



Baie de Saint-Brieuc

*Analyse du peuplement
d'Anoures du site départemental
des dunes de Bon-Abri
(Hillion, Côtes d'Armor)*



année 2004

Réserve Naturelle
BAIE DE SAINT-BRIEUC

AUTEURS

Jérémy Allain, Chargé de mission scientifique de la Réserve Naturelle
Justine Vidal, Garde - technicienne de la Réserve Naturelle

REMERCIEMENTS

Nous remercions chaleureusement toutes les personnes qui ont pu nous aider:

- pour l'élaboration du protocole ; Valérie Fiers (RNF), Bernard Le Garff (Université Rennes I), Jean-Marc Thirion, Thierry Desmaret (RNN de la mare de Vauville), Alain Maurant (RNN de Saint-Quentin en Yvelines)

- lors de la phase de terrain ; Solen Delrue et la famille Quistinic

- et à la rédaction du présent rapport ; Alain Ponsoero (Conservateur de la Réserve Naturelle), Jean-Paul Bardoul (VivArmor Nature) et Laurent Dabouineau (UCO Guingamp) pour leurs relectures, et Patrice Quistinic pour ses photos.

Enfin un grand "Merci" à tous ceux et celles qui sont venus nous soutenir et égayer nos longues prospections d'hiver.

Merci à tous.



INTRODUCTION

Le site départemental des dunes de Bon-Abri constitue l'unique domaine terrestre de la Réserve Naturelle Nationale de la baie de Saint-Brieuc.

Depuis longtemps les intérêts faunistique et floristique de ce site ne sont plus à démontrer. En effet, différentes études tant botaniques qu'entomologiques sont venues appuyer les observations des naturalistes.

Les points d'eaux sont également connus pour accueillir chaque années différentes espèces d'amphibiens pour leur reproduction mais cependant aucune étude approfondie n'a été consacrée à ce groupe.

C'est donc pour pallier ce manque mais aussi pour répondre à l'objectif de connaissance du patrimoine naturel que se sont confiées les Réserves Naturelles de France, que l'équipe de la baie de Saint-Brieuc, en accord avec son Groupe Technique Scientifique, a décidé de mettre en place cette étude.



SOMMAIRE

Remerciements	
<u>Introduction</u>	3
<u>I - Présentation du site d'étude</u>	6
<u>II - Méthode et matériel</u>	8
<u>A - Méthode</u>	8
1) Organisation des prospections	8
1 - 1. Prospections de nuit	
1 - 2. Prospections de jour	
1 - 3. Efforts de prospection	
2) Inventaire des espèces présentes sur le site	10
3) Répartition annuelle des populations	10
4) Répartition spatiale des populations	10
5) Cycle biologique	10
5 - 1. Sortie de l'hivernage	
5 - 2. Période de reproduction	
5 - 3. Ecllosion	
5 - 4. Métamorphose	
5 - 5. Activités	
5 - 6. Période d'hivernage	
6) Evaluation des effectifs des populations	14
6 - 1. Population reproductrice	
6 - 2. Population sédentaire	
7) Analyses spécifiques	16
7 - 1. Implantation des pontes	
7 - 2. Définition des flux de migration pré-nuptiaux	
7 - 3. Influence des facteurs biotiques sur les populations	
<u>B - Matériel</u>	18



<u>III - Résultats</u>	19
A) <u>Inventaire des espèces présentes sur le site</u>	19
B) <u>Répartition annuelle des effectifs des populations</u>	23
C) <u>Cycle biologique</u>	25
1) <u>Sortie de l'hivernage</u>	25
2) <u>Période de reproduction</u>	25
3) <u>Ecllosion</u>	25
4) <u>Métamorphose</u>	25
5) <u>Activités</u>	25
6) <u>Période d'hivernage</u>	25
D) <u>Répartition spatiale des populations</u>	25
E) <u>Evaluation des effectifs des populations</u>	25
1) <u>Population reproductrice</u>	25
2) <u>Population sédentaire</u>	25
F) <u>Analyses spécifiques</u>	25
1) <u>Implantation des pontes</u>	25
1 - 1. Importance de chaque mare pour la reproduction	
1 - 2. Zone de reproduction	
1 - 3. Implantation des pontes	
2) <u>Définition des flux de déplacement</u> et unité fonctionnelle écologique	25
3) <u>Influence des facteurs abiotiques</u>	25
<u>IV - Perspective d'études</u>	25
<u>V - Valorisation de l'étude</u>	25
<u>VI - L'étude en chiffres</u>	25
Conclusion	



I - PRESENTATION DU SITE D'ETUDE

A - Situation

Situé sur la commune d'Hillion, le site départemental des dunes de Bon-abri constitue l'unique domaine terrestre de la Réserve Naturelle Nationale de la baie de Saint-Brieuc.

Ce site acquis par le Conseil Général en 1981 est géré par le service des espaces naturels sensibles.

B - Historique :

A l'époque gallo-romaine, les dunes devaient former un paysage de transition entre les surfaces boisées à l'intérieur des terres et la vaste étendue marine que constitue l'anse de Morieux. Puis les cultures remplacèrent les forêts, et les dunes firent office de lieu de pâturage.

Ce n'est qu'après la seconde guerre mondiale que l'aspect dunaire de Bon Abri change au fur et à mesure que les activités humaines s'y développent. Depuis la guerre et jusqu'aux années 1970, le site a servi de carrière de sable et de terrain de motocross. Le cordon dunaire a été coupé en deux par une route créée au début des années 1960 permettant aux mytiliculteurs de rejoindre les bouchots.

Le faciès dunaire est resté régressif jusqu'en 1982, date à laquelle des travaux de réhabilitation ont été lancés dans la partie est du secteur sur 5 hectares acquis par le Conseil Général des Côtes d'Armor. La partie ouest est aujourd'hui occupée par un camping privé. Malgré une banalisation de la végétation, cette zone occidentale recèle encore une diversité biologique assez remarquable.

C - Présentation des dépressions humides :

Le nombre de dépressions humides est variable suivant les années. En effet nous considérons que sur l'ensemble de ces zones seules les mares 1 et 2 perdurent pendant la période d'étiage.

Lors de l'année 2002, cinq points d'eaux étaient potentiellement utilisables pour la reproduction des amphibiens.

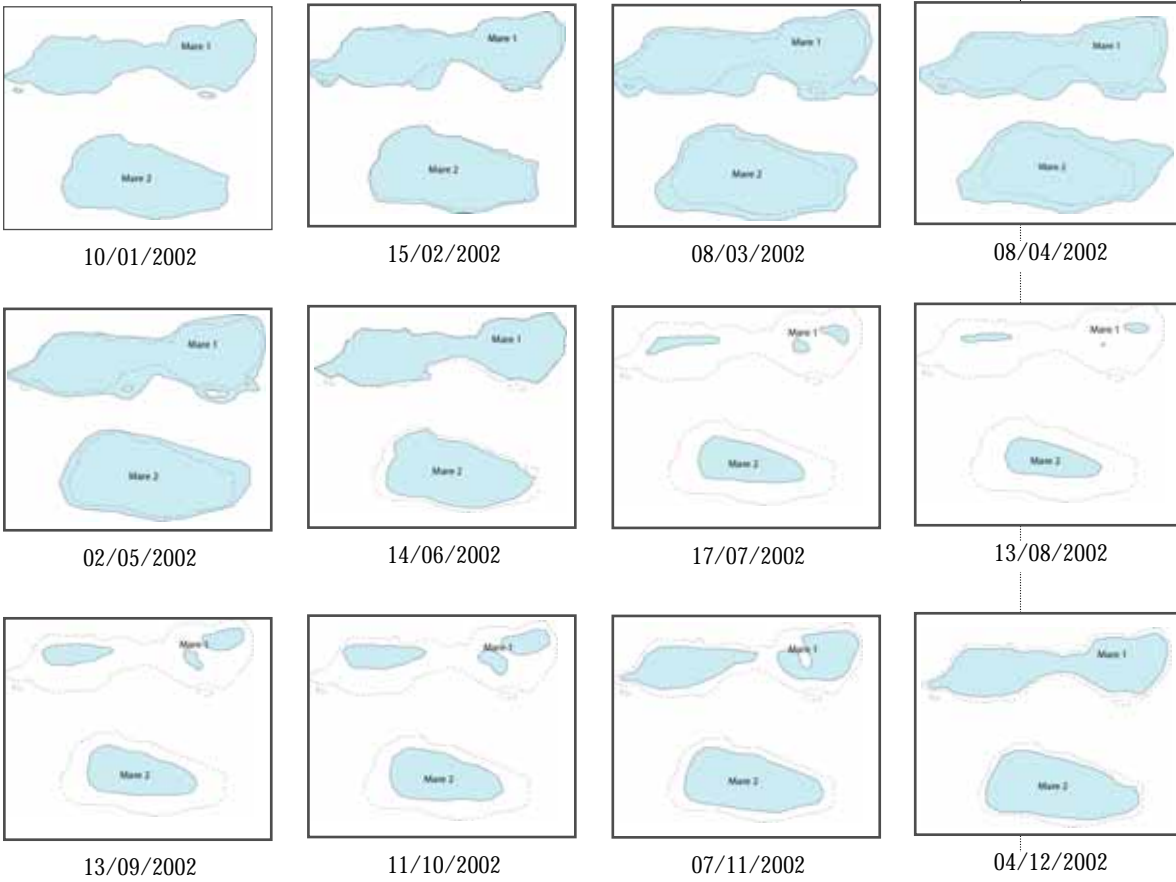


Emplacement et numérotation des mares



Evolution annuelle des points d'eau :

Ci-dessous : variation annuelle de la surface des mares principales 1 et 2 :



En fonction des années le niveau d'eau des mares principales fluctue avec une amplitude très marquée.

Ce phénomène n'est pas sans causer un certain nombre de problème pour la reproduction des amphibiens.

On peut notamment penser que certaines pontes isolées peuvent très rapidement se trouvé hors de l'eau et ainsi condamner un certains nombre de têtards. Un autre effet envisageable est la concentration des prédateurs éventuelles (poisson en particulier).



mare 1

mare 2

mare 3

mare 4

mare 5



II - METHODE ET MATERIEL

A - MÉTHODE

L'étude des amphibiens nécessite l'utilisation de plusieurs méthodes d'inventaire ou d'analyse. Les informations ci-après reprennent les différentes techniques utilisées par les auteurs et donnent également un avis sur leurs limites d'utilisation.

1) Organisation des prospections

Afin de faciliter l'organisation des prospections, le site d'étude a été divisé en 6 zones de végétation homogène.

Cette zonation permettra également de faciliter le traitement des données, et d'appréhender de manière statistique les préférences de chacune des espèces pour telle ou telle zone.



- zone 1 : dune mobile à oyat
- zone 2 : dune fixe à végétation rase
- zone 3 : dune boisée à proximité des mares
- zone 4 : mares intra dunaires
- zone 5 : dune fixe à végétation arbustive (haies sur merlons d'ancien exploitation) + 1 mare temporaire ;
- zone 6 : lisière et végétation forestière + 2 mares

1 - 1. Prospections de nuit

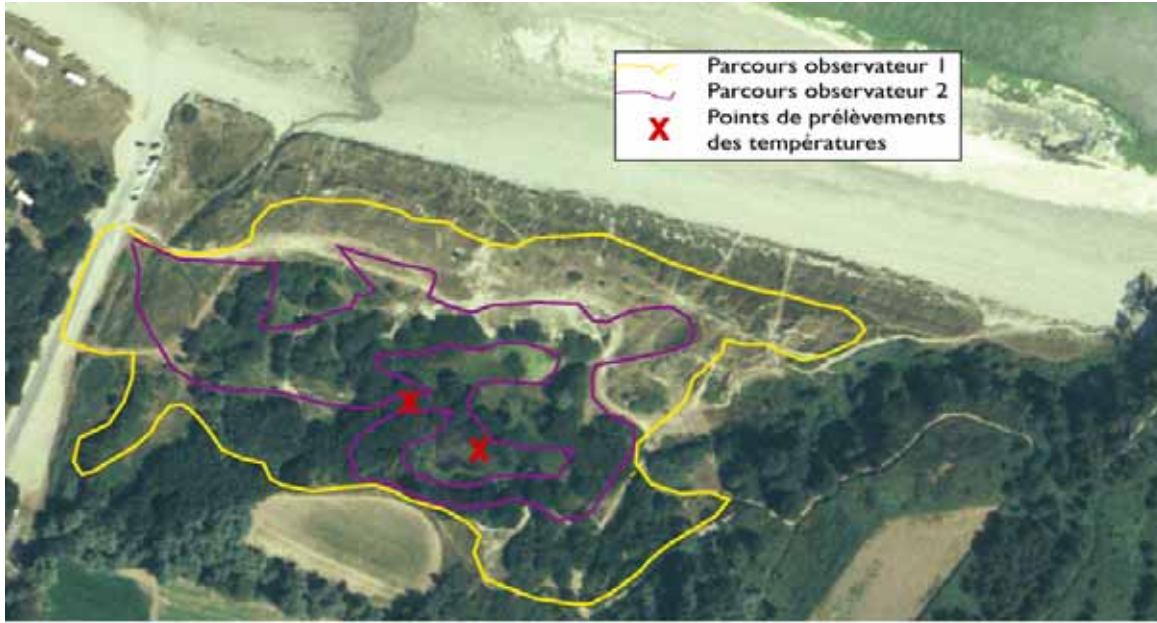
Les prospections nocturnes ont été réalisées à la tombée de la nuit par deux observateurs et ont duré de trente minutes à deux heures et demi.

Lors de ces sorties de terrains, chaque observateur a relevé le long d'un parcours déterminé:



- le nombre d'individus par espèce
- le sexe des individus présents (quand cela était possible)
- le lieu de leur rencontre et leur sens de déplacement

Parcours de prospection



Comme présenté ci-dessus chaque observateur effectue ses relevés le long d'un parcours. Afin d'éviter le double comptage d'individus les relevés sont effectués dans le même sens de déplacement et simultanément par les 2 observateurs

Lors de ces prospections nocturnes, les facteurs abiotiques ont également été relevés, et ceux-ci toujours aux mêmes endroits ; dès l'entrée du site pour la force du vent et la météo, et en zone 4 pour les températures (voir II-A-7-3).

1 - 2. Prospections de jour

Des prospections de jour ont été organisées régulièrement tout au long de l'année mais avec une intensité plus importante entre février et juin (période de reproduction).

Les observateurs avaient pour objectif de prospecter l'ensemble des points d'eau à la recherche de pontes.

Ainsi différents relevés de terrains ont pu être effectués comme :

- le nombre de pontes (nouvelles) par espèce et par mare,
- la hauteur d'eau, la hauteur de ponte et le substrat sur lequel cette dernière est accrochée ou posée,
- le nombre d'individus présents (+ sexe) sur le site et par zone.

Lors de ces prospections de jour les facteurs abiotiques (météo, force du vent, température de l'eau, de l'air et au sol, voir II-A-7-3) ont également été relevés.



2) Inventaire des espèces présentes

- Idéal :** L'activité des amphibiens s'effectuant pour la majorité des espèces à partir de la tombée de la nuit, la réalisation régulière de prospections à cette période permet de contacter l'ensemble des espèces fréquentant un même site.
Afin d'obtenir la précision optimale d'un suivi il est bon d'effectuer, pendant la période de reproduction (variable suivant les régions et les espèces), un minimum d'une sortie par semaine.
Les deux méthodes les plus efficaces sont la recherche à vue et surtout l'écoute des chants nuptiaux
- Réalisé :** Lors de cette étude, nous avons réalisé 1 à 2 sorties nocturnes par semaine pendant la période de reproduction théorique des amphibiens (début janvier à fin juin) puis 1 sortie tous les 10 jours (de juillet à décembre).

3) Répartition annuelle des effectifs

- Idéal :** La réalisation de comptages réguliers à la tombée de la nuit le long d'un même parcours, pendant une année, permet d'analyser la répartition annuelle des effectifs dénombrés.
- Réalisé :** Lors de cette étude nous avons réalisé pour chacune des prospections nocturnes le dénombrement des individus observés.

4) Répartition spatiale des populations

- Idéal :** En effectuant sur un site donné une cartographie de position de chaque individu observé lors des différentes prospections, on peut définir des zones préférentielles de présence de certaines espèces.
- Limites :** L'évolution de la végétation au cours de l'année modifie les résultats, les individus sont alors plus difficiles à repérer.
Le protocole n'est peut-être pas adaptable à tous les sites.
- Réalisé :** Lors des prospections nocturnes, la position de chaque individu lors de son observation a été cartographiée.

Remarque :
Ces différentes zones ont été définies par l'homogénéité de leur végétation (II-A-1).

5) Détermination des cycles biologiques

L'objectif est de connaître les activités intra annuelles de chaque espèce et ainsi de tenter de mettre en évidence les périodes de reproduction, les pics de fréquentation ou



d'activité, mais également le mode d'utilisation du site (reproduction, alimentation...).

Les différentes périodes du cycle biologique des amphibiens qui seront étudiées sont :

- la sortie de l'hivernage
- la période de reproduction
- l'éclosion
- la métamorphose
- les activités
- la période d'hivernage

5 - 1. Sortie de l'hivernage

Idéal : Pour définir la période de sortie d'hivernage des différentes espèces, il suffit de réaliser dès le début du mois de janvier (lorsque décembre est rigoureux) un minimum d'une prospection nocturne par semaine. Ce type de suivi est à prolonger jusqu'en mai pour la Bretagne afin de contacter les espèces tardives comme la Rainette verte (*Hyla arborea*).

Les premières dates d'apparition des espèces migratrices sur un site de reproduction correspondent à quelques jours près à leurs dates de sortie d'hivernage (réf biblio)

Réalisé : La rigueur du mois de décembre 2001 nous a contraint à débiter cette étude le 4 janvier 2002.

Limite : Ce protocole nécessite une certaine régularité dans l'étalement des prospections afin de ne pas laisser s'écouler un laps de temps trop important entre deux sorties, ce qui provoquerait alors un biais dans les résultats obtenus.

Remarque :

La première espèce à sortir d'hivernage est la Grenouille rousse (*Rana temporaria*) qui se reproduit, en Bretagne, lors d'hivers "normaux" dès les premiers redoux de janvier (Le Garff B., 1988). Néanmoins, pendant des hivers doux elle peut se reproduire plus tôt. Ce fut le cas lors de l'hiver 2000/2001 caractérisé par des températures très douces et une pluviométrie exceptionnelle, les premières pontes de cette espèce ayant été trouvées, en Bretagne, à la fin du mois de décembre (B. Le Garff, com.pers).

5 -2. Période de reproduction

Cette période correspond à la première activité des batraciens après leur période de vie ralentie.

Idéal : Les points d'eau constituent les lieux de rendez-vous pour la reproduction des batraciens. En effectuant des prospections régulières de ces milieux on peut noter les dates d'observation des individus reproducteurs (émission de chants nuptiaux ou présence en périphérie des mares). Ces informations corrélées avec l'observation éventuelle d'accouplement ainsi qu'une recherche de jour des pontes permet d'affiner la période de reproduction.

Réalisé : Nous avons procédé, à chaque sortie de nuit, à l'identification, au comp-



mare de Bon-Abri prise par le gel
(J.Vidal décembre 01)





Mare recouverte de chatons de Saule
roux-cendré (*Salix atrocineria*)
(J.ALLAIN 2002)

tage, au sexage de chaque individu présent autour ou dans les pannes dunaires du site d'étude. Les informations collectées nous ont permis de déterminer pour certaines espèces le début et la fin de la période de reproduction ainsi que le pic de fréquentation des mares.

Nous avons effectué pendant la période de reproduction jusqu'à quatre sorties par semaine (2 sorties nocturnes et 2 sorties diurnes à la recherche de pontes) afin de définir les périodes de reproduction de chacune des espèces.

Limite : La recherche doit se faire de jour dans des conditions de lumière et de vent les meilleures possibles.

Un vent trop violent engendre à la surface de l'eau la création de petites vaguelettes rendant la recherche de pontes très hasardeuse.

La recherche est quasiment impossible lorsqu'il pleut.

Les chatons de saule tombés sur l'eau ainsi que leur pollen rendent également l'observation difficile.

5 - 3. Ecllosion

Un suivi sur l'éclosion des pontes peut-être réalisé, mais c'est une tâche longue et difficile car l'éclosion des embryons d'un même amas n'est pas simultanée et peut durer plusieurs jours.

Idéal : Un suivi précis des pontes concernant l'éclosion et le développement des larves peut se faire par l'enclôture de celles-ci afin de les soustraire aux prédateurs. L'isolement pourra être mis en place grâce à l'utilisation de moustiquaire.

Des relevés réguliers concernant notamment l'état d'avancement des larves permettra de déterminer les premières et dernières dates d'éclosion. Un échantillonnage des pontes sera nécessaire pour mener à bien le suivi.

Limites : Ce type de suivi nécessite un investissement humain important.

L'enclôture de nombreuses pontes à l'aide de moustiquaire peut être coûteuse.

Les larves restant pendant quelques jours après leur éclosion sur la gangue de la ponte, la date d'éclosion ne peut être très précise (excepté par la réalisation d'un suivi journalier).

Réalisé : Nous avons tenté de définir les premières dates d'éclosion des pontes d'anoures étudiées en réalisant un suivi des pontes de quelques espèces. Chaque ponte ayant été jalonnée et individualisée par un numéro, quelques informations concernant notamment la durée de développement des larves ont pu être notées mais elles restent cependant difficilement exploitables.

Limite : Les données récoltées pendant notre travail de recherche des pontes sont peu précises.



5 - 4. Métamorphose

L'objectif de ce point est de définir pour chaque espèce les périodes de sortie de l'eau des juvéniles après leur métamorphose.

Idéal : Lors de leur passage du milieu aquatique au milieu terrestre les juvéniles d'amphibiens recherchent autour de leurs lieux de naissance un refuge, celui-ci peut-être naturel (souches, branches, terriers, pierres...) ou artificiel (planches, tôles...).

En disposant près des points d'eau des tôles de type fibrociment, on augmente le potentiel de refuges disponibles pour les jeunes, ainsi que la facilité de prospection.

Limite : Les pièges sont inesthétiques.

Le coût de cette opération peut être assez élevé si elle est employée sur un grand site nécessitant la mise en place de nombreux pièges.

Réalisé : Nous avons disposé un total de 10 pièges d'attraction, de mai à juillet, autour des différents points d'eau du site, sur des placettes ayant de préférence une végétation rase ; dans le cas contraire une fauche sur une surface de 2 m² peut être nécessaire.

D'après J.M Thirion (com.pers) le meilleur piège d'attraction est constitué par une tôle de fibrociment de type ondulé de 1 x 2m disposée sur le sol.

Ce modèle inesthétique ne peut être installé sur un site fréquenté comme les dunes de Bon Abri. Nous avons donc préféré installer de petites tôles non ondulées de 50 x 50 cm surélevées à l'aide de tasseaux de bois fixés à celles-ci.

Chaque piège a été visité régulièrement, les espèces présentes ont été identifiées et les individus comptabilisés.

Limite : Ce dispositif n'a pas donné de bon résultat lors de la présente étude.

Les raisons les plus probables pour expliquer ces mauvais résultats pourraient être la faible production de jeunes lors de cette saison 2002, ainsi que la présence de nombreuses caches naturelles autour des mares. Plusieurs pièges ont été involontairement ou volontairement détruits pendant ce suivi.

5 - 5. Activités

Entre la période de reproduction et l'entrée en hivernage s'écoule une période où l'activité principale des amphibiens est la recherche de nourriture (ACEMAV coll., Duguet R. & Melki F. ed., 2003 - Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, Biotope).

Cette période d'activité peut être estimée pour chaque espèce par l'analyse des dénombrements d'effectifs (plus d'individus reproducteurs et individus entrés en hivernage).



5 - 6. Période d'hivernage

La connaissance des périodes d'hivernage peut s'avérer très importante lors de la mise en place de travaux de gestion.

Idéal : Comme pour la sortie de l'hivernage, il suffit d'effectuer à partir de l'automne des sorties régulières, à la tombée de la nuit, afin de noter la diminution progressive du nombre d'individus de chaque espèce. Les sorties doivent être effectuées jusqu'à la fin de l'hiver afin de noter le réveil de certaines espèces lors de redoux climatiques.

Limite : L'hivernage des espèces peut être discontinu en fonction des aléas climatiques.
Certaines espèces n'hivernent pas sur le site d'étude

Réalisé : Notre étude se terminant le 28 février 2003, nous avons continué à effectuer des sorties nocturnes jusqu'à cette date.
Nous avons pu ainsi définir, pour le site d'étude et l'année 2002, le début de l'hivernage des espèces y effectuant la totalité de leur cycle biologique.

6) Evaluation des effectifs de population

L'évaluation portera sur deux types de populations : reproductrice et sédentaire.

6 - 1. Population reproductrice

Il s'agit de l'ensemble des individus d'une même espèce venant se reproduire sur un site donné.

Idéal : La mise en place de pièges d'interception semble être une des meilleures méthodes pour évaluer le plus précisément possible la population reproductrice d'un site.
Cette technique consiste à encercler à l'aide d'un film plastique (bâche noire de 40 cm de haut par exemple) les mares à étudier, pendant la période de reproduction, afin de diriger les batraciens, alors en migration pré-nuptiale, vers des seaux enterrés dans le sol. Les pièges sont visités chaque matin, les individus sont comptabilisés et remis de l'autre côté de la " barrière ".

Remarque :

Il est important de disposer des pièges de chaque côté de la bâche afin de capturer et relâcher les individus dont la reproduction est terminée (migration post-nuptiale).

Limite : Cette technique oblige à visiter les pièges chaque matin pendant une période pouvant aller jusqu'à 6 mois et nécessite donc des moyens humains importants.
L'installation de la bâche peut être difficile sur des mares ayant une ripisylve dense ou sur des sites très fréquentés (dégradations, manque d'esthétique...).



L'installation du dispositif autour de grandes étendues d'eau peut être vite coûteuse.

Réalisé : La pose de pièges d'interception n'est pas adaptée au site d'étude qui est très fréquenté.
La méthode d'évaluation envisagée ici est le dénombrement des individus en attitude de reproduction (aplexus, attente au bord de mares ...) puis le repérage et le jalonnement des pontes de chaque espèce afin d'en déduire grâce à l'utilisation d'un coefficient multiplicateur la population reproductrice.
Des sorties ont donc été réalisées toute l'année afin de trouver de nouvelles pontes. La période de reproduction s'étalant en Bretagne de janvier à juillet, cette période sera d'autant plus prospectée ; cependant des cas de reproduction automnale ayant été signalés (Guyétant R., Temmermans W., Avrillier JN., 1999 - Phénologie de la reproduction chez *Pelodytes punctatus*. Amphibia-Reptilia 20) pour certaines espèces comme le Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*), le protocole s'appliquera de janvier à décembre 2002.

Limite : La méthode du coefficient ne peut-être utilisée de manière fiable uniquement chez la Grenouille agile (*Rana Dalmatina*).
Les stratégies de reproduction sont très variables d'une espèce à l'autre et peu connues (certaines femelles ne se reproduisent que tous les deux ans, pour d'autres espèces les pontes sont fractionnées, chez d'autres un mâle peut féconder plusieurs femelles...).
Une forte pluviométrie ou une configuration particulière peuvent pour certains sites rendre la prospection des mares impossible.

6 - 2. Population sédentaire

Nous définissons par population sédentaire l'ensemble des individus de tout âge et de tout sexe d'une même espèce présents tout au long de l'année sur un même site.

Idéal : Pour évaluer le plus précisément possible la population sédentaire d'un site, la meilleure méthode est de procéder au marquage des individus. Les deux techniques de marquage le plus couramment utilisées sont :

L'ablation de phalange : cette méthode qui consiste à composer des codes individualisant les individus par ablation de phalanges des doigts a fait ses preuves depuis une quinzaine d'années. En effet, cette technique utilisée par Bernard Le Garff et Thierry Frétey sur des suivis de populations de Crapaud commun (*Bufo bufo*) donne de bons résultats sur cette espèce. Au contraire, la même technique employée sur le Crapaud calamite (*Bufo calamita*) entraîne, en moins d'un an, la mort systématique de l'ensemble des individus (Le Garff, com. pers) .

Le puçage électronique : l'installation sous cutanée de puces électroniques sur les amphibiens est longue et coûteuse. En effet, cette technique requiert une initiation par une personne expérimentée ainsi qu'un temps de manipulation important..



Limite : Le marquage d'individus nécessite ensuite d'utiliser la technique de capture/recapture.

Technique coûteuse en temps

Cette méthode ne peut-être utilisée que si le site est clos et qu'il n'y a pas d'échange avec l'extérieur (population constante) car ces échanges au même titre que la mortalité biaisent les résultats obtenus.

Il est également possible d'utiliser :

La pêche à la senne : Cette technique utilisable pour comptabiliser l'ensemble des individus présents dans une mare consiste à capturer l'ensemble des batraciens à l'aide d'un filet.

Limite : La pêche à la senne ne peut être utilisée pour évaluer des populations que pour sur les espèces effectuant l'ensemble de leur cycle dans les points d'eau comme les Grenouilles vertes.

Cependant les juvéniles de ces espèces vivent plutôt hors de l'eau.

7) Analyses spécifiques

Une pré-étude réalisée au cours du printemps 2001 a permis de poser quelques questions concernant la biologie de chaque espèce alors observée sur le site d'étude ; différentes réponses ont donc été recherchées lors du suivi 2002.

Nos recherches ont porté sur :

- L'implantation des pontes.
- La définition des flux de déplacements, et les domaines vitaux.
- L'influence des facteurs abiotiques sur l'activité des batraciens.

7 - 1. Implantation des pontes

Pour chaque espèce nous souhaitons connaître :

- L'importance de chacune des mares étudiées pour la reproduction
- Les secteurs de reproduction
- La hauteur d'eau moyenne nécessaire à la ponte
- La hauteur moyenne de positionnement de la ponte dans la nappe d'eau
- Le substrat ou support utilisé pour fixer ou déposer la ponte

Idéal : Afin de pouvoir aborder l'ensemble des ces points, il est conseillé d'individualiser (à l'aide de jalons numérotés par exemple) chacune des pontes observées, de cartographier précisément leur emplacement et d'effectuer les mesures nécessaires, soit une série de manipulations assez importante . Les prospections doivent être également assez rapprochées, car le travail de repérage est facilité lorsque les pontes sont fraîches et alors plus visibles.

Limite : Ce travail de caractérisation des pontes demande du temps et de la rigueur.

Suivant l'espèce étudiée, il n'est pas toujours possible de procéder à l'individualisation de chacune des pontes ainsi que d'effectuer certaines



mesures.

Réalisé : En utilisant cette méthode, nous avons pu, pour quelques espèces, effectuer une caractérisation assez précise des pontes notamment chez la Grenouille agile (*Rana dalmatina*).

7 - 2. Définition des flux de migrations pré-nuptiaux et domaine vital

Idéal : Afin de tenter d'analyser les déplacements des batraciens en période pré-nuptiale et d'obtenir des informations sur leur origine géographique, il est bon de noter, lors de la cartographie des individus, leur sens de déplacement.
La mise en place de pièges d'interception (bâches) peut également être utilisée.

Limites : Le sens de déplacement doit être noté dès le repérage des individus (sinon ils peuvent changer de direction pour éviter l'observateur).

Réalisé : Lors de la présente étude, la position de chaque individu observé à l'extérieur des mares a donc été cartographiée et le sens de déplacement noté.

7 - 3. Influence des facteurs abiotiques sur les populations

Idéal : Il peut être important lors d'étude sur les amphibiens de pouvoir relever différents facteurs abiotiques afin de les corréler avec les observations d'individus et déterminer ainsi des conditions optimum et minimum d'activité.
L'idéal est de pouvoir placer sur le site une mini station météo à relevés de données automatiques, ou d'obtenir les données météo d'une station proche.

Limites : L'installation d'une mini station ou l'acquisition de données météo est coûteuse.

Réalisé : Lors de cette étude différents facteurs abiotiques ont été pris en considération :

- la température de l'air à 1m70, mesurée à l'aide d'un thermomètre à alcool, prise au niveau des mares de la zone 4,

- la température au sol a été mesurée à l'aide d'un thermomètre à alcool au même endroit que la température de l'air,

- la température de l'eau a été mesurée à l'aide d'un thermomètre à alcool dans environ 40 cm d'eau au bord de la mare 2,

- le temps a été décrit à chaque début de prospection, les modifications au cours de celle-ci ont également été prises en considération,



- la force du vent a été également décrite par les adjectifs suivants : nul, faible, moyen , fort et très fort et ceci par la même personne à chaque début de prospection,

- les phases lunaires ont aussi été notées à partir d'observations directes et d'un calendrier lunaire,

- l'évolution de la photopériode a été graphiquement représentée pour cette année 2002 à l'aide d'un calendrier solaire.

Limites : Les paramètres abiotiques non mesurés et laissés à la subjectivité de l'observateur sont difficilement analysables.

Définir une relation précise entre une activité et/ou un comportement et un facteur extérieur demande la réalisation de suivis pluriannuels.

Remarque :

La pluviométrie est un élément à prendre également en considération, car ce facteur peut être mis en relation avec les périodes de reproduction de certaines espèces, notamment le Crapaud calamite (*Bufo calamita*).

B - MATÉRIEL

Liste du matériel utilisé lors de cette étude :

- Termomètre à alcool
- Lampes torches + piles
- épuisette
- plaques de fibro-ciment (50 x 50 cm)
- Tasseau de bois
- Jalons
- cuissardes



III - RESULTATS

Lors de cette étude, six espèces d'anoures et une d'urodèles (voir ci après) ont été inventoriées. Nous définirons ici espèce par espèce la possibilité d'adaptation du protocole général ainsi que les résultats obtenus sur le terrain.

Les remarques et observations faites correspondent à celles que les auteurs ont pu mettre en évidence lors de la présente étude sur une année et sur un site donné. Elles peuvent être modifiées, d'une année sur l'autre, en fonction des conditions météorologiques et ne pas être adaptées à tous les sites naturels.

A - INVENTAIRE DES ESPÈCES D'AMPHIBIENS DES DUNES DE BON-ABRI

Afin d'effectuer l'inventaire des espèces d'amphibiens présentes sur le site départemental des dunes de Bon-Abri, chaque espèce a nécessité l'utilisation de méthodes plus ou moins différentes.

Voici espèce par espèce quelques conseils pour la recherche de leur présence :

Le Crapaud commun (*Bufo bufo*)

Pour la Bretagne, cette espèce est à rechercher dès la fin du mois de janvier et surtout pendant le mois de février.

Pour augmenter les chances d'observation, les séances de prospection doivent être réalisées à la tombée de la nuit en privilégiant l'inspection des points d'eau. Le repérage à vue est, dans le cas de *Bufo bufo* indispensable car les mâles de l'espèce ne produisent pas de chants nuptiaux marqués.

Résultats

Lors de cette étude, le Crapaud commun (*Bufo bufo*) a été contacté lors de 39 prospections nocturnes et 10 prospections diurnes. Les représentations graphiques ci-contre représentent la phénologie de ces observations.

L'espèce a donc été observée lors de 49 prospections avec une répartition jour/nuit de 80% pour les prospections nocturnes et 20 % pour les prospections diurnes.

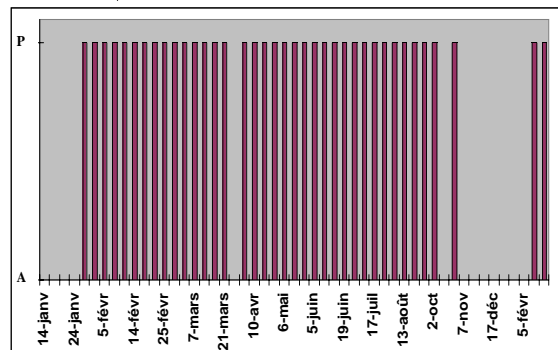
La répartition annuelle de l'espèce indique qu'elle est observable toute l'année à l'exception de la période d'hivernage.

L'observation d'individus pendant la journée n'a été réalisée que pendant la période de reproduction, lorsque les mâles sont visibles dans les points d'eau.

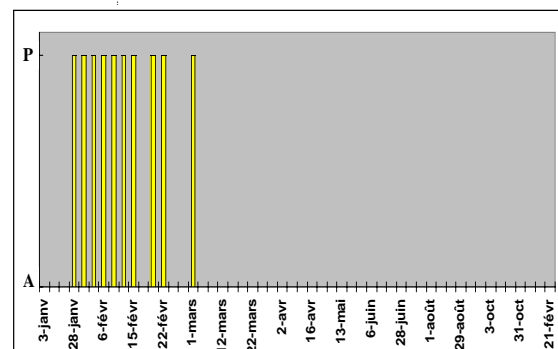
Les manques d'observations autour du 3 mars et du 17 octobre sont dus à un manque d'échantillonnage ou à des conditions de températures basses.

Légende : P : présence A : absence

Fréquence d'observation nocturne de *Bufo bufo*



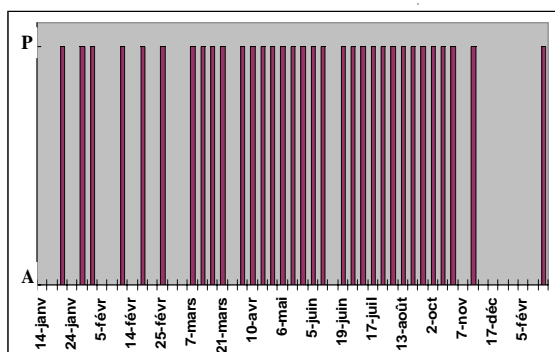
Fréquence d'observation diurne de *Bufo bufo*





Crapaud calamite (*Bufo calamita*)
(P. Quistinic)

Fréquence d'observation nocturne
de *Bufo calamita*



Le Crapaud calamite (*Bufo calamita*)

Le Crapaud calamite est à rechercher dès le mois de février et est observable toute l'année sur un site qu'il utilise comme domaine vital.

On augmente considérablement les chances d'observation de l'espèce en période de reproduction grâce à la reconnaissance de son chant typique qui se fait entendre d'assez loin. La méthode de repérage à l'écoute est donc à ce stade la meilleure solution.

Pour l'observer le reste de l'année, on privilégiera la prospection des zones à végétation rase, où il est alors plus simple de le voir se déplacer.

Pour cette espèce les prospections sont à réaliser à la tombée de la nuit.

Résultats

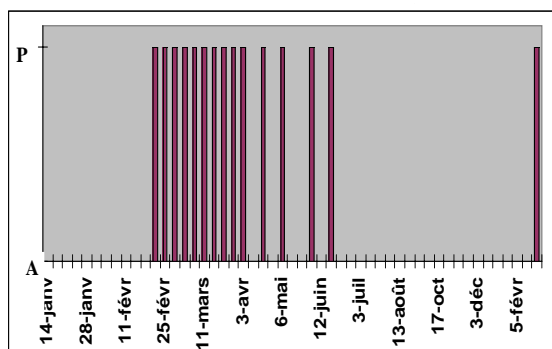
Le Crapaud calamite (*Bufo calamita*) a été contacté uniquement lors de prospections nocturnes et cela à 33 reprises (voir représentation graphique ci-contre).

L'espèce est visible tout au long de l'année sur le site à l'exception de la période d'hivernage. L'absence d'observations pendant la période favorable semble être due à des conditions de températures trop basses.



Pélobyte ponctué (*Pelodytes punctatus*)
(P. Quistinic)

Fréquence d'observation nocturne
de *Pelodytes punctatus*



Le Pélobyte ponctué (*Pelodytes punctatus*)

Le Pélobyte, par sa petite taille et son camouflage, se fait très discret et son observation directe nécessite alors beaucoup de patience et de persévérance. La meilleure solution pour mettre en évidence la présence de l'espèce sur un site donné reste alors le repérage par écoute. La méthode est simple, il suffit de réaliser plusieurs séances de prospection nocturne pendant sa période de reproduction et de tendre l'oreille.

Résultats

Lors de cette étude, le Pélobyte ponctué (*Pelodytes punctatus*) a été contacté lors de 15 prospections nocturnes et lors d'une prospection diurne (le 15 mars) soit un rapport jour/nuit de 94% pour les observations de nuit et 6% pour celle de jour.

Cette espèce est le plus facilement observable pendant la période où le mâle émet son chant nuptial. Il est donc préférable de la rechercher lors de prospections nocturnes réalisées entre le mois de février et la fin du mois de juin.

L'absence d'observation, hors de la période nuptiale, peut être expliquée par la discrétion de l'espèce ou par son absence totale.



La Grenouille agile (*Rana dalmatina*)

Hors zone forestière, où l'espèce peut se rencontrer une bonne partie de l'année, la Grenouille agile est à rechercher de préférence à la tombée de la nuit et dès le début de sa période de reproduction qui se situe pour la Bretagne vers la mi-janvier.

Les individus se faisant très discrets, une prospection des mares augmente grandement la possibilité d'observation.

La présence de l'espèce peut également être mise en évidence grâce à la recherche des amas d'œufs fixés à la végétation.

Résultats

Lors de cette étude, cette espèce n'a été observée que lors de prospections nocturnes et cela à 13 reprises

La Grenouille agile (*Rana dalmatina*) est présente sur le site uniquement entre la fin janvier et le début du mois avril, l'observation réalisée en septembre correspond à un unique individu.

Elle est surtout à rechercher en périphérie des points d'eau où les mâles sont alors en position d'attente de partenaire pour la reproduction et se font alors moins discrets. L'écoute des chants nuptiaux a donné, lors de cette étude, peu de résultat.

La Grenouille verte (*Rana kl. esculenta*)

L'espèce est à rechercher de jour ou de nuit autour des points d'eau. Elle se repère facilement à vue en prospectant le tour des mares ou grâce aux chants nuptiaux émis par les mâles.

C'est la seule espèce pour laquelle les prospections nocturnes ne sont pas nécessaires pour mettre en évidence sa présence.

Résultats

Lors de cette étude, le klepton *Rana kl. esculenta* a été contacté lors de 34 prospections nocturnes et 25 prospections diurnes soit une répartition jour/nuit des observations de 58% pour les contacts nocturnes contre 42% pour les diurnes.

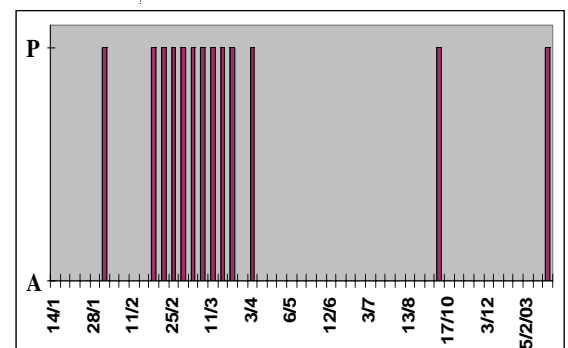
La Grenouille verte (*Rana kl. esculenta*) est visible tout au long de l'année sur le site de Bon Abri, à l'exception toutefois de la période d'hivernage.

Pour l'année 2002, la première observation a été réalisée de jour le 18 février puis régulièrement ensuite pour les observations diurnes à partir du 8 mars. Toutefois l'espèce est observée régulièrement lors des prospections nocturnes dès le 19 février. Les derniers individus observés le sont le 21 novembre lors d'une prospection de nuit.

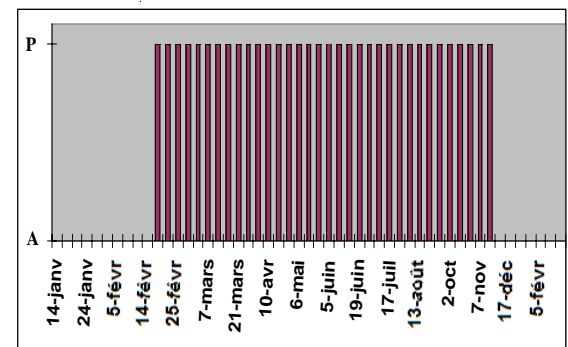


Grenouille agile (*Rana dalmatina*)
(P. Quistinic)

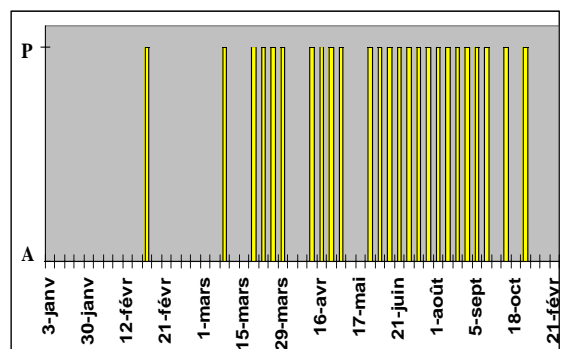
Fréquence d'observation nocturne
de *Rana dalmatina*



Fréquence d'observation nocturne
de *Rana kl. esculenta*



Fréquence d'observation diurne
de *Rana kl. esculenta*





Rainette verte (*Hyla arborea*)
(P. Quistinic)

La Rainette verte (*Hyla arborea*)

Cette espèce est à rechercher en Bretagne dès la fin d'avril et de préférence lors de prospections nocturnes.

La mise en évidence de la présence de l'espèce se fera alors grâce à l'écoute des chants nuptiaux.

Pour les sites où les populations sont faibles, il est possible de procéder à des séances de repasse (émission de chants nuptiaux à l'aide d'un magnétophone). Si cette méthode ne donne pas de résultats, ces séances seront toutefois à répéter à plusieurs reprises afin de certifier la non présence de l'espèce.

Résultats

L'espèce a été contactée uniquement lors de 2 prospections de jour (les 13 et 17 mai) et 3 de nuit (les 2, 6 et 15 mai).

Le peu de contact avec l'espèce ne nous permet pas de définir une période d'observation très importante. Sur les sites où l'espèce est très présente, le contact se fait grâce à l'écoute des chants nuptiaux. Lors de la présente étude peu de chants ont été entendus et peu d'individus observés ce qui pourrait caractériser une faible population.

Le Triton palmé (*Triturus helveticus*)

L'espèce est visible en période de reproduction dans les mares. Durant cette étude elle a été contactée lors de la recherche des anoues mais seule sa présence/absence a été notée.

Discussion

Les données anciennes sur les espèces d'amphibiens présentes sur le site de Bon Abri, reprises notamment dans "Bilan du patrimoine de la Réserve Naturelle de la Baie de Saint-Brieuc " par A.C Vaudin 2000, étaient les suivantes :

Présence de :

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| - <i>Bufo bufo</i> | - <i>Hyla arborea</i> |
| - <i>Bufo calamita</i> | - <i>Rana kl.esculenta</i> |
| - <i>Rana dalmatina</i> | - <i>Rana temporaria</i> |
| - <i>Pelodytes punctatus</i> | - <i>Triturus vulgaris</i> |

Une pré-étude d'analyse du peuplement d'amphibiens de la Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc (J. Allain, 2001) a permis notamment de montrer qu'il y avait pu y avoir une erreur d'identification sur le Triton ponctué (*Triturus vulgaris*). En effet, cette espèce n'a pas été retrouvée en 2001 ni en 2002, par contre le Triton palmé (*Triturus helveticus*), espèce très semblable, a lui été contacté à de nombreuses reprises.

En ce qui concerne la présence de la Grenouille rousse (*Rana temporaria*), le début tardif de cette pré-étude n'a pu permettre sa confirmation sur la réserve naturelle, alors que la présence de toutes les autres espèces avait été confirmée.

La présente étude a été accompagnée d'une phase de terrain très importante (105



prospections) répartie sur plus d'une année civile afin de couvrir l'ensemble des périodes favorables à l'observation de toutes les espèces, y compris les précoces comme la Grenouille rousse.

Néanmoins, ni cette espèce ni ses œufs n'ont été observés, ce qui nous permet d'envisager deux hypothèses :

- L'espèce ne fréquente plus le site de Bon Abri,
- Une erreur d'identification a été faite entre les deux grenouilles brunes .

Les résultats obtenus lors de la présente étude, serviront donc désormais de référence quant à la présence des différentes espèces d'amphibiens sur les site de Bon Abri dont voici la liste :

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| - <i>Bufo bufo</i> | - <i>Hyla arborea</i> |
| - <i>Bufo calamita</i> | - <i>Rana kl.esculenta</i> |
| - <i>Rana dalmatina</i> | - <i>Triturus helveticus</i> |
| - <i>Pelodytes punctatus</i> | |

B - RÉPARTITION ANNUELLE DES EFFECTIFS DES POPULATIONS

Conseil méthodologique

Un suivi régulier sur l'ensemble d'une année civile est indispensable pour effectuer ce type d'analyse temporelle.

Résultats

Le Crapaud commun (*Bufo bufo*)

L'analyse de la répartition annuelle des individus est basée sur la réalisation de 39 prospections nocturnes et un dénombrement total de 1665 contacts, avec un pic de 341 individus observés le 7 février 2002.

Parmi ces 1665 individus 1648 soit 99 % ont été dénombrés lors de sorties nocturnes et 17 soit 1 % lors de sorties en journée.

Afin de faciliter l'interprétation des données, l'analyse sera effectuée sur les observations nocturnes.

Ce graphique présente différents pics d'effectifs répartis entre le 28 janvier et le 14 mars 2002. Puis un nombre presque constant d'individus est observé à chaque prospection (en moyenne 4 individus). Nous pouvons en déduire que même si l'espèce est présente tout au long de l'année une très forte majorité des individus ne revient sur le site que pour se reproduire.

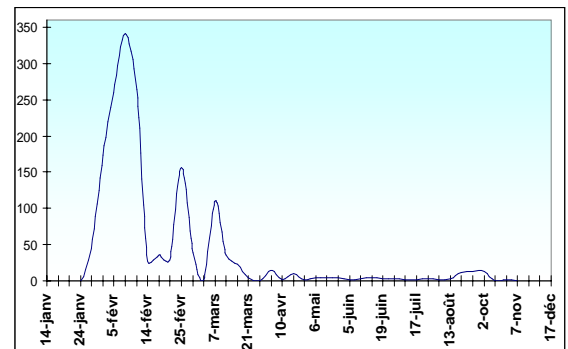
Le Crapaud calamite (*Bufo calamita*)

Nous avons dénombré 764 contacts avec le Crapaud calamite (avec un maximum d'individus observés de 66) lors de 32 prospections nocturnes et ainsi obtenu la représentation graphique ci-contre.

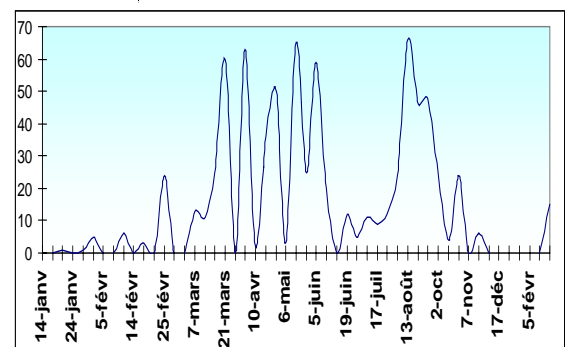
L'observation de *Bufo calamita* semble assez aléatoire et soumise à différents facteurs qui, d'après la littérature et nos observations, pourraient être des températures basses ou la présence de vent fort.

Il est également intéressant de voir que l'espèce semble moins présente pendant une période allant de la mi-juin à la fin juillet mais aucune hypothèse n'est pour l'instant avancée pour en définir la cause.

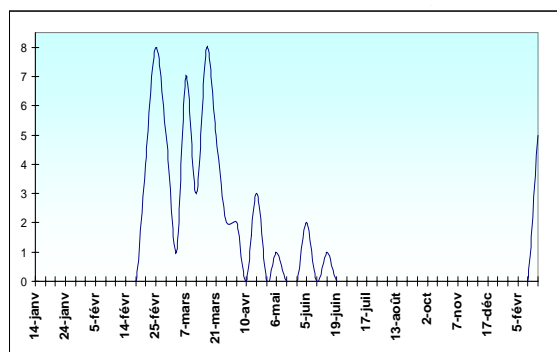
Répartition des effectifs dénombrés de *Bufo bufo*



Répartition des effectifs dénombrés de *Bufo calamita*



Répartition des effectifs dénombrés de *Pelodytes punctatus*



Le Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*)

Nous avons contacté cette espèce à 52 reprises lors de 14 sorties nocturnes et un mâle a été entendu en plein jour le 15 mars.

Comme le montre le graphique, l'espèce est observée en 2002 entre le 21 février et le 14 juin. Néanmoins, les effectifs dénombrés sont faibles, avec un maximum de 8 individus le 25 février et le 14 mars. Il est donc difficile à la vue de ces faibles chiffres de pouvoir noter des pics de présence ou d'activité. Il nous est également impossible de savoir si l'espèce est présente toute l'année sur le site, cependant des individus ont été observés dans des terriers (site d'hivernage ?) dès le 21 février et régulièrement jusqu'au 6 juin.

La Grenouille agile (*Rana dalmatina*)

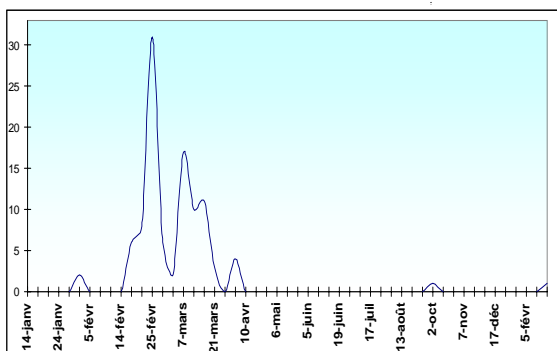
Lors de la phase de terrain de cette étude, nous avons dénombré 101 individus lors de 12 prospections nocturnes, avec un pic de d'observation de 31 individus le 25 février.

A l'exception d'un individu observé en septembre, la Grenouille agile a été observée entre le 20 février et le 22 mars ce qui correspond à sa période de reproduction.

Un pic d'observation est à noter pour le 25 février, puis les effectifs dénombrés chutent très fortement pour ensuite remonter rapidement. Une des hypothèses pour expliquer ce soudain "creux" serait la présence de températures faibles lors des prospections du 28 février et du 4 mars (respectivement 4°C et 7°C de température au sol).

On peut donc en conclure que cette espèce fréquente le site de Bon Abri uniquement pour s'y reproduire.

Répartition des effectifs dénombrés de *Rana dalmatina*



La Grenouille verte (*Rana kl. esculenta*)

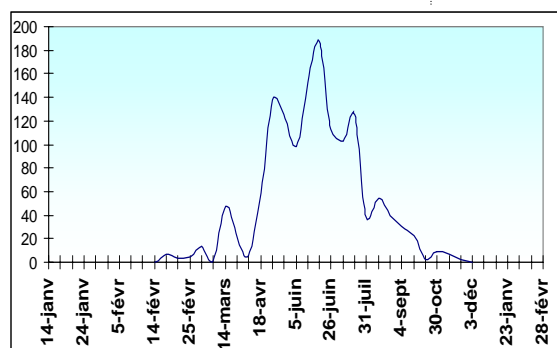
Pour cette espèce les individus dénombrés l'ont été uniquement lors de sorties nocturnes : les prospections de jour n'ont pas permis de compter les individus trop mobiles et inaccessibles au centre des mares. Seule leur présence/absence a été notée.

Sur ces 34 prospections, uniquement 27 ont fait l'objet de comptage et ont permis d'en tirer cette représentation graphique. C'est au final 1411 Grenouilles vertes qui ont été comptabilisées (avec un pic de 188 individu le 19 juin).

L'espèce est observée dès la mi-février et ce jusqu'à la fin du mois de novembre, donnant ainsi une amplitude d'observation de près de neuf mois.

La Grenouille verte est une espèce inféodée tout au long de l'année au milieu aquatique. Lors des différentes phases de terrain de cette étude nous n'avons observé aucun phénomène de migration pré ou post nuptiale. C'est donc pour ces raisons que nous pensons que l'espèce fréquente le site de Bon-Abri tout au long de l'année et y effectue l'ensemble de son cycle biologique.

Répartition des effectifs dénombrés de *Rana kl. esculenta*



La Rainette verte (*Hyla arborea*)

Lors de la phase de terrain de cette étude nous avons contacté 16 Rainettes vertes (dont 10 simultanément), lors de trois prospections nocturnes entre le 2 et le 15 mai.

L'observation lors de ces sorties d'individus en amplexus permet de conclure que l'espèce se reproduit sur le site de Bon-Abri. Cependant, l'absence d'observation hors de cette période ne nous permet pas d'affirmer que l'espèce y est présente toute l'année.

Toutefois il est à noter l'observation à deux reprises d'individus adultes lors du mois d'août 2003.

Discussion

Le massif dunaire de Bon Abri constitue un lieu de reproduction pour toutes les espèces d'anoures qui le fréquentent. Il constitue notamment pour la Grenouille agile et le Crapaud commun un site primordial pour leur survie car la majorité de ces individus vit le reste de l'année à l'extérieur du site protégé.

On peut tout de même se réjouir que la périphérie de la plus grande réserve naturelle de Bretagne soit inscrite au titre de la Directive Habitat et constitue ainsi une zone de tranquillité pour les populations migratrices.

C - CYCLE BIOLOGIQUE

1) Sortie de l'hivernage

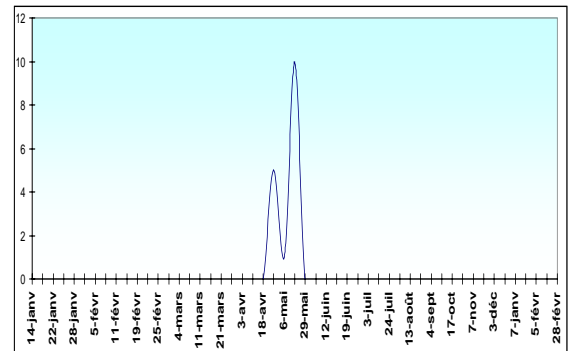
Conseil méthodologique

Il ne nous a pas été possible de définir pour chacune des espèces la période de sortie d'hivernage. Elle coïncide pour beaucoup d'entre elles avec le début de la migration pré-nuptiale. Cette migration pouvant être plus ou moins longue, il est donc difficile lorsque l'on commence un suivi de savoir précisément si les individus observés ont hiverné sur le site ou s'il s'agit d'individus en migration et donc "réveillés" depuis plusieurs jours.

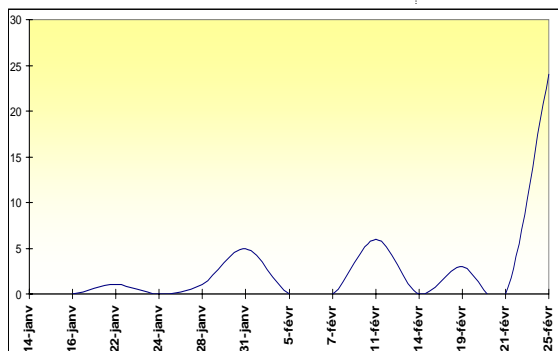
Toutefois, deux espèces hivernent avec certitude sur le site de Bon Abri (Crapaud calamite (*Bufo calamita*) et Grenouille verte (*Rana kl. esculenta*)), nous avons donc pu définir leurs périodes de sortie d'hivernage.

Attention, le phénomène d'hivernage est soumis aux aléas climatiques. La période d'hivernage, plus ou moins longue, peut être interrompue pour quelques heures ou quelques jours en fonction de la température extérieure.

Répartition des effectifs dénombrés de *Hyla arborea*



Sortie d'hivernage de
Bufo calamita



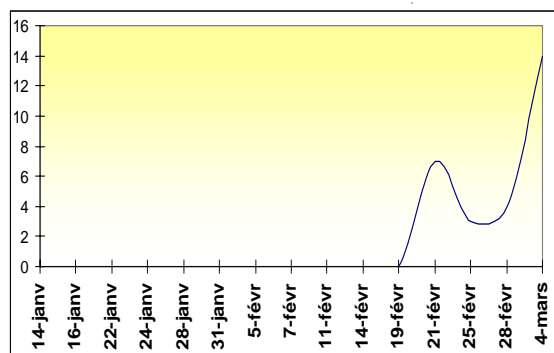
Résultats

Le Crapaud calamite (*Bufo calamita*)

Le graphique correspond aux premières observations d'individus.

C'est le 22 janvier que nous observons le premier Crapaud calamite (*Bufo calamita*). Il faudra cependant attendre le 25 février pour observer un nombre plus important d'individus (24). On peut donc considérer que c'est cette dernière date qui est à prendre en compte pour la sortie de l'hivernage de cette espèce en 2002 sur le site.

Sortie d'hivernage de
Rana kl. esculenta



La Grenouille verte (*Rana kl. esculenta*)

Le graphique correspond là aussi aux premiers contacts avec l'espèce.

En 2002, la sortie d'hivernage de cette espèce se situe pour les premiers individus entre la mi-février et le début du mois de mars.

2) Période de reproduction

Conseil méthodologique

Cette période peut être évaluée de différentes manières.

L'utilisation des chants nuptiaux des mâles peut définir au moins son début, mais cette technique a ses limites car chez le Crapaud commun par exemple, les mâles n'émettent pas de chant d'appel.

L'augmentation brutale des effectifs de mâles dans les points d'eau renseigne aisément sur le début de leur période de reproduction. Celle-ci, biologiquement parlant, n'interviendra qu'à l'arrivée des femelles.

En effet en règle générale le comportement des deux sexes est différent :

- Les mâles arrivent les premiers et se mettent en poste autour de la mare, le corps placé dans quelques centimètres d'eau et attendent les femelles. Ils y resteront, pour certaines espèces, (ex : le Crapaud commun (*Bufo bufo*)), plusieurs semaines afin de tenter de s'accoupler avec le maximum de partenaires possibles.

- Les femelles viennent sur la mare pour pondre et faire féconder leurs œufs; une fois l'opération terminée elles quittent la mare.

Dans le cas de Bon Abri nous avons pu précisément définir la période de reproduction de plusieurs espèces en corrélant quatre paramètres qui sont :



- Le nombre de mâles présents dans les points d'eau (avec émission ou non de chants nuptiaux suivant les espèces)
- Le nombre de femelles également présentes dans les mares
- Le nombre d'amplexus (accouplements) observés
- L'observation de nouvelles pontes pour affiner la période.

En ce qui concerne le repérage des pontes, les amas d'oeufs sont plus ou moins faciles à trouver suivant les espèces.

En effet, avec un œil un peu entraîné on repère rapidement les pontes fraîches (- de 24h). L'opération devient toutefois plus hasardeuse au bout de quelques jours. En effet les guanges sont très vite recouvertes de sédiments qui les rendent alors pratiquement invisibles, (ex : chapelets de Crapaud commun (*Bufo bufo*)). C'est le cas également pour les autres espèces que nous avons étudiées. Pour le Calamite il est conseillé de chercher les chapelets dans les zones fraîchement inondées, dans une lame d'eau d'environ 10-20 centimètres. Pour le Pélodyte, il faut chercher de petits "boudins" d'œufs accrochés à la végétation. La Grenouille agile fixe également ses amas sur des tiges de typha, des branches de saules ... , ses pontes sont les plus faciles à trouver. Enfin, il n'est possible de trouver les pontes de Grenouille verte que si elles sont fraîchement pondues, car très rapidement elles coulent et passent totalement inaperçues.

Résultats

Le Crapaud commun (*Bufo bufo*)

Afin de déterminer la période de reproduction de cette espèce nous utiliserons la représentation graphique ainsi que le tableau ci-dessous obtenus grâce aux résultats des prospections nocturnes.

Ont été pris en compte dans l'analyse de ces résultats uniquement les individus observés à l'instant T présents en périphérie des mares. Les individus observés en migration ou en déplacement hors des zones de pannes dunaires ont été exclus.

Les mâles de l'espèce, qui arrivent théoriquement les premiers, sont en situation de reproduction à partir du 28 janvier, date à laquelle nous observons également nos premières femelles et premiers amplexus.

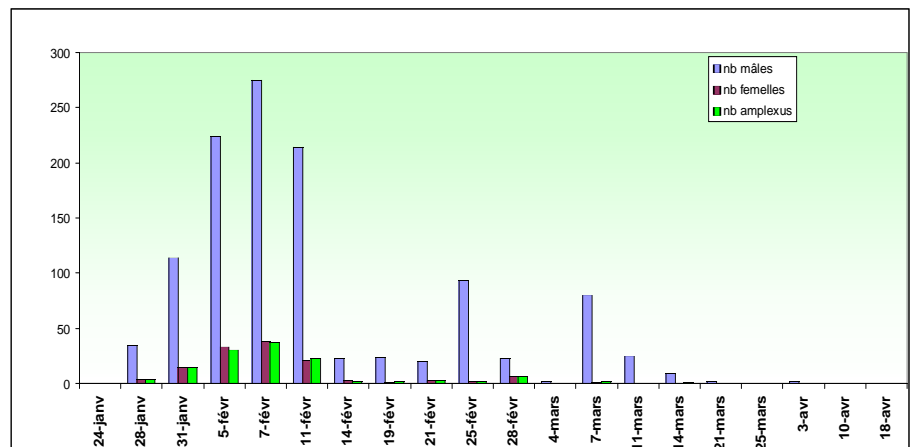
Les prospections des 16, 22 et 24 janvier n'ayant donné aucun résultat, on peut définir comme date de début de reproduction le 28 janvier avec une erreur maximale de 3 jours avant cette date.

En ce qui concerne la fin de cette période, c'est la date du 14 mars qui sera prise en compte, date à laquelle a été observé le dernier amplexus.

Il est à noter que quelques mâles sont encore observés en position de reproduction le 21 mars et le 3 avril.

La période de reproduction de *Bufo bufo* aura donc duré environ 6 semaines avec un pic de reproduction de 12 jours entre le 31 janvier et le 11 février où se concentrent 60% des amplexus observés.

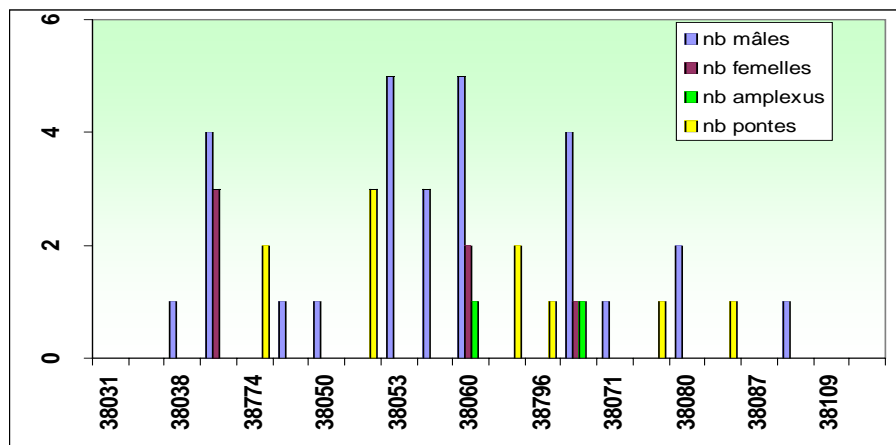
Détermination de la période de reproduction de *Bufo bufo*



Le Crapaud calamite (*Bufo calamita*)

Les relevés de terrain ont permis d'obtenir la représentation graphique ci-contre. Un travail spécifique sur les dates de pontes nous a permis d'affiner la durée de la période de reproduction de *Bufo calamita*.

Détermination de la période de reproduction de *Bufo calamita*



Ici aussi, les résultats analysés prennent en compte uniquement les individus en situation de reproduction (présence en périphérie des mares, émission de chants nuptiaux...).

En cumulant les résultats d'observations d'individus et d'amplexus avec les dates de découverte des pontes on peut définir quatre périodes de reproduction différentes liées certainement aux conditions météorologiques et notamment à la pluviométrie.

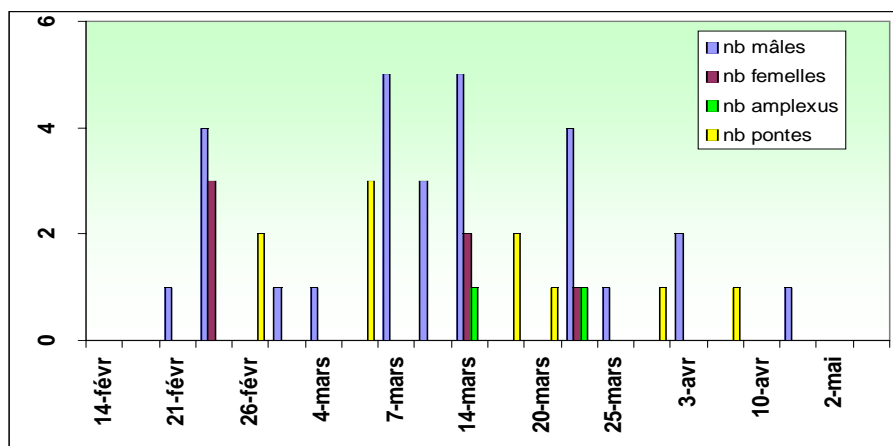
Ces quatre périodes s'étalent de la manière suivante :

- du 19 au 25 mars (*les chapelets découverts ont été pondus dans la nuit du 19 au 20 et celle du 25 au 26 mars*)
- entre le 3 (*observation d'un amplexus*) et le 7 avril (*découverte de pontes fraîches le 8 avril*)
- la soirée du 2 mai (*observation d' amplexus*)
- enfin entre le 29 mai (*découverte de pontes fraîches le 30*) et le 5 juin (*découverte de pontes fraîches le 6 juin*)

Ces résultats donnent une amplitude de la période potentielle de reproduction de 12 semaines mais une durée réelle du comportement reproducteur d'environ 17 jours. Il est important également de préciser que la production d'ovocytes est la plus importante avec 82 % du total des pontes lors de la première période contre 7 % pour la deuxième et 11 % pour la dernière.

Le Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*)

Période de reproduction de *Pelodytes punctatus*



L'analyse de la période de reproduction ci-contre a été obtenue en utilisant les résultats portant sur le comptage des mâles chanteurs ainsi que celui des femelles observées près des points d'eau.

Le faible nombre de contacts avec cette espèce et les quelques pontes trouvées nous permettent de définir que de manière théorique sa période de reproduction.

Ces observations nous permettent donc de définir pour le pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*) une période de reproduction qui s'étend du 25 février (*pontes fraîches observées le 26*) au 7 avril (*ponte fraîche*

découverte le 8), ce qui représente une amplitude de 6 semaines.



La Grenouille agile (*Rana dalmatina*)

Cette espèce n'étant présente sur le site que pour une courte durée, correspondant à sa période théorique de reproduction (Le Garff, 1988), l'analyse portera sur les effectifs dénombrés lors des prospections nocturnes et ceci aussi bien pour les individus observés dans les points d'eau que ceux en migration.

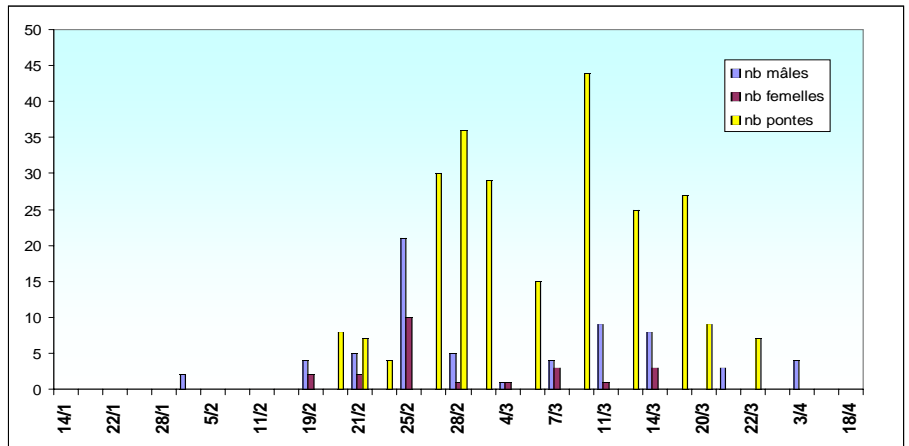
Comme le montrent les représentations ci-contre, nous observons les premiers mâles le 31 janvier, mais il faudra attendre le 19 février pour contacter simultanément les deux sexes. Nous observerons les dernières femelles jusqu'au 14 mars tandis que des mâles seront comptabilisés jusqu'au 3 avril.

En utilisant uniquement ces données, nous pourrions définir une période où les deux sexes sont présents qui s'étendrait du 19 février au 14 mars.

Cependant, le travail effectué sur le repérage et le jalonnement des pontes nous permet d'affiner considérablement la durée de la période de reproduction.

En effet, les premières pontes "fraîches" ont été observées le 20 février et les dernières le 22 mars. Ces résultats nous donnent donc une période de reproduction d'une durée totale de 4 semaines contre 3 semaines en n'utilisant que les observations d'individus.

Période de reproduction de *Rana dalmatina*



La Grenouille verte (*Rana kl. esculenta*)

Comme nous l'avons démontré auparavant, cette espèce, inféodée pour l'ensemble de son cycle biologique au milieu aquatique, est présente tout au long de l'année dans les pannes dunaires de Bon-Abri.

La discrétion de ses pontes ne nous a pas permis de réaliser de suivi spécifique sur la période de ponte.

Enfin, les chants étant émis tout au long de la présence "visible" de l'espèce, il ne nous a pas été possible de déterminer précisément sa période de reproduction.

Les seules informations récoltées pour caractériser une période où le comportement reproducteur de l'espèce a été observé sont :

- l'observation de mâles en périphérie des mares entre la mi-mars et la mi-juin,
- l'observation d'amplexus entre le début du mois d'avril et la mi-juin.

Tableau d'observation d'amplexus de *Rana kl. esculenta*

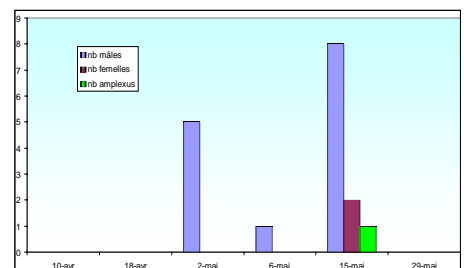
dates	nb amplexus
3-avr	1
10-avr	0
18-avr	0
2-mai	5
6-mai	3
15-mai	1
29-mai	0
5-juin	0
12-juin	0
14-juin	1
19-juin	0

La Rainette verte (*Hyla arborea*)

Le peu d'éléments obtenus sur cette espèce lors des prospections nocturnes ne nous permet pas de définir précisément sa période de reproduction.

Les résultats ci-contre indiquent seulement que les individus observés avec un comportement reproducteur (présence dans l'eau, émission de chants...) l'ont été au cours de la première quinzaine de mai.

Période de reproduction de *Hyla arborea*



3) Eclosion

Conseil méthodologique

Chez la plupart des espèces, l'éclosion des larves d'une même ponte est fractionnée. Il est donc difficile d'en définir précisément la période. Toutefois, on pourra théoriquement s'approcher de la durée de cette période en notant l'apparition des premiers têtards éclos et le moment où plus aucune larve n'est agglutinée autour de la gangue.

Résultats

Nous n'avons pas pu lors de cette étude définir avec précision la période d'éclosion des oeufs des différentes espèces, néanmoins pour certaines d'entre elles nous avons pu en définir la date de fin (date à laquelle plus aucune larve de l'espèce n'est encore présente dans la gangue). Cela a été possible pour :

Le Crapaud commun (*Bufo bufo*)

La seule indication obtenue lors des phases de terrain est qu'à partir du 29 mars plus aucun têtard de *Bufo bufo* n'a été observé à proximité d'une ponte.

Le Crapaud calamite (*Bufo calamita*)

Le fractionnement des périodes de ponte ne permet pas de définir une date précise de fin d'éclosion. On retiendra seulement que les derniers têtards observés près d'une ponte avaient subi le 14 juin une baisse fatale du niveau d'eau de la mare où ils se trouvaient.

La Grenouille agile (*Rana dalmatina*)

Une recherche minutieuse effectuée le 16 avril a permis de confirmer qu'à cette date plus aucun têtard de *Rana dalmatina* n'était visible à proximité d'une gangue.

4) Métamorphose

Conseil méthodologique

En disposant près des points d'eau des tôles de type fibrociment, on augmente le nombre de refuges disponibles pour les jeunes, ainsi que la facilité de prospection. En visitant régulièrement ces refuges on peut d'après la bibliographie définir la période de sortie de l'eau des crapelets ou grenouillettes.

Résultats

Cette méthode utilisée lors de la présente étude n'a donné aucun résultat satisfaisant. Une mauvaise année de reproduction pour l'ensemble des espèces pourrait en être la principale cause, ainsi que la présence de nombreuses caches naturelles autour des mares.



Des observations à vue ont permis d'observer quelques jeunes Crapeuds communs (*Bufo bufo*) et de petites Grenouilles vertes (*Rana kl. esculenta*).

6) Activités :

Nous avons pu estimer pour les espèces fréquentant le site toute l'année la période d'activité (période hors hivernage et hors reproduction). Les résultats sont repris dans le tableau de synthèse du paragraphe ci-après.

5) Période d'hivernage

Conseil méthodologique

Afin de définir au mieux la durée de l'hivernage des différentes espèces effectuant l'ensemble de leur cycle sur le site, il est conseillé de réaliser des sorties nocturnes régulières dès le début de l'automne et jusqu'à la réapparition de l'espèce l'année suivante.

Résultats

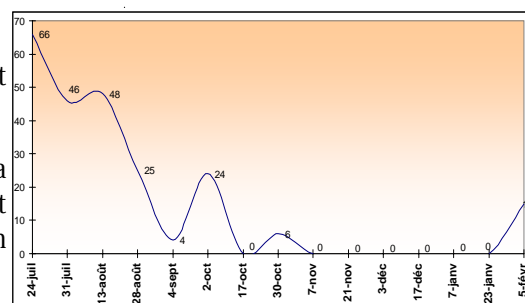
La plupart des espèces n'hivernant pas sur le site, nous n'avons pu définir précisément cette période que pour une seule espèce qui est le Crapaud calamite (*Bufo calamita*).

Le Crapaud calamite (*Bufo calamita*)

Les différents résultats obtenus lors des prospections nocturnes d'hiver ont permis de réaliser le graphique ci-contre et d'en déduire le résultat suivant :

Pendant la période hivernale 2002/2003 le Crapaud calamite (*Bufo calamita*) a hiverné sur le site de Bon Abri pendant une durée de treize semaines du début du mois de décembre au 28 février date de première observation de l'espèce en 2003

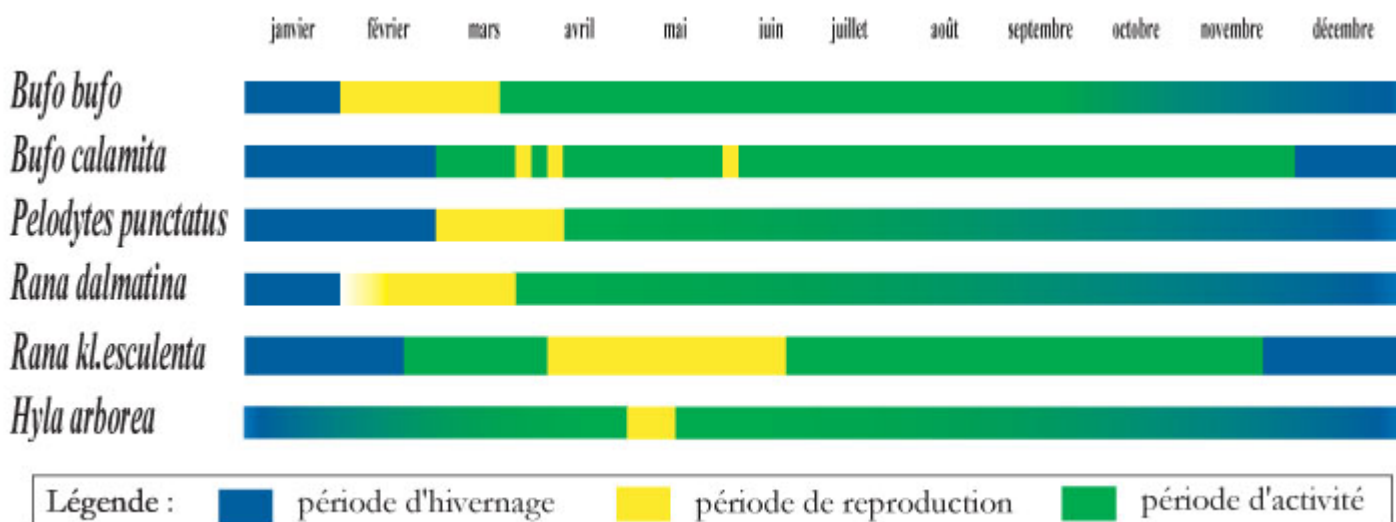
Période d'hivernage de *Bufo calamita*



Discussion :

L'analyse de l'ensemble des données nous ont permis de réaliser cette représentation des cycles biologique des différentes espèces étudiées :

Synthèses des cycles biologiques des différentes espèces



Les informations obtenues lors de cette étude ont pu démontrer avec certitude que deux espèces fréquentaient le site de Bon-Abri tout au long de l'année (Crapaud calamite (*Bufo calamita*) et Grenouille verte (*Rana kl.esculenta*) et y effectuaient l'ensemble de leur cycle biologique.

Nous savons désormais aussi que la Grenouille Agile (*Rana dalmatina*) ne fréquente Bon-Abri que pour se reproduire. C'est le cas également, mais de manière plus nuancée, pour le Crapaud Commun (*Bufo Bufo*) dont des individus sont observables tout au long de l'année mais avec cependant un rapport x 30 pour la période de reproduction.

Enfin en ce qui concerne le Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*) et la Rainette verte (*Hyla arborea*), le peu d'observation ne nous ont pas permis de définir avec précision leurs statuts sur le site.

D - RÉPARTITION SPATIALE DES POPULATIONS

Conseil méthodologique

Afin de définir une répartition spatiale des batraciens observés, il est conseillé de cartographier le plus précisément possible, et cela lors de chacune des prospections, la position géographique des individus observés.

Afin que l'échantillonnage soit le plus précis possible, il est conseillé d'effectuer un nombre important de prospections.

Pour faciliter l'analyse des résultats il peut être intéressant de diviser en différentes zones le périmètre prospecté, (voir II-A-1).

Résultats

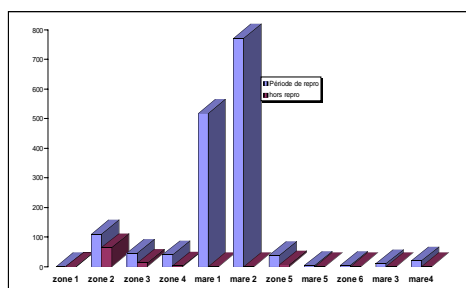
Afin de faciliter l'interprétation des résultats et lorsque cela a été possible nous avons pris en compte la répartition des individus pendant la période de reproduction et celle d'activité.

Le Crapaud commun (*Bufo bufo*)

Les cartes et le graphique ci-dessous ont été réalisés sur un total de 1561 contacts avec cette espèce pendant la période de reproduction et 87 hors de cette période.

Répartition spatiale des observations de *Bufo bufo*

Nombre d'individus par zone et par période



Période de reproduction



Hors période de reproduction



Comme on pouvait le supposer, en période de reproduction c'est la zone 4, abritant les deux principales mares qui est fréquentée par 85 % des individus observés. En ce qui concerne le pourcentage des autres zones, on peut penser que la majorité des individus sont au moment de leur observation en migration pré ou post nuptiale.

En dehors de cette période, les individus sédentaires semblent préférer la zone 2 (75% des observations) caractérisée par une végétation rase permettant peut-être la capture plus facile de proies.

Cependant, nous pouvons considérer comme sous évaluée l'utilisation de la zone 1, caractérisée par une végétation dense (oyat) et alors beaucoup plus difficile à prospector.

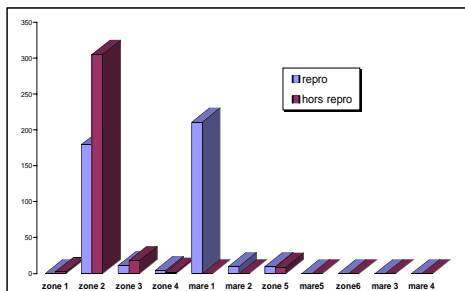
Le Crapaud calamite (*Bufo calamita*)

La période de reproduction du Crapaud calamite (*Bufo calamita*) étant fractionnée en 4 parties nous prendrons en compte ici les résultats obtenus lors de ces périodes.

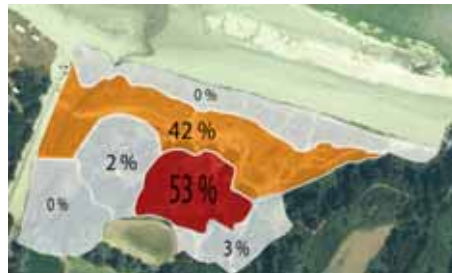
Les cartes et le graphique ci-dessous ont été réalisés sur un total de 426 contacts avec le Crapaud calamite pendant les différentes périodes de reproduction et 338 hors de ces périodes.

Répartition spatiale des observations *Bufo calamita*

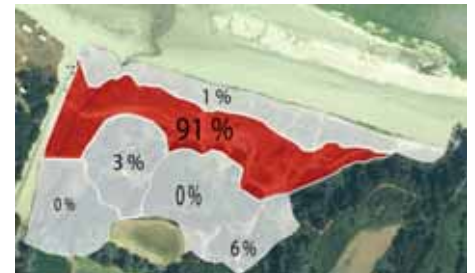
Nombre d'individus par zone et par période



Période de reproduction



Hors période de reproduction



Ici aussi et en toute logique c'est la zone 4 abritant les mares qui est la plus fréquentée pendant la période de reproduction.

En dehors de cette période, 91 % des observations sont effectuées en zone 2. Là aussi nous pensons que la difficulté de prospection de la zone 1 biaise son pourcentage de fréquentation, d'autant plus que l'observation régulière d'individus en haut de plage au niveau de la laisse de mer nous montre que les Calamites traversent régulièrement cette zone.

Par contre les résultats obtenus dans les zones 3 - 4 - 5 et 6 nous semblent refléter la réalité.

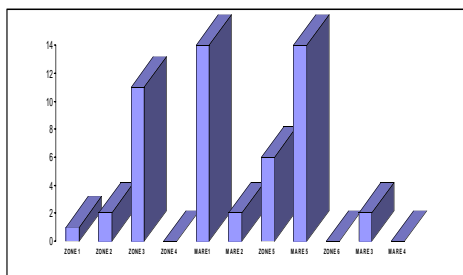


Le Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*)

Les résultats présentés dans le graphique et la carte ci-dessous ont été obtenus par l'analyse de 52 contacts avec *Pelodytes punctatus*.

Répartition spatiale des observations de *Pelodytes punctatus*

Nombre d'individus par zone



Période de reproduction



L'analyse de la répartition des individus a pu se faire sur cette espèce uniquement pendant la période de reproduction où elle est alors moins discrète.

Les zones 4 et 5 sont très fréquentées, cela s'explique notamment par la présence de mares de reproduction.

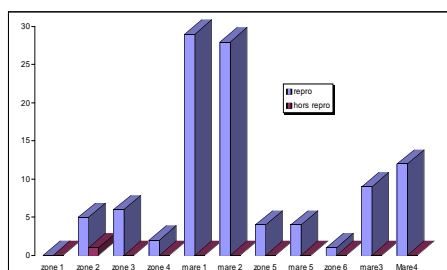
En ce qui concerne la zone 3, le pourcentage de fréquentation s'explique par des prospections non aléatoires visant à contrôler des terriers fréquentés par l'espèce.

La Grenouille agile (*Rana dalmatina*)

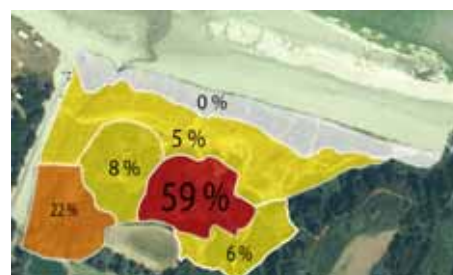
Les représentations ci-dessous ont été réalisées sur un échantillonnage de 100 contacts, au cours de la période de reproduction.

Répartition spatiale des observations de *Rana dalmatina*

Nombre d'individus par zone et par période



Période de reproduction



Comme pour les autres espèces, c'est la zone 4 qui abrite le plus d'observations en période de reproduction avec 59 % des individus puis la zone 6 avec 22 %.

Ces résultats traduisent une fréquentation importante des mares de reproduction mais également une facilité d'observation de l'espèce, plus importante en périphérie des points d'eau (moins de mimétisme). Les observations hors de ces zones correspondent à des individus en migration.

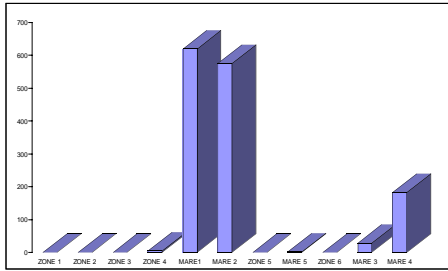


La Grenouille verte (*Rana kl. esculenta*)

Les résultats présentés ci-dessous ont été obtenus grâce à un échantillonnage portant sur un total de 1411 contacts.

Répartition spatiale des observations de *Rana kl. esculenta*

Nombre d'individus par zone



Tout au long de l'année



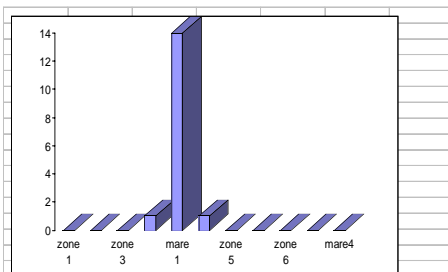
L'espèce fréquente uniquement les zones 4 et 6 qui abritent des points d'eau où elle semble passer toute l'année. Les mares 1 et 2 de la zone 4 recueillent à elles seules 85 % des individus observés contre 15 % pour les mares 3 et 4 de la zone 6.

La Rainette verte (*Hyla arborea*)

Pour cette espèce l'échantillon est très faible car seulement 16 contacts ont été établis avec l'espèce.

Répartition spatiale des observations de *Hyla arborea*

Nombre d'individus par zone



Période de reproduction



L'espèce n'ayant été observée que pendant sa période de reproduction, il est assez logique de retrouver 100 % des observations au niveau de la zone 4 qui accueille les principaux points d'eau.



E - EVALUATION DES EFFECTIFS DES POPULATIONS

1) Populations reproductrices

Nous définissons ces populations comme l'ensemble des individus d'une même espèce venant se reproduire dans un même site.

Conseil méthodologique

Une des meilleures solutions pour tenter d'évaluer les effectifs des populations reproductrices consiste à installer autour des points d'eau des pièges d'interception permettant ainsi d'évaluer précisément le nombre d'individus venant pour s'y reproduire.

Cette méthode est applicable à l'ensemble des espèces d'amphibiens.

Pour la Grenouille agile, il est possible d'évaluer assez précisément le nombre d'individus s'étant reproduit grâce au repérage des pontes. En effet chez cette espèce les amas d'œufs ne sont pas fractionnés, ce qui permet alors de connaître le nombre exact de pontes. On sait également que chez cette espèce les mâles ne se reproduisent en général qu'avec une seule femelle (com.pers. Alain Morand) . Il suffit donc de multiplier le nombre de pontes par 2 pour avoir le total d'individus reproducteurs.

Pour les autres espèces nous n'avons pu qu'évaluer les effectifs d'individus. Ceci ne nous donne pas d'indication précise quant à la reproduction mais renseigne sur le nombre d'individus maximum observés autour des points d'eau pendant cette période.

Résultats

A l'exception de la Grenouille agile, les résultats présentés ci-dessous reprennent les effectifs dénombrés à un instant T des individus présents à la périphérie des points d'eau ou ayant un comportement reproducteur caractérisé par l'émission de chants nuptiaux ou les individus en amplexus. Les individus non présents lors du passage de l'observateur mais pouvant être en migration pré-nuptiale n'ont pas été pris en compte.

La Grenouille agile (*Rana dalmatina*)

Grâce à l'individualisation des pontes à l'aide de jalons nous avons pu dénombrer avec précision 241 pontes.

Ce résultat nous permet, comme défini ci-dessus dans les conseils méthodologiques d'évaluer le nombre d'individus reproducteurs grâce à la formule suivante :

$$\text{nombre de pontes} \times 2 = \text{nombre de reproducteurs}$$

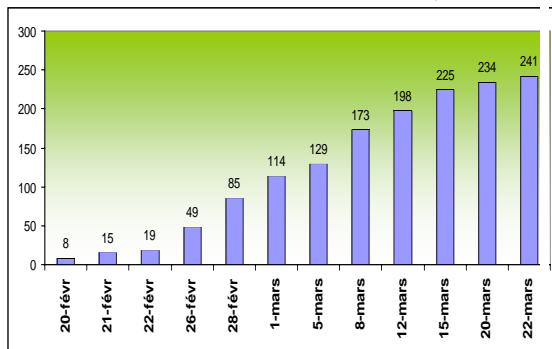
Le site de Bon abri a donc accueilli au cours de la saison de reproduction 2002, 482 individus reproducteurs.

Il faut cependant rappeler que lors de nos prospections nocturnes nous n'avons contacté l'espèce qu'à 102 reprises. Pour cette espèce la méthode du comptage des pontes est donc bien plus fiable.



Individualisation des pontes à l'aide de jalons
(source : J. Vidal)

Effectifs cumulés des pontes de
Rana dalmatina



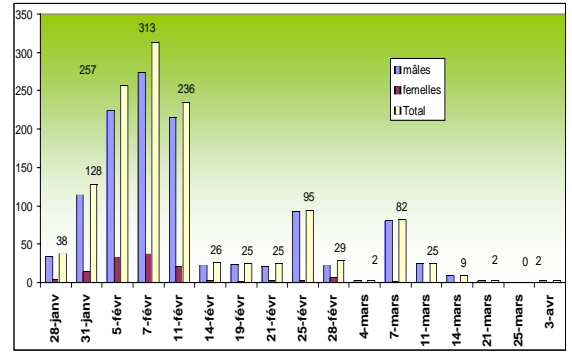
Le Crapaud commun (*Bufo bufo*)

Le graphique ci-contre a été obtenu grâce à l'utilisation du dénombrement des individus des deux sexes en comportement reproducteur.

Un maximum de 313 individus a donc été dénombré lors de la prospection nocturne du 7 février, ce chiffre représentant 92 % des individus de *Bufo bufo* observés ce soir là.

Il est également intéressant de noter que ce soir là le nombre total de mâles présents en périphérie des mares était de 275 individus contre 38 pour les femelles.

Effectifs dénombrés de *Bufo bufo* en périphérie des mares

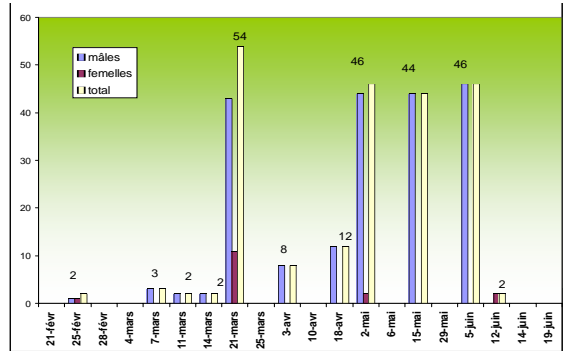


Le Crapaud calamite (*Bufo calamita*)

Comme le montre la représentation graphique ci-contre, c'est le 21 mars que le plus grand nombre d'individus reproducteurs a été noté.

En effet, ces 54 Crapauds calamites (43 mâles et 11 femelles) en attitude de reproduction, représentent ce soir là 90 % du total *Bufo calamita* dénombrés.

Effectifs dénombrés de *Bufo calamita* en périphérie des mares

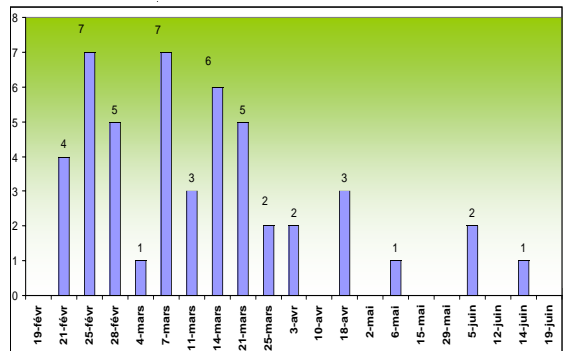


Le Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*)

Cette espèce très discrète a été dénombrée grâce à l'écoute des chants nuptiaux et aux observations directes en périphérie des points d'eau. Les individus n'ont pas tous été sexés par manque, tout du moins au début de l'étude, d'expérience sur la reconnaissance des deux sexes.

Le graphique ci-contre présente donc un maximum de 7 individus contactés simultanément et présentant un comportement reproducteur

Effectifs dénombrés de *Pelodytes punctatus* en périphérie des mares



La Grenouille verte (*Rana kl. esculenta*)

Nous n'avons pas pu lors de cette étude définir les effectifs d'individus reproducteurs de cette espèce qui fréquentent les points d'eau toute l'année aussi bien pendant les périodes de reproduction ou d'activité. Cependant nous avons pu remarquer que pendant la période de reproduction théorique, les mâles de cette espèce sont présents en plus grand nombre en périphérie des points d'eau.

Remarque :

Le dénombrement des mâles chanteurs est une solution très difficile à envisager pour cette espèce.

La Rainette verte (*Hyla arborea*)

Nous n'avons comptabilisé pendant la période de reproduction de l'espèce, qu'un maximum de 10 individus (8 mâles et 2 femelles) lors de la soirée du 15 mai.



2) Populations sédentaires

Nous définissons comme population sédentaire les individus d'une espèce susceptibles d'utiliser le site d'étude pour l'ensemble de leur cycle biologique.

Conseil méthodologique

Les effectifs précis des populations des différentes espèces fréquentant le site de Bon Abri n'ont pu être évalués. Cette tâche nécessite l'individualisation des individus par marquage et l'utilisation de la méthode de capture/recapture. Pour différentes raisons notamment de moyens humains et financiers cette approche n'a pu être réalisée.

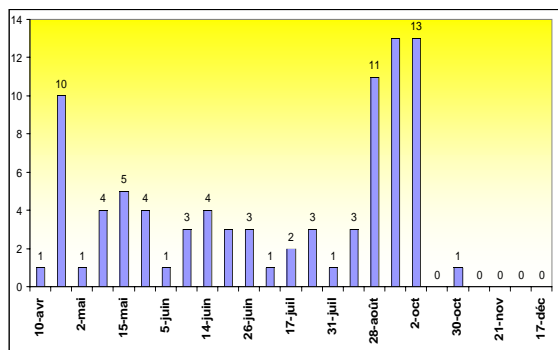
Cependant, lors des prospections nocturnes, et suivant le même itinéraire, les individus des différentes espèces observées ont pu être dénombrés.

Ce dénombrement nous a permis de définir, hors de la période de reproduction, les effectifs maximum observés.

Résultats

Le Crapaud commun (*Bufo bufo*)

Effectifs dénombrés de *Bufo bufo* hors période de reproduction



Pour l'évaluation des effectifs des individus sédentaires, et pour ne pas biaiser les résultats, nous n'avons pris en compte que les observations d'individus effectuées hors période de reproduction et ainsi obtenu la représentation graphique ci-contre.

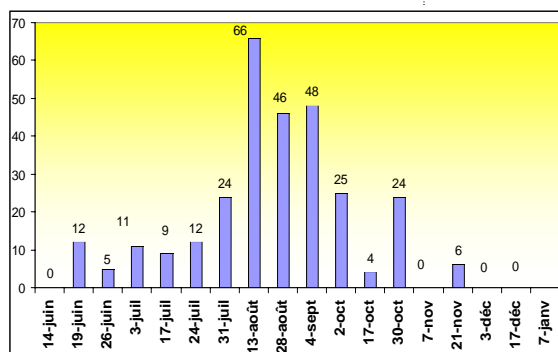
Nous observons donc en moyenne par sortie 4 individus.

L'augmentation brutale du nombre d'individus à 13 au début des mois d'octobre et de novembre pourrait s'expliquer par un rapprochement du lieu de reproduction avant le début de l'hivernage. (d'après M. Duquet dans " les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg" - Parthénopes).

Remarque :

Certains individus portant des signes particuliers comme des taches de couleur ont été repérés et observés à plusieurs reprises; c'est le cas par exemple d'une grosse femelle de *Bufo bufo* régulièrement vue en zone 4 et baptisée "Germaine".

Effectifs dénombrés de *Bufo calamita* hors période de reproduction



Le Crapaud calamite (*Bufo calamita*)

Même s'il semble que la majorité des individus effectuent l'ensemble de leur cycle biologique sur le site d'étude, nous n'avons considéré, afin d'évaluer la population sédentaire, que les résultats des comptages effectués hors de la période de reproduction.

Nous observons donc en moyenne au cours de cette période 19 Crapauds calamites par prospection. Cependant cette moyenne passe à 42 individus par sortie entre le 31 juillet et le 2 octobre. Cette forte augmentation n'est pas expliquée pour le moment.

Remarque :

Le comptage des individus de cette espèce peut vite être considéré comme aléatoire s'il est effectué dans des conditions de températures trop basses (inférieures à 7 ou 8°C) et des conditions de vents forts.

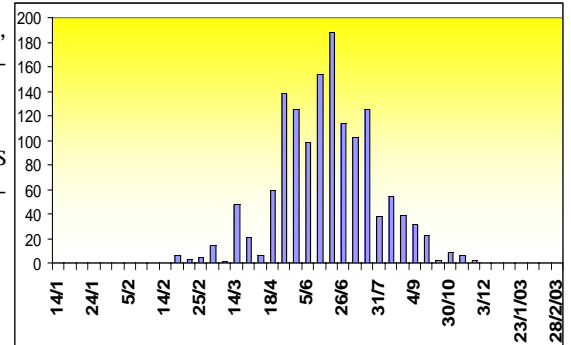


La Grenouille verte (*Rana kl. esculenta*)

N'ayant pas réussi à définir la période de reproduction de cette espèce, nous évaluerons les effectifs maximum grâce à l'ensemble des résultats obtenus lors des comptages nocturnes.

Comme le présente le graphique ci-contre, c'est le 19 juin que nous dénombrons le maximum de Grenouilles vertes avec un total de 188 individus.

Effectifs dénombrés de
Rana kl. esculenta



F - ANALYSES SPÉCIFIQUES

Après les résultats obtenus lors de la réalisation d'une étude préliminaire à celle-ci, l'équipe de la réserve naturelle a souhaité se pencher sur quelques questions portant notamment sur les pontes, le déroulement de la migration pré-nuptiale, la définitions des unités fonctionnelles écologiques et sur l'influence des facteurs abiotiques sur l'activité des amphibiens.

1) Implantation des pontes

1 - 1. Importance de chacune des mares pour la reproduction

Nos prospections ont permis de connaître, du moins pour quelques espèces, les mares les plus fréquentées pour leur reproduction.

Résultats

Ces résultats ont été obtenus partiellement pour une espèce (Crapaud commun) et beaucoup plus précisément pour deux autres espèces (Crapaud calamite et Grenouille agile) :

Le Crapaud commun (*Bufo bufo*)

L'enchevêtrement des pontes de nombreuses femelles sur un même support est chose très courante chez cette espèce, les pontes ne pouvant alors être dissociées les unes des autres. Il paraît donc bien difficile de hiérarchiser, avec dénombrement des pontes à l'appui, l'importance des mares pour la reproduction de *Bufo bufo*. Cette appréciation reste alors à la subjectivité de l'observateur.

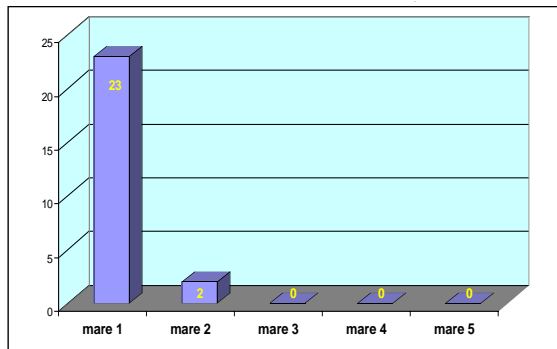
Cependant nos observations de terrain nous ont permis d'observer des chapelets d'oeufs dans les trois mares suivantes :

- la mare 1, où de nombreuses pontes sont découvertes
- la mare 2, où là également de nombreuses pontes sont présentes
- et la mare 4, où un chapelet au minimum est observé enchevêtré à une souche.



Le Crapaud calamite (*Bufo calamita*)

Répartition des pontes de *Bufo calamita*



Le travail effectué sur le jalonnement des pontes de cette espèce nous a permis d'individualiser un total de 25 chapelets.

Comme le présente le graphique ci-contre, c'est la mare 1 qui accueille 92 % des pontes (23) contre 8 % (2) pour la mare 2.

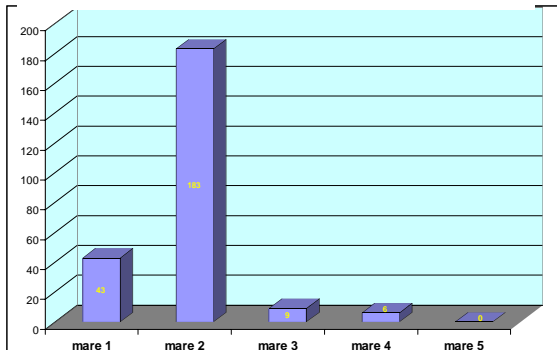
Nos observations et la littérature nous permettent de confirmer la préférence du Crapaud calamite (*Bufo calamita*) pour les zones fraîchement inondées et de faible profondeur. C'est notamment pour cette raison que lors de la saison de reproduction 2001 (très pluvieuse et où les mares 1 et 2 étaient réunies), les reproducteurs avaient préféré pondre dans une zone de prairie nouvellement en eau, située à l'entrée du site.

C'est pourquoi à notre avis, on ne peut pour cette espèce parler de fidélité à la mare de reproduction, car le choix semble dépendre des conditions de pluviométrie. Cependant, le sud de la mare 1, aux berges en pente douce et tapissées de mousse, reste probablement un site préférentiel en conditions météorologiques "normales".

La Grenouille agile (*Rana dalmatina*)

Le graphique ci-contre a été obtenu grâce aux relevés portant sur 241 pontes. La Grenouille agile (*Rana dalmatina*) fréquente donc pour sa reproduction quatre des cinq panses dunaires de Bon-Abri avec par ordre de préférence :

Répartition des pontes de *Rana dalmatina*



- la mare 2, qui accueille 183 pontes soit 76 % du total des pontes présentes dans les mares,
- la mare 1, qui accueille quant à elle 18 % des amas avec 43 pontes jalonnées,
- les mares 3 et 4, qui sont concernées par respectivement 4 et 2 % des pontes,
- enfin aucune ponte n'est présente dans la mare 5.

L'hypothèse la plus probable pour expliquer la préférence de la mare 2 pour l'installation des pontes de *Rana dalmatina* est que cette panse correspondrait au premier point d'eau rencontré par l'espèce lors de sa migration depuis la forêt au sud. De plus, la végétation de la mare 2 offre plus de points d'ancrage pour les pontes.

1 - 2. Zone de reproduction

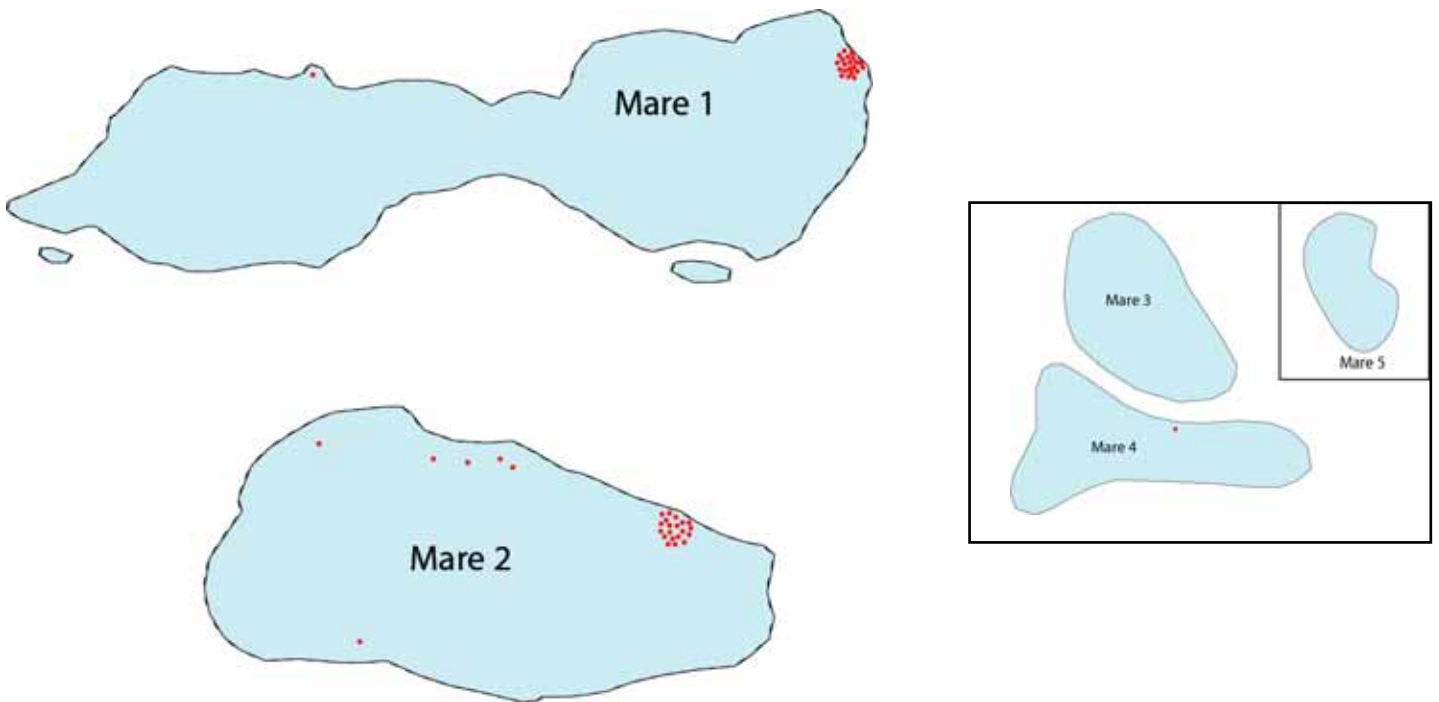
Après avoir défini l'importance de chacune des mares pour la reproduction de certaines espèces nous avons voulu aller plus loin et définir pour chaque mare fréquentée la zone d'installation des pontes.

Pour ce faire nous avons lors du jalonnement des pontes cartographié leur emplacement et obtenu des résultats pour *Bufo bufo*, *Bufo calamita*, *Rana dalmatina* et dans une moindre mesure pour *Pelodytes punctatus*



Résultats**Le Crapaud commun (*Bufo bufo*)**

Les relevés de terrain nous ont permis de réaliser les cartes ci-dessous présentant l'emplacement des pontes de *Bufo bufo* découvertes.

Utilisation des mares de Bon-Abri pour l'installation des pontes de *Bufo bufo*

L'individualisation des pontes de *Bufo bufo* est rendus difficile par leur enchevêtrement. Cependant nous avons pu montrer que deux zones étaient privilégiés par cette espèce pour l'emplacement des ces pontes; il s'agit :

- d'une zone située au nord-est de la mare 1 caractérisée par une zone de saules et de typha
- d'une zone situé au nord-est de la mare 2 où les chapelets ont été majoritairement attachés à des rejets ou des racines de saules.

Remarque : Lors de ces phases de terrain nous n'avons observé qu'un seul chapelet d'oeuf présent dans une autre mare (mare 4) que la 1 ou la 2.



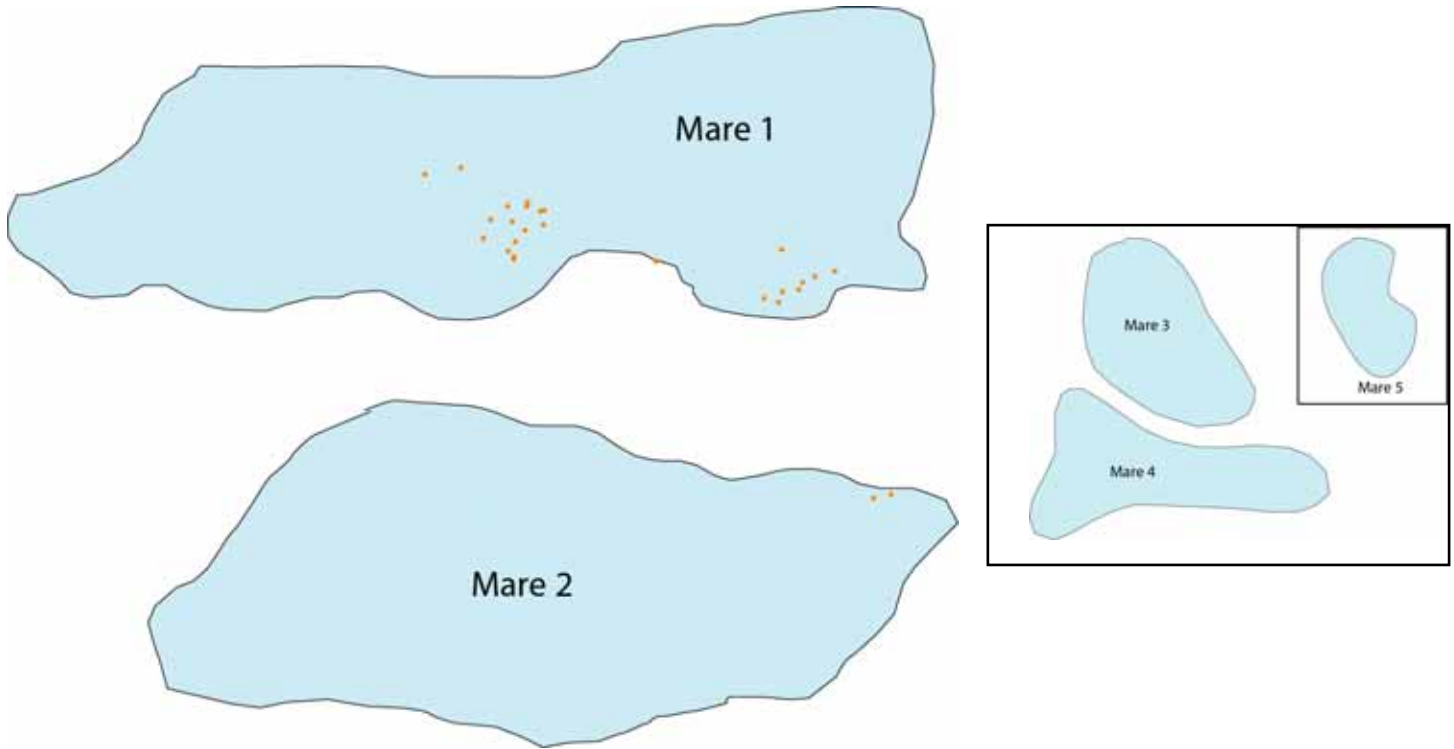
zones d'implantation préférentielle des pontes de *Bufo bufo* dans la mare 2



Le Crapaud calamite (*Bufo calamita*)

Les relevés de terrain nous ont permis de réaliser les cartes ci-dessous présentant l'emplacement des pontes de *Bufo calamita* découvertes.

Utilisation des mares de Bon-Abri pour l'installation des pontes de *Bufo calamita*



Lors de l'année 2002, le Crapaud calamite (*Bufo calamita*) ne s'est reproduit que sur les mares 1 et 2. Cette situation est très différente de l'année 2001 où les pontes avaient été placées dans une zone inondée située à proximité de la mare 5 (J. ALLAIN - suivi 2001).

D'après Andreas et Christel Noëllert dans "Die amphibien Europas" la reproduction de cette espèce est déclenchée par la pluie et pour Rémi Duguet et Frédéric Melki dans "les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg" les oeufs sont déposés dans une lame d'eau de quelques centimètres de profondeur. Ces caractéristiques sont obtenues lors d'inondation de nouvelles zones et c'est ce que l'on a pu observer sur les dunes de Bon-Abri. En effet les sites choisis pour l'implantation des pontes correspondent toutes à des zones fraîchement inondées. On peut également rappeler que cette observation avait déjà été faite en 2001.

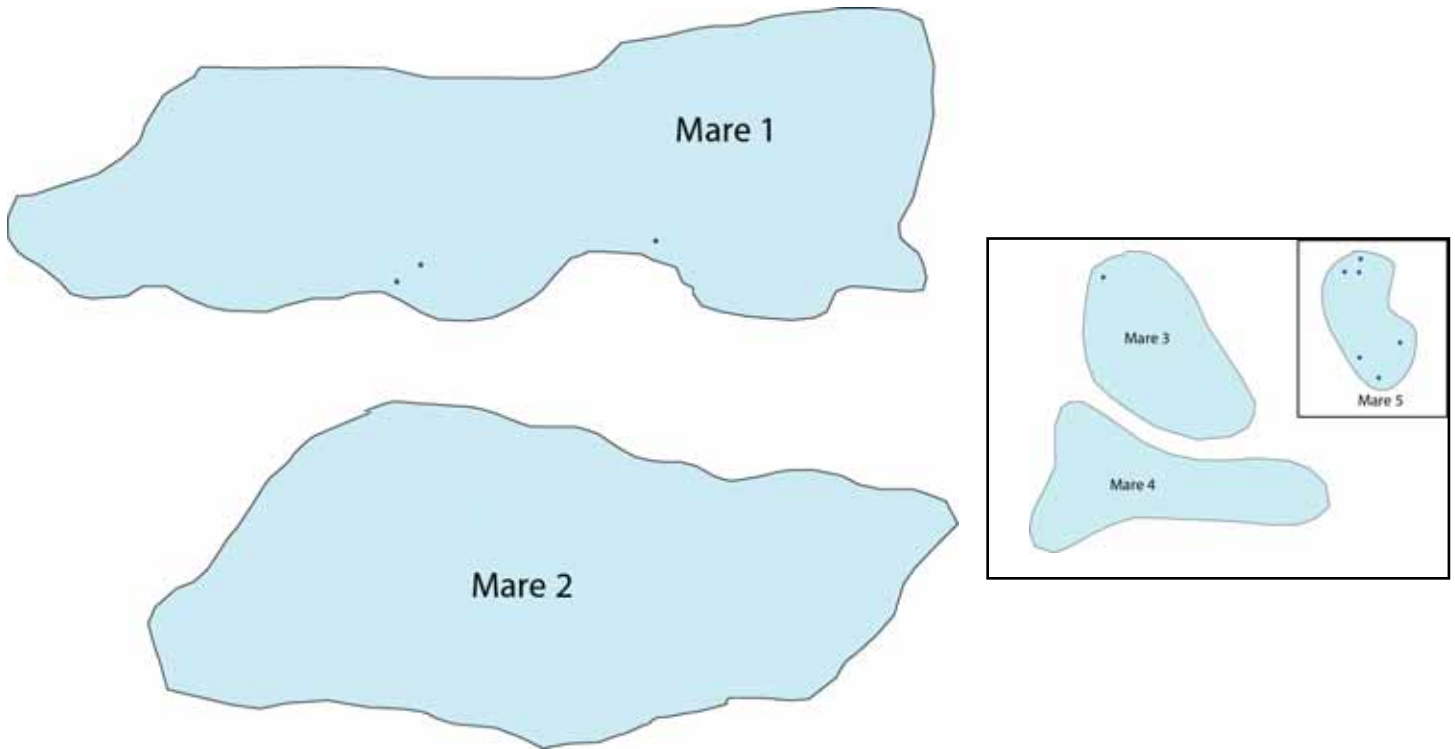
Il est donc difficile de définir à long terme les zones privilégiées par cette espèce pour l'implantation de ses chapelets tant les facteurs sont imprévisibles (pluie, hauteur d'eau) et essentiellement dûs à la pluviométrie (avis des auteurs).



Le Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*)

Les relevés de terrain nous ont permis de réaliser les cartes ci-dessous présentant l'emplacement des pontes de *Pelodytes punctatus* découvertes.

Utilisation des mares de Bon-Abri pour l'installation des pontes de *Pelodytes punctatus*



D'après de relevés le Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*) fréquente pour l'installation des ces pontes les mares 1, 3 et 5; cependant la discrétion des chapelets d'oeuf peut biaiser ces résultats.

Néanmoins et comme ce qui avait été constaté lors du suivi 2001 (JALLAIN ...) l'espèce semble affectionner la mare 5 qui accueille encore en 2002 le plus grand nombre de pontes. Il est bon de rappeler que cette mare est une mare temporaire d'une superficie inférieure à 15 m².

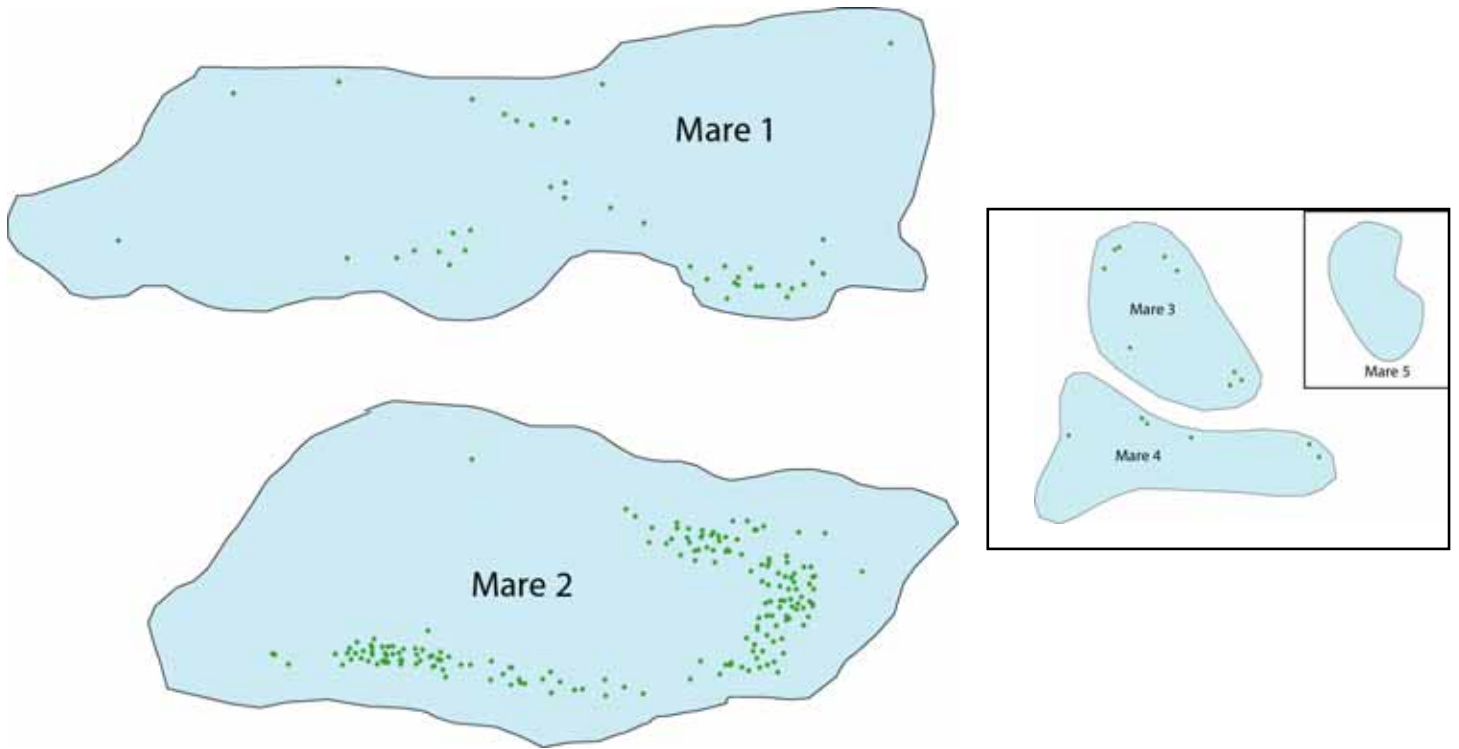
On observe également que l'espèce privilégie la périphérie des points d'eau pour l'installation de ses pontes.



La Grenouille agile (*Rana dalmatina*)

Les relevés de terrain nous ont permis de réaliser les cartes ci-dessous présentant l'emplacement des pontes de *Rana dalmatina* découvertes.

Utilisation des mares de Bon-Aabri pour l'installation des pontes de *Rana dalmatina*



La représentation ci-dessus nous permet de définir comme zone de "préférence" pour l'installation des pontes par la Grenouille agile (*Rana dalmatina*) une zone qui s'étend du sud et jusqu'à l'est de la mare 2.

Une première hypothèse pour expliquer ce phénomène serait que lors de la migration la majorité des individus trouvent comme premier point d'eau la mare n°2 et que celle-ci possède plus de végétation, donc plus de point d'attache pour les pontes.



1 - 3. Implantation des pontes

Lors de la présente étude nous avons souhaité travailler sur les pontes de chaque espèce de la manière suivante :

- calcul de la hauteur moyenne d'eau à l'emplacement de la ponte afin de définir les exigences de profondeur d'eau des espèces
- calcul de la hauteur moyenne de positionnement de la ponte dans la nappe d'eau par rapport au fond
- définition du type de végétation préféré pour accrocher ou déposer les pontes.

Ces relevés n'ont pas pu être réalisés sur toutes les espèces, soit parce qu'aucune ou peu de pontes ont été trouvées (Grenouille verte, Rainette verte, Pélodyte ponctué) soit parce que leur configuration ne permet pas ces mesures (Crapaud commun).

Résultats

La Grenouille agile (*Rana dalmatina*)

Hauteur d'eau moyenne nécessaire à la ponte

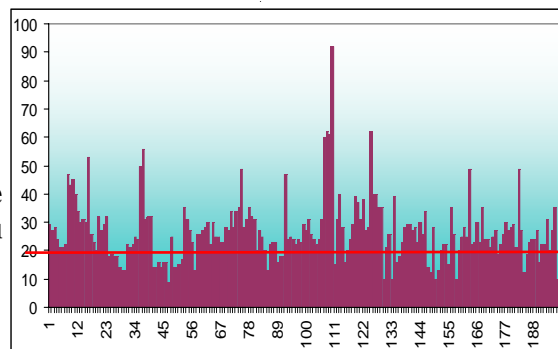
Pour cette espèce l'analyse a porté sur un échantillon de 197 pontes et a permis, grâce aux mesures effectuées, d'obtenir la représentation graphique ci-contre et les résultats suivants :

- hauteur minimum mesurée : 9 cm
- hauteur maximum mesurée : 92 cm
- moyenne des hauteurs mesurées : 26,8 cm

Remarque :

Afin de ne pas biaiser les résultats, la prise de mesure doit se faire sur des pontes fraîches et en dehors de périodes pluvieuses ou venteuses.

Hauteur d'eau à l'emplacement des pontes de *Rana dalmatina*



Profondeur moyenne de la ponte

L'analyse de cette mesure a porté sur un échantillon de 194 pontes et donne les résultats suivants :

- minimum : 4 cm
- maximum : 80 cm
- moyenne : 26,6 cm

Remarque :

N'ont pas été prises en compte dans cette analyse trois pontes qui s'étaient décrochées de leur support.

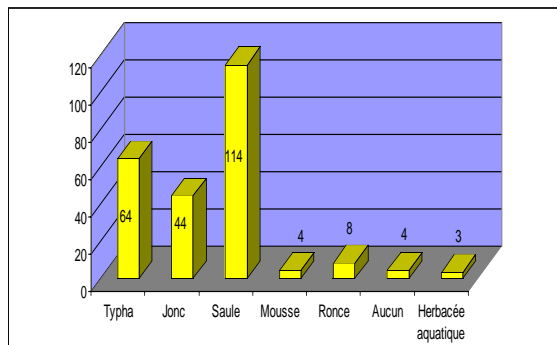


Prise de mesure sur l'implantation des pontes de *Rana dalmatina*



Substrat ou support de ponte

Répartition des supports de pontes de *Rana dalmatina*



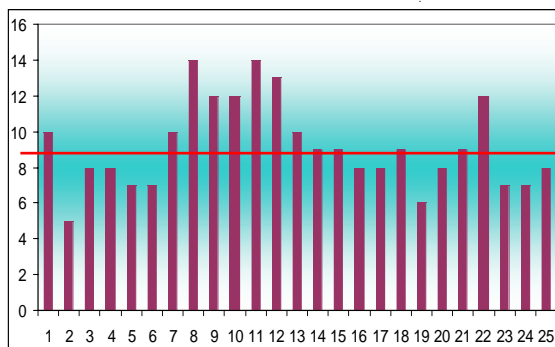
Afin de définir les supports utilisés par la Grenouille agile (*Rana dalmatina*) pour fixer ses pontes nous avons effectué des observations sur les 241 pontes et obtenu les résultats suivants :

- Saule : 47 %
- Typha : 27 %
- Jonc : 18 %
- Ronce : 3 %
- Mousse : 2 %
- Aucun : 2 %
- Herbacée aquatique : 1 %

Les Grenouilles agiles semblent sélectionner des supports assez rigides permettant une bonne fixation de la ponte.

Le Crapaud calamite (*Bufo calamita*)

Hauteur d'eau à l'emplacement des pontes de *Bufo calamita*



Hauteur d'eau moyenne nécessaire à la ponte

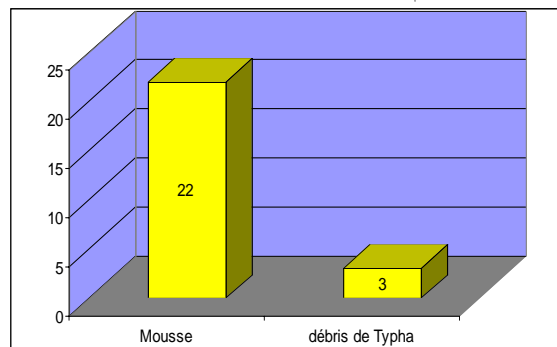
Le graphique ci-contre présente les résultats obtenus lors des mesures de hauteur d'eau réalisées sur les 25 pontes de Crapaud calamite découvertes sur le site de Bon-Abri.

- hauteur minimum mesurée : 5 cm
- hauteur maximum mesurée : 14 cm
- moyenne des hauteurs mesurées : 9,2 cm

Profondeur moyenne de la ponte

Cette valeur n'a pas été mesurée et traitée, les Calamites déposant leurs chapelets à même le fond.

Répartition des supports de pontes de *Bufo calamita*



Substrat ou support de ponte

Un échantillonnage de 25 pontes nous a permis de définir que 88% des pontes de Crapaud calamite étaient installées sur de la mousse et 12 % sur des débris de typha.



2) Définition des flux de déplacement et unité fonctionnelle écologique

Après analyse des relevés de terrains nous n'avons pu définir précisément des flux de déplacements migratoires des espèces fréquentant le site d'étude. Néanmoins nous avons pu définir pour le Crapaud commun (*Bufo Bufo*) et la Grenouille agile (*Rana dalmatina*) leur unité fonctionnelle écologique.

Cette zone a été définie grâce aux travaux réalisées sur les distances de migration maximales connues et évaluée à 1000 m pour le Crapaud commun (*Bufo Bufo*) (d'après R. DUGUET et F. MELKI dans "Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg") et ensuite affinée en utilisant les exigences écologiques de cette espèce.

Résultats :

Domaine vital théorique :



Domaine vital affiné grâce aux exigences écologiques (suppression des terres cultivées)



IV - PERSPECTIVE D'ETUDES

Après cette analyse, réalisée pour la phase de terrain sur l'ensemble de l'année 2002, différentes études pourraient être mises en place dans les années à venir sur le site de Bon-Abri. Voici quelques idées de sujets :

- Réalisation d'un protocole allégé annuel, en utilisant comme état initial l'année 2002
- Analyse des populations d'amphibiens fréquentant le camping de Bon-Abri (site dunaire limitrophe)
- travail spécifique de reconnaissance des différentes espèces de grenouilles vertes
- travail sur les sites d'hivernage des espèces migratrices.

V - VALORISATION DE L'ETUDE

Le travail effectué lors de cette étude a été valorisé avant sa publication grâce à l'organisation d'une soirée de sensibilisation à la préservation des amphibiens par l'équipe de la Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc.

Cette soirée intitulée "*Nuit de la Grenouille, venez découvrir les princesses de la nuit*" s'est déroulée le vendredi 25 avril 2003 à la Maison Nature Départementale de la baie de Saint-Brieuc à Hillion et a attiré 150 personnes.

Après une présentation en salle des différentes espèces, les participants ont été invités à aller écouter les chants des différentes espèces sur le site départemental des dunes de Bon-Abri.

Cette initiative sera probablement renouvelée avec une fréquence d'environ une fois tous les trois ans.

Dès sa parution, cette étude fera l'objet d'un dossier thématique dans la lettre d'information bimestrielle de la réserve naturelle et dans le bulletin trimestriel de Vivarmor Nature. Elle sera également disponible sur le site internet de la réserve :

reservebaiedesaintbrieuc.com



VI - L'ETUDE EN CHIFFRES

Quelques chiffres

Pour mener à bien cette étude nous avons :

- effectué un total de 105 prospections (51 de nuit, 54 de jour)
- observé 6 espèces et 1 klepton
- comptabilisé, identifié, cartographié et tenté de sexer
3991 observations d'amphibiens dont :
 - 1648 observations de Crapauds communs
 - 766 observations de Crapauds calamites
 - 52 observations de Pélodytes pontués
 - 100 observations de Grenouilles agiles
 - 1411 observations de Grenouilles vertes
 - 16 observations de Rainettes vertes
- jalonné et décrit 241 pontes de Grenouilles agiles
- réalisé un total de 240 heures de terrain
- analysé et rédigé pendant 150 heures
- été accompagnés tout au long de ces sorties par un total de 98 poules d'eau, 25 canards colverts, 13 martin-pêcheurs, 9 aigrettes garzettes et 5 hérons cendrés.
- et rechargé une bonne vingtaine de fois les 8 piles de nos lampes.



CONCLUSION

La Réserve Naturelle Nationale de la baie de Saint-Brieuc joue un rôle important pour la préservation des zones de reproduction des amphibiens qui la fréquentent. Ce rôle fondamental pour la survie des espèces n'est malheureusement pas suffisant pour celles dont le domaine vital va bien au delà des limites de la réserve.

L'isolement géographique des populations pourrait également être un frein à la préservation durable des espèces (notamment bufo calamita).

Une lueur d'espoir est toutefois possible grâce à la mise en place du périmètre de la zone Natura 2000 qui devra prendre en considération l'ensemble de l'unité écologique fonctionnelle des amphibiens et également ne pas oublier les mares de reproduction situées à l'intérieur du camping de Bon Abri.



Bibliographie

ACEMAV coll., Duguet R. & Melki F. ed., 2003 - Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, Biotope

Fiers V., 2004 - Guide pratique, principales méthodes d'inventaire et de suivi de la biodiversité. RNF

Fleurance G., Krumins M., Joly P. et Ponsoero A., 1999 - Premier suivi de la colonisation par les amphibiens de sites restaurés dans le marais fluvial de Lavours. Bulletin de la Société Herpétologique de France n°89

Fretey J., 1975 - Guide des Reptiles et Batraciens de France. Hatier

Guyétant R., Miaud C., Battesti Y. et Nelva A., 1994 - Caractéristiques de la reproduction chez la Grenouille rousse en altitude. Bulletin de la Société Herpétologique de France n°71-72

Guyétant R., Temmermans W., Avrillier JN., 1999 - Phénologie de la reproduction chez *Pelodytes punctatus*. Amphibia-Reptilia 20

Le Garff B., 1988 - Atlas des Amphibiens et des Reptiles de Bretagne. Penn ar Bed 126-127

Le Garff B., 1989 - Etude comparative de populations de Crapaud calamite de Bretagne et du Var. Bulletin de la Société Herpétologique de France n°52

Lemoine G., 1999 - Prise en compte des calamites dans la requalification de friches industrielles dans le Nord-Pas-de-Calais. Bulletin de la Société Herpétologique de France n°91

Lemoine G., 1999 - Problématique de gestion du Crapaud calamite dans la Réserve Naturelle de la Dune Marchand. Bulletin de la Société Herpétologique de France n°92

Lemoine G., 2001 - Problématique de gestion et de préservation des populations de Crapauds calamites (et espèces associées) dans le département du Nord.

Rennier M., 1996 - Le Pelodyte ponctué en Lorraine. Bulletin de la Société Herpétologique de France n°78

Société Herpétologique de France - Liste des espèces d'Amphibiens et Reptiles de France métropolitaine

Tester U. & Flory C., 1995 - Le "projet Rainette" un exemple de protection des amphibiens en Suisse. Bulletin de la Société Herpétologique de France n°73-74





Réserve Naturelle
BAIE DE SAINT-BRIEUC

référence :

Allain J, Vidal J, 2004, Analyse du peuplement d'Anoures du site départemental des dunes de Bon-Abris (Hillion, Côtes d'Armor), 52p.

Ce travail a pour principal objectif l'étude du peuplement d'anoures du site départemental des dunes de Bon abris, unique partie terrestre de la Réserve Naturelle Nationale de la baie de Saint-Brieuc



CABRI
3 place de la résistance
BP 4402
22044 Saint-Brieuc cedex 2
Téléphone : 02 96 77 20 00
Télécopie : 02 96 77 20 01
Messagerie : accueil@cabri22.com

Réserve Naturelle Nationale de la baie de Saint-Brieuc
Site de l'étoile
22120 Hillion
Téléphone : 02 96 32 31 40
Télécopie : 02 96 32 31 42
Messagerie : reservenaturelle@cabri22.com
site internet : www.reservedelabaiedesaintbrieuc.com



VivArmor Nature
10 bd Sévigné
22000 Saint-Brieuc
tél/fax : 02 96 33 10 57
Messagerie : vivarmor@wanadoo.fr
site internet : www.vivarmor.fr.st