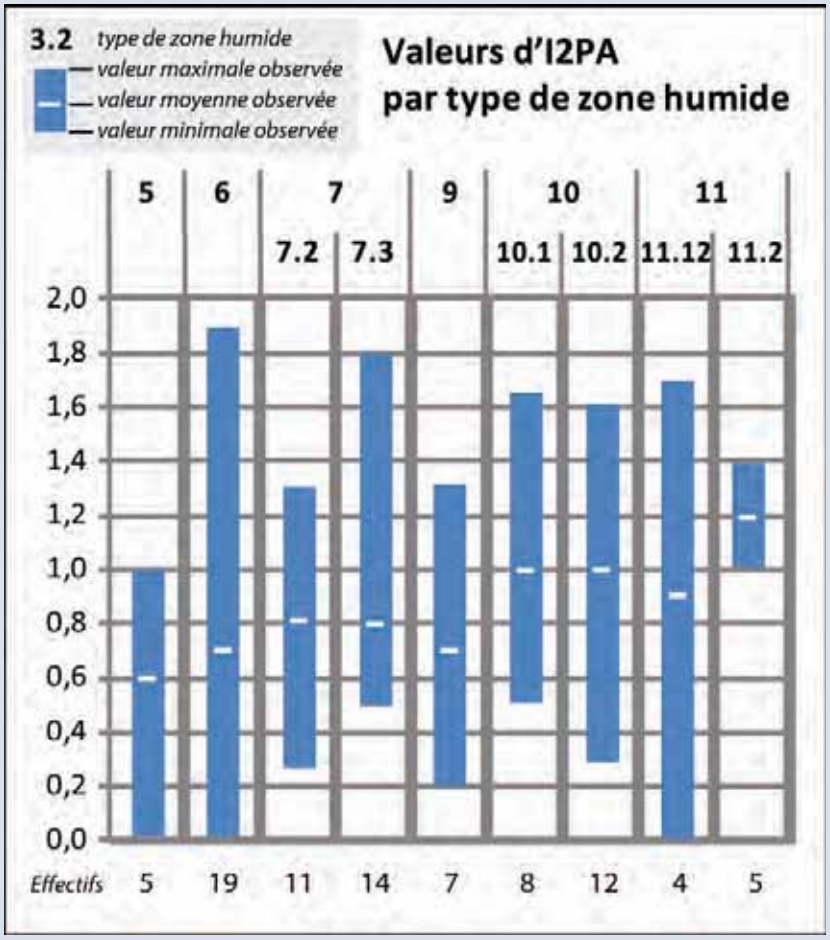
Clés d'interprétation de la note indicatrice *(Suite)*

Il peut être intéressant dans l'analyse de contextualiser les sites, c'est-à-dire positionner les sites étudiés dans la typologie globale et ainsi appréhender leur position par rapport à un ensemble de sites du même type. En effet, il est illusoire de vouloir comparer la valeur de l'I2PA d'un site d'altitude où ne peuvent être présentes que 3 espèces avec un site de marais de plaine où une dizaine d'espèces peut être présente.

Ainsi par exemple, pour les trois sites rattachés aux marais et landes humides tourbeuses de plaine (10.1), on notera que ces sites se situent au-delà de la moyenne des sites du type et que le site de la Bourbre présente le meilleur indice des trois.

L'indice I2PA est un indice composite qui intègre une dimension de diversité biologique et une dimension fonctionnelle au travers des espèces sténoèces. La comparaison entre les sites est un exercice périlleux ; elle ne peut se concevoir que dans le cadre contextualisé pour un même type de site ou dans le cadre de la représentation SB / SR qui ne fait intervenir qu'une dimension liée aux espèces de la liste de référence.

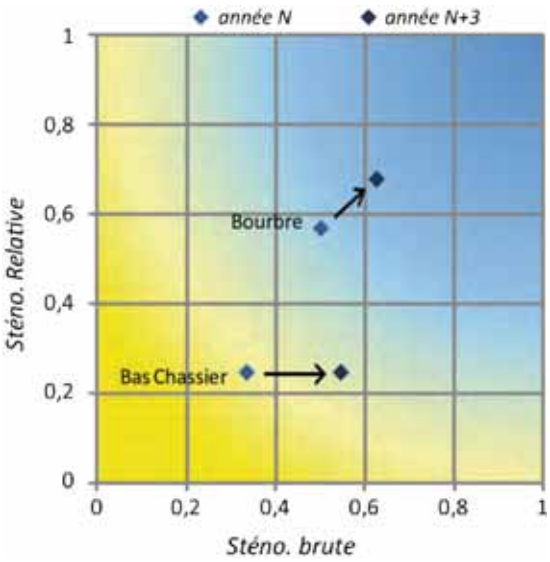
Exemples d'amplitude des valeurs observées



Exemple d'application

Dans l'exemple fictif ci-ontre, c'est la nouvelle campagne, 3 ans après le premier passage, qui révèle l'évolution du peuplement amphibien. L'interprétation doit alors reposer sur l'évolution de l'indice de Simpson et l'évolution de la liste d'espèces sténoéces figurant dans le nouvel échantillonnage réalisé.

Ainsi, entre les deux campagnes réalisées sur Bas Chassier l'indice de sténoécie brute a pu évoluer soit par la découverte d'une nouvelle espèce ou par le ré-équilibrage des effectifs des différentes espèces. Dans le cas de la Bourbre, l'interprétation est similaire avec en plus le fait que la valeur de la sténoécie relative ait augmenté. Cette augmentation est le reflet, dans cet exemple également fictif, de la découverte d'une nouvelle espèce figurant dans la liste de référence. Ainsi plus les notes évoluent vers la droite de la figure et vers la partie haute du graphique plus l'évolution de l'intégrité du peuplement amphibiens est favorable.



Fiche de relevé

SITE

Id. _____ Nom _____ N° pt de suivi : _____

CONTEXTE DU RELEVE

Observateur : _____ Date : _____ heure : _____

Description de la station Photo : ..... orientation : .....

Contexte paysager : ☐ bois ☐ prairie sèche ☐ prairie humide ☐ autre : .....

Typologie du point d'eau : ..... Surface en eau : .....

Forme du plan d'eau : ..... Profondeur : ☐ <0,5 m ☐ 0,5 à 1 m ☐ 1 à 1,5 m ☐ > 2 m

Ombrage : ..... Transparence de l'eau : ☐ transparente ☐ claire ☐ trouble ☐ opaque

Couleur de l'eau : ..... Pentes : ☐ douce ☐ abrupte ☐ les deux

Substrat : ☐ pavé/bétonné/bâché ☐ vaseux/argileux ☐ sableux ☐ rocheux ☐ dépôts organiques ☐ autres : .....

Origine de l'eau : ☐ ruissellement ☐ eau de drainage ☐ apport de la nappe ☐ source ☐ débordement d'une rivière ☐ autres indéterminé

L'eau fuit par : ☐ évaporation ☐ fuite dans le point d'eau ☐ ruissellement de surface ☐ fuite par un fossé ☐ évacuation de surface

Végétation aquatique (flottante et enracinée) :

- ☐ – Absence de végétation aquatique
- ☐ – Végétation peu abondante
- ☐ – Végétation moyennement abondante
- ☐ – Végétation abondante

Poissons :

- ☐ – Absence
- ☐ – Absence probable
- ☐ – Présence

Ecrevisses allochtones :

- ☐ –Absence
- ☐ –Absence probable
- ☐ –Présence

TAXONS

Espèce (Estimation des effectifs : chiffre exact en dessous de 10 ; Classe 2 : 11 à 50 ; Classe 3 : 51 à 500 ; Classe 4 : > 500)	Détection visuelle			Détection auditive (Nb points d'écoute ; Localisation du point ; Durée d'écoute)	Détection par pêche au troubleau (Nb de coup de troubleau)		
	Nb adultes	Nb larves	Nb pontes	Nb mâles chanteurs	Nb adultes	Nb larves	Nb pontes

Informations, remarques :

Amphibiens

RhoMéO

Liste des habitats amphibiens sur la base de la liste S.F.O

On se réfère ici à une typologie simplifiée issue de la liste des habitats odonatologiques établie par la S.F.O.

INVOD		Précisions et commentaires	RhoMéO amphibiens	
Code	Types		Types	Code
1	Zones des sources	Petits bassins et écoulements (permanents) des sources ; parfois présence de sphaignes ; souvent ombragés.		1
			Sources de plaine	01a
		Etages montagnards et subalpins.	Sources d'altitude	01b
2	Ruisselets / ruisseaux fermés	Eaux vives et fraîches de 0,5 à 4 à 5 m de large situées en milieux fermés (sous-bois, forêts, taillis, etc.). Parfois coulant sur des pentes abruptes. Assèchement estival possible (mais présence de vasques, flaques et micro-mares).		2
23	Ruisselets / ruisseaux ouverts	Eaux vives et fraîches de 0,5 à 4 à 5 m de large situées en milieux ouverts (champs, prairies, etc.). Présence d'Hélophytes et parfois d'Hydrophytes.		2
3	Rivières à eaux vives	Milieux de 5 à 25 m de large. Secteurs à courant vif (rapides). Bien ensoleillées avec les rives plus ou moins ombragées.		4
24	Rivières à eaux calmes	Milieux de 5 à 25 m de large. Secteurs calmes du cours d'eau (moulins, barrages naturels, etc.). Bien ensoleillées avec les rives plus ou moins ombragées.		5
21	Rivières d'altitude	Eaux courantes vives en général, des étages montagnard et sub-alpin.		4
4	Grands cours d'eau vifs	Parties vives des fleuves et des grandes rivières, de plus de 25 m de large. (Radier)	Cours principal des grands cours d'eau vifs	04a
		Parties vives des annexes hydrauliques courantes connectées de manière permanente au chenal par l'amont et par l'aval avec un régime de perturbation régulier	Annexes perturbées avec flux entrant par l'amont	04b
		Parties vives des annexes hydrauliques avec alimentation propre au fil de la nappe, en conséquence courantes connectées de manière permanente au chenal uniquement par l'aval avec un régime de perturbation lié aux crues simplement faibles	Annexes perturbées avec flux rétrograde par l'aval	04c
		Parties vives des annexes hydrauliques courantes connectées de manière permanente au chenal uniquement par l'aval avec un régime de perturbation lié aux crues élevées, avec alimentation propre au fil de la nappe	Annexes peu perturbées avec flux rétrograde par l'aval	04d
5	Grands cours d'eau calmes	Parties calmes des fleuves et des grandes rivières (de plus de 25 m de large). Les bras morts, lônes ou boires (en communication périodique avec le cours d'eau) sont précisées ci-dessous (05b-05c).	Cours principal des grands cours d'eau calmes	05a
		Parties calmes des annexes hydrauliques peu courantes avec alimentation propre au fil de la nappe ou annexes hydrauliques stagnantes connectées de manière temporaire au chenal avec un régime de perturbation par les crues moyennes.	Annexes lentes ou stagnantes perturbées	05b
		Parties calmes des annexes hydrauliques courantes avec alimentation propre au fil de la nappe et annexes hydrauliques stagnantes connectées de manière temporaire au chenal avec un régime de perturbation par les crues élevées. De telles annexes peuvent exister sur des cours d'eau vif si elles sont particulièrement déconnectées du lit principal ou isolées par des digues.	Annexes lentes ou stagnantes peu perturbées	05c
22	Rivières méditerranéennes	Eaux courantes à débit intermittent en période estivale (vasques, mares).		6
6	Canaux navigables	Milieux artificiels entretenus pour la navigation fluviale.		7
7	Fossés alimentés	Canaux d'irrigation (débit moyen), puits artésiens, etc.		7
8	Suintements	Résurgences de débit insignifiant mais permanent ; Suintements de digues d'étangs, etc. Généralement bien ensoleillés.		8
9	Milieux temporaires	Stagnants en général, assèchement estival : petits étangs, mares, fossés, annexes hydrauliques stagnantes connectées de manière exceptionnelle au chenal avec un régime de perturbation faible, etc.	*Préciser 09a et 09b*	
		Ces habitats peuvent être de dimension assez importante dans quelques cas.	Milieux temporaires de plaine	09a
		Etages montagnards et subalpins. En général de faible dimension (mares).	Milieux temporaires d'altitude	09b

Liste des habitats amphibiens (suite)

INVOD Code	INVOD Types	Précisions et commentaires	RhoMéO amphibiens Types	RhoMéO amphibiens Code
29	Prairies humides	*Milieux humides, mouillères, etc. (à proximité ou non de milieux aquatiques)*		3
10	Mares ouvertes	*Bien ensoleillées et permanentes : mares, abreuvoirs, lavoirs, lavognes anciennes (non entretenues), etc.* *On y retrouve les lavognes entretenues*	*Préciser 10a et 10b* Mares pauvres en végétation aquatique Mares avec présence de végétation aquatique	 10a 10b
11	Mares fermées	*Milieux forestiers très ombragés (et généralement permanents).*		11
12	Milieux saumâtres	*Marais littoraux et continentaux saumâtres de plus de 0,5 mg/l de NaCl, bien ensoleillés, eaux permanentes ou assèchement estival : lagunes, marais salants, prés salés, bassins piscicoles, marais à salicornes, pannes dunaires, etc.*		12
13	Milieux artificiels	*Récents en général et peu colonisés par la végétation aquatique : gravières, sablières, ballastières, étangs collinaires, etc.*		13
27	Bassins lagunaires	*Bassins d'effluents routiers, de décantation (stations d'épuration, etc.), souvent riches en métaux ou autres polluants*		13
25	Milieux aquatiques cultivés	*Rizières, cressonnières en exploitation, etc.*		13
14	Etangs «naturels» ouverts (annexes comprises)	*Milieux bien ensoleillés (peu de végétation arbustive littorale). Végétation aquatique et sub-aquatique typique. Situés à l'étage collinéen et parfois plus haut dans le sud. Secteurs d'alimentation, d'évacuation et annexes (mares et fossés) compris si nécessaire, mais à distinguer comme habitats particuliers quand ils sont nombreux et significatifs.*		14
15	Etangs «naturels» fermés (annexes comprises)	*Milieux fortement boisés (forestiers), rives ombragées. Situés à l'étage collinéen et parfois plus haut dans le sud. Secteurs d'alimentation, d'évacuation et annexes (mares et fossés) compris si nécessaire, mais à distinguer comme habitats particuliers quand ils sont nombreux et significatifs.* *La ceinture d'hélophyte est inférieure généralement à la magnocariçaie : Carex ou Juncus, voire gazons des rives temporairement inondées* *La ceinture d'hélophyte est généralement basse, les eaux acides permettent le développement de queues ou anses tourbeuses à sphaignes*	Absence de queues tourbeuses et ceinture d'hélophyte haute Absence de queues tourbeuses et ceinture d'hélophyte basse Présence de queues tourbeuses	15a 15b 15c
16	Marais de plaine	*Etangs marécageux (- de 50% d'eau libre), marais (biotopes diversifiés), canaux stagnants, effluents, fossés, tourbières plates alcalines de l'étage collinéen, étendues importantes de roselières ou de Carex*		16
17	Tourbières acides de plaine	*Tourbières à sphaignes (bombées) avec gouilles, fosses d'exploitation, effluents, fossés, etc. de l'étage collinéen, exceptionnellement en dessous*		16
18	Tourbières acides d'altitude	*Tourbières à sphaignes (bombées) avec gouilles, fosses d'exploitation, effluents, fossés, etc. des étages montagnard et sub-alpin.* *Ces surfaces peuvent être localisées par rapport à l'ensemble, mais sont propices à modifier la liste des espèces présentes* *Dans quelques cas les gouilles peuvent être temporaires et suffire au développement des Odonates*	*Préciser 18a et 18b* Tourbières acides avec présence de surfaces significatives d'eau libre Tourbières acides avec gouilles seulement	 18a 18b
19	Milieux stagnants d'altitude	*Etangs, marais, petits lacs situés des étages montagnard et sub-alpin. Parfois avec des secteurs (queues) présentant des formations particulières (radeaux tourbeux, ...)*		19
20	Lacs et grands réservoirs	*Grande surface d'eau libre de basse ou moyenne altitude (jusqu'à 1000 m en général),*		20

Liste de référence amphibiens régionalisée

	Bourgogne / Franche Comté			Rhône-Alpes			PACA / Languedoc-Roussillon		
	espèce utilisée pour le calcul de l'indice	calcul de l'indice et attribution de 0,1 pt de bonus (1)	espèce très rare (0,1 point de bonus)	espèce utilisée pour le calcul de l'indice	calcul de l'indice et attribution de 0,1 pt de bonus (1)	espèce très rare (0,1 point de bonus)	espèce utilisée pour le calcul de l'indice	calcul de l'indice et attribution de 0,1 pt de bonus (1)	espèce très rare (0,1 point de bonus)
Hyla arborea	21 71 25 39 70			1 38 42 69 73	74				
Triturus cristatus	21 71 25 39 70			1 38 69	42	7 26 74 73		13 30	
Bombina variegata	21 71 25 39 70			1 7 26 38 69 73 74	42		5		4
Rana dalmatina	21 71 25 39 70			1 7 26 69 38 73 74	42				5 6 83 11 30
Alytes obstetricans	21 71 25 39 70			1 7 26 69 38 73 74	42		4 5 13 83 84 11 30 34 66	48	
Rana temporaria	21 71 25 39 70			1 7 26 69 38 73 74	42		4 5 6	55	11 30 34 48
Salamandra salamandra	21 71 25 39 70			1 7 26 69 38 73 74	42		4 5 83 84 11 30 34 66	13 48	
Bufo calamita	21 71 25 39 70			1 7 26 69 38 73 74	42		4 5 13 83 84 11 30 34 66	48	
Pelodytes punctatus		21		1 7 26 38 69	42	73 74	4 5 13 83 84 11 30 34 66	48	
Pelobates cultripes						7 26		13 83 84 11 30 34 66	

(1) des restrictions existence comme le cas de Rana temporaria en 66 (uniquement en dessous de 500 m d'altitude)

Ces listes ont été établies hors Rhône -Alpes à l'aide de la connaissance disponible et des ouvrages suivants :

Lescure J. et Massary (de) J.-C. (Coords.)- 2012 - Atlas des Amphibiens et Reptiles de France. Biotope, Mèze ; Muséum national d'histoire naturelle, Paris (collection Inventaires & biodiversité), 272 p.

Geniez P. et Cheylan M. – 2012 - Les amphibiens et les reptiles du Languedoc-Roussillon et régions limitrophes - Atlas biogéographique. Biotope, Mèze ; Muséum national d'histoire naturelle, Paris (collection Inventaires & biodiversité), 448 p.

Pinston H., Craney E., Pépin D. Montadert M. et Duquet M. - 2000 - Amphibiens et reptiles de Franche-Comté : Atlas commenté de répartition. Groupe Naturaliste de Franche-Comté, 116 p.

Ainsi que les sites collaboratifs Visionature : faune-paca.org, faune-lr.org, franche-comte.lpo.fr, oiseaux-cote-dor.org

Les départements 42 et 48 sont mentionnés pour mémoire vu leur faible superficie dans le bassin RMC. Ils sont pour les listes de références et les indices à rattacher respectivement à l'Ardèche et au Gard.

RÉALISATION
Conservatoire d'espaces naturels de Savoie

COORDINATION ÉDITORIALE
Xavier GAYTE, Delphine DANANCHER, Jérôme PORTERET

MISE EN PAGE DES FICHES
Frédéric BIAMINO, Jérôme PORTERET

COMITÉ DE RELECTURE
François CHAMBAUD, Régis DICK, Samuel GOMEZ, Thérèse PERRIN, Émilie DUHERON, Nathalie FABRE, Rémy CLEMENT

CRÉDITS PHOTOS
Stéphane BENCE, Frédéric BIAMINO, Manuel BOURON, François CHAMBAUD, Philippe FREYDIER, Gilles PARIGOT, GIlles PACHE, Jérôme PORTERET, Agence de l'eau Rhône-Mediterranée

REDACTEURS DES FICHES

INDICATEUR	REDACTEURS	PRINCIPAUX CONTRIBUTEURS
I01	Jérôme PORTERET (CEN Savoie)	Antoni ARDOUIN, Delphine DANANCHER
I02	Gilles PACHE (CBNA)	Héloïse VANDERPERT , Nathalie MOLNAR, Delphine DANANCHER
I03	Jérôme PORTERET (CEN Savoie)	Nathalie MOLNAR, Delphine DANANCHER
I04	Célia RODRIGUEZ (LEHNA, UMR CNRS 5023)	Gudrun BORNETTE, Charlotte GRASSET
I05	Stéphane BENCE (CEN PACA)	Audrey PICHARD, Yoan BRAUD,
I06	Gilles PACHE (CBNA)	Héloïse VANDERPERT , Nathalie MOLNAR, Delphine DANANCHER
I07	Célia RODRIGUEZ (LEHNA, UMR CNRS 5023)	Gudrun BORNETTE, Hélène BAILLET, Félix VALLIER
I08	Gilles PACHE (CBNA)	Héloïse VANDERPERT, Nathalie MOLNAR, Delphine DANANCHER
I09	Stéphane BENCE (CEN PACA)	Audrey PICHARD, Yoan BRAUD,
I10	Bernard PONT (RNN Platière)	Cyrille DELIRY, Beat OERTLI, Pascal DUPONT, Cedric VANAPELGHEM, Delphine DANANCHER
I11	Jean-Luc GROSSI (CEN Isère)	Delphine DANANCHER, Claude MIAUD
I12	Jerôme PORTERET CEN Savoie)	Rémy CLEMENT, Nicolas MIGNOT, Samuel ALLEAUME, Alexandre LESCONNEC, Marc ISENMANN
I13	Christian PERENNOU (TDV) Jerôme PORTERET (CEN Savoie) Marc ISENMANN (CBNA)	Anis GUELMANI, Samuel ALLEAUME, Rémy CLEMENT

ONT PARTICIPE A LA COLLECTE DE DONNÉES

Antoni ARDOUIN
Emeline AUPY
Sophie AUVERT
Bastien AGRON
Emmanuel AMOR
Yann BAILLET
Bernard BAL
Cécile BARBIER
Sébastien BARTHEL
Thérèse BEAUFILS
Stéphane BENCE
William BERNARD
Luc BETTINELLI
Olivier BILLANT
Fabien BILLAUD
Nicolas BIRON
Véronique BONNET
Virginie BOURGOIN
Manuel BOURON
Romain BOUTELOUP
Yoan BRAUD
Lionel BUNGE
Chrystelle CATON
Kristell CLARY
Remi COLLAUD
Bertrand COTTE
Aurélien CULAT
Kelly DEBUF
Guillaume DELCOURT
Marion DEMESSE
C. DEQUEVAUVILLER
Lucile DESCHAMP
Nathalie DEWYNTER
Guillaume DOUCET
Gregoire DURANEL
Sylvie DURET
Elisabeth FAVRE
Noémie FORT
Cedric FOUTEL
Philippe FREYDIER
Géraldine GARNIER
Maxime GAYMARD
Catherine GENIN
Marianne GEORGET
Samia GHARET
Sebastien GIRARDIN
Nicolas GORIUS
Daniel GRAND
Jean-Luc GROSSI
Nicolas GUILLERME
Julien GUYONNEAU
Céline HERVE
Perrine JACQUOT
Laura JAMEAU
Philippe JANSSEN
Stéphane JAULIN
Remi JULLIAN
Mathieu JUTON
Francis KESSLER
Mario KLESCZEWSKI
Clément LECLERC
Thomas LEGLAND
Fabien LEPINE
Natacha LEURION PANSIOT
Dominique LOPEZ-PINOT
Laurence MARCHIONINI
Roger MARCIAU
Vincent MARQUANT
Basile MARTIN
Marilyn MATHIEU
Céline MAZUEZ
Magalie MAZUY
Alexis MIKOLAJCZAK
André MIQUET
Nathalie MOLNAR
Frédéric MORA
Claire MOREAU
Gilles PACHE
Mélanie PARIS
Marion PARROT
Benoit PASCAULT
Rémy PERRIN
Audrey PICHARD
Virginie PIERRON
Rémy PONCET
Bernard PONT
Jérôme PORTERET
Alexis RONDEAU
Yves ROZIER
Déborah RUHLAND
Nicolas SIMMLER
Bruno TISSOT
Corine TRENTIN
Héloise VANDERPERT
Anne WOLFF

LE PROGRAMME RhoMéO

STRUCTURES PARTICIPANTES ET PARTENAIRES FINANCIERS

Avec le soutien de :

COORDINATION DE BASSIN

Xavier GAYTE

AGENCE DE L'EAU RHÔNE-MEDITERRANÉE

Référents

Eric PARENT
Jean-Louis SIMONNOT
Francois CHAMBAUD
Nadine BOSC

Experts

Claude AMOROS
Bernard BACHASSON
Aurélien BESNARD
Bernard ETLICHER
Daniel GERDEAUX
Patrick GRILLAS
Yves SOUCHON

CONCEPTION DES OUTILS DE GESTION DES DONNÉES

Rémy CLEMENT
Laurent POULIN
Mathieu BOSSAERT
Nicolas MIGNOT

GESTION DES DONNÉES

Rémy CLEMENT
Laurent POULIN
Mathieu BOSSAERT
Nicolas MIGNOT
Paul HONORE
Marc ISENMANN
Alexandre LESCONNEC

MEMBRES DU COMITE TECHNIQUE

Responsables d'axes ou de groupes

Stéphane BENCE
Rémi CLÉMENT
Delphine DANANCHER
Philippe FREYDIER
Sébastien GIRARDIN
Samuel GOMEZ
Jean-Luc GROSSI
Marc ISENMANN
Mario KLESCZEWSKI
Laetitia LERAY
Samuel MAAS
Nathalie MOLNAR
Gilles PACHE
Christian PERENNOU
Bernard PONT
Jérôme PORTERET
Lionel QUELIN
Célia RODRIGUEZ
Héloïse VANDERPERT

Autres membres

Samuel ALLEAUME
Antoni ARDOUIN
Luc BETINELLI
Thérèse BEAUFILS
Jaoua CELLE
Émilie DUHERON
Manon GISBERT
Anis GUELMAMI

Ce document est une des productions du programme RhoMéO. Il présente, sous forme de fiches, les méthodes nécessaires à la mise en place de 13 indicateurs de suivi des zones humides testés et validés à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée.

agence de l'eau
rhône méditerranée corse
Établissement public de l'État

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

l'Europe s'engage
avec le FEDER