



Evaluation de la dynamique des espèces d'Amphibiens de Normandie

2006-2012

Muséum national d'Histoire naturelle
Société Herpétologique de France



Avec le soutien financier 2012 de :



Evaluation de la dynamique des espèces d'Amphibiens de Normandie 2006-2012

Muséum national d'Histoire naturelle, Société Herpétologique de France

Coordinateur régional (pour la Basse-Normandie et la Haute-Normandie) du programme POPAMPHIBIEN Communauté (Ancien programme MARE) :

Mickaël BARRIOZ (CPIE du Cotentin)

Observateurs (2006-2012) :

BARRIOZ Mickaël, CPIE du Cotentin (50) - BASSOT Christophe (76) - BERNEDES Sébastien, SECOM Ouistreham (14) - BINET Cécile, PNR MC&B (50) - BION Rodolphe, SYMEL (50) - BRECIN Benjamin, ONCFS (50) - BRUNET Laurent, BE Hydrobio - CANNY Aurélien, ME (27) - CHEREAU Loïc, CEN BN (14) - DAVIAU Hervé, ONF BN - DEGUINES Antoine, CPIE des Collines normandes (61) - DELABARRE Jérôme, ME (27) - DEMAREST Thierry, GONm (50) - FOLLET Audrey, CG (27) - GABET Ludivine, SYMEL (50) - GLERE Guillaume, CREA (76) - GODEFROY Maité, CPIE Vallée de Somme (80) - HANNOK Antony, SYMEL (50) - HARIVEL Roald, CPIE des Collines normandes (61) - HESNARD Olivier, CPIE des Collines normandes (61) - HOUILLER Sébastien, SYMEL (50) - JEGAT Renaud, LPA de Sées (61) - JEGOUREL Jean-Yves, CPIE de la Vallée de l'Orne (14) - LAUNAY Johann, PNR BSN (27) - LE BELLER Magali, CPIE de la Vallée de l'Orne (14) - LEBLOND Michaël, ACHB (50) - LEMIERE Stéphane, CG (76) - MACE Franck, CG (27) - MARCHALOT-LEMESLE Aurélie, PNR BSN (27) - MOUCHEL Yann, SYMEL (50) - NIMAL François, CEN BN (50) - RAIMBOURG Isabelle, LPA de Gouville (27) - SIMON Nathalie, CPIE du Cotentin (50) - TAISNE Julien, CPIE Vallée de Somme (80) - VOELTZEL Vincent, CPIE Vallée de l'Orne (14).

Remerciements :

A Jean-Jacques MORERE (MNHN) pour son accompagnement lors de la mise en place du programme MARE (2006 et 2009) ;

A Claude MIAUD (SHF) pour ses nombreux conseils ;

A Vincent VOELTZEL (CPIE) pour la relecture de ce rapport ;

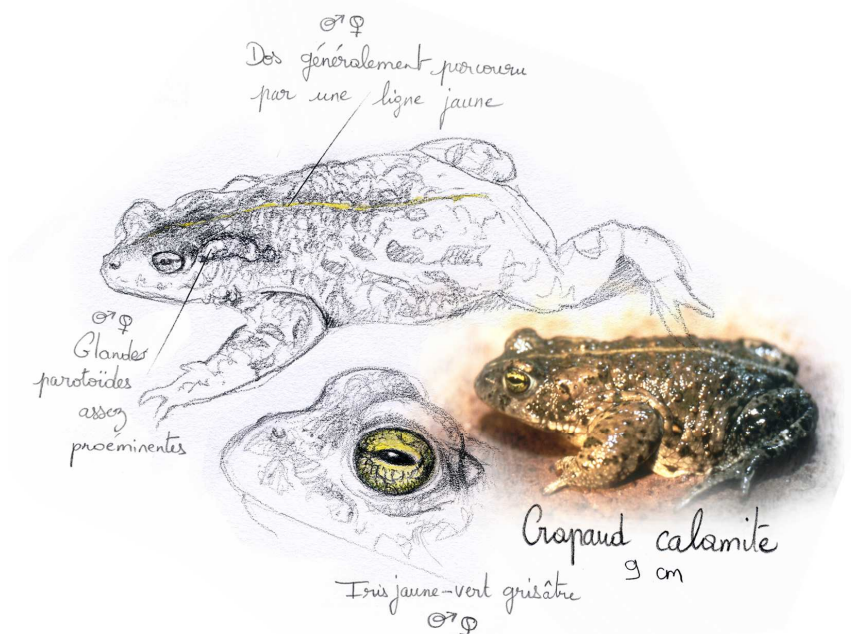
Aux naturalistes ayant contribué à l'échantillonnage : BRESSON Célia, PNR MCB (50) - D'ORLEANS Christiane, Asso. Montviette Nature (14) - ENDELIN Julien, SECOM Lessay (50) - GALLAND Guillaume, ONCFS (50) - HAMON Audrey, SM BMStM (50) - LORAND Thierry, LPA de Vire (14) - RIBOULET François, CPIE de la Vallée de l'Orne (14) - STAUTH Séverine, CPIE du Cotentin (50) - THIBAUT Marie, Etudiante à l'Université de Rouen (76).

Aux observateurs et à leurs organismes :



Illustrations :

Céline LECOQ (CPIE du Cotentin).



Liste des sigles utilisés

- ACHB : Association Claude Hettier de Bois Lambert (RNN du domaine de Beauguillot)
- AESN : Agence de l'Eau Seine-Normandie
- CEN BN : Conservatoire des Espaces Naturels de Basse-Normandie
- CEN HN : Conservatoire des Espaces Naturels de Haute-Normandie
- CPIE : Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement (RNN de la Tourbière de Mathon, ENS d'Hambye, etc.)
- CG : Conseil Général
- CL : Conservatoire du Littoral
- CR BN : Conseil Régional de Basse-Normandie
- CR HN : Conseil Régional de Haute-Normandie
- CREA : Communauté d'Agglomération de Rouen - Elbeuf - Austreberthe
- DIREN : Direction Régionale de l'Environnement (DREAL, 2010)
- DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
- ENS : Espace Naturel Sensible
- FB : Fondation RNN Beauguillot
- GONm : Groupe Ornithologique Normand (RNN de la mare de Vauville)
- LPA : Lycée Professionnel Agricole
- ME : Maison de l'Estuaire (RNN de l'Estuaire de la Seine)
- MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle
- OBHEN : Observatoire Batrachologique Herpétologique Normand
- OBHN : Observatoire de la Biodiversité de Haute-Normandie
- ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques
- ONF : Office National des Forêts (RNN de la Forêt de Cerisy, etc.)
- ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
- PNR BSN : Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande
- PNR MCB : Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin (RNN des Marais de la Sangsurière, ENS des Ponts d'Ouve, etc.)
- PNR NM : Parc Naturel Régional Normandie-Maine
- PNR P : Parc Naturel Régional du Perche
- SECOM : Service Environnement Communal
- SHF : Société Herpétologique de France
- SM BMSm : Syndicat Mixte Baie du Mont-Saint-Michel
- SyMEL : Syndicat Mixte des Espaces Littoraux de la Manche
- URCPIE : Union Régionale des CPIE

Liste taxinomique des Amphibiens de Normandie (Bour *et al.* 2008)

Urodèles

Salamandridés

- Triton alpestre *Ichthyosaura alpestris* (Laurenti, 1768)
- Triton palmé *Lissotriton helveticus* (Razoumowsky, 1789)
- Triton ponctué *Lissotriton vulgaris* (Linné, 1758)
- Salamandre tachetée *Salamandra salamandra* (Linné, 1758)
- Triton crêté *Triturus cristatus* (Laurenti, 1758)
- Triton marbré *Triturus marmoratus* (Latreille, 1800)

Anoures

Alytidés

- Alyte accoucheur *Alytes obstetricans* (Laurenti, 1768)

Discoglosse

- Sonneur à ventre jaune *Bombina variegata* (Linné, 1758)

Pélodytidés

- Pélodyte ponctué *Pelodytes punctatus* (Daudin, 1803)

Hylidés

- Rainette verte *Hyla arborea* (Linné, 1758)

Bufonidés

- Crapaud commun *Bufo bufo* (Linné, 1758)
- Crapaud calamite *Bufo calamita* Laurenti, 1768

Ranidés

- Grenouille verte *Pelophylax kl. esculentus* (Linné, 1758)
- Grenouille verte de Lessona *Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882)
- Grenouille rieuse *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771)
- Grenouille agile *Rana dalmatina* Fitzinger in Bonaparte, 1838
- Grenouille rousse *Rana temporaria* Linné, 1758

Sommaire

Coordinateurs, observateurs et partenaires techniques et financiers.....	2
Liste des sigles utilisés.....	4
Liste taxinomique des Amphibiens de Normandie	5
Introduction.....	9
1. Présentation du programme batrachologique national.....	10
1.1. Présentation générale du protocole.....	10
1.2. Objectifs et intérêts.....	10
1.3. Niveau d'inventaire.....	11
1.4. Stratégie d'échantillonnage.....	12
1.5. Périodes des visites.....	12
1.6. Fiche de recueil des données.....	14
1.7. Autorisation de capture de spécimens d'espèces animales protégées.....	15
1.8. Mesures particulières d'hygiène.....	15
2. Echantillonnage en Normandie.....	16
2.1. Localisation des unités paysagères de Normandie.....	16
2.2. Choix des unités paysagères actuellement suivies.....	18
2.3. Rôle du coordinateur régional du programme.....	19
3. Bilan 2012 et perspectives 2013.....	20
3.1. Moyens financiers, techniques et humains.....	20
3.2. Echantillonnage.....	20
3.3. Premiers résultats et analyses.....	22
Résumé.....	31
Bibliographie.....	32
Annexes.....	34
Annexe 1 : Protocole du programme MARE (MNHN)	
Annexe 2 : Carte de localisation des « parcelles échantillons »	
Annexe 3 : Tableau de planification des suivis 2006-2012	

« À l'heure où la conservation de la biodiversité s'inscrit dans les agendas politiques le besoin d'inventaires et de suivis renseignant sur les états et l'évolution de cette dernière est un impératif scientifique et opérationnel (...).

La première cible qu'il m'apparut à la fois nécessaire et possible de viser concernait les peuplements d'Amphibiens – dont la littérature internationale ne cesse de décrire l'effondrement et qui sont malheureusement, de ce fait mais aussi par leur biologie, de bons indicateurs de l'état des milieux naturels et de l'efficacité d'éventuelles mesures de protection.»

Robert Barbault
Directeur du Département Ecologie et Gestion de la Biodiversité
Muséum National d'Histoire Naturelle

(In Morère 2008)

Introduction

Issus, dès 1972, d'une réflexion conjointe des Ministères de l'Environnement, de l'Agriculture, de l'Education Nationale et de la Jeunesse et des Sports, les **Centres Permanents d'Initiatives pour l'Environnement** sont des associations qui s'impliquent dans le développement durable des territoires, au service d'une gestion humaniste de l'environnement.

Médiateurs et assembleurs de compétences, les CPIE travaillent en partenariat avec l'ensemble des acteurs de leurs territoires : associations locales, collectivités territoriales, établissements publics, socioprofessionnels...

L'environnement est abordé par les CPIE selon une conception globale intégrant aussi bien les patrimoines naturels que culturels avec les habitants et leurs savoir-faire, leurs pratiques et leurs modes d'organisation.

Ainsi, les actions des CPIE conjuguent-elles trois modes d'interventions qui s'enrichissent mutuellement, dans une approche globale :

- **Chercher**, en proposant des services de conseils ou d'études et en expérimentant de nouvelles pratiques ;
- **Développer**, en agissant concrètement avec leurs partenaires pour valoriser les ressources de leur territoire ;
- **Transmettre**, dans une démarche à la fois scientifique, sensible et culturelle, adaptée à chaque public.

Les CPIE se sont regroupés au sein de l'Union Nationale des CPIE, reconnue d'utilité publique, qui anime le réseau des 80 CPIE et assure l'ouverture sur des partenaires nationaux et internationaux.

Dans cet état d'esprit, le CPIE du Cotentin a développé en 2004 un projet pluriannuel d'études, de sensibilisation et d'actions de gestion en faveur des Amphibiens de Normandie, intitulé « La rainette : un baromètre ?! » : réflexion sur la mise en place de suivis batrachologiques standardisés à l'échelle régionale, exposition sur les Amphibiens bio-indicateurs, chantiers d'écovolontaires, inventaires chez les particuliers (« Un dragon ! Dans mon jardin ? »)...

Puis, afin d'inscrire dans la durée les objectifs de ce projet et de mettre en place un dossier similaire sur les Reptiles, le CPIE du Cotentin a proposé, courant 2005, à plusieurs partenaires techniques ou/et financiers, la création d'un observatoire régional baptisé, depuis 2006, Observatoire Batrachologique Herpétologique Normand (OBHEN).

L'OBHEN est coordonné par l'Union Régionale des CPIE de Basse-Normandie en partenariat, depuis 2012, avec l'Observatoire de la Biodiversité de Haute-Normandie (OBHN).

L'OBHEN œuvre en étroite collaboration avec le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) et la Société Herpétologique de France (SHF).

Les principales missions de l'OBHEN sont :

- Informer et sensibiliser un large public au sujet des Amphibiens et des Reptiles (grand public, enseignants, élus et techniciens de collectivités, etc.) ;
- Diffuser en Normandie les actions et les publications du MNHN et de la SHF ;

- Favoriser les échanges entre les gestionnaires d'espaces naturels pour mutualiser les expériences relatives à la conservation des Amphibiens, des Reptiles et de leurs habitats ;
- Collecter, valider, standardiser et diffuser auprès des partenaires techniques et/ou financiers de l'OBHEN toutes les données herpétologiques régionales disponibles ;
- Participer à des études scientifiques telles que des diagnostics batrachologiques et herpétologiques ou des programmes nationaux.

1. Présentation du programme POPAMPHIBIEN Communauté

1.1. Protocole

Le protocole POPAMPHIBIEN Communauté se base sur le protocole MARE (Morère 2006, annexe 1). Quelques modifications, compatibles avec les suivis régionaux coordonnés par l'OBHEN depuis 2006, ont abouti au programme POPAMPHIBIEN Communauté, actuellement en cours de rédaction dans le cadre de la Vigie Nature du MNHN (Gourmand, comm. pers.).

Cependant quelques précisions ont été apportées ci-dessous suite aux demandes d'observateurs régionaux ou de partenaires techniques et financiers, en tenant compte des modifications nationales apportées au protocole en 2009. Ces modifications ont été discutées lors d'une réunion faisant suite au *Colloque Le Reveil du Dodo III, 3^{ème} journées francophones des sciences de la conservation de la biodiversité, 17-19 mars 2009, Université Montpellier 2* par Mickael Barrioz (CPIE et SHF), Marc Cheylan (CEFE), Romain Julliard (MNHN), Luck Martin-Bouyer (Univ. Lille), Claude Miaud (Univ. Savoie et SHF), Alain Morand (PNN Mercantour), Jean-Jacques Morère (MNHN), Jean-Pierre Pagès (ISUP) et Jean-Pierre Vacher (Bufo et SHF).

1.2. Objectif et intérêts

L'objectif du programme POPAMPHIBIEN Communauté est de déceler des **tendances dans la dynamique des espèces d'Amphibiens** à différentes échelles spatiales et paysagères. Ce programme concerne l'ensemble de la batrachofaune, y compris les espèces dites « ordinaires » (fig. 1).

Pour cela, l'évolution du nombre de « colonies reproductrices » de chaque espèce sur un territoire donné (« parcelle échantillon ») est suivie, en recensant les sites de reproduction utilisés pour chacune d'elles. La colonie reproductrice est constituée de l'ensemble des individus, appartenant à une même espèce, qui se reproduit dans un site précis (mare, fossé, prairie humide, etc.) appelé « batrachosite ». On pourrait aussi parler de « populations » dans un fonctionnement en métapopulation.

Les premières parcelles échantillons suivies en Normandie ont été sélectionnées à partir de sites généralement connus en termes d'inventaires batrachologiques grâce à la présence de gestionnaires d'espaces naturels. Ainsi, 30 parcelles échantillons intègrent des espaces gérés, *a priori*, favorablement pour la batrachofaune : 11 propriétés du Conservatoire du Littoral, 5 Réserves Naturelles Nationales, 6 Espaces Naturels Sensibles, 6 Forêts Domaniales. Toutefois, l'application du programme POPAMPHIBIEN Communauté au sein d'espaces protégés par les gestionnaires des sites est complétée utilement sur les franges adjacentes non protégées ou au sein d'autres parcelles par des associations (CPIE et CEN), l'ONCFS ou des collectivités (SECOM). Cette complémentarité offre, d'une part, une meilleure représentativité de la dynamique régionale et, d'autre part, **un outil de mesure standardisé des travaux de gestions au sein de sites classés par rapport à des sites témoins non protégés**. Tous les nouveaux sites créés (aménagement d'espaces naturels, mesures compensatoires, etc.) au sein des parcelles échantillons doivent être pris en compte lors des suivis, au fur et à mesure, de leurs réalisations.

En outre, certaines causes facilement détectables sur le terrain peuvent **expliquer la disparition de colonies reproductrices** : comblement de mares, retournement de prairies, empoissonnement, etc.

La détermination des tendances dans la dynamique des espèces (stabilité, régression, extension de « colonies reproductrices ») mise en évidence lors des premiers suivis de contrôles (2009, 2010 et 2011) participera à l'élaboration d'une **liste rouge régionale prévue pour 2013 ou 2014**, suivant les recommandations de l'UICN et du Groupe de Travail sur l'Application au Niveau Régional (GTANR) de la Commission de la Sauvegarde des Espèces (CSE) (Gärdenfors *et al.* 1999, 2001).

Le programme POPAMPHIBIEN Communauté est donc, avant tout, un indicateur d'état mais aussi un indicateur de pression et un indicateur de réponse, en cohérence avec les projets *Streamlining European Biodiversity Indicators* (SEBI) et la Stratégie Nationale pour la Biodiversité (SNB).

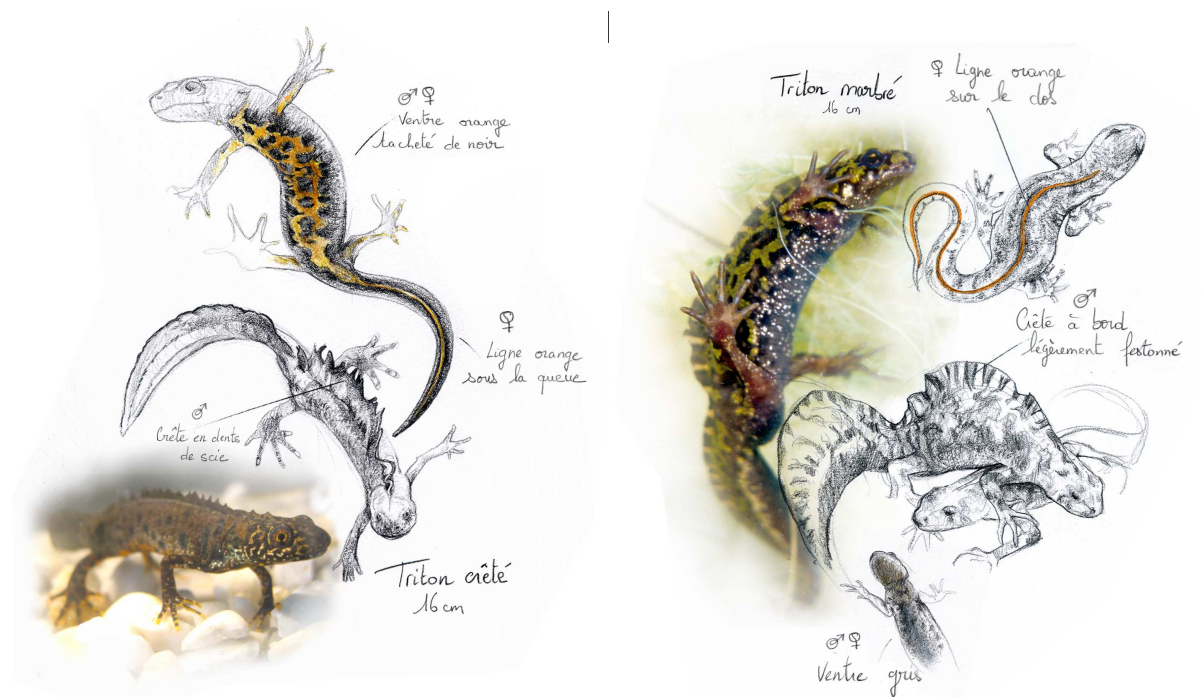


Figure 1 : Le programme POPAMPHIBIEN Communauté peut permettre, par exemple, de comparer les tendances dans la dynamique du Triton crêté au sein de différents périmètres Natura 2000 mais aussi en dehors des espaces classés, ainsi que la dynamique d'espèces patrimoniales aux statuts européens moins élevés (injustement selon Lescure 2008) telles que le Triton marbré.

1.3. Niveau d'inventaire

Les méthodes de suivis quantitatifs basés sur les dénombrements d'effectifs sont très délicates à appliquer aux Amphibiens, à l'échelle régionale : observateurs multiples de formations différentes, conditions d'accessibilité aux sites de reproduction très variables et grande dépendance de ces animaux aux conditions météorologiques (animaux ectothermes), sans parler des probabilités de détection.¹

¹ Il existe toutefois un protocole quantitatif concernant des espèces cibles : programme POPAMPHIBIEN Spécifique (Miaud *et al.*, 2011). Ce programme complémentaire est suivi en Normandie au sein de trois parcelles échantillons pour les « grenouilles brunes » ; la Grenouille rousse semblant au regard des premiers résultats du programme POPAMPHIBIEN Communauté particulièrement menacée.

Dans un premier temps, avec le grand objectif du programme POPAMPHIBIEN Communauté, il est possible de s'intéresser, non pas à des comptages d'individus pouvant poser des problèmes, mais au **dénombrement des colonies reproductrices** des espèces, par simple présence (1) / absence (0), sur la totalité des sites de reproduction situés dans une zone géographique limitée (parcelle échantillon).

Du point de vue de la biologie de la conservation, chez les Amphibiens, le nombre de sites de reproduction à une **valeur prédictive** plus grande, en terme de chance de survie de l'espèce dans un secteur donné, que la taille des colonies. Si un site de reproduction est détruit, ce sont toutes les colonies d'Amphibiens qui l'utilisent qui disparaissent, quelle que soit l'importance des colonies. **Robuste**, cette méthode a, d'une part, l'avantage d'être plus facile à mettre en œuvre par un réseau hétérogène d'observateurs (et donc d'optimiser l'échantillonnage) et, d'autre part, de s'inscrire dans la durée (important pour un suivi de la dynamique des espèces).

1.4. Stratégie d'échantillonnage

Pour s'approcher au mieux d'une bonne représentativité de la diversité des milieux, l'OBHEN a privilégié pour le choix de l'emplacement des parcelles, une procédure basée sur les unités paysagères ; stratégie d'échantillonnage validée par le MNHN en 2009 (Barrioz & Morère 2009).

L'objectif d'échantillonnage est de **couvrir, de manière homogène à l'échelle de l'espace d'étude, au moins un tiers des unités paysagères par famille paysagère**. Afin d'obtenir une couverture homogène et représentative de la diversité paysagère, il convient de choisir, prioritairement, des nouvelles unités paysagères ne jouxtant pas une autre unité de la même famille paysagère déjà suivie. Secondairement, il est souhaitable d'intégrer de nouvelles parcelles échantillons au sein de vastes unités déjà suivies, tout en respectant une distance minimale de 10 kilomètres entre deux parcelles afin de ne pas surreprésenter une unité paysagère.

Une fois l'unité paysagère définie le coordinateur régional recherche des observateurs potentiels *in situ* (gestionnaires d'espaces naturels, naturalistes associatifs, professeurs d'écologie en lycée agricole, etc.). Si aucun observateur n'est disponible une prospection assez large est réalisée par les CPIE, la première année, afin de sélectionner pour l'année suivante une parcelle échantillon prenant en compte tout le cortège spécifique détecté (intégrer toutes les espèces détectées la première année). **Au final, la taille de la parcelle échantillon sera définie par le temps de prospection, à savoir : maximum 4 h par observateur.**

1.5. Période des visites

1.5.1. Date des visites sur le terrain

Les dates de reproduction des Amphibiens sont étroitement dépendantes des conditions météorologiques qui varient beaucoup d'une région à l'autre et d'une année à l'autre. Il n'est donc pas possible de fixer par avance, au niveau national, des dates pour les trois visites. Elles sont fixées par les coordinateurs régionaux, selon des critères simples mais constants d'une année à l'autre : on prend pour repères les début, milieu et fin de la saison de reproduction. En Normandie, à titre indicatif, un **tableau phénologique** établi dans un secteur donné pour une année précise est disponible (Barrioz 2002). Ce tableau doit être adapté, d'une part, selon les secteurs régionaux (car nous constatons un décalage d'un mois environ d'ouest en est) et, d'autre part, selon les conditions météorologiques annuelles. La phénologie du

Sonneur à ventre jaune reste à préciser dans l'Eure (27). Dans tous les cas, **le coordinateur régional signale par courriel, chaque année, au réseau d'observateurs les premiers indices de reproduction détectés pour toutes les espèces** (fig. 2).

A titre indicatif, la période comprise **entre le 15 février et le 15 juin** semble la plus favorable :

- Un passage diurne en février pour détecter la Grenouille rousse (ponte), le Crapaud commun (ponte, voire chant et amplexus), la Salamandre tachetée (larve), la Grenouille agile (ponte), voire les premiers tritons (livrée nuptiale) et le Pélodyte ponctué (chant et ponte) ;
- Un passage nocturne en avril pour détecter les tritons (parade nuptiale), la Salamandre tachetée (larve), le Crapaud commun (larve), le Pélodyte ponctué (chant et ponte), le Crapaud calamite (chant et ponte), la Rainette verte (chant), l'Alyte accoucheur (chant), voire les grenouilles vertes (livrée nuptiale et chant) ;
- Un passage diurne en mai pour détecter les grenouilles vertes (chants et amplexus) et les autres espèces aux stades larvaires ou imagos.

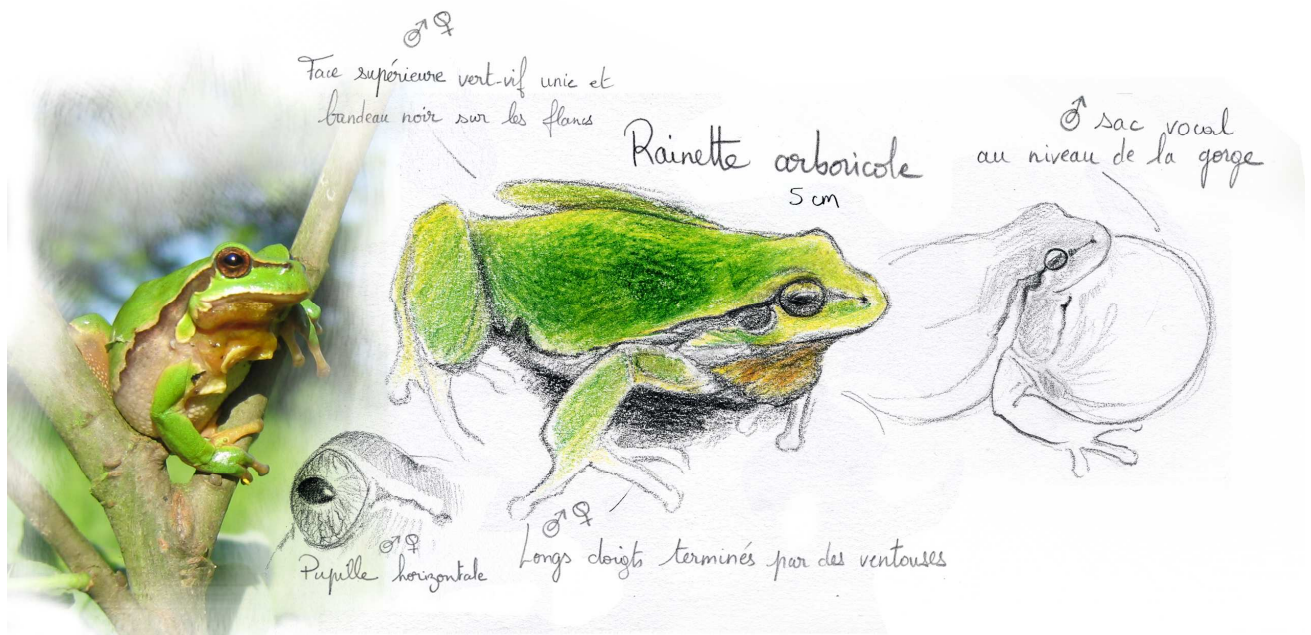


Figure 2 : Les chants de la Rainette verte, début avril dans le Cotentin (50), annoncent le début des prospections nocturnes.

1.5.2. Fréquence des visites

Un inventaire constitué de **trois visites par an** (dont au moins une nocturne) sur le même site **dans des conditions météorologiques favorables** permettent de minimiser les risques de faux négatifs et autorise le calcul des probabilités de détection, comme cela a été validé en Alsace (Caublot 2007).

Une campagne tous les deux ans suffit pour mesurer les tendances dans la dynamique des espèces.

1.6. Fiche de recueil des données

(Tableur Excel en annexe 1)

La fiche de recueil de données comporte, notamment, une série de paramètres ou facteurs (côté bleu) pouvant expliquer les présences/absences des espèces ; cette série est divisée en une partie fixe pour tous les observateurs (habitat, altitude, dimensions du site, nature du site, présence/absence de poissons) et une partie modulable.

La caractérisation du type d'habitat est basée sur Corine Land Cover, simplifié et adapté aux Amphibiens ; l'OBHEN demande aux observateurs d'**ajouter après « bocage » et « marais » les précisions « prairie », « champ » ou « jachère »** afin de faciliter l'analyse régionale des résultats (en cohérence avec la stratégie d'échantillonnage).

L'OBHEN exhorte, en outre, les observateurs à **remplir la colonne « commentaire » de manière systématique quand une colonie reproductrice apparaît ou disparaît** d'un site lors d'une campagne annuelle en utilisant les informations suivantes :

- Site créé récemment (date) ;
- Site comblé / site recreusé ;
- Site fermé (boisé ou atterri) / site rouvert (élagué ou curé) ;
- Site asséché (naturellement ou artificiellement) / site remis en eau ;
- Site visiblement pollué ou eutrophisé (macro-déchet, hydrocarbure, lisier, etc.) / site nettoyé ;
- Site empoisonné ou présence d'autres espèces allochtones (Tortue de Floride, Grenouille taureau, etc.) / site désempoisonné ;
- Mortalité massive (Chytrides ?) [Dans ce cas, contacter le coordinateur régional pour une éventuelle analyse dans le cadre du programme RACE, *Risk Assessment of European Amphibians* (Université de Savoie et CNRS de Moulis)] ;
- Intensification des pratiques agricoles (arasement des haies, retournement des prairies, surpavage, etc.) / désintensification des pratiques agricoles (plantation de haies, remise en prairie permanente, extensification de l'élevage, etc.) ;
- Développement de l'urbanisation (lotissements, routes, etc.) / aménagements favorables aux Amphibiens (gestion différenciée, « crapauducs », etc.) ;
- Pas de changements notables ;
- Biais de détection (à préciser).

Pour simplifier le travail de validation des données, l'OBHEN demande aux observateurs **un tableau synthétique des observations** compilant les trois passages annuels et propose d'intégrer les détections d'espèces des **sites inaccessibles dans le même tableau Excel** (et non pas dans le tableau prévu initialement à cet effet). Les espèces facilement détectables grâce à leurs chants intègrent ainsi les suivis en utilisant le code habituel (« 1 » = Présent / « 0 » = Absent) par contre les espèces non détectables à distance telles que les Urodèles en sont exclus (utiliser le code « ? »).

Puis, le coordinateur applique un code couleur **pour les colonies reproductrices apparues (« vert ») ou disparues (« rouge »)** depuis la dernière campagne afin de visualiser plus facilement tous les changements. Ce tableau coloré est ensuite renvoyé à l'observateur pour un **rétrocontrôle** visant à limiter les erreurs de saisies (annexe 1).

1.6. Autorisation de capture de spécimens d'espèces animales protégées

En Normandie, après demande auprès des DREAL de Basse-Normandie et de Haute-Normandie d'une dérogation à l'article L.411-1-I-1° du code de l'environnement, les observateurs officiels de l'OBHEN, dans le cadre du programme M.A.R.E. (MNHN), ont reçu des arrêtés préfectoraux précisant ladite dérogation.

Les autorisations de capture concernent toutes les espèces d'Amphibiens au sein des secteurs d'études (précisés dans les arrêtés préfectoraux envoyés aux observateurs) pendant trois ans, à l'exception du Sonneur à ventre jaune (fig. 3).

1.7. Mesures particulières d'hygiène

Des mesures particulières d'hygiène doivent être prises afin de réduire les risques de dissémination d'agents infectieux et parasitaires chez les Amphibiens lors des interventions sur le terrain. Le protocole retenu devra être conforme aux préconisations de la SHF disponible sur le site *lashf.fr* (Dejean *et al.* 2010).

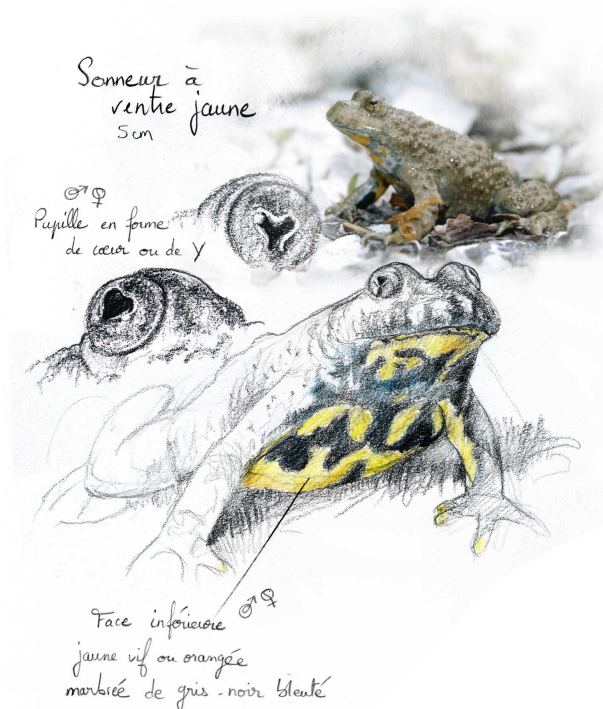


Figure 3 : Le Sonneur à ventre jaune n'est, pour l'instant, pas pris en compte dans le cadre du programme POPAMPHIBIEN Communauté en Normandie et mériterait un suivi spécifique.

2. Echantillonnage en Normandie

2.1. Localisation des unités paysagères de Normandie

En Basse-Normandie, l'échantillonnage des parcelles se base sur le découpage des unités présentées dans l'atlas des paysages (Brunet 2001). En Haute-Normandie nous nous sommes appuyés, dans un premier temps, sur une carte publiée par la DREAL : « *Les paysages et les milieux naturels de Haute-Normandie* » (Anonyme 1996). Puis, nous avons actualisé le découpage suite à la publication de l'atlas des paysages de la Haute-Normandie (Anonyme 2011) tout en précisant les familles paysagères (fig. 4).

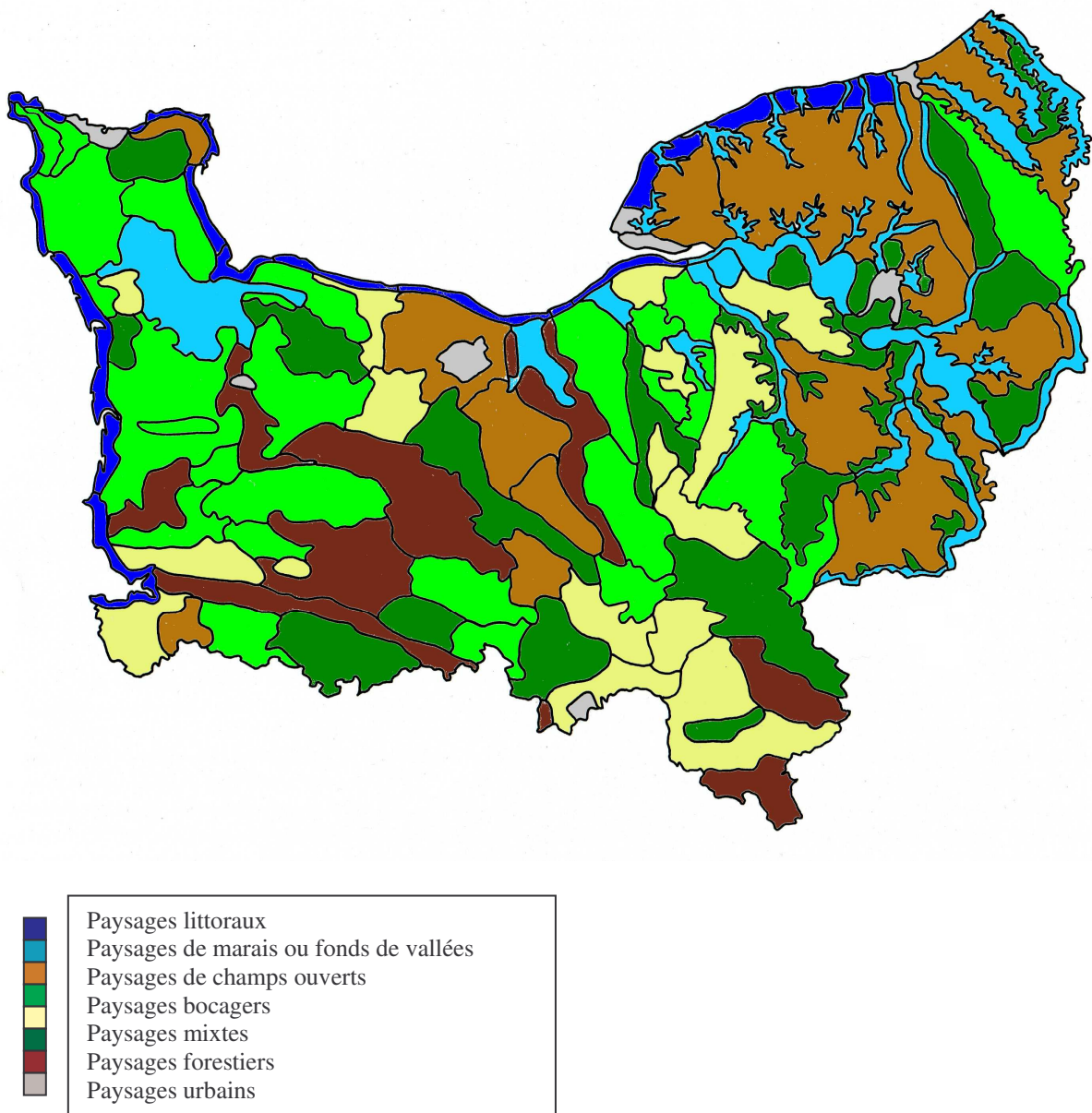


Figure 4 : Carte des familles et unités paysagères de Normandie (d'après les atlas des paysages de Basse-Normandie et de Haute-Normandie).

Au final, nous avons distingué huit familles de paysages :

- Les paysages littoraux
- Les paysages de marais ou de fonds de vallées
- Les paysages de champs ouverts
- Les paysages mixtes
- Les paysages bocagers
- Les paysages forestiers
- Les paysages escarpés
- Les paysages d'aires urbaines¹

Ces 8 familles de paysages sont composées de 134 unités paysagères.

Basse-Normandie :

- 14 unités paysagères littorales
- 3 unités paysagères de marais
- 6 unités paysagères de champs ouverts
- 11 unités paysagères mixtes
- 16 unités paysagères bocagères
- 13 unités paysagères forestières
- 10 unités paysagères escarpées
- 4 unités paysagères urbaines

Haute-Normandie :

- 1 unité paysagère littorale
- 18 unités paysagères de marais ou de fonds de vallées
- 7 unités paysagères de champs ouverts
- 3 unités paysagères bocagères
- 2 unités paysagères mixtes
- 9 unités paysagères forestières
- 7 unités paysagères urbaines

¹ Une aire urbaine est, selon la définition de l'Insee, un ensemble continu formé par un pôle urbain (unité urbaine offrant plus de 5000 emplois) et par sa couronne périurbaine. Nous avons retenu dans le cadre de notre stratégie d'échantillonnage les aires urbaines de + 15 000 habitants : Cherbourg, Saint-Lô, Caen, Lisieux, Alençon, Flers, Argentan, Le Havre, Rouen, Dieppe, Fécamp, Elbeuf, Evreux, Vernon, Louviers.

2.2. Choix des unités paysagères actuellement suivies

2.2.1. Représentativité de la batrachofaune

Rappelons que l'objectif de l'échantillonnage régional est de prendre en compte, autant que faire se peut, **l'ensemble des cortèges spécifiques** d'au moins un tiers des unités paysagères par famille de paysage, de manière homogène.

2.2.2. Présence d'observateurs complémentaires

Le choix des parcelles actuellement suivies est réalisé, en priorité, en fonction de la présence et de la disponibilité d'observateurs **sur place, au sein ou en dehors d'espaces protégés** (fig.5).

En 2005, dans le cadre des activités de l'OBHEN, le CPIE 50 a d'abord testé le protocole au sein du périmètre Natura 2000 « Havre de Saint-Germain-sur-Ay / Landes de Lessay » et de la RNN de la Tourbière de Mathon (Morère et Barrioz 2006). Puis en 2006, le CPIE 50 (en collaboration avec le SYMEL), le CPIE 14 (en collaboration avec le SECOM de Ouistreham) et le CPIE 61 (en partenariat avec l'ONF 61) ont respectivement pris en charge 9, 5 et 6 parcelles échantillons incluant des terrains aux statuts fonciers variés.

A partir de 2007, le réseau d'observateurs s'est étoffé en multipliant les partenariats avec des structures gestionnaires d'espaces naturels ou des associations naturalistes intéressées par l'utilisation de protocoles standardisés (PNR BSN, GONm/RNN de la Mare de Vauville, CEN BN, CG 27/ENS, CG 76/ENS, Maison des Forêts de la CREA, etc.), des organismes œuvrant pour la protection de la faune sauvage en dehors des espaces protégés (ONCFS 50) ou des LPA dispensant des formations « Gestion de la Faune Sauvage » ou « Gestion et Protection de la Nature » (LPA de Vire, de Sées, de Gouville).

En 2012, le CPIE 80 a réalisé un premier inventaire de 40 nouvelles parcelles échantillons en Haute-Normandie dans le cadre de la mise en place par l'OBHN de suivis scientifiques pour la production d'indicateurs de la biodiversité.



Figure 5 : Exemple d'une parcelle échantillon (Portbail 50) suivie par deux observateurs complémentaires : un garde du SYMEL sur des terrains du Conservatoire du littoral (1) et un naturaliste du CPIE du Cotentin au sein d'un golf (2) et de prairies agricoles (3).

2.2.3. Pérennité des suivis et sciences participatives

Dans un souci de pérennisation des suivis, les parcelles échantillons sont, de préférence, attribuées à **une structure** plutôt qu'à un individu.

Toutefois, dans un souci d'ouvertures pédagogiques et citoyennes chères aux CPIE, les correspondants de l'OBHEN, responsables de parcelles échantillons, sont souvent accompagnés de bénévoles : associatifs, habitants de l'unité parcellaire (qui peuvent suivre uniquement la mare de leur jardin) ou étudiants (Universités ou LPA).

2.3. Rôle du coordinateur régional du programme POPAMPHIBIEN Communauté

L'Union Régionale des CPIE de Basse-Normandie, en tant que coordinatrice de l'OBHEN, est chargée :

- de diffuser le programme POPAMPHIBIEN Communauté et son programme complémentaire POPAMPHIBIEN Spécifique ;
- de rechercher des partenaires financiers et/ou techniques ;
- d'accompagner la mise en place d'observateurs (stages de formation, prospections, etc.) en fonction des unités paysagères vacantes ;
- d'aider à la sélection des parcelles échantillons ;
- d'animer le réseau des observateurs ;
- de collecter, valider et transmettre les observations au MNHN et à la SHF ainsi qu'aux partenaires régionaux.

3. Bilan 2012 et perspectives 2013

3.1. Moyens financiers, techniques et humains

3.1.1. Une équipe complémentaire et motivée

La réussite du programme POPAMPHIBIEN Communauté en Normandie repose, d'une part, sur un **partenariat financier important** assuré par l'AESN, la DREAL BN, la Région BN, les Départements du Calvados, de la Manche et de l'Orne ainsi que par la DREAL HN, la Région HN, les Départements de l'Eure et de Seine-Maritime *via* l'OBHN (qui apporte en outre un soutien technique) et, d'autre part, sur un **réseau d'une trentaine d'observateurs issus d'organismes complémentaires** : CEN (BN), CG 27, CPIE (14, 50, 61 et 80), CREA (76), FB (50), GONm (50), LPA de Vire (14), de Sées (61) et de Gouville (27), ONCFS 50, PNR MC&B (50) et PNR BSN (27), SYMEL (50).

3.2. L'échantillonnage

Aujourd'hui, **80 parcelles échantillons** (annexe 2) regroupant **865** batrachosites (soit une moyenne de 10 batrachosites par parcelle échantillon) sont intégrées dans le programme POPAMPHIBIEN Communauté.

Basse-Normandie

- Paysages littoraux : 12 unités paysagères / 14
- Paysages de marais : 1 unité paysagère / 3
- Paysages de champs ouverts : 3 unités paysagères / 6
- Paysages bocagers : 9 unités paysagères / 16
- Paysages mixtes : 5 unités paysagères / 10
- Paysages forestiers : 5 unités paysagères / 13
- Paysages escarpés : 3 unités paysagères / 10
- Paysages urbains : 3 unités paysagères / 7

Haute-Normandie

- Paysages littoraux : 1 unité paysagère / 1
- Paysages de marais ou de fonds de vallées : 6 unités paysagères / 19
- Paysages de champs ouverts : 6 unités paysagères / 7
- Paysages bocagers : 3 unités paysagères / 3
- Paysages mixtes : 2 unités paysagères / 2
- Paysages forestiers : 6 unités paysagères / 9
- Paysages urbains : 1 unité paysagère / 8

Nous considérons l'échantillonnage satisfaisant, à l'échelle d'une région administrative, quand au moins un tiers des unités paysagères par famille est couvert (Assez bon échantillonnage = 1/3 ; bon échantillonnage + 1/3 ; très bon échantillonnage + 1/2). Par contre, l'échantillonnage est assez mauvais ou mauvais quand, respectivement, moins d'un tiers et moins d'un quart des unités paysagères sont pris en compte. Par ailleurs, nous signalons des améliorations à réaliser quand moins d'un tiers des unités est couvert à l'échelle départementale ; d'une part, pour consolider l'homogénéité spatiale de la région et, d'autre part, pour effectuer le cas échéant une analyse départementale.

Basse-Normandie

- **Paysages littoraux :**
 - ▶▶▶ Très bon échantillonnage mais à améliorer dans le Calvados (Le littoral du Bessin ou la côte Fleurie) ;
- **Paysages de marais :**
 - ▶ Assez bon échantillonnage mais à améliorer dans le Calvados (Les marais de la Dives ou les marais de la Touques) ;
- **Paysages de champs ouverts :**
 - ▶▶ Bon échantillonnage mais à améliorer dans la Manche (Le bas Val de Saire ou la campagne découverte de l'arrière-pays montois) ;
- **Paysages bocagers :**
 - ▶▶▶ Très bon échantillonnage ;
- **Paysages mixtes :**
 - ▶▶▶ Très bon échantillonnage mais à améliorer dans l'Orne (Le Perche central ou le Pays d'Ouche septentrional) ;
- **Paysages forestiers :**
 - ▶ Assez bon échantillonnage mais à améliorer dans l'Orne (Forêt d'Andaines, forêt d'Ecouves, forêt de Bellême, franges du Perche septentrional ou Pays d'Ouche méridional) ;
- **Paysages escarpés :**
 - ▶ Assez mauvais échantillonnage à améliorer dans l'Orne (Les Alpes mancelles, le Perche méridional, le Perche septentrional ou le Pays d'Auge occidental) ;
- **Paysages urbains :**
 - ▶▶ Bon échantillonnage à améliorer en prenant en compte une aire urbaine dans l'Orne (Alençon, Flers, Argentan).

Haute-Normandie

- **Paysages littoraux :**
▶▶▶ Très bon échantillonnage mais à améliorer au niveau de la Pointe de Caux pour des raisons spécifiques (Pélodyte ponctué et Crapaud calamite) ;
- **Paysages de marais ou de fonds de vallées :**
▶ Assez mauvais échantillonnage à améliorer au niveau des petites vallées affluentes de la Seine, les vallées littorales, la Seine amont de Rouen, la vallée de l'Avre et la vallée de la Bresle ;
- **Paysages de champs ouverts :**
▶▶▶ Très bon échantillonnage ;
- **Paysages bocagers :**
▶▶▶ Très bon échantillonnage ;
- **Paysages mixtes :**
▶▶▶ Très bon échantillonnage ;
- **Paysages forestiers :**
▶▶▶ Très bon échantillonnage mais à améliorer en Seine-Maritime (Forêts d'Eawy et d'Eu) ;
- **Paysages urbains :** 1 unité paysagère / 8
▶▶ Mauvais échantillonnage

3.3. Premiers résultats et analyses

3.3.1. Nombre de populations inventoriées

Les inventaires initiaux ont permis de recenser **2025** « populations ou colonies reproductrices » d'**Amphibiens** :

- Triton palmé : 351 populations
- Grenouille verte : 310 populations
- Grenouille rousse : 201 populations
- Salamandre tachetée : 196 populations
- Crapaud commun : 180 populations
- Triton alpestre : 157 populations
- Rainette verte : 141 populations
- Grenouille agile : 90 populations
- Alyte accoucheur : 88 populations
- Pélodyte ponctué : 69 populations
- Triton ponctué : 68 populations
- Triton crêté : 67 populations
- Triton marbré : 54 populations
- Crapaud calamite : 53 populations

3.3.2. Les limites de l'analyse

Rappelons que toute **la frange septentrionale et orientale de la Normandie** inventoriée en 2012 par le CPIE 80 n'est, pour l'instant, **pas intégrée** dans les analyses et ne pourront l'être qu'après un premier contrôle en 2014.

En outre, les premiers résultats sont à prendre avec **précaution** car les tendances que nous voulons mesurer doivent dépasser les fluctuations naturelles et donc **s'inscrire sur une assez longue durée**, de l'ordre d'une dizaine d'années au moins selon Morère (2008).

3.3.3. Un indicateur d'état : les tendances spécifiques

Le calcul des tendances spécifiques se base sur le nombre des populations d'une espèce noté lors des inventaires initiaux et sur le nombre des populations noté lors des derniers contrôles.

Les premiers indices des tendances dans la dynamique des espèces sont à la **régression pour 13 espèces sur 14** (Tableau I).

La régression est :

- Assez faible (- 10% à -1%) pour six espèces : le Triton marbré, le Pélodyte ponctué, le Triton palmé, la rainette verte, la Grenouille agile et le Crapaud calamite ;
- Assez forte (-11% à -20 %) pour quatre espèces : la Grenouille verte, l'Alyte accoucheur, la Triton alpestre et la Salamandre tachetée ;
- Forte (- 21% à -30%) pour une espèce : le Triton ponctué ;
- Très forte (-31%) pour deux espèces : le Triton crêté et la Grenouille rousse (fig. 6).

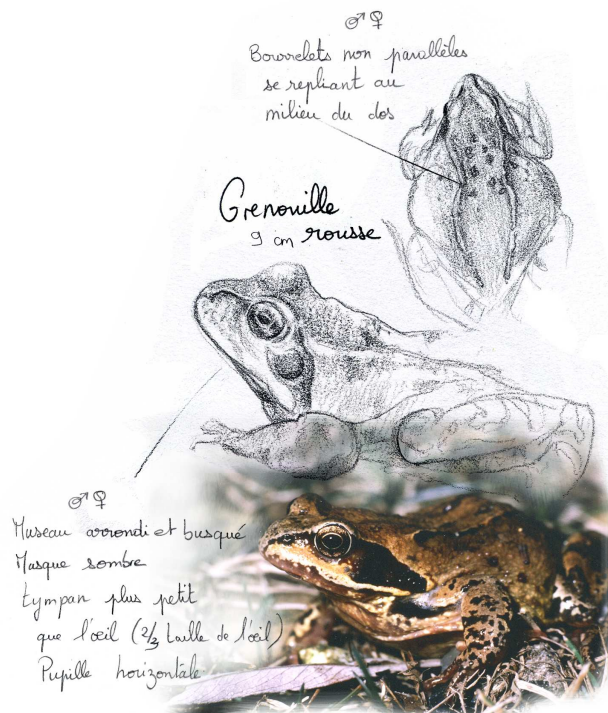


Figure 6 : La grenouille rousse est une espèce commune en Normandie tandis que le Triton crêté est assez rare ; ces deux espèces connaissent actuellement un très fort déclin.

3.3.4. Un indicateur de pression : les facteurs de régression

Dans un premier temps, nous n'analyserons que les facteurs de régression des deux espèces connaissant un très fort déclin, la Grenouille rousse et le Triton crêté. Puis, à titre comparatif nous metrons en relief les facteurs de régressions de la seule espèce connaissant une extension (le Crapaud commun) et d'une espèce en limite de répartition sujette à hybridation avec le Triton crêté dans notre région, le Triton marbré.

La Grenouille rousse

Le déclin marqué de la Grenouille rousse (-36 %) ne peut que susciter l'inquiétude quant à la dynamique réelle de cette espèce ; d'autant que certains facteurs tels que le **retournement de prairie** (près de 17% des causes consignées) sont facilement constatables sur le terrain (fig. 7 et fig. 8).

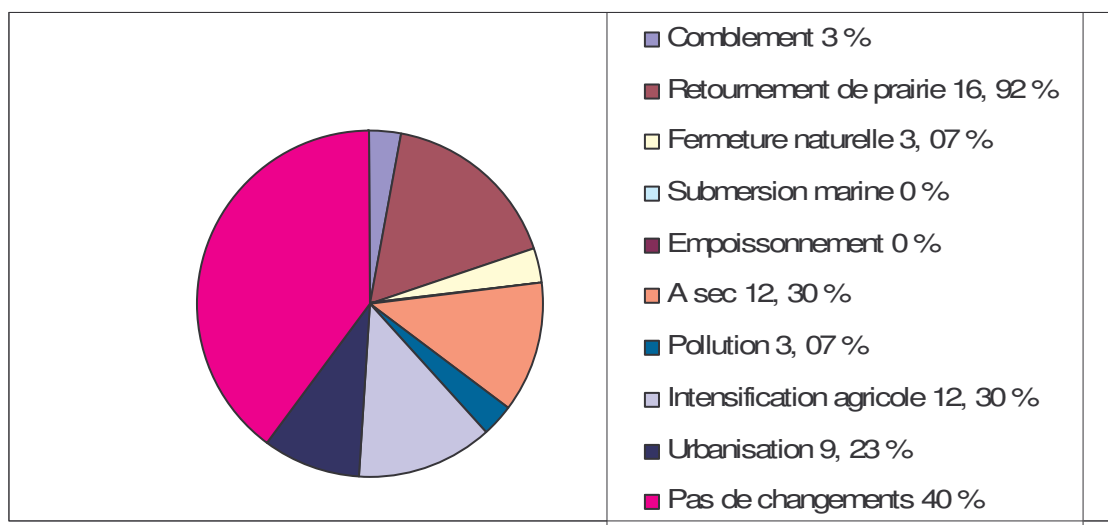


Figure 7 : Facteurs de régression de la Grenouille rousse constatés sur le terrain lors du programme POPAMPHIBIEN Communauté de 2008 à 2012.

En outre, la destruction des prairies constituées de petites dépressions humides et de fossés est accompagnée en général par un arasement des haies dommageable pour cette espèce d'affinité forestière. La disparition d'une partie des haies délimitant une prairie où se trouve un batrachosite est considérée comme un signe **d'intensification des pratiques agricoles** (12% des causes consignées).

La rareté des précipitations hivernales qui a touché localement la Normandie en 2011 et 2012 est aussi un facteur aggravant expliquant parfois l'absence de reproduction de la Grenouille rousse dans les petits sites aquatiques en mosaïques tels que des micro-zones humides, des anciens fossés, etc. (12 % des causes consignées).

Plus énigmatique, pour 40% des sites où la Grenouille rousse n'a plus été détectée, **aucun changement remarquable n'a pu être consigné**. Plusieurs hypothèses peuvent être avancées : fragmentation des habitats (Joly *et al* 2003, Joly *et al* 2006, Boissinot 2009), propagation des pesticides (Mandrillon et Saglio 2005, Pauli *et al* 2007), changements climatiques (Araujo *et al* 2006, cf. encadré « Indicateur de changements climatiques ? » p 25) ?



Roman PAVISSE 2010

Figure 8 : Ancienne prairie humide des marais du Cotentin transformée en champs de maïs.

Le Triton crêté

Les facteurs expliquant la régression du Triton crêté (-35%) sont multiples et **aucune cause directe n'apparaît prépondérante** (fig. 9) : comblement du site (9%), fermeture naturelle (9%) et empoissonnement (9%).

Comme pour la Grenouille rousse **l'absence de changement notable** est importante (27%).

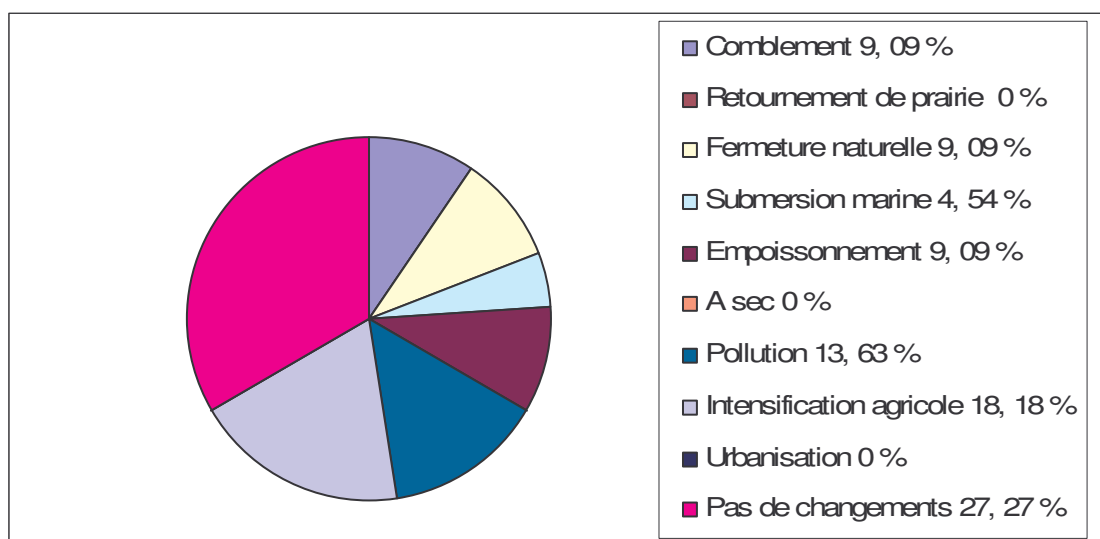


Figure 9 : Facteurs de régression du Triton crêté constatés sur le terrain lors du programme POPAMPHIBIEN Communauté de 2008 à 2012.

Le Crapaud commun

Contrairement à la Grenouille rousse ou au Triton crêté, aucune fois la disparition d'une population de Crapaud commun n'est mentionnée avec l'absence de changements notables (fig.10). Le Crapaud commun ne semble donc **pas affecté par des changements globaux**.

La cause principale (50 %) expliquant la disparition des populations est le **comblement du site de reproduction**.

Par ailleurs, dans 20 % des cas, un **développement de l'urbanisation** est signalé avec comme corolaire des écrasements routiers importants. Soulignons, par contre, que l'introduction des poissons exotiques dans les mares urbaines qui est une des causes directes de disparitions locales pour de nombreux Amphibiens, notamment les Urodèles, n'affecte pas le Crapaud commun.

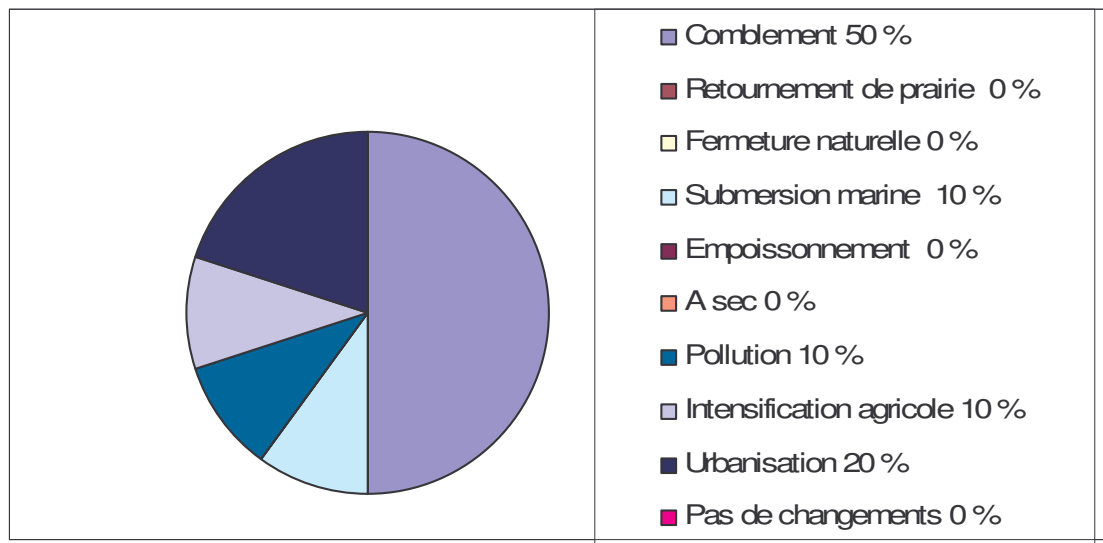


Figure 10 : Facteurs de régression du Crapaud commun constatés sur le terrain lors du programme POPAMPHIBIEN Communauté de 2008 à 2012

Le Triton marbré

La cause directe expliquant le plus nettement la disparition de populations de Tritons marbrés est la **fermeture naturelle** (fig. 11) des sites de reproduction suite à l'abandon progressive des mares abreuvoirs au profit des bacs (23 %).

En outre, en dehors des ces changements dans les pratiques d'élevages, nous relevons **une intensification agricole** dans 38 % des cas.

Par ailleurs le développement de l'urbanisation est noté dans 23 % des cas avec parfois des mentions d'empoisonnement (près de 8 %).

En Normandie armoricaine où le Triton marbré est cantonné, l'espèce subit les modifications actuelles d'un bocage jusqu'à ce jour globalement préservé.

Par contre contrairement au Triton crêté, moins de 8 % des disparitions de populations sont consignées sans changements notables. Comme le Crapaud commun, le Triton marbré ne semble donc pas *a priori* affecté par des changements globaux.

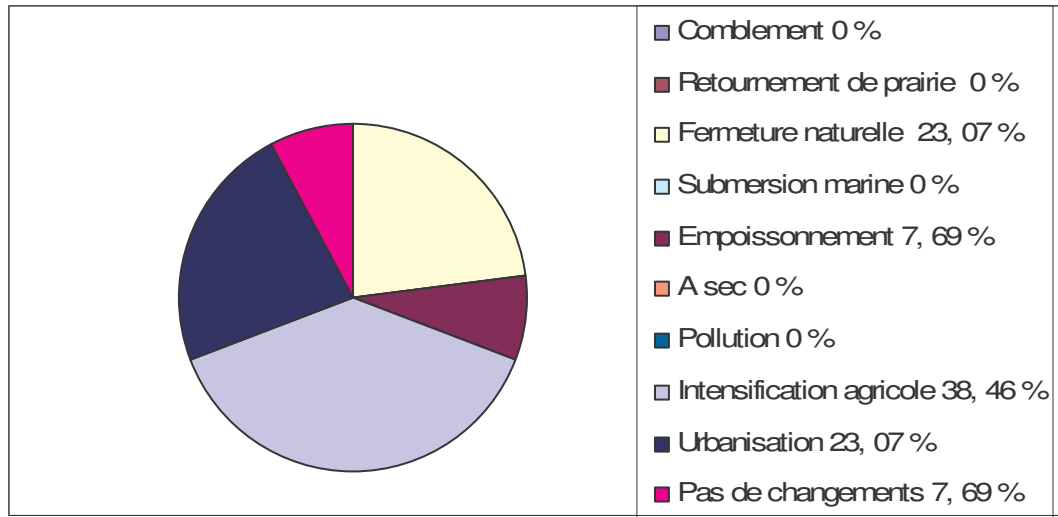


Figure 11 : Facteurs de régression du Triton marbré constatés sur le terrain lors du programme POPAMPHIBIEN Communauté de 2008 à 2012.

Indicateurs d'un réchauffement climatique régional ?

Les espèces connaissant les plus forts déclin sont des espèces eurasiatiques moyennes et septentrionales (Grenouille rousse, Triton crêté, Triton ponctué). A l'échelle nationale, ce sont des espèces septentrionales en limite de répartition (T. crêté et T. ponctué) ou lacunaires (G. rousse). Or les changements climatiques observés en Europe occidentale, notamment de la Bretagne au Benelux, se caractérisent par une homogénéisation des températures annuelles avec des hivers plus doux (« atlantisation du climat », fig. 12). En effet, la Normandie a connu un réchauffement de la moyenne annuelle des températures minimales journalières de l'ordre de 1,5°C au cours du XXe siècle (Moisselin 2007).

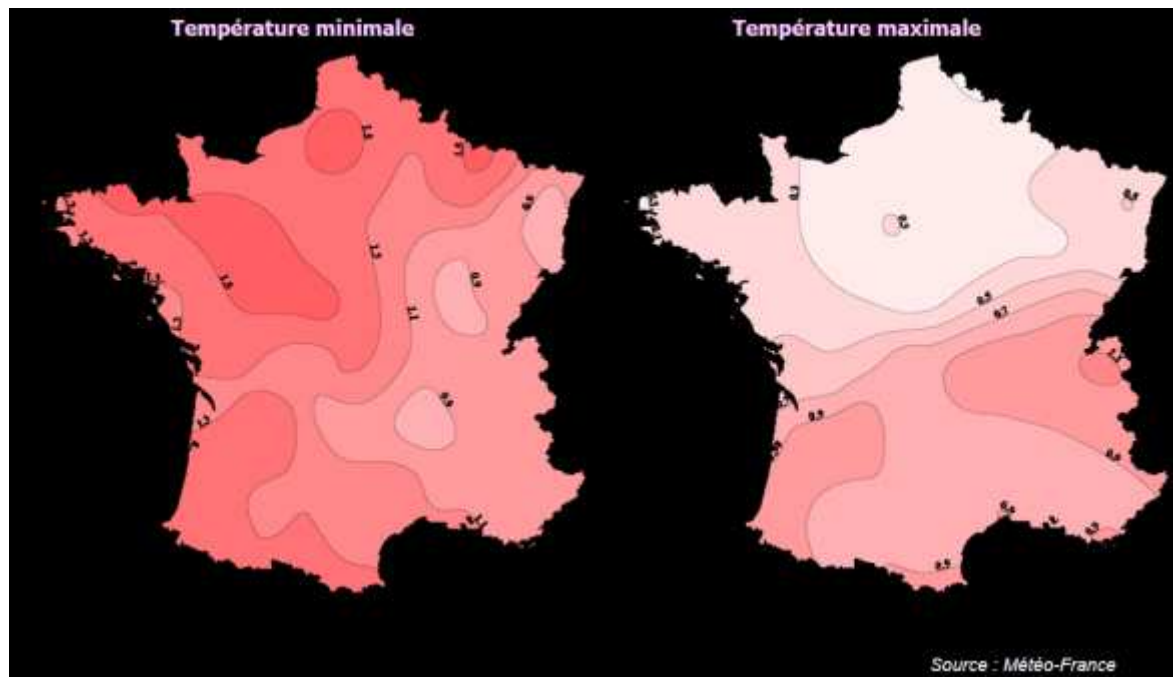


Figure 12 : Augmentation de la température minimale et maximale en France au cours du XXe siècle.

Or la douceur hivernale altère la vitellogénèse de certains Amphibiens. Par exemple, pour le Sonneur à ventre jaune - espèce continentale également en limite de répartition en Normandie et connaissant une régression fulgurante dans la région - une baisse de fécondité est constatée en vivarium quand les individus ne sont pas soumis au froid pour l'hivernation (Pichenot 2008). Neveu (2009) a également mis en évidence, dans le cadre d'une étude en Bretagne (suivis 1984-2007), une baisse du taux de fécondité de la Grenouille rousse liée au réchauffement des températures.

En Normandie, la Grenouille rousse, le Triton crêté et le Triton ponctué disparaissent de nombreux sites pourtant stables *de visu* et, d'autre part, colonisent peu de nouveaux sites créés dans des milieux *a priori* favorables (cf. 3.3.5.).

A l'inverse, le Pélodyte ponctué et le Crapaud calamite, espèces méridionales étendues mais aussi le Triton marbré, espèce ibéro-française moyenne connaissent des régressions plus faibles et le plus souvent identifiées (fermeture naturelle des milieux et déficit pluviométrique hivernal en 2011 et 2012). En outre, ces espèces colonisent assez bien les nouveaux sites créés en milieux favorables.

3.3.5. Un indicateur de réponse : la colonisation des mares créées depuis 2006

Le crapaud commun colonise très bien les nouveaux sites de reproduction potentiels : 88% des sites (fig. 13). Précisons que le taxon identifié pour l'instant en Normandie armoricaine est le Crapaud épineux (*Bufo bufo spinosus*) à répartition méridionale tandis que celui identifié au niveau du Bassin-parisien est *Bufo bufo bufo* à répartition eurasiatique septentrionale.¹ Or 32 sites sur 33 ont été créés en Normandie armoricaine ; ce qui pourrait favoriser les espèces à répartition méridionale.

En Normandie armoricaine, la création de sites est également favorable, à la **Rainette verte**, au **Triton palmé** et à la **Grenouille verte** (+ 50% des nouveaux sites colonisés) et de manière plus localisée au **Pélodyte ponctué**, à la **Grenouille agile** et au **Crapaud calamite** (+ 20 %).

Par ailleurs, la régression du **Triton marbré** dans le bocage et les secteurs mixtes est relativement « compensée » par le maintien des populations présentes au sein d'espaces protégés du littoral (Conservatoire du Littoral et SYMEL, Réserve Naturelle, etc.) et dans les massifs forestiers notamment gérés par l'ONF.

A l'inverse, le **Triton ponctué**, le **Triton crêté** et la **Grenouille rousse** colonisent très peu de nouveaux sites, y compris dans des secteurs où ces espèces étaient présentes en 2006.

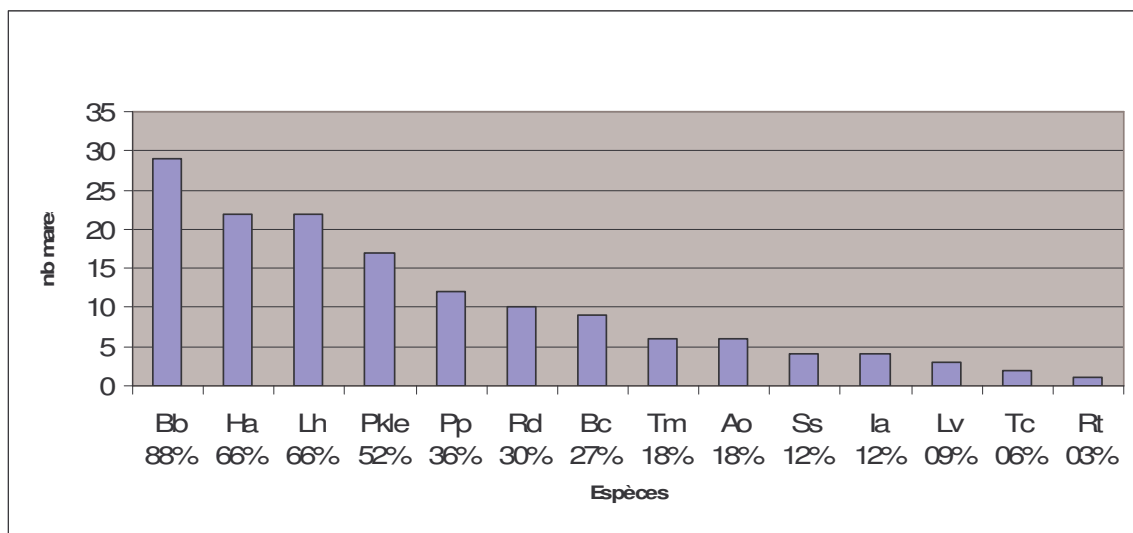


Figure 13 : Colonisation des 33 mares créées depuis 2006 au sein des parcelles échantillons

¹ En 2012, 27 spécimens ont été identifiés au niveau de la sous-espèce (ou à l'espèce selon Schneider 2005 et Recuero *et al* 2012) : 17 communes situées dans la Manche et dans l'Orne hébergent *Bbs* et 10 communes situées dans le Calvados, L'Eure et la Seine-Maritime hébergent *Bbb*. L'identification des 27 spécimens a été confirmée par Philippe Geniez (CEFE-CNRS).

Résumé

Avec **80 parcelles échantillons** regroupant **865 sites de reproduction d'Amphibiens et 2025 « populations »**, l'échantillonnage est aujourd'hui globalement satisfaisant. Cependant, les premiers résultats sont à prendre avec **précaution** car les tendances que nous voulons mesurer doivent dépasser les fluctuations naturelles (météorologiques, etc.) et donc **s'inscrire sur une assez longue durée** d'observation, de l'ordre d'une dizaine d'années au moins.

Or si les limites analytiques des premières tendances existent il faut néanmoins souligner **des indices forts d'érosion de la batrachodiversité**.

D'abord, **13 espèces sur 14** connaissent une **régression** plus ou moins marquée.

Nous constatons que les espèces connaissant les plus fortes régressions - y compris au sein d'espaces protégés - sont des espèces eurasiatiques moyennes et septentrionales, peut-être exposées au réchauffement climatique : Grenouille rousse, Triton crêté, Triton ponctué ; sans parler du Sonneur à ventre jaune en danger critique de disparition.

Ces espèces disparaissent, la plupart du temps, de sites où aucun changement remarquable n'est relevé et colonisent peu de nouveaux sites créés, y compris dans des secteurs où elles étaient présentes en 2006.

Par ailleurs, facteur aggravant, **certaines espèces comme la Grenouille rousse apparaissent particulièrement sensibles à l'intensification des pratiques agricoles** et à l'avènement de la culture de maïs qui se traduit par la destruction de sites de reproduction (petites dépressions prairiales et fossés) et de gîtes terrestres (arasement de haies) mais aussi par une dégradation de la matrice paysagère altérant les corridors biologiques et fragmentant les populations. La culture du maïs (et du blé) engendre en outre, la plupart du temps, une utilisation importante d'intrants phytosanitaires (pesticides et engrais chimiques de synthèse) sources de pollutions aquatiques souvent défavorables aux Amphibiens.

En outre, **les périodes de sécheresses hivernales qui ont caractérisées les années 2011 et 2012 ont accentué le déclin** de la Grenouille rousse, espèce précoce d'un point de vue phénologique et inféodée, dans la région, aux milieux temporaires.

A l'inverse, le Pélodyte ponctué et le Crapaud calamite, **espèces méridionales étendues** mais aussi le Triton marbré, **espèce ibéro-française moyenne connaissent des régressions plus faibles et le plus souvent identifiées** (fermeture naturelle des milieux suite à l'abandon des mares abreuvoirs et déficit pluviométrique hivernal en 2011 et 2012). En outre, ces espèces colonisent assez bien les nouveaux sites créés en milieux favorables.

Bibliographie

AURAJO M.B., THUILLIER R. G., PEARSON W. (2006). Climate warming and decline of amphibians and reptiles in Europe, *Journal of Biogeography* **33** : 1677-1688.

ANONYME (1996). Les paysages et les milieux naturels de Haute-Normandie, DIREN-DRAF de Haute-Normandie.

ANONYME (2010). Les petites régions agricoles en Haute-Normandie, DREAL de Haute-Normandie.

BARRIOZ M. (2002). *Etude des Amphibiens du périmètre Natura 2000 « Havre de Saint-Germain-sur-Ay et Landes de Lessay »*, Inventaire, biologie et écologie, Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement du Cotentin.

BARRIOZ M. et COCHARD P.-O. (2004). Atlas des amphibiens et des reptiles de Normandie. *Lettre de liaison* 6.

BARRIOZ M. (2007). Les Amphibiens liés aux mares de Basse-Normandie. In CHEREAU L. (coord.) *Actes de la 1^{ère} Conférence régionale sur les mares, « De l'état des connaissances naturalistes régionales...à la gestion »*, Conservatoire Fédératif des Espaces Naturels de Basse-Normandie, Caen : 52-63.

BARRIOZ M. et VOELTZEL V. (coords), 2012. Actualisation de l'atlas des Amphibiens et des Reptiles de Normandie pour l'élaboration d'une liste régionale en 2014. Observatoire Batrachologique Herpétologique Normand. 9 p.

BOISSINOT A. (2007). *Influence de la structure du biotope de reproduction et de l'agencement du paysage, sur le peuplement d'amphibiens d'une région bocagère de l'ouest de la France*, Mémoire pour l'obtention du diplôme de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes, Science de la Vie et de la Terre.

BOUR R., CHEYLAN M., CROCHET P.-A., GENIEZ P., GUYETANT R., HAFFNER P., INEICH I, NAULLEAU G., OHLER A.-M. et LESCURE J. (2008). Liste taxinomique actualisée des Amphibiens et des Reptiles de France, *Bull. Soc. Herp.* 126 : 37-43.

BRUNET P. avec la collaboration de GIRARDIN P. (2001). *Inventaire régional des paysages de Basse-Normandie*, Conseil Régional de Basse-Normandie et Direction Régionale de l'Environnement.

CAUBLLOT, G. (2007). *Mise en place du programme MARE en Alsace : modélisation de la probabilité de détection et de l'occurrence de 6 espèces d'Amphibiens*. Rapport de stage, Master 2 Professionnel Gestion de la Biodiversité, Univ. Paul Sabatier, Toulouse, 2007 : 73 p.

JOLY P., MORAND C., COHAS A. (2003). Habitat fragmentation and amphibian conservation : building a tool for assessing landscape matrix connectivity. *Comptes-Rendus Biologie* 326 : 132-133.

JOLY P. (2006) avec la collaboration de ALLEMAND P., DELACOURT C., AUFRAY R., JANIN A., LENA J.P., Dégradation de la connexité du paysage et impact sur une espèce-sentinelle, Mise au point d'un outil d'évaluation et de restauration, *Biodiversité et changement global, Réponses adaptatives au changement global : résultats et perspectives*, IFB-GICC, ASIEM, Paris, 179-183.

LESCURE J. (2008). Les Tritons de France. In : TAUPIAC J.-M., GROSSI J.-L., *Actes de la journée technique Triton crêté en Rhône-Alpes du 21 novembre 2006*, LPO Isère, pp. 12-15.

MANDRILLON A.-L. et SAGLIO P. (2005). Une revue des effets des pesticides sur la morphologie, le comportement et les traits d'histoire de vie des amphibiens, *Bull. Soc. Herp.* **116** : 5-29.

MIAUD *et al* (2011). Programme POPAMPHIBIEN Spécifique, Société Herpétologique de France, Muséum National d'Histoire Naturelle, *lashf.fr*

MOISSELIN J.-M. (2005). *Températures moyennes de l'air en métropole, Fiche Indicateur de l'Observatoire National sur les Effets du réchauffement Climatique* (ONERC).

MORERE J.-J. (2005). *Programme M.A.R.E., Observatoire National de la Batrachofaune Française*, Muséum National d'Histoire Naturelle, UMR 5773.

MORERE J.-J., BARRIOZ M. (2006). Observatoire National de la Batrachofaune Française – Muséum National d'Histoire Naturelle, Le programme MARE en Normandie, *Bull. OBHEN, Les Trachous de Morouins 2* : 13-15.

MORERE J.-J. (2008). *Observatoire National de la Batrachofaune Française : priorités, méthodologie, procédures, organisation, recherches et actions*, MNHN, Paris.

NEVEU A. (2009). Incidence of climate on common frog breeding: Long-term and short-term changes, *Acta Oecologica* 35 : 671-678.

PAULI *et al* (2007). *International workshop: Understanding Agriculture's Effects on Amphibians and Reptiles in a Changing World*, St. Louis, Missouri, USA, 6-8, 2007.

PICHENOT J. (2009). *Contribution à la Biologie de la Conservation du Sonneur à ventre jaune, Ecologie spatiale et approche multi-échelles de la sélection de l'habitat en limite septentrionale de son aire de répartition*, Thèse, Université de Reims Champagne-Ardenne, 191 p.

RECUERO E., CANESTRELLI D., VÖRÖS J., SZABO K., PAYARKOV N.A., ARNTZEN J.W., CRNOBRNJA-ISAILOVIC J., KIDOV A.A., COGALNICEANU D., CAPUTO F.P., NASCETTI G., MARTINEZ-SOLANO I. (2012). Multilocus species tree analyses resolve the radiation of the widespread *Bufo bufo* species group (Anura, Bufonidea), *Molecular Phylogenetics and Evolution* 62 : 71-86.

SCHNEIDER H., SINSCH U. (2004). Calls and calling behaviour of the common toad *Bufo b. bufo*, in Hungary and a comparison with the advertisement call of the giant toad, *Bufo b. spinosus*. *Zeitschrift für Feldherpetologie* 11 : 187-201.