

Suivi des populations d'amphibiens de France

C. MIAUD, *Professeur à l'Université de Savoie*



Atlas : répartition

Gestion espaces et espèces : nécessité de nouveaux
outils
(N 2000; plans d'action, etc.)

Personnels susceptibles d'être impliqués

Bonne connaissance de la biologie des amphibiens

Progrès méthodologiques en biostatistiques

Possibilité de mise en place de protocoles

Historique :

- Nombreux suivis d'amphibiens proposés (USA, Canada, UK, Hollande, ...)
- Travail préliminaire sur un protocole (MARE) et son test sur le terrain (< 2000)
- Demande d'un protocole de la part de RNF et ONF (réunion de Velaine en Haye, 10-11 janvier 2008). Décision d'adapter le protocole MARE.
- Quelques retards en 2009...
 - Réunion de travail 20-21 mars 2009 à Montpellier (choix d'un objectif, rédaction du protocole, discussion sur l'observatoire des amphibiens et reptiles).

Objectif de proposer un protocole pour la saison 2010...

- Mise en place d'un groupe de relecture du protocole (décembre 2009)
- **Mise en route du protocole janvier 2010** (www.lashf.fr/suivi-amphibiens.php)

**Groupe de relecture du protocole
(décembre 2009, non fermé)**

Alain Morand (RNF, PN Mercantour)
Alain Pagano (Univ. Angers)
Christophe Eggert (FaunaConsult)
Franck Paysant (président SHF)
Jean Secondi (Univ. Angers)
Jean-Paul Léna (Univ Lyon I)
Jean-Pierre Vacher (Bufo et SHF)
Luck Martin-Bouyer (Biostats)
Mickael Barrioz (CPIE Normandie et OBHEN)
Olivier Lourdais (CNRS Chizé et SHF) cf Reptiles
Aurélien Besnard (CEFE)
Marc Cheylan (CEFE et SHF)
Claude Miaud (UdS et SHF)
Laurent Tillon (ONF)
Jean-Pierre Vacher (SHF)
Romain Julliard (MNHN)
Pierre Joly (Univ Lyon I)
Benedikt Schmidt (KARCH)
Sandrine Plenet (Univ Lyon I)
Thierry Lengagne (Univ. Lyon I)

Objectif :

estimer les effets des modalités de gestion grâce à sa mise en place dans les espaces gérés et d'autres espaces non gérés qui seront autant de point de comparaison.

La SHF, en particulier via ses coordinateurs départementaux et régionaux, aura un rôle d'animateur important pour la mise en place de ce protocole dans ces espaces « non gérés ».

Techniquement, il s'agit d'une adaptation du protocole M.A.R.E. testé depuis plusieurs années dans différentes régions de France, notamment dans des réserves naturelles nationales ou des espaces gérés par l'ONF, et dont les premiers résultats acquis sont compatibles avec le présent protocole.

Il y a de nombreuses autres problématiques (aires de répartition, écologie, phénologie, espèces communes, sites d'écrasement, etc.) que la SHF souhaite mettre en place et qui feront l'objet d'autres protocoles.

Dans un souci de standardisation, nous présentons ce protocole eu égard à ses objectifs, comme le seront les prochains.

Toutes les informations nécessaires à la mise en place des protocoles seront actualisées et disponibles à l'adresse « lashf.fr », ainsi qu'une liste de diffusion pour les participants.

Les coordinateurs et les participants sont encouragés à s'y rendre régulièrement et à y faire partager leur expérience.

**Nom : Protocole de suivi des populations d'amphibiens
(acronyme = POPAMPHIBIEN)**

**Objectif : Estimer et comprendre les évolutions de l'état de la
batrachofaune française**

Moyens à mobiliser :

- choix d'aires comportant des sites aquatiques en milieu naturel,
en milieux gérés et non gérés,

- personnels formés pour le recueil des données
(éventuellement analyse des données).

I - Objectif opérationnel : mesurer les tendances de l'évolution des populations d'amphibiens.

Cette évolution a une composante numérique (par exemple le nombre de reproducteur dans un site aquatique) et spatiale (par exemple le nombre de sites aquatiques fréquentés).

Le milieu aquatique reste le meilleur endroit pour détecter la plupart des espèces.

Le protocole va donc s'appuyer sur la recherche d'indices **de la présence des espèces dans l'eau**.

Les données de terrain = **dénombrements ou comptages**

On peut compter :

- Le nombre de ponte de différentes espèces de Grenouille brune dans un plan d'eau
- le nombre de différentes espèces de tritons capturées au cours d'une session de pêche
- le nombre de sites (aquatiques) colonisé par l'espèce x ...

Ces dénombrements sont d'une utilité limitée lorsqu'ils sont comparés

100 individus comptés une année x et 150 individus comptés l'année x+1
ne veut pas dire que le nombre d'individus à augmenté entre x et x+1.....

Passer d'un **simple comptage** à une **estimation d'abondance ou d'occurrence**
nécessite la correction de ces comptages

Abondance :

Objectif de conservation = estimer l'abondance d'une espèce ou plusieurs espèces au cours du temps dans l'aire considérée*

Principe : la relation montre que la relation entre un **dénombrement C**, et un paramètre réel de la population **N** (un nombre d'individu, un nombre de populations dans une aire, ou un nombre d'espèces dans un site) est :

$$E(C) = N p, \text{ où } p \text{ est la probabilité de détection}$$

La comparaison de deux comptages est une mesure de « **tendance** » et se calcule par :

$$E(C1/C2) = N1 \cdot p1 / N2 \cdot p2 \text{ avec } C1 = \text{comptage au temps } t1 \text{ et } C2 \text{ au temps } t2$$

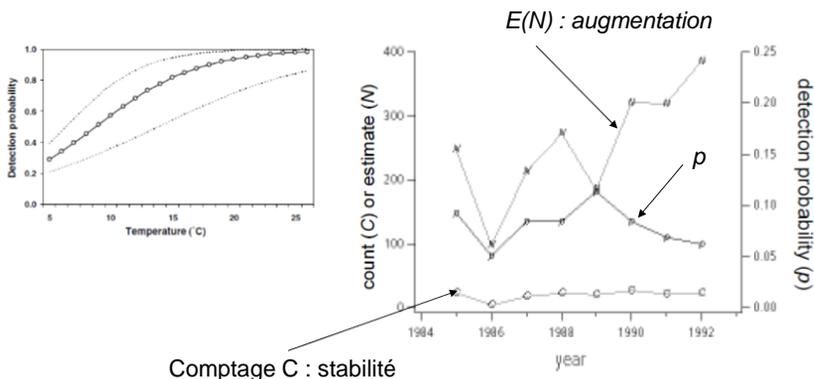
$E(C1/C2)$ est égal à $N1/N2$ seulement si $p1 = p2$ ce qui est très peu probable !

* *Le choix des aires étudiées relève d'un plan d'échantillonnage....*

Solutions :

- standardiser les comptages (méthodes) pour réduire la différence entre $p1$ et $p2$
- mesurer les variables environnementales et inférer leurs relations avec p_i

Hyla arborea (Pellet & Schmidt, 2005) :



Occurrence :

Objectif de conservation = estimer le nombre ou la proportion de sites occupés par une ou plusieurs espèces choisies) au cours du temps dans l'aire considérée*

Principe : une inférence sur une espèce peut être faite à partir d'informations de type détection/non détection si la probabilité de détection et d'occurrence sont estimées simultanément

** Le choix des aires étudiées relève d'un plan d'échantillonnage....*

Les sites choisis sont échantillonnés **plusieurs fois au cours du temps**
(par exemple au moment du pic d'activité de chant pour une espèce d'anouère chanteuse).

L'espèce est notée « **détectée** » (1) ou « **non détectée** » (0) dans chaque site

d'où des « histoires » de détection du type **(1 0 0 1)**

Le site est bien occupé, mais l'espèce a été détectée à la première et dernière occasion, mais ni à la deuxième ni à la troisième.

Les modèles d'occurrence utilisent deux types de paramètres :

- la **probabilité qu'un site i soit occupé** par l'espèce considérée
- la **probabilité de détecter l'espèce** au site i au cours de la $j^{\text{ème}}$ visite sur le site.

Ces paramètres sont calculés à l'aide de programmes
comme **MARK** (White et Burham, 1999)
et **PRESENCE** (MacKenzy et al., 2006) (*Opensources*)

Bufo americanus
(McKenzie et al., 2002)

Ψ : proportion de sites occupés

p : probabilité de détection

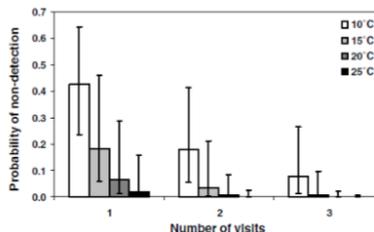


TABLE 1. Relative difference in AIC (ΔAIC), AIC model weights (w_i), overall estimate of the fraction of sites occupied by each species ($\hat{\psi}$), and associated standard error ($SE(\hat{\psi})$).

Model, by species	ΔAIC	w_i	$\hat{\psi}$	$SE(\hat{\psi})$
American toad				
$\psi(\text{Habitat}) p(\text{Temperature})$	0.00	0.36	0.50	0.13
$\psi(\cdot) p(\text{Temperature})$	0.42	0.24	0.49	0.14
$\psi(\text{Habitat}) p(\cdot)$	0.49	0.22	0.49	0.12
$\psi(\cdot) p(\cdot)$	0.70	0.18	0.49	0.13
Spring peeper				
$\psi(\text{Habitat}) p(\text{Temperature})$	0.00	0.85	0.84	0.07
$\psi(\cdot) p(\text{Temperature})$	1.72	0.15	0.85	0.07
$\psi(\text{Habitat}) p(\cdot)$	40.49	0.00	0.84	0.07
$\psi(\cdot) p(\cdot)$	42.18	0.00	0.85	0.07

p_i : varie avec la température

Ψ observée : dépend de l'habitat
: $0,36 \pm 0.13$

II - Mise en place du protocole

II.1 - Choix de l'aire

Aires suivies choisies par les observateurs en fonction de critères de faisabilité (e.g. accès) et d'objectif (gestion possible de certains milieux plutôt que d'autres, etc.).

Une aire définie avec une certaine homogénéité paysagère (unité paysagère).

Avec l'accumulation des aires suivies, une concertation avec les coordinateurs régionaux et nationaux permettra de détecter les manques possibles afin de se rapprocher le plus possible d'un plan d'échantillonnage stratifié à l'échelle nationale;

Une estimation de la durée de la visite des sites (qui tient compte du repérage des indices de présence ou du comptage des amphibiens) est réalisée : La durée de la visite de (ou des) aire(s)

sélectionnée(s) doit être raisonnable (< 3 heures au total pour une sortie). Géoréférencement

Des sites aquatiques sont susceptibles d'apparaître ou de disparaître de l'aire sélectionnée.

Les nouveaux sites sont inclus dans le protocole

(on tiendra compte de ce phénomène dans le choix de la taille des aires étudiées, certaines unités paysagères pouvant évoluer très vite alors que d'autres peuvent être perdées comme relativement stables).

II. 2 – Description des aires

Une (ou des) photographie(s) de l'ambiance globale sera(ont) réalisé(es) en début de phase de végétation ou à la période la plus représentative pour la région considérée. Pour chaque site aquatique, une photographie panoramique sera réalisée systématiquement.

Des listes de variables extrinsèques et intrinsèques standards seront fournis pour la description de l'aire et de chaque site aquatique ([Annexes sur le site de la SHF](#)).

II. 3 - Recueil des données

Il est fortement conseillé aux observateurs de participer par équipes de deux pour des raisons d'efficacité et de sécurité (prospections de nuit). Une visite préliminaire (sans relevé d'amphibiens) de jour peut s'avérer nécessaire afin de vérifier l'emplacement des sites aquatiques, les possibilités d'accès, etc. en début de chaque année de prospection.

II.3.1 – Planning général

Il y a deux composantes à bien différencier pour déterminer le nombre et les dates de visite d'une aire chaque année.

La première composante est la détectabilité des espèces : à chaque passage dans un site aquatique il existe une certaine probabilité de détecter une espèce. Cette probabilité va s'accroître avec l'augmentation du nombre de passage.

(1 0 0 1) : *estimation de p*

L'autre composante est la variabilité temporelle de la présence des espèces dans les sites aquatiques : il existe des espèces précoces ou tardives dont la détection (chants, pontes, etc.) varie en fonction de la saison. Il faudra donc prospecter plusieurs fois pour couvrir l'ensemble du peuplement potentiel.

Il n'y a pas de réponse toute faite pour le choix du nombre de passage, mais on gardera à l'esprit que la réduction sur l'incertitude de la détection des espèces ne peut être qu'une priorité quand on cherche à évaluer des évolutions temporelles.

A titre d'exemple, on comprendra que la probabilité de détection d'une espèce comme la Grenouille rousse (observation des pontes) ou les Grenouilles vertes (écoute des chants) sera relativement élevée même avec un seul passage à une date bien choisie.

Nombre de visite de prospection :

Si le protocole a pour but de décrire **l'évolution du peuplement complet d'amphibien de l'aire considéré (présence-absence)**, il faudra au minimum 3 dates de prospection pour couvrir l'optimum de détectabilité de la plupart des espèces (espèces précoces à tardives, observations des pontes puis des larves).

Si le protocole a pour but le suivi de **l'abondance relative de certaines espèces (comptage)**, il faudra au minimum 3 dates de prospection pour l'espèce cible

(par exemple 3 passages pour le comptage des pontes de G. rousse, pour le comptage des chanteurs de Rainette, sur la période de plus grande détectabilité de ces espèces).

Ces deux méthodes peuvent évidemment être combinées sur la même aire.

A nouveau, il vaut peut être mieux être plus raisonnable en terme de nombre de sites ou d'aires suivies afin de pouvoir augmenter le nombre total de passage.

Dates des prospections :

Les **dates de maximum de détectabilité** des espèces varient d'une région bioclimatique à une autre.

Ces dates seront évidemment **adaptées à la phénologie des amphibiens de la région considérée** (visites automnale en milieu méditerranéen, etc.).

Elles sont **fixées chaque année** par les correspondants régionaux, et devront être suivies avec une marge de tolérance n'excédant par une quinzaine de jours (cf STOC)

II.3.2 – Horaires des visites

La détectabilité des espèces varient selon leur rythme d'activité, leur comportement, leur stade de développement, etc.

Si le protocole a pour but de décrire l'évolution du peuplement complet d'amphibien de l'aire considérée (**présence-absence**), les horaires de visites peuvent varier d'une date à une autre (par exemple diurne en début de saison pour le repérage des pontes de *G. brunes*, puis nocturnes pour les Tritons et les chants d'espèces plus tardives).

Si le protocole a pour but le suivi de l'abondance relative de certaines espèces (**comptage**), il faudra utiliser **la même technique de détection** (dont période) chaque année.

II.2.3 - Effort de prospection :

Dans tous les cas, l'effort de prospection – quelque soit la méthode de détection utilisée – devra être soigneusement noté : durée de prospection d'un site aquatique dans le cas par exemple d'un comptage de ponte, d'observation à la lampe, durée d'audition à un point d'écoute, nombre de coup d'épuisette, etc.

La liste des méthodes de prospection en fonction des espèces et des milieux, avec les mesures de l'effort de prospection, est proposée sur le site de la SHF (**Annexe 6**).

Cette quantification de l'effort de prospection en fonction des milieux et des espèces sera étudiée la première année de la mise en place du protocole, et discutée avec les coordinateurs du programme.

Même si cet effort est mesuré, on cherchera à en **limiter les fluctuations interannuelles**.

II.2.3. Fréquence des prospections

Les aires sélectionnées seront prospectées tous les ans.
Un certain nombre de mesures environnementales (météo) sont à effectuer à chaque sortie (**Annexe 7**).

III. Formatage des données

Afin de faciliter le traitement des données, il est nécessaire d'homogénéiser le format de la récolte des données.

Nous proposons des tableaux types (**Annexe 8**) en fonction du type de suivi et des espèces étudiées.

ANNEXES DISPONIBLES SUR LE SITE WEB (en cours...)

ANNEXE 1 : Liste des coordinateurs régionaux (SHF)

ANNEXE 2 : Liste des coordinateurs des structures (RNF ; ONF...)

ANNEXE 3 : Liste des types d'unités paysagères à utiliser pour définir les aires étudiées

ANNEXE 4 : Localisation et types d'unités paysagères suivis (cartographie dynamique)

ANNEXE 5 : Liste des variables intrinsèques et extrinsèques

ANNEXE 6 : Listes des méthodes de prospection en fonction des espèces et des milieux, avec les mesures de l'effort de prospection

ANNEXE 7 : Liste des variables environnementales à mesurer à chaque sortie

ANNEXE 8 : Tableaux standard de collecte des données