



Demande d'autorisation de renouvellement et
d'extension de carrière

au titre des rubriques 2510-1 et 2517 des ICPE

**« COMPLEMENTS D'INFORMATION SUITE A
L'AVIS DU CNPN DU 13 OCTOBRE 2017 »**

Lieux-dits « Hartfeld » et « Hartacker »

Commune d'Ensisheim (68)

Novembre 2018

MEMOIRE EN REPONSE A L'AVIS DU CNPN DU 13 OCTOBRE 2017

Remarque émise par le CNPN :

Espèces à forts enjeux concernées par la dérogation : le Crapaud calamite, le Crapaud vert et le Sonneur à ventre jaune, Pie Grièche écorcheur .
Le site correspond à un réservoir de biodiversité (cf. page 41) situé en ZNIEFF et en ZICO.

Réponse de l'exploitant :

La localisation du site au sein d'un réservoir de biodiversité a bien été pris en compte par l'exploitant, qui propose la mise en place de nombreux aménagements écologiques pour :

- Les différents cortèges d'oiseaux ;
- Les reptiles ;
- Les amphibiens

Concernant les réservoirs de biodiversité identifiés sur et à proximité du site, 4 types de réservoirs ont été identifiés :

- Les réservoirs forestiers (ZNIEFF 420012994, 420012981 et ZICO AC 02), avec la présence de la forêt de la Hardt. Ces milieux sont particulièrement intéressants pour l'avifaune. Le projet de carrière impactera 4,2 ha de boisements de Robinier et de milieux broussailleux en lisière forestière, boisements avec très peu de valeur intrinsèque. Les capacités de déport des espèces sont conséquentes et bien réelles, du fait des mesures d'évitement proposées par HBGHR (calendrier de défrichement et de décapage en rapport avec le calendrier biologique des différentes espèces faunistiques) et de la surface importante de boisements dans les environs (environ 13 000 ha rien qu'au niveau de la forêt de la Hardt). Ainsi, le défrichement des 4,2 ha ne représentant, somme toute que le retrait de 0,03 % des boisements, il n'apparaissait pas nécessaire, en première approche, de proposer des mesures de compensations écologiques particulières. Cependant, du fait du réservoir de biodiversité qu'ils représentent, HBGHR a finalement décidé de proposer de nombreux aménagements écologiques :
 - Création d'un total de linéaire de 1 605 m de haies par 4 m de large, soit **6 420 m²** ;
 - Plantation de boisements compensatoires sur **5,5 ha en Plaine d'Alsace**. Ces boisements ont d'ores et déjà été plantés au printemps 2016 et au printemps 2017.

Ainsi, au total, 6,14 ha de boisements et fruticées seront et ont été mises en place par HBGHR, contre 4,2 ha de boisements détruits, ce qui fait un solde positif en faveur des milieux naturels de 1,94 ha. Les aménagements proposés par HBGHR sont donc bien suffisants et proportionnés à ce réservoir de biodiversité. Pour garantir le maintien des aménagements proposés, HBGHR propose au Préfet d'inscrire ces éléments dans l'Arrêté Préfectoral de dérogation à la destruction d'espèces protégées et des habitats associés. A noter que ces aménagements sont d'ores et déjà garantis, puisqu'ils sont déjà prescrits par l'Arrêté Préfectoral du 14 octobre 2015 autorisant l'exploitation de la carrière. Notons également que HBGHR respecte ses engagements pris dans le cadre de ce dossier, le site n'étant pour le moment pas exploité du fait du retard pris dans

l'obtention de l'Arrêté Préfectoral de dérogation au titre des espèces protégées, et HBGHR réalisant tout de même les suivis écologiques (herpétofaune, avifaune, etc.) ;

- Les réservoirs agricoles (ZICO AC 04 et ZNIEFF 420030227, 420030372), avec la présence de nombreuses zones de cultures aux environs de la carrière. Notons cependant que la carrière n'impactera aucune zone agricole. Par ailleurs, les espèces inféodées à ces milieux sont davantage menacées par l'intensification des pratiques agricoles depuis les années 1960 (utilisation de nombreux produits phytopharmaceutiques et monoculture) que par l'exploitation des carrières. La remise en état de la carrière propose par ailleurs la création de surfaces agricoles supplémentaires. **Les aménagements proposés par HBGHR pour ces espèces sont donc suffisants et proportionnés à ce réservoir de biodiversité ;**
- Les réservoirs de milieux pionniers : la ZNIEFF de type 1 « Sablières Hartacker à Ensisheim » concerne la carrière en elle-même et les différents anciens plans d'eau d'extraction alentour. Le projet de renouvellement et d'extension de la carrière permettra d'augmenter les potentialités en terme de biodiversité, en particulier pour les espèces pionnières. La surface d'aménagements proposée en compensation étant largement supérieure à la surface impactée, avec de nombreuses garanties de pérennisation, d'entretien et de protection de ces derniers, **les mesures compensatoires sont suffisantes ;**
- Les réservoirs de milieux humides : il s'agit des zones alluviales de l'III et de la Hardt ainsi que certaines zones agricoles inondables (ZNIEFF 420030227, 420030368 et 420030374). A noter que l'exploitation de la carrière n'impactera en rien ce réservoir de biodiversité et permettra au contraire d'augmenter les potentialités en termes de milieux humides, grâce aux nombreux aménagements proposés et au projet de remise en état développé par HBGHR. **Les aménagements proposés sont largement suffisants et proportionnés à ce réservoir de biodiversité.**

Notons enfin que l'activité extractive a également favorisé l'installation de certaines espèces d'amphibiens pionnières (Crapaud calamite) ou de reptiles, espèces qui ne se seraient pas naturellement installées au vu des milieux naturels initiaux (forêt et terres agricoles intensivement cultivées).

Remarque émise par le CNPN :

- | |
|--|
| <p>- Au titre des mesures d'évitement, 7.1.1.1 page 85, il est dit que « Afin d'assurer le maintien des habitats terrestres et des zones de reproduction des amphibiens sur le site, le phasage d'exploitation a été adapté de façon à ce que la destruction de ces espaces intervienne au plus tard durant la durée de vie du site » ! ce n'est donc pas de l'évitement mais une mesure de réduction,</p> |
|--|

Réponse de l'exploitant :

Le phasage d'exploitation a été adapté, de façon à ce que la destruction de ces espaces intervienne au plus tard durant la durée de vie du site. Il s'agit effectivement d'une mesure de Réduction à l'échelle de la durée de vie du site, et non pas une mesure d'évitement.

Remarque émise par le CNPN :

le plan de circulation des camions aurait mérité d'être présenté pour en apprécier sa pertinence et évaluer son efficacité en termes d'évitement des impacts,

Réponse de l'exploitant :

Le plan de circulation des camions se situe en Figure 1 suivante. Le tracé des pistes évite les différentes zones de mares et d'habitats des amphibiens.

Remarque émise par le CNPN :

le déplacement d'individus des espèces d'amphibiens autres que le crapaud calamite est absent du dossier,

Réponse de l'exploitant :

Le déplacement d'individus d'amphibiens autres que le Crapaud calamite n'a pas été précisé dans le dossier. Il s'agit cependant d'une évidence. Les écologues intervenant dans le déplacement du Crapaud calamite s'occuperont également du déplacement de l'ensemble des amphibiens et des reptiles situés au sein des mares ou à proximité immédiate.

Remarque émise par le CNPN :










absence de mesures de protection de la mare Est vers laquelle les espèces sont déplacées,

Réponse de l'exploitant :

Un balisage adéquat de la mare Est vers laquelle les espèces seront déplacés sera mis en place, de manière à ce qu'aucun engin ou individu ne puisse par inadvertance pénétrer et déranger les espèces protégées d'amphibiens au niveau des mares.



Légende :

- | | | |
|---|--|--|
|  Périimètre en renouvellement |  Habitats d'espèces des milieux forestiers et bocageux : <i>Oiseaux, chiroptères, amphibiens</i> |  Mares à roselières |
|  Périimètre en extension |  Habitats d'espèces des milieux bâtis et urbanisés : <i>Oiseaux, amphibiens</i> |  Mares pionnières |
|  Habitats d'espèces des milieux ouverts et rudéraux : <i>Oiseaux, amphibiens, reptiles</i> |  Habitats d'espèces des milieux aquatiques : <i>Oiseaux, chiroptères, amphibiens</i> |  Piste de circulation |

Remarque émise par le CNPN :

absence de protocole et de moyens associés pour le déplacement des reptiles,

Réponse de l'exploitant :

Lors de la destruction de la phragmitaie, un déplacement de l'ensemble des individus d'amphibiens sera réalisé, qu'ils soient juvéniles ou adultes. Le protocole sera le suivant :

- Mise en place d'une barrière à amphibiens en périphérie de la mare (bâche plastique ou filet, à ras-de-terre côté mare, et d'environ 40 cm de hauteur à l'extérieur : les amphibiens pourront donc sortir de la mare, mais pas y pénétrer ;
- Capture au filet sur environ 10 prospections nocturnes et déplacement dans une mare déjà recréée (zone 1 par exemple) ;
- Pose en parallèle de dispositifs « Amphicaps » (Cf. [Annexe 1](#)), permettant de capturer les amphibiens avec moins d'impact sur les individus ;
- Remblaiement doux et progressif de la mare en septembre/octobre sur les secteurs où les barrières à amphibiens ont été posées pour rendre le site inhospitalier : à noter que la barrière à amphibiens sera pendant ce temps conservée, de manière à éviter toute recolonisation de l'ancienne mare remblayée ;
- Réalisation d'une dernière capture pour vérifier l'absence d'amphibiens.

Remarque émise par le CNPN :

absence de scénarios en cas de retour des métamorphes de crapaud calamite sur les mares de chantiers, même en cas de destruction des mares temporaires,

Réponse de l'exploitant :

En cas de (re)colonisation du site par le Crapaud calamite (retour des métamorphes), un balisage adéquat sera mis en place, de manière à ce qu'aucune flaque ou mare temporaire ne puisse être impactée par l'exploitation. La société HBGHR est déjà très coutumière avec ce genre de pratiques, du fait de la forte colonisation de certaines de ces carrières par des Crapauds calamite. Les photographies ci-dessous illustrent les balisages pouvant être mis en place lors d'une colonisation de flaques par le Crapaud calamite, ou lors de la présence d'espèces végétales d'intérêt.

Par ailleurs, si un secteur humide devant être prochainement impacté par la progression de l'exploitation est identifié, notamment en période de sortie d'hivernage et de reproduction de ces espèces d'amphibiens pionnières, une barrière à amphibiens fixe ou amovible pourra être mise en place, de manière à éviter toute colonisation de la future zone en travaux.

Les photographies ci-dessous montrent des exemples de balisage mis en place sur une carrière HBGHR pour le Crapaud calamite, mais également pour d'autres espèces protégées (Alsine à feuilles étroites) et une barrière à amphibiens mise en place sur une carrière.



Exemple de balisage d'une mare accueillant le Crapaud calamite, mis en place par le chef carrière



Exemple de balisage d'une zone de développement de l'Alsine à feuilles étroites



Exemple de barrière à amphibiens mis en place sur une carrière

Remarque émise par le CNPN :

absence d'éléments d'informations et de stratégies de conservation concernant le noyau de la population nord (quid de son état et de son évolution depuis 2012/2013 ? - vulnérabilité réelle de cette population déconnectée),

Réponse de l'exploitant :

Le noyau de population Nord se situe au niveau de terrains privés non détenus par HBGHR, et sur lesquels HBGHR n'a aucun droit, pouvoir et obligation et non visés par la présente demande (et hors Arrêté Préfectoral déjà obtenu depuis le 14 octobre 2015).

Il n'appartient donc pas à HBGHR d'effectuer une telle étude dans le cadre d'un dossier de demande de dérogation, qui ressort davantage d'une étude scientifique complexe devant être menée par une association naturaliste ou un organisme de recherche.

Remarque émise par le CNPN :

pérennité de fonctionnement des mares non démontrées (si finalement trop dépendant des battements de nappe et non des eaux météorites ?

Réponse de l'exploitant :

Le tableau suivant récapitule les derniers suivis piézométriques de la société HBGHR au niveau de son réseau de suivi de la carrière d'Ensisheim :

	<i>Piézomètre amont</i>		<i>Piézomètre aval</i>	
	<i>Hautes eaux</i>	<i>Basses eaux</i>	<i>Hautes eaux</i>	<i>Basses eaux</i>
2014	207,7	207,74	206,97	206,63
2015	207,26	207,5	206,43	205,98
2016	207,8	207,7	206,01	205,91
2017	206,9	206,3	205,77	205,51

De manière générale, la nappe fluctue entre 205,77 m NGF en période de basses-eaux et 207,74 m NGF en période de hautes-eaux. La cote altimétrique du fond des mares recréées en bordure du plan d'eau sera comprise entre 206 m NGF et 207,5 m NGF, ce qui leur permettra d'être pérennes.

Remarque émise par le CNPN :

<p>absence d'informations précises sur les suivis (rythme, périodes, ambition générale et informations attendues),</p> <p>Un suivi tous les trois ans présente moins d'intérêt sur des aménagements récents qu'un suivi par an pendant cinq ans. Les pas de temps proposés semblent très insuffisants au regard des enjeux présentés. L'association BUFO ne semble pas être une structure à même d'assurer la gestion du site, comme proposé dans le dossier. Il conviendrait de se rapprocher d'un établissement comme le Conservatoire des sites alsaciens par exemple.</p> <p>Il y a absence d'engagements du pétitionnaire pour garantir les suivis et les aménagements au delà de 2020, et durant l'ensemble des travaux de la carrière, tout comme n'est pas envisagée la présence d'un écologue tout au long des travaux en phase chantier, ainsi qu'au cours des années de suivis pour adapter les suivis et protocoles si besoin pour garantir le maintien en bon état des populations concernées.</p>

Réponse de l'exploitant :

Les suivis suivants étaient initialement proposés dans le dossier de juin 2017 présentée au CNPN :

- Suivi et entretien des milieux de substitution (mares, etc.) ;
- Suivi des populations de Crapaud calamite après chaque déplacement éventuel de population et tous les 3 ans pendant l'exploitation, puis à T0 + 2 ans, T0 + 5 ans et T0 + 10 ans ;
- Suivi et entretien des hibernaculums ;

- Suivi des populations de Lézard des murailles et de Lézard des souches tous les 3 ans pendant l'exploitation puis à T0 + 2 ans, T0 + 5 ans et T0 + 10 ans ;
- Suivi des populations d'oiseaux migrateurs (septembre-octobre) et hivernants (décembre-janvier) au niveau du plan d'eau d'extraction, fréquence des suivis tous les 3 ans pendant l'exploitation, puis à T+2, T+5 et T+10 à compter de la remise en état ;
- Suivi en fin de printemps/début d'été pour certaines espèces patrimoniales (Œdicnème criard, Pie-grièche écorcheur, Petit gravelot) et pour l'avifaune des milieux boisés, fréquence des suivis tous les 3 ans pendant l'exploitation, puis à T+2, T+5 et T+10 à compter de la remise en état.

HBGHR prend bonne note des observations du CNPN et propose donc les suivis suivants :

	Rythme	Période	Ambition générale, informations attendues
Suivi et entretien des milieux de substitution	Annuel	Automne (une fois les mares inoccupées)	Empêcher la fermeture des milieux
Suivi des populations de Crapaud calamite	Annuel	4 passages, dont 2 nocturnes au printemps, 2 diurnes en été	Localisation et comptage des colonies et individus
Suivi et entretien des hibernaculums	Annuel	Printemps (une fois les hibernaculums inoccupés)	Empêcher la fermeture des milieux, reformer des hibernaculums suscitant l'intérêt des amphibiens
Suivi des populations de Lézard des murailles	Annuel	2 passages diurnes au printemps et en été	Localisation et comptage des colonies et individus
Suivi des populations d'oiseaux migrateurs	Annuel	Septembre / octobre (2 passages)	Localisation et comptage des colonies et individus
Suivi de certaines espèces patrimoniales (Œdicnème criard, Pie-grièche écorcheur, Petit gravelot) et de l'avifaune des milieux boisés	Annuel	Printemps, début d'été	Localisation et comptage des colonies et individus
Suivi du chantier par un écologue	Dès que nécessaire	Dès que nécessaire	Identifier tout risque sur les matériels Mettre en œuvre des bonnes pratiques permettant de préserver au maximum les espèces protégées du site lors des phases de chantier (défrichage, décapage)

BUFO, en tant qu'association naturaliste spécialisée en amphibiens et reptiles, est déjà et sera chargée du suivi des amphibiens et des reptiles de la carrière. HBGHR assurera la gestion du site à partir des comptes-rendus des associations naturalistes assurant le suivi des espèces protégées identifiées (BUFO, etc.). Ces associations assurent un véritable accompagnement en préconisant des aménagements et améliorations à effectuer, en suivant les aménagements réalisés par HBGHR et en veillant au bon respect des préconisations. Par ailleurs, le Conservatoire des Sites Alsaciens (CSA) supervisera les différentes associations écologiques et les actions de HBGHR concernant la gestion du site.

L'ensemble des suivis et opérations d'aménagement sont et seront inscrits :

- Dans l'Arrêté Préfectoral d'autorisation d'exploiter de la carrière (déjà effectif depuis le 14 octobre 2015) ;
- Dans le futur Arrêté Préfectoral de dérogation au titre des espèces protégées.

Ils devront être scrupuleusement respectés par HBGHR, qui, exploitant de nombreuses carrières dans le Haut-Rhin (présentant de nombreuses espèces protégées), a toujours respecté ses engagements en matière de biodiversité.

Remarque émise par le CNPN :

Il n'est pas expliqué la raison et la nécessité de rendre rapidement fonctionnel et de manière pérenne les mares de la zone 1, en opérant le cas échéant à des mesures correctives, bien avant la destruction des mares actuelles de reproduction.

Réponse de l'exploitant :

Il ne s'agit pas d'une précision uniquement relative aux mares de la zone 1, mais à toutes les mares de substitution, au niveau desquels les amphibiens capturés et déplacés seront accueillis. Ces mares devront être créées dès l'obtention de l'Arrêté Préfectoral de Dérogation. Les suivis réalisés avant impact des habitats du Crapaud calamite concerneront également ces mares de substitution. Suite aux suivis réalisés, si la fonctionnalité et la pérennité de ces mares ne sont pas observées, des mesures correctives seront proposées par BUFO en concertation avec l'exploitant.

Remarque émise par le CNPN :

Enfin, on constate l'absence de concordance entre les ambitions affichées initiales et la possibilité que se donne le pétitionnaire de travailler en dehors des périodes préconisées qui réduiraient considérablement les impacts (mi-septembre à mi-novembre) lors de la destruction des mares temporaires.

Réponse de l'exploitant :

Les périodes de travaux sensibles pour les espèces protégées identifiées au droit du site sont les suivantes :

Calendrier des travaux de défrichage et de décapage se basant sur la phénologie des cortèges protégés.

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Sensibilités des cortèges faunistiques												
Avifaune												
Mammifère terrestre												
Chauve-souris												
Reptiles												
Amphibien												
Odonate												

Légende :

Sombre : impact fort

Clair : Impact modéré,

Blanc : Impact faible à nul

Vert : Périodes propices pour entamer les travaux

Les travaux de défrichement et de décapage du site seront donc bien réalisées **de mi-septembre et à mi-novembre**. Les espèces étant actives (période de migration pour l'avifaune, élevage des jeunes terminé), elles auront la possibilité de fuir plus facilement le secteur. Notons par ailleurs qu'au niveau de l'extension Est, les parcelles cadastrales 12, 13 et 79, section 47 ne seront pas défrichées puisque hors de l'autorisation sollicitée. L'ensemble de ces parcelles, d'une surface totale de 1,2 ha permettront donc des premières possibilités de déport. Par ailleurs, rappelons que le site d'Ensisheim est connecté à un massif boisé de plus de **13 000 ha (forêt domaniale de la Hardt au sein de laquelle le défrichement est interdit)** et que seuls **4,2 ha** de boisements seront défrichés, soit 0,032 %. Les capacités de déport sont donc très importantes dans le secteur.

Les périodes de travaux prévues sont donc bien conformes aux ambitions initiales sur le site, qui est de pouvoir exploiter le gisement en intégrant au mieux la sensibilité du site par rapport aux espèces protégées, et en protégeant et assurant la pérennité et le maintien de ces populations d'espèces protégées dans un bon état de conservation.

Annexes

Annexe n°1

**Protocole commun de suivi des
Amphibiens des mares à l'aide
d'Amphicapt**

Source : RESERVES NATURELLES DE FRANCE



Photos : Grégory MAILLET

Protocole commun de suivi des Amphibiens des mares à l'aide d'*Amphicapt*s

En partenariat avec la SHF



Le groupe "Amphibiens et Reptiles" de la commission scientifique de RNF a initié dès 2005 un travail d'enquête et de mise en réseau sur le thème des amphibiens et des reptiles auprès de gestionnaires de réserves naturelles et d'autres espaces naturels (PNR, CEN, PN, etc.), d'associations de protection ou d'éducation à l'environnement (SHF, CPIE, etc.) et d'autres institutions. Il a pour objectifs :

- d'améliorer la connaissance et la prise en compte de ces deux groupes par les gestionnaires et alimenter un observatoire national;
- de synthétiser les retours d'expériences pour optimiser, valider et proposer des techniques d'inventaire et de suivi des peuplements;
- de mesurer l'effet "Réserve" dans la conservation de ces groupes;
- de participer aux programmes de recherche sur les aspects sanitaires, etc.

RNF et la SHF ont signé une convention cadre en 2013 visant à formaliser le partenariat entre ces deux structures pour la connaissance et la promotion des Amphibiens et des Reptiles.

Dans un souci d'harmonisation et de cohérence des protocoles proposés au niveau national, le présent document est une adaptation de celui issu de la collaboration entre plusieurs partenaires (SHF, CPIE, ONF, MNHN vigie-nature) intitulé "Suivi PopAmphibiens spécifique" et disponible en téléchargement à l'adresse suivante :
<http://lashf.fr/Dossiers/2012/f%C3%A9vrier/Protocole%20POPAMPHIBIEN%20ABONDANCE%20ESPECES%20CIBLES.pdf>

Ce rapport (Rédaction et photographies de G. Maillet / CEN Isère - Réserve naturelle nationale du Grand Lemps), s'appuie sur des discussions menées au sein du groupe "Amphibiens et reptiles". Il est destiné au gestionnaire d'espace naturel désireux de mettre en place un suivi des amphibiens pertinent et reproductible permettant ainsi d'évaluer l'évolution du peuplement sur le site.

Sommaire :

OBJECTIFS	p 3
PROTOCOLE	p 4
ANALYSE	p 8
MATERIEL	p 9
CONCLUSION	p 15
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	p 16

Objectifs :

La régression des amphibiens est générale. Les espèces qui utilisent les mares sont tout particulièrement confrontées à la disparition et à la dégradation de leur milieu de vie, que ce soit par pollution ou du fait par exemple de l'introduction de poissons. Plusieurs de ces amphibiens revêtent aujourd'hui un enjeu patrimonial. Il est important d'être en capacité d'évaluer cette dynamique. Ce sont des animaux difficiles à appréhender, discrets car ayant une activité surtout nocturne et se déroulant sous la surface de l'eau. Les gestionnaires de Réserves naturelles ont manifesté, en créant le groupe projet "Amphibiens et Reptiles" de RNF, le besoin de développer une méthode opérationnelle, non impactante, standard et validée.

Le but du présent protocole est d'estimer l'abondance relative des espèces d'Amphibiens, en particulier les tritons, dans les sites aquatiques.

Une des questions soulevée par le groupe RNF est la possibilité et la pertinence de suivre les larves d'amphibiens.

La standardisation de la méthode de suivi permet de faciliter l'agrégation des données et d'homogénéiser la pression d'échantillonnage. Elle offre ainsi aux gestionnaires la possibilité de suivre l'évolution des populations à une échelle locale. L'effet, que peuvent avoir les perturbations ou les pratiques de gestion sur la capacité d'accueil en Amphibiens, sera évaluable par comparaisons interannuelles de la structure du peuplement.

Un des objectifs de l'intégration du protocole des gestionnaires de RN dans la démarche du réseau herpétologique de la SHF est de participer à un observatoire national de suivi des amphibiens pour dégager les tendances évolutives interannuelles de chaque espèce et ainsi pouvoir mettre en perspective les résultats obtenus localement et évaluer "l'effet Réserve".

Il est en effet primordial pour le suivi de ces animaux très sensibles, en particulier aux aléas climatiques, de rapporter les variations d'effectifs mesurées sur le site à un contexte global. Une baisse d'un tiers mesurée sur un site est par exemple un bon signe quand ailleurs l'espèce n'atteint que la moitié de ses effectifs habituels.

Ces différences de variations seront également mesurables si le réseau de sites suivis par Amphicapt est suffisamment étoffé.

Pour répondre au besoin de disposer d'une méthode d'investigation non perturbante pour le milieu, les gestionnaires ont rejeté l'usage de la traditionnelle épuisette.

L'expérience montrant que les suivis écologiques nécessitent une grande rigueur dans leur mise en oeuvre et donc du personnel permanent et qualifié, car le bénévolat montre ses limites dans la survenue d'aléas difficiles à anticiper. Pour limiter la contrainte, il faut donc développer une méthode adaptée aux horaires habituels de travail.

Pour que l'effort d'échantillonnage soit le plus constant possible, et que le biais dû à l'observateur soit minimisé, le choix s'est porté sur l'utilisation de nasses.

Après différents tests, l'adaptation de pièges basés sur un seau percé d'entonnoirs a été retenue : l'Amphicapt.



Protocole :

Pour intégrer le cadre général du protocole PopAmphibien communauté, tel que proposé en 2013 par la SHF, des compléments (points d'écoute et passage de fin d'hiver) ont été ajoutés dans la méthodologie ci-après.

Localisation des points d'échantillonnage :

Le protocole suivant concerne le suivi de la batrachofaune d'une aire d'étude choisie. Celle-ci est définie par le temps nécessaire à sa prospection, elle-même déterminée par le nombre de pièces d'eau. Si on compte sur une mise en oeuvre par une personne seule, il est raisonnable de rester sur une aire à suivre regroupant au plus une dizaine de points d'échantillonnage.

Toutes les pièces d'eau incluses dans l'aire géographique retenue doivent être suivies.

1 point d'échantillonnage correspond à un lot de 3 Amphicapt et 1 point d'écoute.

Les seaux sont séparés de 5 mètres les uns des autres pour ne pas se priver mutuellement de captures, mais constituer un même lot de pièges non dispersés.

Sur une **petite pièce d'eau**, telle une mare, on place 1 point d'échantillonnage.

Dans les **très petites pièces d'eau** inférieures à 10 m², le point d'échantillonnage correspondra dans ce cas à 1 seul Amphicapt.

Sur une **étendue d'eau plus vaste**, tel un étang, on peut choisir de suivre les différents faciès en plaçant autant de points d'échantillonnage que nécessaire pour être représentatif (queue d'étang, digue, ripisylve, etc.). Il est également possible de ne suivre qu'un point d'échantillonnage sur le secteur jugé le plus favorable (en général la queue d'étang végétalisée), qui peut donc éventuellement se déplacer interannuellement, il est alors considéré comme échantillon représentatif. En cas de difficulté à choisir les points d'échantillonnage, il est possible de trouver conseil auprès du coordinateur régional de la SHF.

Il est pertinent de suivre plusieurs pièces d'eau simultanément pour observer le fonctionnement en métapopulation et les reports éventuels des unes vers les autres.

Période :

Le suivi comprend **3 sessions** dans l'année :

- la 1^{ère} en février-mars,
- la 2^e en mai
- et la 3^e en juillet.

L'ensemble des opérations se déroule la journée, en début de matinée et fin d'après-midi.

Pour suivre de nombreux points d'échantillonnage, en dehors de la possibilité de fabriquer de nombreux Amphicapt, il est possible de séquencer les suivis par semaines. On notera alors l'ordre des suivis pour le reproduire les années suivantes. Cette solution est souhaitable pour éviter que le temps nécessaire au relevé matinal ne repousse tard dans la matinée le dernier, laissant les animaux en attente à la chaleur de midi. Au delà de 3 pièces d'eau suivies, il devient difficile d'être assez rapide de tout relever avant l'insolation des seaux, surtout en juillet.

Sur le papier, il est donc possible pour une personne de suivre 30 points d'échantillonnage sur le mois, mais dans la pratique, il est difficile de caler les 3 passages nécessaires par session (voir ci-après), surtout au cours du mois de mai entrecoupé de jours fériés.

1ère session, fin février-début mars :

La 1ère session est différente des deux suivantes dans son déroulement. Il s'agit d'un repérage.

En arrivant en fin d'après-midi, faire un point fixe d'écoute et d'observation de 5 min à proximité immédiate du site aquatique sur chaque point d'échantillonnage retenu. Le chant de plusieurs espèces étant émis sous l'eau, il est assez sourd et demande d'être assez proche pour être audible lorsqu'il s'agit d'un chanteur isolé.

Chaque espèce identifiée est notée.

La température de l'eau est relevée.

Une photo de situation est prise pour mémoire.

2e session, en mai :

3 soirs de suite (ou inclus dans la même semaine si impossible autrement), vers 18h, 3 Amphicaps sont mis à l'eau à chaque point d'échantillonnage. Ils sont relevés le lendemain en début de matinée et sont donc vidés et laissés hors d'eau durant la journée.

Les heures de pose et de retrait sont notées.

Un thermomètre mini-maxi permet de noter l'écart de température de l'eau pendant la durée de mise à l'eau des pièges.

Chaque amphibiens est identifié et sexé si possible. Il est pratique de vider petit à petit l'Amphicapt dans un bac plat en plastique blanc pour bien repérer les animaux. Une fois comptabilisés, les animaux sont remis de suite à l'eau. Il n'est pas toujours possible d'aller jusqu'à l'espèce dans la détermination des larves, ce n'est pas gênant pour le suivi. On notera par exemple les complexes Triton palmé/ponctué ou Triton crêté/marbré. (voir MURATET J. 2008. Identifier les Amphibiens de France métropolitaine. Guide de terrain. ECODIV. 291 p.)

La quantité d'animalcules est notée (puces d'eau, etc.).

Le nombre de prédateurs est noté : poissons, écrevisses, sangsues, dytiques, libellules (les Ecrevisses américaines, Poissons-chats et autres Perches soleil ne sont pas remis à l'eau).

En arrivant le 1er soir, faire le même point fixe d'écoute et d'observation de 5 min que lors du 1er passage sur chaque point d'échantillonnage.

Une photo de situation est prise pour mémoire.

3e session, en juillet :

Même opération en tous points qu'en mai (point d'écoute compris).

Cette dernière session concernera surtout les larves, elle peut prendre plus de temps au moment du relevé.

Suivis des Amphibiens

dans le cadre du protocole PopAmphibiens RNF/SHF



EXEMPLE

Fiche de relevé

Site	Pièce d'eau	Point échantillonnage	Commune	Dpt
Tourbière du Grand Lemps	Mare de l'Orge	1	Châbons	38

Année	Date	Opérateur soir	Opérateur matin
2013	15 / 05	G MAILLET / CEN Isère	G MAILLET / CEN Isère

T°C atmo	T°eau mini	T°eau maxi	Latitude	Longitude
14	6	15	841025,7117 L2E	2053326,1761 L2E

Remarques sur le milieu
 Des vaches s'abreuvent dans la mare. Eau trouble.
 Echelle limnimétrique : 84 cm.

Triton palmé	Triton ponctué	Triton alpestre	Triton crêté	Salamandre	G rousse	G agile	G verte	C commun	AUTRE	Remarques
--------------	----------------	-----------------	--------------	------------	----------	---------	---------	----------	-------	-----------

Amphicapt n°1A	Heure de pose		17h08		Heure de retrait		9h05	
Mâles	11	10	3					
Femelles	7	6	5					
Larves					21		54	
Indéterminés								
Animalcules : 0 < 10 < 20 < 50 < 100 < +								
Nb de poissons : 0		Nb de dytiques : 1		Nb de libellules : 1		Nb de sangsues : 0		

Amphicapt n°1B	Heure de pose		17h11		Heure de retrait		9h25	
Mâles	8	9	1					1 palmé patte atrophiée
Femelles	12	8	7					
Larves					12		204	
Indéterminés								
Animalcules : 0 < 10 < 20 < 50 < 100 < +								
Nb de poissons : 0		Nb de dytiques : 0		Nb de libellules : 0		Nb de sangsues : 0		

Amphicapt n°1C	Heure de pose		17h13		Heure de retrait		9h42	
Mâles	5	11	8					
Femelles	2	6	3					
Larves				1	15		3	1 Rainette
Indéterminés								
Animalcules : 0 < 10 < 20 < 50 < 100 < +								
Nb de poissons : 0		Nb de dytiques : 3		Nb de libellules : 1		Nb de sangsues : 0		

Analyse :

Pour la saisie standard des données renseignées dans la fiche précédente, un fichier Excel est disponible en téléchargement sur le site de RNF à l'adresse suivante :

http://www.reserves-naturelles.org/sites/default/files/private/tableur_amphibiens.xls

L'utilisation de ce format commun permet les imports dans SERENA et facilite les agrégations de données pour produire rapidement des synthèses en retour d'information.

Les 3 sessions réparties sur l'année permettent de toucher potentiellement toutes les espèces. Il sera donc possible de discuter des différences entre le cortège observé et celui attendu.

Le suivi des différentes pièces d'eau d'une même aire permet d'évaluer l'occurrence de ces espèces. Il faut échantillonner l'ensemble des sites aquatiques de cette aire, et donc ajouter (ou retrancher) les nouveaux sites apparus (ou disparus) au cours du suivi interannuel.

L'évolution du peuplement pourra être mise en perspective des tendances observées au niveau national.

Ce protocole RNF est compatible avec le suivi POPAMPHIBIEN communauté de la SHF, mais également avec le POPAMPHIBIEN spécifique "tritons", grâce aux 3 passages (Amphicapt) de la 2e session (mai) qui permettent d'estimer la probabilité de capture des animaux ciblés (tritons) et donc d'en estimer l'abondance relative.



Le déroulement de la 3e session (juillet) est une spécificité de ce protocole. L'analyse de ses résultats sera intéressante car la cible ici est plutôt le peuplement de larves. Les résultats obtenus lors de la session de mai pourront être comparés avec ceux de juillet et renseigner sur la pertinence de l'utilisation des larves dans le suivis des peuplements d'amphibiens.

Matériel :

Consignes d'hygiène :

Pour éviter la transmission de germes infectieux entre des pièces d'eau éloignées entre lesquelles on se déplace, il est nécessaire de bien laver et désinfecter le matériel avant un nouvel usage. Il faut en particulier penser aux bottes, mais également au thermomètre, etc.

Si le matériel reste toujours sur un même site, dans un même sous-bassin versant avec des pièces d'eau interconnectées, il n'est pas indispensable de procéder à la désinfection. (Penser à ne pas pour autant remonter un ruisseau à Ecrevisses pieds-blancs après avoir fréquenté un étang contenant des Ecrevisses américaines ... le problème est similaire).

Sinon, il est donc utile de disposer d'une balayette pour débarrasser les bottes des résidus de boue. Ce nettoyage est complété par une désinfection grâce à un pulvérisateur rempli d'eau de javel à 4%. Cette opération se fait de retour au véhicule ou au local pour être loin du milieu aquatique. Le matériel est stocké propre et sec. La chaleur d'un coffre de véhicule au soleil termine l'élimination des germes responsables de la chytridiomycose des amphibiens.

Pour les Amphicapt, l'idéal est qu'un même piège serve toujours sur la même pièce d'eau et qu'il n'ait donc pas à être désinfecté, penser alors à numéroter de la même manière le seau et le couvercle. Il est possible que l'odeur du chlore représente un répulsif pour les Amphibiens. Il faut bien rincer et laisser à libre l'Amphicapt après désinfection. Avant sa mise en place, il est préférable de le rincer de nouveau avec l'eau de la pièce d'eau.

C'est pour ne pas représenter des vecteurs d'épidémie, que les matériaux poreux en mousse ne sont pas utilisés. Ils sont impossibles à désinfecter et restent de surcroît humides.

Les waders en néoprène resteront donc au placard au profit de bottes en PVC.

Les manchons de mousse isolante pour tuyaux n'ont pas été retenus comme flotteurs pour les Amphicapt pour la même raison.

Liste du matériel pour 1 point d'échantillonnage :

- 3 Amphicapt
- 2 oreilles (ou un enregistreur pour soumettre ultérieurement les identifications à un expert)
- 1 thermomètre mini-maxi
- 2 bottes en caoutchouc
- 1 brosse "chiendent"
- 1 pulvérisateur contenant de l'eau de Javel 4%

Liste du matériel pour la construction d'un Amphicapt :

- | | |
|--|--|
| - 1 seau | - 1 décimètre |
| - 3 bouteilles en plastique 1,5 l ou 2 l | - 1 feutre |
| - 2 bouteilles en plastique de 50 cl avec bouchons | - 1 tube de blanc correcteur |
| - 1 cutter à virole de sécurité | - 1 fer à souder ou 1 scie cloche de 10 cm |
| - 1 cartouche de colle Master In MS PRO | - 1 feuille de papier de verre fin |
| - 1 pistolet extrudeur | - du fil de fer plastifié |
| - 1 perceuse avec mèche de 1 mm | - de la ficelle plastique |

Construction d'un Amphicapt, étape par étape :

La nasse utilisée, l'« Amphicapt », est constituée d'un seau présentant 3 entrées périphériques. Pour que les animaux entrent, mais ne ressortent pas, des bouteilles sont découpées et insérées dans les ouvertures pratiquées pour constituer de petits entonnoirs.

Le contenant :

Le seau qui sert de réceptacle doit faire un volume minimum de 15 litres pour que, d'une part les animaux piégés ne soient pas trop à l'étroit, et d'autre part pour que les sorties des entonnoirs ne se retrouvent pas en face les unes des autres, afin de limiter les possibilités que les animaux n'aient une sortie sur leur trajectoire d'entrée.

Le contenant doit disposer d'un couvercle pour que les animaux piégés ne ressortent pas et pour empêcher les intrusions de la faune venant par voie aérienne.

Comme il doit flotter, le plastique est le matériau retenu, mais sur le principe, tout peut convenir.



En PVC (Polychlorure de vinyle), ils permettent des collages efficaces, mais ils posent le problème du relargage de résidus polluants. En déchlorant au soleil, le plastique devient cassant.

En PP (polypropylène) ou PE (polyéthylène), les seaux sont de qualité alimentaire, mais ces plastiques gras sont difficiles à coller. Ils doivent par ailleurs être assez robustes et rigides pour que les ouvertures puissent être découpées et les entonnoirs fixés. Leur densité légèrement inférieure à celle de l'eau assure une flottabilité même en cas de défaillance des flotteurs.

Suite aux discussions, il a été admis que la couleur des seaux n'influe pas sur l'efficacité du système. Transparents, ils permettent au moment du relevé de visualiser les captures avant l'ouverture du couvercle, et ainsi anticiper d'éventuelles surprises, comme la présence d'une couleuvre ou d'un micromammifère nécessitant par exemple l'emploi de gants.

(NB : En dehors du présent protocole de suivi, la transparence du seau permet aussi de l'utiliser avec une source lumineuse, ce qui peut multiplier par 3 son efficacité, ce qui est bien utile pour détecter les amphibiens lors d'inventaires sur des sites à faibles effectifs.)

Les entonnoirs :

C'est le nombre et la taille des entonnoirs qui va définir la pression d'échantillonnage. Pour que celle-ci soit standardisée, le choix s'est porté sur 3 ouvertures latérales de 10 cm. Ajouter des entonnoirs latéralement fragiliserait le seau servant de réceptacle. Ajouter un entonnoir sur la paroi du fond du seau induirait une variable qui est la profondeur de la nappe d'eau échantillonnée. En effet, l'entrée par le fond est sûrement celle comportementalement la plus utilisée par les tritons lorsqu'ils remontent à la surface pour respirer, or ce cas de figure est évidemment limité quand l'Amphicapt est dans une pièce d'eau de faible profondeur, donc proche du fond. Un des intérêts du principe retenu est d'ailleurs de pouvoir être utilisé en étant posé sur le fond. De la même manière que l'utilisation d'appât ou de source lumineuse n'a pas été retenue, alors qu'attractifs, l'Amphicapt sera limité à 3 ouvertures latérales d'environ 10 cm de diamètre. L'objectif premier du système utilisé devant permettre un effort d'échantillonnage homogène et reproductible.

Ceux qui disposent déjà de seaux "Ortmann" pourront facilement revisser un bouchon sur l'entonnoir du fond pour la mise en oeuvre du suivi.

3 bouteilles de 1,5 litres sont donc nécessaires pour constituer les entonnoirs d'entrée.

Choisir un plastique transparent.

Des bouteilles de soda offrent souvent un plastique plus solide. Certains modèles présentent même des cannelures qui rigidifient le cône.

Le goulot ne doit pas faire moins de 2 cm de diamètre pour que les plus gros tritons puissent entrer sans trop d'efforts. Différentes expériences attestent de la fonctionnalité de goulot de 2 cm même pour les grandes femelles de Tritons crêté et marbré.

La taille restreinte du goulot ne permet pas aux plus grosses grenouilles adultes d'entrer, mais elles ne représentent pas une cible du suivi.

La plupart des indésirables seront tenus à l'extérieur, tels les poissons. Il ne s'agit pas d'un "engin de pêche" au sens réglementaire. Comme le dispositif flotte, les écrevisses ne sont pas non plus amenées à y entrer.

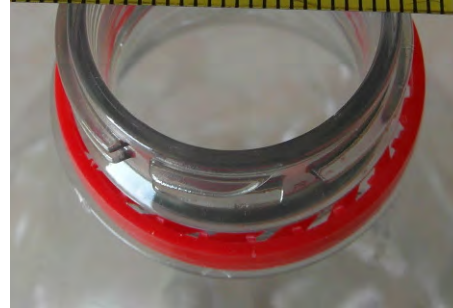
Le choix s'est également arrêté sur cette taille de goulot pour limiter les ressorties d'animaux.

La forme de l'entonnoir est également à prendre en compte pour ménager le plus d'espace à l'intérieur du seau. Cela en facilite l'usage avec la possibilité de passer la main à l'intérieur pour la récupération d'éléments collés au fond (débris végétaux ou autres) pour le nettoyage des parois intérieures dans le cadre du protocole sanitaire recommandé. L'entonnoir doit, de la même manière, être le plus court possible entre la sortie du goulot et le diamètre d'entrée de 10 cm.

Les 3 ouvertures ont un diamètre de 10 cm. On repère d'abord sur le fond du seau les emplacements des ouvertures au 3 tiers du cercle. A la verticale, on marque au feutre un point qui correspond au centre de l'ouverture, à 15cm depuis le fond du seau. A l'aide d'une scie cloche de 10cm on perce alors l'ouverture.

Cela permet de ménager une hauteur d'eau suffisante d'au moins 10 cm, lorsque l'Amphicapt est ressorti de l'eau, pour que les petits animaux, telles les larves d'amphibiens, ne se retrouvent collés au fond du seau, difficiles à récupérer.

La limite d'usage des Amphicapt se trouve donc dans des pièces d'eau de moins de 16 cm de profondeur, hauteur nécessaire pour que les goulots soient entièrement sous l'eau, ce qui concerne quasiment toutes les pièces d'eau non temporaires.



Si l'on n'a pas de scie cloche, on dessine le cercle de découpe au feutre à l'aide d'un patron. Eviter de coller le carton permet d'éviter de tenir compte de la paroi incurvée qui modifie légèrement le cercle.



Il n'est pas possible de découper les ouvertures au cutter. Il faut se munir d'un fer à souder (ou d'un pyrograveur) ou d'une scie sauteuse. A la combustion, une des caractéristiques du PP et du PE est de ne pas fumer autant que le PVC, et de sentir la cire. Opérer tout de même dans un local aéré.



Passer les bords de l'ouverture au papier de verre pour griffer le plastique permet une meilleure accroche du joint de colle.



Une seule colle (bicomposant à base d'acrylate) sur le marché a été trouvée. Elle est réservée aux professionnels et n'est pas en vente dans les grandes enseignes de bricolage. Elle se présente sous la forme de deux composants à extruder simultanément grâce à un pistolet adapté. Un embout mélangeur à usage unique (puisqu'après il est encollé de l'intérieur) contenant une visse sans fin permet de mélanger les 2 composants pour qu'ils polymérisent.



Le produit est à prise rapide et le collage est excellent. Plusieurs tests sur des plastiques difficiles ont été positifs. Le produit présente un certain risque à la manipulation. L'impossibilité à toucher la colle ne rend pas possible la mise en oeuvre sous l'entonnoir à l'intérieur du seau.



La seconde solution de collage est préférée. Le collage n'est pas définitif puisque le produit se présente sous la forme de traditionnelles cartouches de mastic (il n'adhère pas à son contenant en PE ...). Mais cette colle a un très fort taux d'adhérence. Elle est signalée comme écologique, sans solvants. Elle se trouve en magasins de bricolage (Bricomarché, env. 13 €).



La durée de collage n'est pas connue, mais les premiers tests sont concluants. Il est probable qu'il faille recoller les entonnoirs la saison suivante.

Ne pas tenter d'utiliser le silicone, il va très rapidement se décoller du seau.

Les colles cyano-acrylate (super glue), avec primaire d'accroche à appliquer au pinceau, collent le PP et le PE mais les conditionnements ne conviennent pas à la situation et la colle est cassante une fois sèche.

Découper le fond de la bouteille au cutter avant de la présenter dans l'ouverture pour le collage permet de l'équilibrer pour qu'elle ne bouge pas pendant le séchage.

Par ailleurs, le fond de la bouteille peut servir pour l'eau savonneuse, indispensable pour bien lisser les joints de la colle hybride monocomposant avec le doigt.

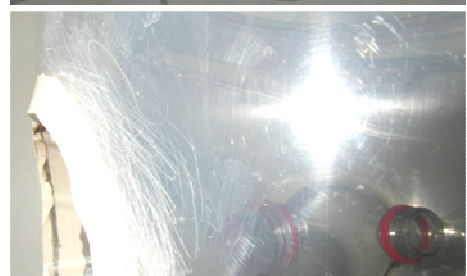
Pour bien faire le tour avec le joint par l'intérieur, il faut l'appliquer avec le doigt.

En 24h c'est sec.

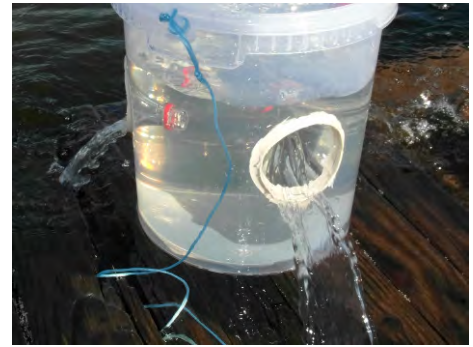
(il ne faut surtout pas entrer en contact avec la colle si l'on utilise le bicomposant acrylate)

Il faut orienter les bouteilles dans le seau pour que les goulots ne tombent pas les uns en face des autres.

Le joint extérieur doit être en pente douce. Si la partie de la bouteille qui sort du seau représente une bordure trop prononcée, les tritons longent la bordure par l'extérieur sans entrer dans l'entonnoir.



Pour éviter que l'eau ne s'évacue trop fortement à la sortie de la mare, comme sur la photo ci-contre, et qu'une partie des captures ne risque de s'échapper à cette occasion, il faut percer les parois de multiples petits trous.



Il faut percer à la perceuse des trous de diamètre 1 mm sur la partie haute du seau et ne pas descendre sous le niveau des goulots pour garder le volume d'eau au fond.



Avec une lame de cutter, il faut ébavurer les trous pour que l'eau s'évacue bien.



Le couvercle :

Chaque Amphicapt doit être numéroté pour le relevé.

Pour éviter qu'il ne soit pris pour un déchet ou une nasse de braconnage, il est utile d'indiquer l'objet du piège en y ajoutant un numéro de téléphone.



Les flotteurs de l'Amphicapt sont placés sous le couvercle pour gagner en encombrement. Il faut en placer 2 tête-bêche pour équilibrer la flottaison.

Les liens sont attachés sur le dessus. Il sont passés dans les trous d'aération. Comme ceux-ci sont hors d'eau, il n'y a pas de risques d'évasion, ils peuvent être assez gros, cela aide au remplissage du seau à la mise à l'eau.

Pour une bonne étanchéité, les bouchons peuvent être encollés avant vissage.



Pour attacher l'Amphicapt à la berge et qu'il reste plus ou moins à l'endroit voulu, il faut une ficelle dont la matière ne se rétracte pas dans l'eau, comme le font les fibres naturelles tel le raphia.

Une fois le 3e Amphicapt fabriqué, on dispose d'un lot pour la mise à l'eau.



Conclusion :

Les espèces d'amphibiens (hors invasives) sont toutes protégées en France. La méthode proposée dans le présent document nécessite l'obtention d'autorisations de capture. Elles est donc réservée à un public professionnel dont la démarche est reconnue.

Un dossier de demande sera déposé par RNF et il devrait alors être possible, avec l'engagement de suivre le présent protocole, d'obtenir une autorisation de capture groupée limitant les démarches administratives individuelles.

La fabrication des Amphicapt n'est pas accessible sans préparation ni un peu d'outillage. Le choix s'est tout de même arrêté sur ce dispositif car il est plébiscité par différents partenaires, en France comme à l'étranger.

Que les gestionnaires s'engagent dans une démarche commune de suivi des Amphibiens permet d'envisager la validation de l'utilisation de ce groupe comme indicateur de bon fonctionnement des écosystèmes aquatiques.

Il est à noter que l'effort de prospection profite également à l'inventaire d'autres groupes animaux. La mise à l'eau des Amphicaps est, par exemple, une opportunité d'amélioration des connaissances des invertébrés par la collecte de coléoptères et hétéroptères aquatiques, des sangsues, etc. Il peut donc être intéressant de monter un projet en parallèle avec un spécialiste entomologiste, etc.

Références bibliographiques :

ANONYME, 2007, Arrêté du 19/02/2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées, CERFA N°13 616*01

BEGUIN L, 2009, Echantillonnage des tritons sur la Tourbière du Grand Lemps et son bassin versant, AVENIR, 22p + annexes

BEGUIN L et MAILLET G, 2009. Technique d'inventaire et de suivi des tritons et larves d'amphibiens. AVENIR, 1p

COLOMB R. 2008. Définition des zones de reproduction des tritons crêtés sur la Tourbière du Grand Lemps, approche méthodologique, AVENIR. 25 p.

DECOURSIER Marie, 2011, 2011, Caractérisation du peuplement de tritons et évaluation d'une technique novatrice d'échantillonnage sur la Tourbière du Grand Lemps, AVENIR, 21 p + annexes

DEJEAN T., MIAUD C., OUETLLET M., 2007. Proposition d'un protocole d'hygiène pour réduire les risques de dissémination d'agents infectieux et parasitaires chez les amphibiens lors d'intervention sur le terrain. Bulletin de la Société Herpétologique Française. **122**, 40-48

DRECHSLER A., BOCK D., ORTMANN D. AND S. STEINFARTZ, 2010 Ortmann's funnel trap – a highly efficient tool for monitoring amphibian species. Herpetology Notes 3: 1321.

FIERS V. , 2004, Principales méthodes d'inventaire et de suivi de la biodiversité : guide pratique, RNF, 263 p.

GRIFFITHS, R.A., 1985. A simple funnel trap for studying newt populations and an evaluation of trap behaviour in smooth and palmate newts, *Triturus vulgaris* and *T. helveticus*. Herpetol. J. 1, 5–10.

JAKOB C. 2001. Thèse. Extrait du matériel et méthode.

JEAT R. 2007-2008 . Amélioration du biotope du Triton crêté sur la ferme du lycée agricole de Sées. Plan d'action 2007-2010.

MAILLET G, 2011, Capture au moyen de PiBAL de tritons crêtés dans une population connue, AVENIR, 1p

MIAUD C., MURATET J. 2004. Identifier les oeufs et les larves des Amphibiens de France (Techniques et pratiques), Versailles, INRA Editions, 200 p.

MURATET J. 2008. Identifier les Amphibiens de France métropolitaine. Guide de terrain. ECODIV. 291 p.