



UFR SCIENCES & TECHNIQUES COTE BASQUE
Université de Pau et des Pays de l'Adour
Licence Biologie des Organismes
2015/2016

Suivi de la population de tritons crêtés (*Triturus cristatus*) de la vallée d'Acon (80)

DUHALDE Laurène

Stage effectué du **02/05/2016** au **01/07/2016** au **Conservatoire d'Espaces Naturels de Picardie** sous la direction scientifique de M. **ADAM David**



1 place Ginkgo-Village Oasis
80044 AMIENS Cedex 1

« Le présent rapport constitue un exercice pédagogique qui ne peut en aucun cas engager la responsabilité de l'Entreprise ou du Laboratoire d'accueil »



UFR SCIENCES & TECHNIQUES COTE BASQUE
Université de Pau et des Pays de l'Adour
Licence Biologie des Organismes
2015/2016

Suivi de la population de tritons crêtés (*Triturus cristatus*) de la vallée d'Acon (80)

DUHALDE Laurène

Stage effectué du **02/05/2016** au **01/07/2016** au **Conservatoire d'Espaces Naturels de Picardie** sous la direction scientifique de M. **ADAM David**



1 place Ginkgo-Village Oasis
80044 AMIENS Cedex 1

« Le présent rapport constitue un exercice pédagogique qui ne peut en aucun cas engager la responsabilité de l'Entreprise ou du Laboratoire d'accueil »

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier Christophe LEPINE, président du CEN Picardie, d'avoir pris le temps de me rencontrer.

Je remercie ensuite Philippe JOLLY, directeur du Conservatoire d'Espaces Naturels Picardie, de m'avoir accueillie dans la structure. Mes remerciements s'adressent également à Clémentine COUTEAUX, responsable départementale.

Je souhaite adresser un grand merci à David ADAM, mon maître de stage, pour avoir partagé avec moi ses connaissances, son enthousiasme, sa bonne humeur et son brin de folie dans nos journées de bureau autant que sur le terrain. Je remercie également Guillaume Meire, chargé d'études scientifiques, d'avoir partagé son expérience, ses connaissances et sa réflexion dans le cadre de cette étude. Je les remercie pour leur patience, leurs conseils et relectures m'aidant à avancer et également pour m'avoir fait comprendre tous les aspects du métier de chargé d'études en répondant à mes questions et en me permettant de participer à différents suivis scientifiques.

Je remercie Gaëtan Rivière, chargé de mission, pour son rire communicatif et pour avoir répondu à TOUTES mes questions.

Je remercie Marie Héraude, chargée de SIG, et Gracien Testud, Responsable de SIG, pour leur aide indispensable et pour avoir comblé mes lacunes dans le domaine informatique et du SIG.

Je remercie Loïc Martel, stagiaire de SIG, pour son aide toujours bienvenue et efficace.

Je remercie Louise Dalle et Abdramane Traore, services civiques, de m'avoir assistée sur mes suivis à Boves et pour leur agréable compagnie.

Je remercie également Franck Cominale, animateur nature, pour sa Grande imitation de l'accent du Sud-OUEST.

Un grand merci à tous les membres de l'équipe Somme pour leur disponibilité et leur jovialité qui ont participé à rendre ce stage agréable.

Je remercie enfin mon amie Julia Rance, stagiaire à l'Université d'Angers et CEFE Montpellier, de son aide précieuse lors de la rédaction de ce rapport.

Table des matières

Remerciements	4
Table des matières	5
Table des illustrations	6
Table des tableaux.....	7
1. Introduction	1
2. Matériels et méthodes.....	5
2.1. Site de réalisation du suivi.....	5
2.1.1. Historique du site	6
2.1.2. Les différents types de milieux du site.....	6
2.1.3. Climat de la moyenne vallée de la Somme	7
2.1.4. Géologie et hydrologie en vallée d'Acon	7
2.2. Modèle biologique : triton crêté (<i>Triturus cristatus</i>).....	8
2.2.1. Description de l'espèce	9
2.2.2. Biologie et écologie de l'espèce	9
2.2.3. Répartition du triton crêté	11
2.2.4. Statut de conservation du Triton crêté	11
2.3. Suivi de la population	12
2.3.1. Méthode de suivi du Triton crêté sélectionnée	12
2.3.2. Protocole popAmphibiens RNF/SHF	13
2.3.3. Description des Amphicaps.....	14
2.3.4. Protocole adapté du CEN Picardie	15
2.3.5. Caractérisation des mares prospectées	16
2.3.6. Estimation de la taille de la population.....	17
3. Résultats et Discussion.....	18
3.1. Collecte des données.....	18
3.1.1. Effectifs et taille de la population	18
3.1.2. Paramètres influant sur l'occurrence du Triton crêté.....	20
3.2. Préconisations de gestion.....	22
3.2.1. Récapitulatif de l'habitat actuel de la population.....	22
3.2.2. Etudes complémentaires possibles	23
3.2.3. Mesures préconisées à moyen et long termes	23

Conclusion	25
Références bibliographiques.....	26
Annexes	30
Annexe 1 : fiche de relevé issue du protocole popAmphibiens RNF/SHF.....	30
Annexe 2 : Histoire de capture	31
Annexe 3 : Résultats du close test.....	32
Annexe 3 : Tableau des tâches	33
Annexe 4 : Calendrier du stage.....	33
Annexe 5 : Autres missions au sein du CEN Picardie.....	34
Résumé.....	36
Mots-clefs.....	36

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1. Localisation géographique de la vallée d'Acon	5
Figure 2. Évolution du niveau des eaux de surface (2011-2013)	8
Figure 3. Illustration d'un couple de tritons crêtés	9
Figure 4. Photo d'une larve de triton crêté (source : Arkive)	9
Figure 5. Cycle biologique du triton crêté (Duguet et Melki, 2003)	10
Figure 6. Cycle écologique du triton crêté	10
Figure 7. Carte de répartition du Triton crêté en Europe	11
Figure 8. Photo d'un Amphicapt (crédit : DUHALDE L.)	14
Figure 9. Carte des mares prospectées en vallée d'Acon (périmètre des mares en rouge)....	16
Figure 10. Photographies de l'individu M2 03_05_16 sur 3 occasions de capture	18
Figure 11. Histogramme des individus recensés par occasion de capture	19
Figure 12. Diagramme empilé du sex ratio des individus capturés	19
Figure 13. Suivi hebdomadaire d'exuvies d'Odonates sur la réserve naturelle St Ladre.....	34
Figure 14. Suivi de la Lucine (<i>Hemearis lucina</i>) sur un ancien camp militaire	34
Figure 15. Suivi de la Renouée du Japon (<i>Fallopia japonica</i>) [EEE] à Epagne-Epagnette	34
Figure 16. Suivi de l'anémone sauvage (<i>Anemone sylvestris</i>) en lisière du bois de Berny – Ailly sur Somme.....	34
Figure 17. Relevé de végétation sur larris (coteau calcaire)	34
Figure 18. Suivi de la laïche à utricules velus (<i>Carex lasiocarpa</i>) sur les tremblants de l'étang St Ladre.....	34
Figure 19. Prospection d'hétérocères nocturnes sur la réserve naturelle du St Ladre	35
Figure 20. Suivi de mollusques aquatiques sur la réserve naturelle du St Ladre	35
Figure 21. Suivi de la gesse des marais (<i>Lathyrus palustris</i>) sur le marais du Tirancourt.....	35

Figure 22. Suivi ornithologique d'espèces paludicoles à Morcourt	35
Figure 23. Suivi de l'anémone pulsatile (<i>Anemone pulsatilla</i>) à Saint-Aubin-Montenoy	35
Figure 24. Suivi de <i>Orobanche caryophyllacea</i> sur le marais de Tirancourt	35
Figure 25. Prospection nocturne de la chenille de <i>Arethusana</i>	35

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1. Critères de niveau d'intérêt patrimonial	4
Tableau 2. Evaluation patrimoniale de la faune patrimoniale décrite sur les sites	4
Tableau 3. Etat de conservation de la faune patrimoniale (classe III à I) de la Vallée d'Acon... 4	
Tableau 4. Enjeux de conservation du Triton crêté	12
Tableau 5. Combinaison des pièges de chaque mare	16
Tableau 6. Caractérisation des mares de la vallée d'Acon	20
Tableau 7. Histoire de captures en E4, printemps 2016	31
Tableau 8. Tableau des tâches	33
Tableau 9. Calendrier du stage	33

1. INTRODUCTION

La biodiversité se réfère au monde du vivant dans tous les aspects de sa diversité, les interactions entre les organismes et, ce qui nous importe ici, le devenir de ces organismes. (Wake et Vredenburg, 2008). L'érosion de la biodiversité est aujourd'hui un fait alarmant. De façon intrinsèque, la prise de conscience du déclin global des espèces s'est faite en même temps que la généralisation de l'usage du terme de « biodiversité », en 1989, lors du premier congrès mondial d'herpétologie (Wake et Vredenburg, 2008). L'expression de « 6^{ème} extinction de masse » est entrée dans les mœurs. De nombreuses menaces accentuent cette érosion mais cinq grands facteurs d'extinction ont été discernés : la **surexploitation** (37% des espèces de vertébrés en danger, menacées ou vulnérables), la **chasse**, l'introduction d'espèces invasives (**EEE**¹), la **dégradation d'habitat** (réduction de qualité due à la présence de contaminants par exemple) et la **perte** (ou fragmentation) **d'habitat** qui est la menace principale pour 67% des espèces en danger (Ficetola et De Bernardi, 2004 ; McDonald *et al.*, 2008 ; Wake et Vredenburg, 2008). Les perturbations des écosystèmes causant cette chute de biodiversité sont, pour la plupart, attribuables à l'Homme.

Le déclin des amphibiens est le plus alarmant, 30% des espèces menacées d'extinction font partie de ce groupe (Wake, 1991 ; Houlahan *et al.*, 2000 ; Stuart *et al.*, 2004). Près d'un tiers des espèces d'amphibiens recensées dans le monde sont menacées d'extinction (Dejean *et al.*, 2010). Ce déclin est notamment dû à la fragmentation de leurs habitats, impactant 77% des espèces d'amphibiens menacées, (Wake, 1991 ; Knutson *et al.*, 2004 ; Beebee et Griffiths, 2005) et à l'épidémie de maladies infectieuses comme la chytridiomycose (Berger *et al.*, 1998 ; Wake et Vredenburg, 2008 ; Dejean *et al.*, 2010). Le cycle de vie des amphibiens les rend particulièrement sensibles aux variations environnementales. En effet, le cycle de vie de la plupart des amphibiens implique les activités terrestres des adultes (hivernage, migration) et le développement larvaire en milieu aquatique, ce qui les oblige à utiliser un plus grand nombre d'habitats et donc les expose à plus de menaces.

La qualité de ces milieux humides, auxquels sont inféodés les amphibiens, est donc essentielle à leur survie. Au cours du 20^e siècle, la superficie des zones humides a régressé de 40-90% dans de nombreux pays du Nord-Ouest de l'Europe. (Oertli *et al.*, 2002 ; Angélibert *et al.*, 2004). En France, un tiers des différents milieux humides a disparu depuis les 30 dernières années (Angélibert *et al.*, 2004). Seule la moitié (52%) de ces milieux est actuellement en bon état (ONB, 2016). La mise en péril des zones humides menace d'innombrables espèces animales et végétales qu'elles abritent. En effet, elles représentent un grand réservoir de biodiversité : 50% des espèces d'oiseaux en dépendent ; elles sont indispensables à la reproduction des batraciens et la plupart des espèces de poissons ; 30% des espèces végétales

¹ Espèces Exotiques Envahissantes

remarquables et menacées en France y sont inféodées (Ramsar, 2015). De plus, les services écosystémiques de ce type de milieu sont majeurs comme le stockage du carbone. Malheureusement, les pressions anthropiques qui pèsent sur les zones humides menacent cet équilibre (Brömark et Hansson, 2002 ; Jantke et Schneider, 2010).

Plus particulièrement, les mares fournissent un milieu favorable à la reproduction des amphibiens (Biggs *et al.*, 2005 ; Wake et Vredenburg, 2008). Les mares sont définies comme des zones humides par la convention Ramsar et de récentes études ont révélé leur importance dans la préservation de la biodiversité. Ces plans d'eau peuvent abriter une biodiversité étonnamment élevée. (Oertli *et al.*, 2002 ; Angélibert *et al.*, 2004 ; Biggs *et al.*, 2005 ; Ramsar). Ces milieux particuliers ont commencé à susciter de l'intérêt et ont fait l'objet de programmes de recherche en vue d'optimiser la conservation de ces milieux humides particulièrement fragiles, Biggs *et al.* (2005) soulignent l'existence de programmes comme « Mares & Mouillères de France » (FRPW²) et *The Ponds Conservation Trust*³. En effet, la surface réduite des mares, en comparaison avec les fleuves, lacs et rivières, est à la fois un avantage et un inconvénient quand il s'agit de les protéger. Bien plus exposées aux impacts environnementaux, les mares, avec leur faible volume, sont très vulnérables à la dégradation causée par la pollution des eaux de surface environnantes (Biggs *et al.*, 2005). A contrario, grâce à leur faible surface, l'eau des mares peut avoir une qualité exceptionnelle et souvent exempte de polluants agricoles. Cela peut expliquer la richesse faunistique et floristique des mares. Ce patrimoine naturel et les écosystèmes s'y rattachant doivent être préservés des pressions anthropiques.

Le Conservatoire d'Espaces Naturels de Picardie y contribue à son échelle. L'objectif de cette association d'utilité publique est de **conserver** et **mettre en valeur** la richesse du patrimoine naturel régional. Pour cela, elle préserve des sites protégeant les différents types de milieux naturels de la région et les espèces d'intérêt autant régional que national. Comme mentionné précédemment, le déclin de biodiversité est un des grands challenges environnementaux auquel nous faisons face. La mise en place d'un système de zones protégées est la méthode la plus commune pour prévenir la perte de biodiversité, et est l'élément de base des politiques de conservation actuelles. (McDonald *et al.*, 2008 ; Sánchez-Fernández et Abellán, 2015). De ce fait, le CEN Picardie intervient sur 282 sites dont 112 abritant des milieux humides (CEN Picardie, source interne) et agit selon 4 axes :

- **Connaitre** : Pour être en mesure d'améliorer la qualité du milieu, il faut avant tout l'étudier pour en connaître les richesses et les menaces. Ceci nécessite de nombreuses données apportées par des inventaires faunistiques et floristiques, des cartographies d'habitats, mais également des études hydrologiques et pédologiques.

² <http://www.pole-zhi.org/>

³ *Pond Conservation: the Water Habitats Trust*

- **Protéger** : Pour permettre de préserver la flore et la faune d'un milieu, il est nécessaire de mettre en place un moyen de protection du site sur lequel se trouve le patrimoine naturel à sauvegarder. Pour cela, des conventions de gestion du site peuvent être montées avec les propriétaires du site (commune, propriétaire privé, conseil général, ...). Plus ponctuellement, d'autres moyens plus pérennes peuvent être utilisés : bail emphytéotique, achat de parcelle, établissement d'Arrêté préfectoral de biotope (APPB) ou de Réserve Naturelle Régionale ou Nationale (RNR ou RNN).
- **Gérer** : La gestion d'un site se fait via des plans de gestion, rédigés et approuvés par le conseil scientifique du Conservatoire. Ils contiennent la planification des différentes opérations d'entretien à réaliser (fauche, pâturage, ...) ou des travaux de plus grande envergure (restauration) tels qu'un déboisement, décapage... Mais cette mise en place de la gestion ne s'effectue qu'après une concertation avec les autres acteurs du territoire (agriculteurs, pêcheurs, chasseurs, promeneurs, équipe communal...).
- **Valoriser** : Pour sensibiliser la population à la préservation du patrimoine présent en Picardie et expliquer les opérations mises en œuvre, différentes sorties ou chantiers nature sont organisés. Des conférences et des stands sont régulièrement tenus pour présenter les actions du Conservatoire.

Affluent de la Somme, la vallée d'Acon se différencie par la présence d'un petit cours d'eau encore actif : l'Acon. Alimenté par des résurgences de la nappe de craie, il permet l'expression d'un ensemble de milieux humides composé de prairies flottantes, roselières et mares. Ce site de 27,34 ha est inventorié en tant que ZNIEFF de type 1. Les prairies humides de la vallée d'Acon intègrent une zone spéciale de conservation (ZSC) et font donc partie du réseau de sites Natura 2000. Ces prairies abritent des espèces d'amphibiens de grand intérêt comme le Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*) faisant l'objet d'un plan national d'action (PNA) et le Triton crêté (*Triturus cristatus*) faisant l'objet d'un plan d'action européen.

Dans le cadre du plan de gestion multi-site 2016-2025 des « marais et pelouses de la moyenne vallée de la Somme entre Ailly-sur-Somme et Yzeux » incluant le site de la vallée d'Acon, un suivi de la population de tritons crêtés du site a été initié (tous les 3 ans) afin de répondre à un objectif du plan de gestion : « évaluer les actions menées sur les espèces et habitats prioritaires ». En effet, le Triton crêté fait partie des espèces à enjeu de conservation élevé (valeur patrimoniale II) dans le plan de gestion (PDG). C'est le croisement de la responsabilité nationale que possède la Picardie pour la préservation de l'espèce et de la menace régionale qui définissent les priorités (comme le montrent les tableaux ci-dessous issus du PDG). De plus, comme la vallée d'Acon possède une population isolée de Tritons crêtés avec de faibles effectifs et que l'état de conservation de la population est mauvais, la sauvegarde de l'espèce est classée en priorité d'action 1 dans le PDG. Cette étude permettra de faire un « état des lieux » de cette population de tritons crêtés afin de pouvoir prendre des mesures de gestion et de conservation de la population par la suite.

Tableau 1. Critères de niveau d'intérêt patrimonial

		Statut de menace				
		LC	NT	VU	EN	CR
Responsabilité régionale	Faible	IV	IV	III	III	II
	Modérée	IV	IV	III	II	II
	Significative	III	III	II	II	I
	Forte	III	II	II	I	I
	Majeure	II	II	I	I	I

Ne sont pris en compte dans l'évaluation de l'état de conservation que des espèces d'intérêt patrimonial moyen à très élevé (classe III à I). [Tableau 2. Evaluation patrimoniale de la faune patrimoniale décrite sur les sites]

* espèces ayant bénéficié d'un suivi / inventaire entre 2009 et 2013. [Tableau 3. Etat de conservation de la faune patrimoniale (classe III à I) de la Vallée d'Acon]

Tableau 2. Evaluation patrimoniale de la faune patrimoniale décrite sur les sites

Taxon	Rar.	Men.	Leg.	D.H.	ZNIEFF	VAC	Resp. PIC	Valeur Pat.
Triton crêté <i>Triturus cristatus</i>	PC	VU	oui	H2, H4	Oui	2013	S	II

Rar. (Rareté) ; PC = Peu Commun

Men. (Menace) : VU = syntaxon vulnérable

Législation (Leg.), protection nationale

Directive Habitat (D.H.) : H2 = Annexe 2 ; H4 = Annexe 4

Dernière observation de triton crêté en vallée d'Acon (VAC) en 2013

Responsabilité régionale (Picardie) : S = Significative

Valeur Patrimoniale : II = intérêt élevé

Tableau 3. Etat de conservation de la faune patrimoniale (classe III à I) de la Vallée d'Acon

Taxon	Répartition (tendance)	Taille/état des pop.	Dynamique des pop.	Fonctionnalité de l'habitat d'espèce	Etat de conservation
Triton crêté*	Stable	8 ind. (13)	Stable ?	Altéré à mauvais	Altéré à mauvais

Ce stage a pour objectif d'estimer l'état de conservation de la population de tritons crêtés en vallée d'Acon, par le biais d'une estimation de la taille et de la répartition de la population. Pour cela, un suivi par Capture Marquage Recapture (CMR) sera effectué sur le site. Dans un autre temps, cette étude permettra de faire des préconisations de gestion permettant la pérennité de cette population. L'ensemble de ce travail implique également la récolte d'informations quant à l'écologie du triton crêté ainsi que les conditions nécessaires à sa survie.

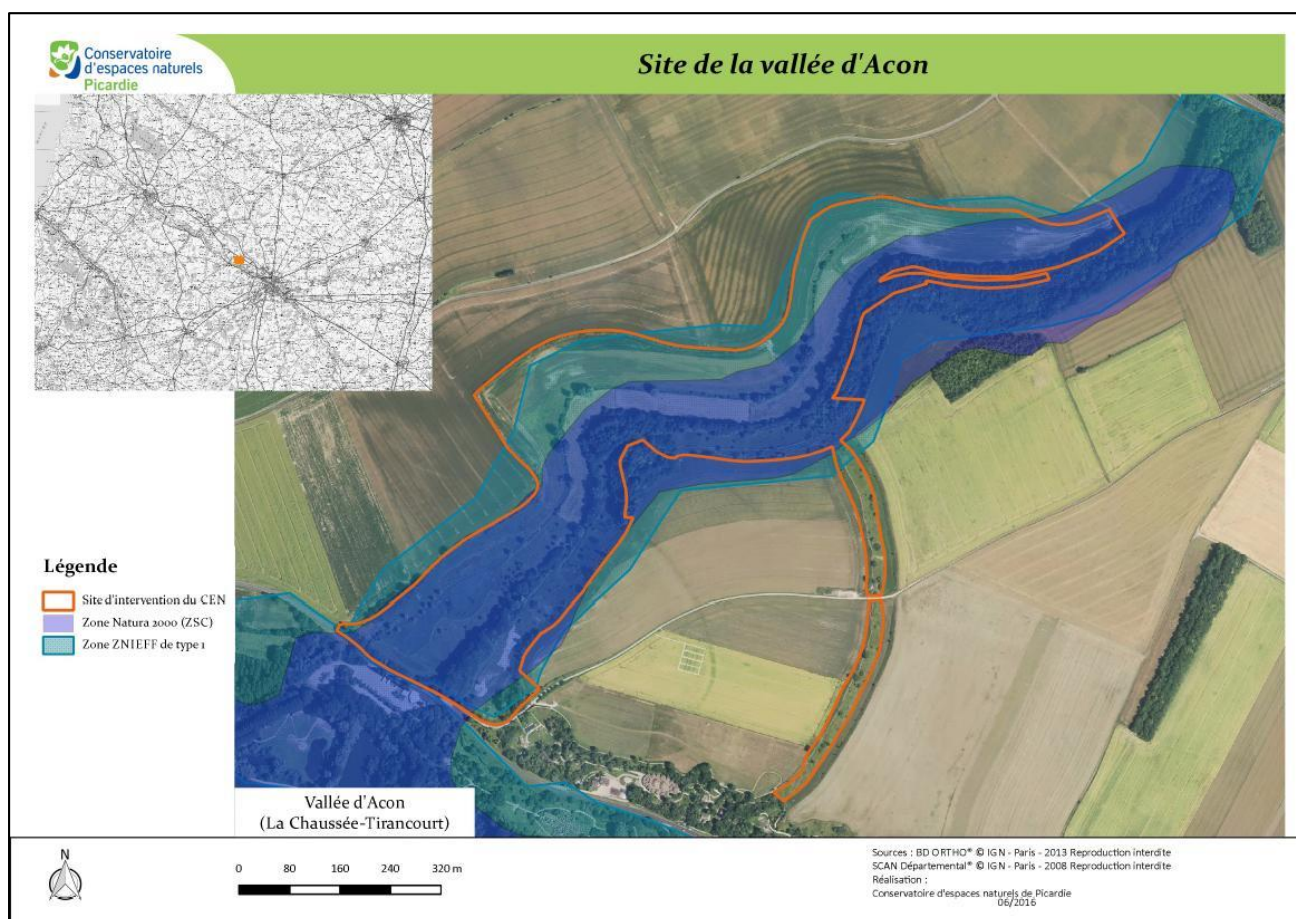
2. MATERIELS ET METHODES

Cette partie présentera les informations recueillies et la démarche mise en œuvre nécessaire pour répondre aux problématiques fixées.

2.1. Site de réalisation du suivi

La vallée d'Acon, située à proximité de Samara (parc archéologique drainant 30 000 à 40 000 visiteurs par an), sur la commune de La Chaussée Tirancourt (quinzaine de km au Nord-Ouest d'Amiens) constitue une des dernières petites vallées affluentes de la Somme ayant conservé un caractère naturel important. D'une superficie de 27,4 ha, son paysage est caractérisé par une prairie humide sillonnée par le ruisseau d'Acon et un versant fortement pentu occupé par un « larris » (terme picard désignant les coteaux calcaires).

Figure 1. Localisation géographique de la vallée d'Acon



Le site correspond à la zone ZNIEFF de type 1 n° 80VDS111 de 40 ha « Vallée d'Acon à La Chaussée-Tirancourt ». Il fait aussi l'objet d'un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope

(APPB). Le fond de la vallée fait partie de la zone Natura 2000 « étangs et marais du bassin de Somme ». Les boisements sur le coteau sont en presque totalité classés en EBC⁴.

2.1.1. Historique du site

Dans la vallée, les premières traces d'occupation humaine remontent au mésolithique. Les carrières présentes sur le site ont été utilisées au XII^{ème} siècle pour la construction de la Cathédrale d'Amiens, puis utilisée en 1940 comme abri durant les bombardements et seront fermées en 1983. Le coteau de la vallée d'Acon est surplombé par le Camp César, lui-même bordé par le « Fossé sarrazin », datant de l'époque gallo-romaine. Mais ce sont les pratiques agricoles qui ont le plus influencé le paysage du site, en exploitant jusque dans les années 1980 le fond de la vallée par un pâturage bovin estival et le coteau en tant que parcours pour des troupeaux de moutons.

Le Conservatoire est gestionnaire des parcelles communales (coteau) du site depuis 1990, des parcelles du CHU d'Amiens (fond de vallée) depuis 1989 et des parcelles du Conseil Général de la Somme, depuis 1995. Ce qui fait de la vallée d'Acon le premier site géré par le CEN Picardie.

En 1989, l'étude commandée par la DRAE (ex-DREAL) souligne l'intérêt écologique de la vallée d'Acon. Cinq ans plus tard, un arrêté préfectoral de protection de biotope sur la vallée d'Acon voit le jour. En 1996, le site est défini comme prioritaire au titre du schéma départemental de protection et de gestion des milieux naturels de la Somme.

Deux plans de gestion de la vallée d'Acon ont été réalisés (1993-1997 et 1999-2003), suivis d'un PDG multi-site Tirancourt/Vallée d'Acon (2009-2013) avant celui de 2016-2025.

Le Conseil Général de la Somme a mis en place un chemin de randonnée qui traverse la Vallée d'Acon, et permet de découvrir la vallée ainsi que le larris (pelouse calcaire).

2.1.2. Les différents types de milieux du site

Les milieux terrestres de la Vallée se déclinent sous la forme de :

- Pelouses et ourlets calcicoles et mésophiles
- Eboulis crayeux
- Fourrés et boisements anthropiques
- Roselières des sols minéralisés
- Magnocariçaies des sols minéralisés
- Prairies flottantes
- Mégaphorbiaies méso-eutrophes

Les milieux aquatiques sont constitués d'entités de taille et de qualité variables :

⁴ Espaces Boisés Classés

- Les mares temporaires de prairies flottantes à végétations de cressonnières
- Les mares temporaires à végétations des eaux oligotrophes à eutrophes
- Ruisseau à végétations des eaux oligotrophes à mésotrophes et cressonnières

L'ensemble de la vallée d'Acon est également classé en ND⁵ dans le Plan Local d'Urbanisme.

2.1.3. Climat de la moyenne vallée de la Somme

Le Climat de la moyenne vallée de la Somme est de type atlantique légèrement atténué. Ceci contribue à rendre le climat modéré, avec des températures moyennes des mois les plus chauds inférieures à 20°C et des précipitations régulièrement réparties tout au long de l'année. Les précipitations annuelles moyennes sont comprises entre 690 et 770 mm (période 1970-2011). En hiver, la région est très peu soumise au gel et à la neige. Les températures moyennes des mois les plus froids sont souvent supérieures à 0°C. Les vents proviennent surtout du sud-ouest et de l'Ouest.

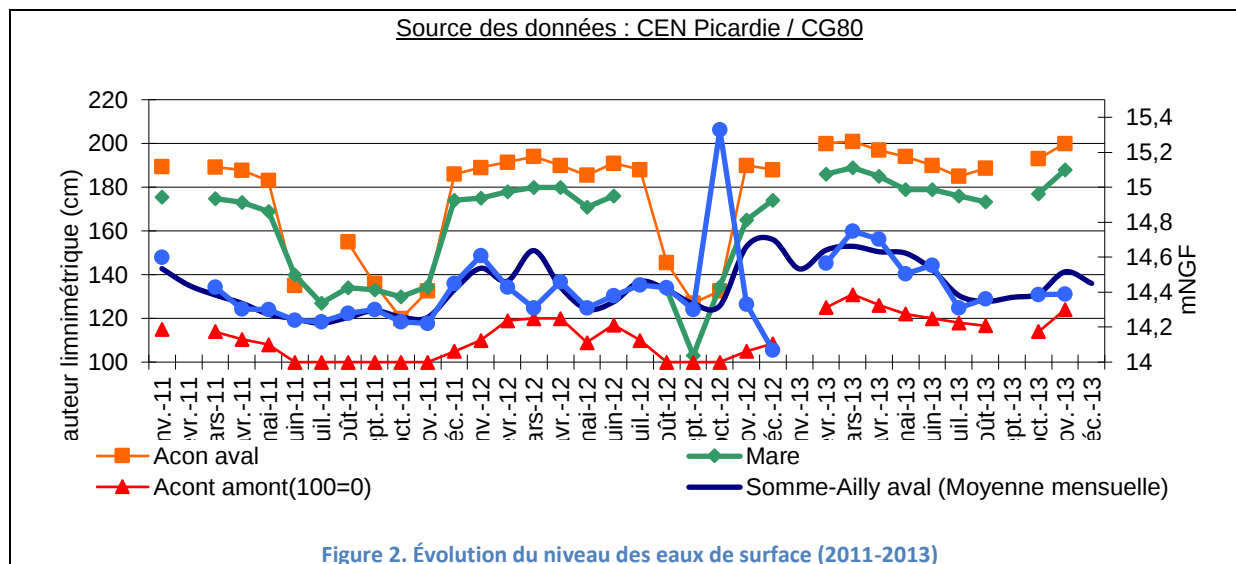
2.1.4. Géologie et hydrologie en vallée d'Acon

Le coteau de la vallée d'Acon s'inscrit dans la craie blanche du Crétacé. L'envasement de l'Acon souligne un dysfonctionnement hydrologique qui semble lié aux éléments suivants :

- Curage drastique de l'Acon en 1989 (surcreusement et rectification de berges) ➔ Baisse de la vitesse d'écoulement (envasement), abaissement de la nappe ;
- Buse permettant à l'Acon de franchir la route se situant au-dessus du niveau du fond de l'Acon ➔ envasement en amont de la buse (parcelle CENP) ;
- Passerelles qui bloquent l'écoulement de l'Acon en période de haute eau ➔ envasement en amont et aval, surcreusement sous les passerelles.

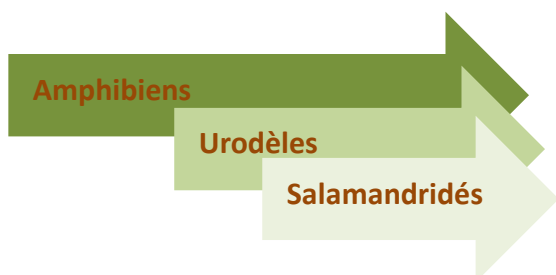
Les niveaux d'eau de l'Acon et de ses annexes hydrauliques (mares, prairies inondables) sont dépendants du niveau du canal de la Somme (Figure 2. Évolution du niveau des eaux de surface (2011-2013)).

⁵ ND = zone naturelle pour la qualité du site, des paysages et des éléments naturels...



- ☞ Fluctuations saisonnières importantes et brutales :
 - Mare : 50 cm en 2011, 74 cm en 2012, 20 cm en 2013. Marnage maximum relevé = 86 cm (189-103).
 - Acon (échelle aval) : 70 cm en 2011, 66 cm en 2012, 13 cm en 2013. Marnage maximum relevé = 81 cm (201-120).
- ☞ 2011 : Malgré un printemps particulièrement sec, les niveaux d'eau sont satisfaisant jusqu'en mai avec une bonne inondation des prairies et des annexes hydrauliques. Chute brutale des niveaux d'eau début juin entraînant une exondation de l'Acon et de ses principales annexes hydrauliques jusqu'en septembre.
- ☞ 2012 : Baisse plus tardive et plus progressive des niveaux à partir de juin. Chute brutale des niveaux d'eau en août entraînant une exondation de l'Acon et de ses principales annexes hydrauliques jusqu'à fin septembre. Les mois d'août et septembre ont été particulièrement sec.
- ☞ 2013 : Suite aux précipitations excédentaires, l'Acon et ses annexes n'ont pas été exondés. La baisse s'est fait ressentir dès le mois de mars.

2.2. Modèle biologique : triton crêté (*Triturus cristatus*)



Triturus cristatus (LAURENTI, 1768)

2.2.1. Description de l'espèce

Le triton crêté fait partie des grands tritons. Sa longueur totale varie entre 11,5cm (♂) à 16cm (♀). Sa tête est aussi longue que large, les membres robustes sont terminés par des doigts et des orteils non palmés.

(1) La robe est sombre (brun-grisâtre) parsemée de gros points noirs et finement ponctuée de blanc sur les flancs avec une peau verruqueuse.

(2) La face ventrale est orange vif parsemée de taches noires. Le pattern ventral est propre à chaque individu.

(3) Dimorphisme sexuel très marqué en période de reproduction : grande crête dorsale et caudale dentelée chez les mâles.

(4) Ligne argentée parcourant la partie postérieure du muscle caudal.

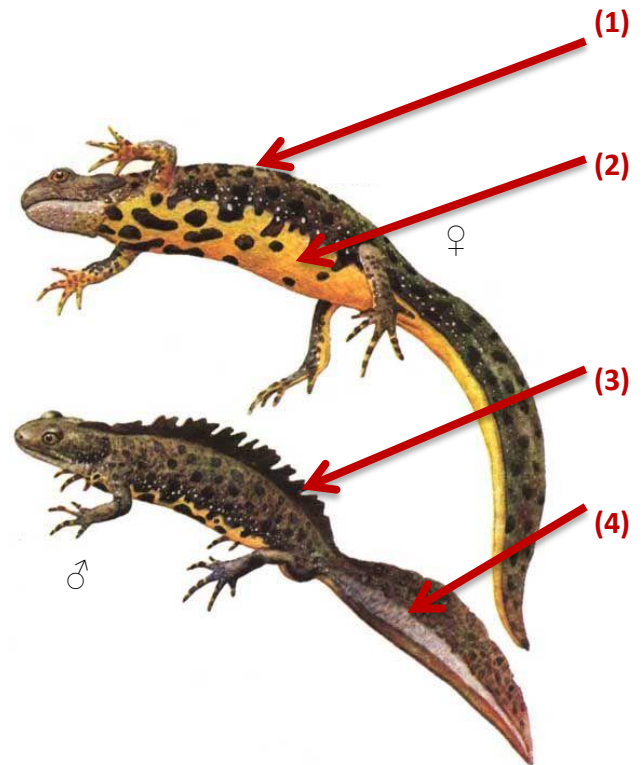


Figure 3. Illustration d'un couple de tritons crêtés



Figure 4. Photo d'une larve de triton crêté (source : Arkive)

Les larves ont la nageoire très large, se terminant en point très effilée avec la même ligne argentée présente chez les mâles adultes en plus d'un liseré bleu argenté. Les doigts et orteils sont très allongés. La face supérieure du corps est gris clair. Le corps et la nageoire sont tachetés de sombre.

2.2.2. Biologie et écologie de l'espèce

Le triton crêté est une espèce ovipare de plaine. A cycle diphasique, il se reproduit dans des pièces d'eau stagnante, assez étendues, souvent en situation d'archipel (Joly *et al.*, 2001) et les adultes passent une grande partie de leur cycle de vie sur des habitats terrestres pour la recherche de nourriture et l'hibernation (Beebee et Griffiths, 2000; Jehle et Arntzen, 2000 ; Gustafson *et al.*, 2009). Sa longévité moyenne est d'environ trois ans.

Leur domaine vital de superficie inférieure à 1 km² est composé d'une mosaïque d'habitats terrestres et un réseau de mares (Jehle et Arntzen, 2000 ; Joly et al., 2001 ; Kovar et al., 2009). Les milieux de reproduction de prédilection doivent présenter une profondeur d'au moins un mètre, avec une zone d'eau libre et un substrat procurant un abri (branchage, rochers), sa larve étant plus pélagique que celle des autres espèces françaises de tritons. L'habitat terrestre est plutôt de type bocager ou boisé, avec des haies, îlots forestiers ou forêts à proximité (quelques centaines de mètres) des sites aquatiques de reproduction (Duguet et Melki, 2003).

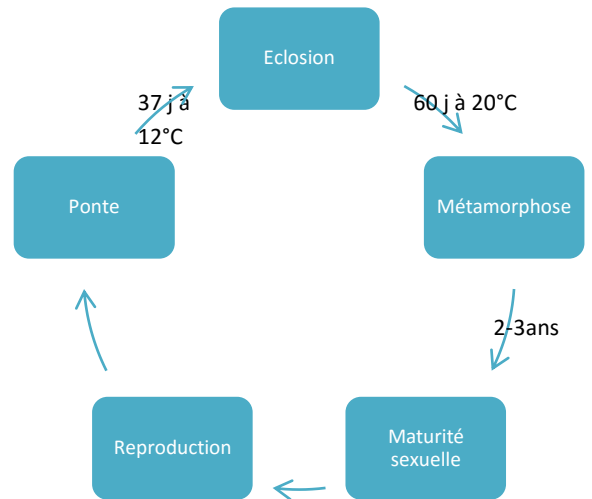


Figure 5. Cycle biologique du triton crêté (Duguet et Melki, 2003)

Les femelles pondent entre 200 à 250 œufs dissociés par an entre eux sur la végétation submergée et les enveloppent dans les feuilles. De cette façon, ils sont protégés des prédateurs et des rayons UV (Miaud, 1994). Après l'éclosion, les larves sont des prédateurs aquatiques qui restent sur la zone de reproduction jusqu'à la métamorphose (cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Les tritons adultes quittent généralement les mares de reproduction à partir de fin mai, cette dispersion est progressive, et les tritons peuvent y retourner occasionnellement pour se nourrir. Les mâles adultes tendent à rester dans la mare plus longtemps que les femelles (English Nature, 2001). L'hivernage (aussi bien que l'estivation de certains adultes) se passe en phase terrestre dans des cavités les protégeant des températures trop extrêmes (anciens terriers de mammifères, cavités créées par un système racinaire, ...). Ces abris se trouvent à quelques centaines de mètres de la mare de reproduction. Les zones terrestres reliant ces

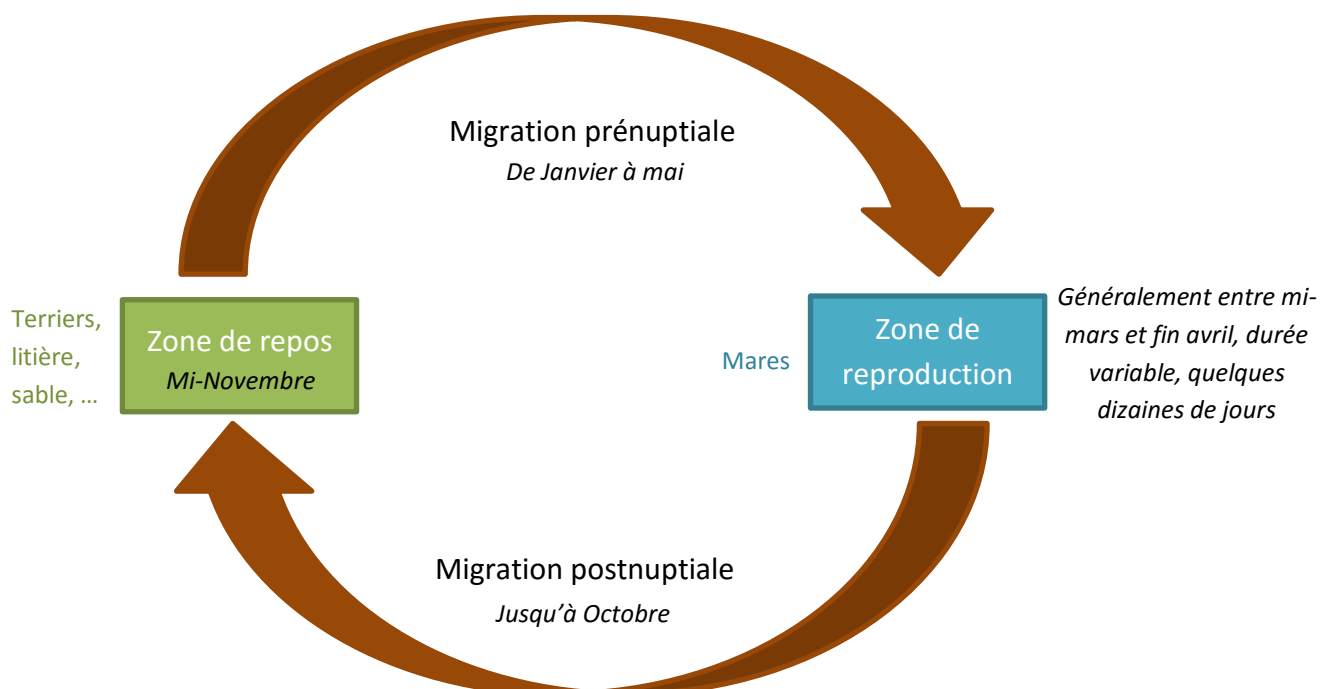


Figure 6. Cycle écologique du triton crêté

deux habitats sont préférentiellement ouvertes pour faciliter les déplacements (Jehle et Arntzen, 2000). Chez les juvéniles, l'hivernage peut être aquatique et la dispersion des jeunes peut aller jusqu'à 1 km de leur mare d'origine (Jehle et Arntzen, 2000). [Erreur ! Source du renvoi introuvable.]

Le triton crêté forme généralement une métapopulation (c'est-à-dire une série de sous-populations connectées par une dispersion d'individus). Ce système s'applique souvent aux espèces qui dépendent d'habitats dont la qualité varie au cours du temps, et où la distribution d'habitats favorables est changeante (English Nature, 2001). De ce fait, la qualité de l'habitat influe sur la distance de migration des tritons crêtés (Kovar *et al.*, 2009). La dispersion des juvéniles est importante pour le maintien de la métapopulation afin de conserver les sous-populations connectées (Cushman, 2006 ; Jehle et Arntzen, 2000 ; Kovar *et al.*, 2009). Ainsi, le triton crêté est une espèce très sensible à la fragmentation d'habitat (Joly *et al.*, 2001 ; Miaud *et al.*, 1993 ; Denoël et Ficetola, 2008 ; Hartel *et al.* 2010 ; Gustafson *et al.*, 2011 ; Griffiths et Williams, 2001 ; Jehle et Arntzen, 2000).

2.2.3.Répartition du triton crêté

Le triton crêté a une vaste aire de répartition couvrant tous les pays d'Europe, à l'exception de la péninsule Ibérique et l'Irlande. En France, il occupe la zone septentrionale du pays. Il est présent dans les 3 départements de la Picardie. Globalement, cette espèce subit actuellement de nombreuses disparitions de populations, et pas seulement aux marges de son aire de répartition. Elle est notamment en déclin dans le département de la Somme.

Figure 7. Carte de répartition du Triton crêté en Europe



(Source : wikipédia)

2.2.4. Statut de conservation du Triton crêté

Comme pour les autres urodèles à reproduction aquatique, la raréfaction des habitats favorables à la reproduction et au développement des phases aquatiques (œufs et larves), par une diminution de leur nombre ou leurs modifications, est la principale cause de sa régression, en France comme dans d'autres pays d'Europe (Beebee et Griffiths, 2005). La fragmentation des paysages, du fait de l'urbanisation et du développement des infrastructures de transport, a également un effet très défavorable pour le maintien des populations dynamiques (Oldham *et al.*, 2000). Le Tableau 4. Enjeux de conservation du Triton crêté présente les statuts réglementaires du triton crêté à différentes échelles.

Tableau 4. Enjeux de conservation du Triton crêté

Statut de l'espèce			Sources
Au niveau mondial	UICN	LC	http://www.iucnredlist.org/
Au niveau européen	Directive Habitats	Annexe 2 et 4	inpn.mnhn.fr
	Convention de Berne	Annexe 2	
A l'échelle de la France	Arrêté du 16/12/2004	Protection intégrale	http://obs.picardie-nature.org/
	Liste rouge nationale	VU	
Au sein de la Picardie	Rareté régionale	PC	
	Menace	VU	
Priorité dans le cadre du PDG		1	

PC : peu commun
VU : vulnérable

2.3. Suivi de la population

Dans un souci d'évaluation de l'état de conservation des populations de Triton crêté sur les sites d'intervention du CEN Picardie, une méthode de capture-marquage-recapture est utilisée afin d'estimer la taille des populations sur un site donné.

D'après les dernières données collectées (2013), il n'y a qu'une population de Tritons crêtés sur les sites du PDG, c'est celle de la vallée d'Acon. Le site est donc le seul à être prospecté. Le suivi, se déroulant de mi-avril à fin juin, cible les adultes reproducteurs (mâles et femelles). Les variables en lien avec les exigences écologiques du Triton crêté seront relevées (type de végétation locale, ensoleillement des mares, abondance d'invertébrés aquatiques, présence de prédateurs, ...).

2.3.1. Méthode de suivi du Triton crêté sélectionnée

Il existe différentes méthodes de comptage des urodèles. Le suivi des tritons peut se faire à l'aide d'une lampe torche en guise de source lumineuse et d'un filet troubleau pour la capture. Cette méthode nécessite de parcourir l'ensemble des berges des mares à prospecter. Cette technique est toutefois chronophage et intrusive, en effet les « coups de troubleau » abîment le substrat, la végétation et, en saison de reproduction, risque de détruire les pontes de tritons. La seconde option est l'utilisation de pièges aquatiques. La pose de pièges s'effectue de nuit pour optimiser les chances de capture, dû à l'activité nocturne de l'animal (Bock *et al.*, 2009). Là encore, il y a différents types de pièges (ou nasses), ils se distinguent par la présence ou non de flotteurs. Les nasses avec flotteurs peuvent être laissées sur site

une nuit entière sans risque d'asphyxie des tritons. C'est donc ces dispositifs qui ont été choisis pour éliminer les contraintes dues au travail de nuit, supprimer le biais d'effort d'échantillonnage et pour couvrir toute la période d'activité nocturne des tritons.

2.3.2. Protocole popAmphibiens RNF⁶/SHF⁷

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. Par cette collaboration, un protocole commun de suivi des Amphibiens des mares a vu le jour consistant à capturer les individus, à l'aide de piège (Amphicaps) et les suivre via les patterns ventraux. Le rapport de Maillet (2013) qui en découle 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. 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.

Les nasses doivent être posées dans toutes les pièces d'eau de l'aire étudiée. Le nombre de point d'échantillonnage par pièce d'eau dépend de la taille du milieu aquatique. Il est à noter qu'un point d'échantillonnage correspond à 3 amphicaps. Pour les pièces d'eau inférieures à 10m², un seul amphicapt sera placé. Les points d'échantillonnages sont choisis en fonction des exigences écologiques de l'espèce étudiée et des caractéristiques du milieu. Un passage de journée sur site est donc préconisé afin de repérer l'emplacement optimum des nasses. Les Amphicaps sont mis à l'eau à chaque point d'échantillonnage en fin d'après-midi. Ils sont relevés le lendemain en début de matinée et sont vidés et laissés hors d'eau durant la journée. Les heures de pose et de retrait sont notées.

Une fois les individus capturés, ils sont identifiés grâce à leur pattern ventral (photographie de la face ventrale) et sexé. Une fois comptabilisés, les tritons sont remis de suite à l'eau. Le nombre de prédateurs est noté : poissons, écrevisses, sangsues, dytiques, libellules. Le suivi comprend 3 sessions dans l'année :

- La 1^{ère} en février-mars
- La 2^{ème} en mai
- Et la 3^{ème} en juillet

Chaque session comprend trois soirs de prospection inclus dans la même semaine. La 3^{ème} session concerne surtout les larves et un effort supplémentaire d'identification est nécessaire. Une photo est prise pour mémoire.

⁶ RNF : Réserves Naturelles de France

⁷ SHF : Société Herpétologique Française

2.3.3. Description des Amphicapt

Un Amphicapt est constitué d'un seau présentant 3 entrées périphériques. Pour que les animaux entrent, mais ne ressortent pas, des bouteilles découpées et insérées dans les ouvertures pratiquées pour constituer de petits entonnoirs.

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 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. Le seau doit être en plastique pour que le dispositif puisse flotter. La couleur du seau n'a pas d'importance car elle n'influe pas sur l'efficacité du système.

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 un entonnoir sur la paroi du fond du seau (présent sur les nasses de Ortmann) 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 par 3 ouvertures latérales d'environ 10 cm de diamètre. L'objectif premier du système utilisé devant permettre un effort d'échantillonnage homogène et reproductible. 3 bouteilles de 1,5 litre sont donc nécessaires pour constituer les entonnoirs d'entrée.

Pour assurer la survie des individus capturés dans les pièges pendant la nuit, des bouteilles fixées sur le haut de l'Amphicapt pour assurer la flottabilité du dispositif. De plus, il est nécessaire de parsemer la partie supérieure du seau de trous pour assurer le renouvellement de l'air dans la partie émergée du piège afin d'empêcher l'asphyxie des tritons.



Figure 8. Photo d'un Amphicapt (crédit : DUHALDE L.)

La chytridiomycose est aujourd'hui considérée par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature comme étant la pire maladie infectieuse jamais observée chez des vertébrés, en matière de nombre d'espèces infectées et de tendance à les conduire à l'extinction (Gascon *et al.*, 2007). De ce fait, pour éviter la transmission de germes infectieux entre des pièces d'eau

éloignées, 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. Sinon, il est donc utile de disposer d'une balayette pour débarrasser les bottes des résidus de boue. 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 numéroté 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 doivent être en PVC. Les manchons de mousse isolante pour tuyaux n'ont pas été retenus comme flotteurs pour les Amphicapt pour la même raison.

[Pour plus d'informations sur la construction d'un Amphicapt, se reporter au rapport de Maillet (2013)]

2.3.4. Protocole adapté du CEN Picardie

Le protocole mis en place pour cette étude possède quelques nuances par rapport au protocole établi par RNF. En effet, ce suivi est constitué d'une seule période de suivi entre mi-avril et fin-juin composé de 8 sessions de capture réalisées. De plus, les pièges sont équipés de source lumineuse.

Cette modification a été apportée pour maximiser les chances de capture et ainsi couvrir la fin de la période de reproduction. Cette méthode devrait combler le manque de connaissances de la phénologie de la population de Triton crêté de la vallée d'Acon.

Le CEN Picardie dispose de 9 Amphicapt pour 5 mares. Les mares contiendront les mêmes pièges durant tout le suivi pour les raisons d'hygiène vues précédemment. Pour respecter cette mesure, les mares et pièges sont numérotés comme représenté ci-dessous.

Tableau 5.
Combinaison des
pièges de chaque
mare

Mares	Pièges
E1	A2 / A6
E2	A4 / A8
E3	A5 / A3
E4	A1 / A7
E5	A9

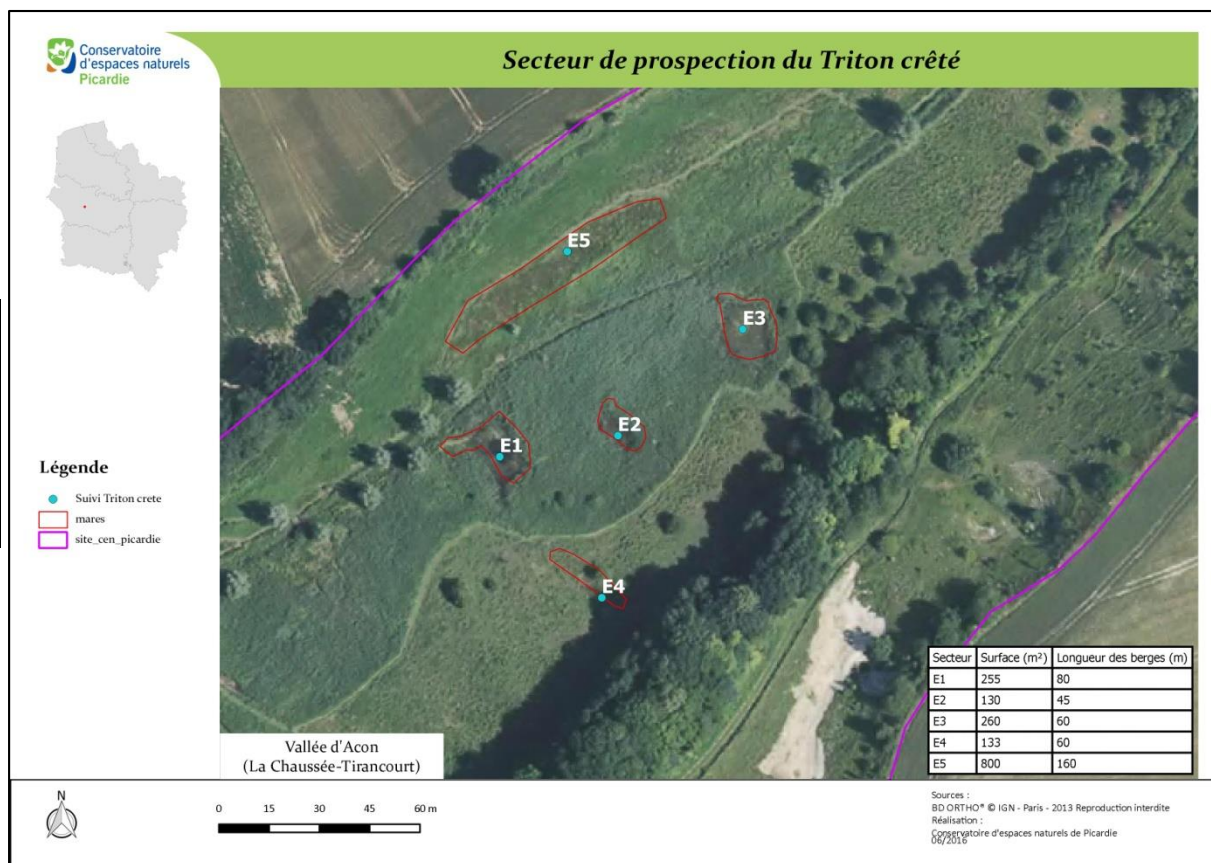


Figure 9. Carte des mares prospectées en vallée d'Acon (périmètre des mares en rouge)

De plus, l'emplacement des pièges au sein de chaque mare est fixe pour limiter l'impact sur l'environnement des mares, surtout sur la roselière encerclant les mares E1, E2 et E3.

2.3.5. Caractérisation des mares prospectées

Des caractéristiques de chaque mare seront aussi relevées comme :

- Le pourcentage d'ensoleillement des mares (pourcentage de la surface de la mare qui reçoit les rayons du soleil, évalué en fonction des ombres formées par la végétation lorsque le soleil est au zénith) selon 4 classes ([0 ; 25[, [25 ; 50[, [50 ; 75[et [75 ; 100])
- Description de la végétation immergée et émergée
- Le pourcentage de zone d'eau libre selon 4 classes ([0 ; 25[, [25 ; 50[, [50 ; 75[et [75 ; 100])
- La turbidité selon quatre catégories (transparent, clair, modéré, opaque)
- Le substrat (sable, boue, vase)
- L'habitat terrestre : présence ou absence de haie, de broussailles, d'un bois, d'une pâture ou d'une route dans un rayon de 100m autour de la mare
- La présence d'autres espèces de tritons
- La présence de prédateurs (poissons, larves de libellules, dytiques)
- L'abondance d'invertébrés aquatiques

2.3.6. Estimation de la taille de la population

L'estimation de la taille de la population de chaque mare sera analysée par le logiciel Mark[®] (Version 8.1). Afin de choisir le modèle à « faire tourner » dans le logiciel Mark pour estimer la taille de la population, il faut vérifier que la population soit considérée comme ouverte ou fermée. Pour cela, des tests comme celui de Stanley & Burnham, et Otis *et al.* sont utilisés. Le seuil de la p-valeur est fixé à 0.05, si la p-valeur est supérieure à 0.05, la population est fermée ; si la valeur est inférieure, la population est ouverte.

Ensuite, une fois le modèle choisi, il faut paramétrer le logiciel en choisissant le nombre d'occasions de captures, l'intervalle entre ces occasions, etc.

- (AIC, test significativité)

3. RESULTATS ET DISCUSSION

3.1. Collecte des données

Les dates de prospection ont été fixées en fonction des températures prévues en soirée par Météo France, en choisissant les nuits les plus chaudes de chaque semaine (dates visibles dans l'Annexe 2).

3.1.1. Effectifs et taille de la population

Pour ce suivi, nous avons eu 8 occasions de captures, seulement trois ont été fructueuses (cf. Annexe 2). Onze individus ont été capturés sur un total de 13 captures, en effet un individu a été capturé 3 fois (voir les photographies ci-dessous, les tâches servant à l'identification ont été entourées en rouge).



Figure 10. Photographies de l'individu M2 03_05_16 sur 3 occasions de capture

Pour estimer la taille de la population, il a d'abord fallu appliquer les tests de Stanley & Burnham et Otis *et al.*, les résultats (présents en annexe 3) montrent une population fermée avec une p-valeur anormalement élevée. Des sous-tests ont également été effectués, le premier pour savoir s'il y a eu des apports d'individus (immigration, natalité) et le deuxième pour savoir s'il y a eu des pertes d'individus (émigration, mortalité). Les résultats n'indiquent aucune arrivée ni départ. Plus précisément, deux autres tests ont été effectués pour décrire précisément s'il y a eu des arrivées ou pertes d'individus entre deux occasions de capture. Ces tests n'ont donné aucun résultat à cause d'une insuffisance de données. Les résultats des close tests doivent être pris avec précaution à cause des p-valeurs fortes et l'insuffisance de données. Ces résultats ne permettent pas de fournir des estimations de taille de la population

fiable avec le logiciel Mark. Les faibles effectifs de captures rendent l'estimation de taille de population de la vallée d'Acon impossible.

De manière générale lors de suivis fauniques et floristiques, la probabilité de détection est toujours inférieure à 1, la probabilité de détection des Tritons crêtés reste à être déterminée avec précision. Cependant, Bock *et al.* (2009) énoncent un point important : les suivis de type CMR à l'aide de pièges aquatiques pourraient ne capturer que 27 à 69% d'une population de tritons crêtés donnée. Cela s'explique par l'hypothèse qu'uniquement une petite partie de la population intervient dans la reproduction. La seconde hypothèse est que seulement une petite partie de la population est capturée, c'est le principe de *trap shyness*⁸. La taille de la population est donc sous-estimée.

Le graphe ci-dessous laisse envisager un pic d'activité autour du 30 mai mais seule la comparaison de suivis interannuels pourra confirmer cette hypothèse.

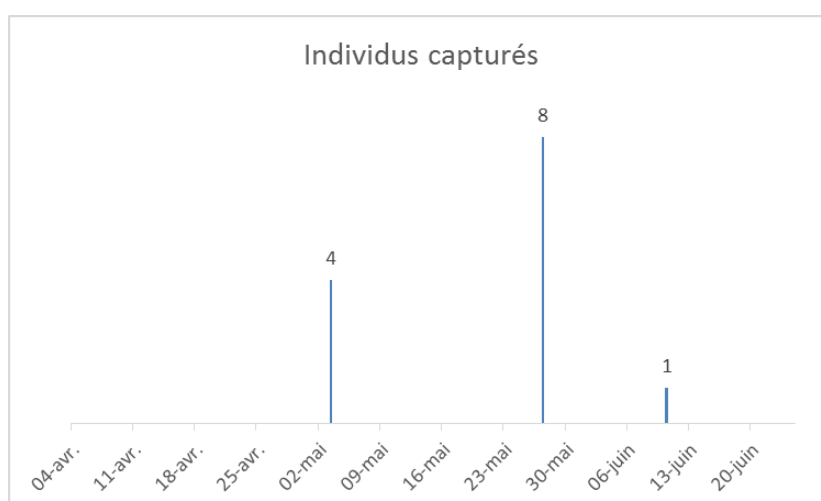


Figure 11. Histogramme des individus recensés par occasion de capture

On peut voir que le sex ratio est biaisé en faveur des mâles grâce au diagramme ci-contre. Aux vues de la période de capture, correspondant à la fin de la période de reproduction (cf. 2.2.2), il peut paraître logique que le sex ratio soit biaisé car les mâles restent plus longtemps sur la zone de reproduction que les femelles. Malgré cela, le faible effectif ne permet pas de tirer de conclusions quant à la pertinence du sex ratio trouvé.

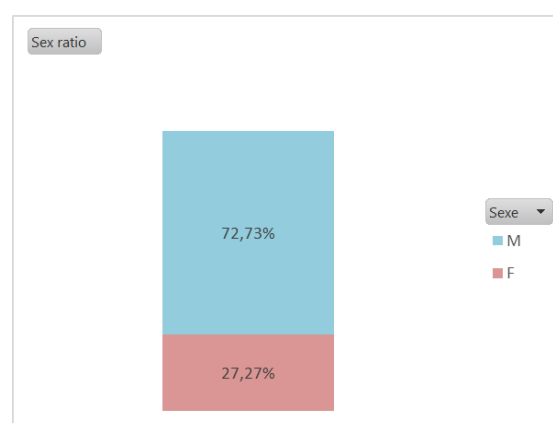


Figure 12. Diagramme empilé du sex ratio des individus capturés

⁸ «*trap shyness*» : les individus réagissent négativement au piégeage, la probabilité de capture diminue après la première capture

3.1.2. Paramètres influant sur l'occurrence du Triton crêté

La récolte de ces données a permis sommairement de caractériser le type de milieux que fournissaient les mares du fond de la vallée d'Acon et de le mettre en lien avec la répartition du Triton crêté sur le site. Ces données sont illustrées dans le Tableau 6. Caractérisation des mares de la vallée d'Acon et sont mises en lien avec les informations issues de la bibliographie afin d'apporter des éléments de réponse à présence exclusive du Triton crêté dans la mare E4.

Tableau 6. Caractérisation des mares de la vallée d'Acon

	Mares					Bibliographie caractérisant l'habitat de l'espèce
	E1	E2	E3	E4	E5	
Turbidité	eau claire	eau claire	eau claire	eau brunâtre	eau brunâtre	
Ensoleillement	[50 ; 75[	[50 ; 75[	[50 ; 75[	[75 ; 100]	[75 ; 100]	Gustafson <i>et al.</i> , 2009
Profondeur	> 1,5 m	> 1,5 m	> 1,5 m	> 1 m	> 1m	Duguet et melki, 2003
Invertébrés aquatiques	Fo.b.	Mo.b.	Fo.b.	Fo.	Fo.	English Nature, 2001
Habitat terrestre	Roselières des sols minéralisés ; présence d'arbres à moins de 100m	Roselières des sols minéralisés ; présence d'arbres à moins de 100m	Roselières des sols minéralisés ; présence d'arbres à moins de 100m	Cressonières et prairies flottantes ; présence d'arbres et fourrés à moins de 100m	Cressonières et prairies flottantes ; présence d'arbres à moins de 100m	Beebee et Griffiths, 2000 ; Jehle et Arntzen, 2000 ; Duguet et Melki, 2003 ; Gustafson <i>et al.</i> , 2009 ; Gustafson et al., 2011 ; Joly et al., 2001 ; Griffiths et Williams, 2001 ; Jehle et Arntzen, 2000 ; Cushman, 2006
Autres tritons	oui#			oui	oui#	
Poissons	Oui	oui	oui	Non	oui*	Buskirk, 2005 ; Gustafon et al., 2009 ; Marsh et Trenham, 2001 ; Marsh, 2008
Dytiques	Oui	oui	Oui	Oui	Oui	Buskirk, 2005 ; Gustafon et al., 2009
Libellules	Oui	oui	Oui	Oui	Oui	
Zone d'eau libre	[75 ; 100]	[75 ; 100]	[75 ; 100]	[25 ; 50[	[0 ; 25[	English Nature, 2001
Substrat	Vase	Vase	Vase	Vase	Vase	English Nature, 2001
Végétation	ceinture de roseaux et carex sur 4 m minimum ; recouvrement de	ceinture de roseaux et carex sur 13 m minimum ; recouvrement de	ceinture de roseaux et carex sur 6 m minimum ; recouvrement de	Glycéràie, recouvrement de végétation sub-aquatique >50%	Glycéràie, recouvrement de végétation aquatique >50%	Miaud, 1994

	végétation aquatique < 5%	végétation aquatique < 5%	végétation aquatique < 5%			
--	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	--	--	--

Légende :

Invertébrés aquatiques (abondance) : Fo. : forte abondance ; Mo. b. : abondance modérée sur les berges ; Fo. b. : forte abondance sur les berges

Autres tritons (présence de tritons palmés, ponctués et/ou alpestres) : # Données datant de 2013 ; cases vides : présence/absence non certifiée

Poissons (présence) : (*) alevin de brochet capturé dans l'Amphicapt de la mare E5 le 10/06/2016

Cellules colorisées à l'intérieur du tableau : éléments favorables à la colonisation de la zone par le Triton crêté selon la bibliographie.

La turbidité élevée permet dans des eaux peu profondes d'être moins exposé aux prédateurs.

Le niveau d'ensoleillement des mares est important car il influe sur la température de l'eau de celles-ci, facteur important pour le développement larvaire de l'espèce (Orizaola et Laurila, 2008).

La profondeur de la mare est également un élément à tenir en compte pour la température de la mare mais aussi pour le taux d'oxygène de celle-ci.

La forte abondance d'invertébrés aquatiques est primordiale afin de fournir une source alimentaire au Triton crêté.

La présence d'un habitat terrestre favorable est importante pour l'hivernage de l'espèce, la qualité seule du milieu aquatique est insuffisante pour justifier l'occurrence du Triton crêté.

La présence d'autres espèces de tritons est relevée à titre indicatif et peut être un élément appuyant le fait que le Triton crêté est une espèce plus exigeante que d'autres espèces de tritons.

La présence de poissons dans les mares E1, E2, et E3 peut s'expliquer par le fait qu'elles soient connectées à l'Acon. En revanche, la présence d'un alevin de brochet en E5 peut s'expliquer la faible distance qui sépare l'Acon de la mare (environ 12m) et les niveaux d'eau anormalement élevés rencontrés ce printemps. Quant à la mare E4, elle semble exempte de ce type de prédateurs.

Le pourcentage de zone d'eau libre est important pour que le Triton crêté remonte en surface pour sa respiration pulmonaire.

La qualité du substrat des mares est relativement mauvaise (présence de vase et sédiments). Ceci est dû à plusieurs éléments : un surcurage de l'Acon, la présence de culture de maïs et l'absence de couvert végétal en amont de l'Acon (Brönmark et Hansson, 2002). Par conséquent, l'Acon est chargé en sédiments, lorsque le niveau d'eau augmente et que les prairies sont inondées, un dépôt de sédiments se fait dans les mares, provoquant l'eutrophisation de ces mares.

L'abondance de végétation au sein de la mare est primordiale car elle fournit un abri aux individus et un lieu de ponte.

L'ensemble des paramètres illustrés dans le tableau peut expliquer que la répartition de la population de Tritons crêtés se limite à la mare E4.

3.2. Préconisations de gestion

Aux vues des résultats, on peut s'apercevoir que même de petites mares peuvent contenir des cortèges d'espèces importants pour la conservation (Oertli *et al.*, 2002).

3.2.1. Récapitulatif de l'habitat actuel de la population

On sait, aujourd'hui, qu'il y a au moins 11 Tritons crêtés adultes en vallée d'Acon comparé à 8 captures en 2013 (un problème technique empêchant l'identification de ces captures), ceci peut s'expliquer par la grande variation d'individus reproducteurs dans une population d'une année sur l'autre (Marsh et Trenham, 2001) ou du succès de la méthode de suivi employée. Comme vu précédemment, on ne peut pas estimer la taille réelle de la population de Tritons crêtés en vallée d'Acon avec les faibles effectifs capturés. En revanche, en 2013 des Tritons crêtés avaient été trouvés dans deux mares : E1 et E4. L'absence de Tritons crêtés dans les Amphicaps de la mare E1 en 2016 laisse envisager une régression de la population, au moins dans sa capacité de dispersion. De plus, le grand nombre de larves de Tritons crêtés capturées à l'aide des Amphicaps uniquement dans la mare E4 confirme la répartition actuelle de la population.

Les faibles effectifs de la population peut s'expliquer par le fait qu'il n'y ait que la mare E4 qui soit un habitat aquatique favorable pour la population de la vallée d'Acon et que la dispersion vers d'autres sites d'accueil potentiels est impossible, en effet les zones humides entourant la vallée d'Acon sont à plus de 600m et sont séparées de celle-ci par une route. La population ne peut donc pas croître car la capacité d'accueil est très limitée. Cette isolation a de grandes chances de mener à terme la population à l'extinction (Hels et Buchwald, 2001 ; Ficetola et De Bernardi, 2004 ; Cushman, 2006 ; Marsh, 2008 ; Fahrig et Rytwinski, 2009 ; Heard *et al.*, 2012) à cause de l'absence de flux de gènes.

3.2.2. Etudes complémentaires possibles

La qualité de l'eau est un facteur déterminant qui façonne les écosystèmes des mares et peut (directement ou non) être le point clef de l'occurrence du Triton crêté ainsi que d'autres espèces d'amphibiens dans les mares (Beebee, 1985 ; Oldham *et al.*, 2000 ; Malmgren, 2001 ; Gustafson *et al.*, 2009). De ce fait, les variations des caractéristiques et de la qualité des habitats aquatiques doivent être prises en compte pour la conservation et la gestion du Triton crêté.

Ses exigences sur la qualité de l'habitat aquatique font du Triton crêté un bon indicateur de la qualité de la mare pour d'autres organismes aquatiques (Gustafson *et al.*, 2009). L'espèce est très exigeante sur la composition chimique de son milieu aquatique, c'est-à-dire un pH proche de 7 voire basique (Gustafson *et al.*, 2009) et riche en sels de calcium (English Nature, 2001). Des études des variations physico-chimiques des mares peuvent être effectuées (Angélibert *et al.*, 2004).

L'étude menée par Orizaola et Laurila (2008) a montré l'importance de la température de l'eau pour le développement des larves (optimum entre 18 et 24°C). Ainsi, la température de l'eau des mares de reproduction peut être prise dans un prochain suivi de la population afin de contrôler que les conditions du milieu soient toujours favorables. Un thermomètre prenant la température en surface est suffisant car les larves de Triton crêté sont pélagiques.

Lors du prochain suivi, le nombre d'Amphicapt dans les grandes mares (E1, E2 et E3) pourra être augmenté afin d'être sûr de couvrir toute la surface de la zone d'eau, soit en fabricant de nouveaux Amphicaps, soit en réalisant 2 journées de terrain par session de captures pour poser deux fois plus de pièges.

Ici, la courte durée du stage n'a pas permis d'organiser la mise en place des études énoncées plus haut. De plus, aux vues de l'état « critique » de la population ces études passent au second plan derrière la nécessité de créer de nouveaux milieux aquatiques permettant la dispersion des individus.

3.2.3. Mesures préconisées à moyen et long termes

Afin de (re-)créer un flux de gènes dans la population, il est essentiel de creuser de nouvelles mares pour établir un réseau de plans d'eau favorisant la migration des juvéniles (entre autre) et donc la dispersion des gènes.

Ces mares doivent comporter certaines caractéristiques :

- Etre éloignées de l'Acon, pour prévenir l'apport de prédateurs (poissons) et de sédiments,

- Etre à moins de 100m de la mare « historique » afin qu'elles soient présentes dans le domaine vital des individus de E4 et ainsi faciliter la colonisation de ces nouvelles mares (English Nature, 2001),
- Etre d'une superficie au moins égale à 150m² afin de ne pas limiter la capacité d'accueil
- Etre à proximité d'habitat terrestre favorable (cf. 2.2.2)
- Etre d'une profondeur supérieur à 1m (cf. Tableau 6. Caractérisation des mares de la vallée d'Acon).

Les mares peuvent être creusées avec un dénivelé allant jusqu'à une profondeur centrale d'1,5m permettant aux tritons de descendre dans la colonne d'eau afin d'éviter (si besoin) les prédateurs aériens.

Si aucune végétation aquatique n'est plantée lors de la création des mares, la dispersion pourra se faire mais pendant les stades « pionniers » de ces mares, c'est-à-dire avant l'installation de la végétation (2-3 premières années), il n'y aura pas forcément de reproduction sur ces nouveaux points d'eau (absence de support de ponte).

La préservation des habitats terrestres entourant les mares est aussi à prévoir car ils servent de zones tampons pour espèces (Cushman, 2006) en protégeant les zones aquatiques de la pollution agricole par une filtration physico-chimique. Mais surtout sont utilisés par de nombreuses espèces d'amphiens, de reptiles, d'oiseaux ou de mammifères (Semlitsch et Bodie, 2003) dont l'espèce qui nous intéresse ici : le Triton crêté.

CONCLUSION

L'objectif premier de cette étude était d'estimer l'état de conservation de la population de Triton crêté (*Triturus cristatus*) de la vallée d'Acon. Malgré l'impossibilité d'estimer la taille exacte de la population à cause de l'effectif de capture trop faible pour les traitements statistiques, on peut penser que la taille de la population est extrêmement réduite. Néanmoins, on sait qu'il y a au moins 11 individus dans une seule mare (plus qu'en 2013, où seulement 8 individus avaient été trouvés dans deux mares). Cela nous montre également que l'aire de répartition de la population est en baisse et rend impossible les flux de gènes. De ce fait, si aucune mesure est prise pour conserver cette population, son faible effectif couplé à son isolement la rendent non viable.

La création de nouvelles mares à proximité de la mare E4 est donc nécessaire afin de rétablir une connectivité dans la population et la dispersion des gènes. Ces mares doivent avoir certaines caractéristiques particulières pour être considérées comme habitats favorables pour le Triton crêté. Les zones d'eau doivent être exemptes de prédateurs, avoir une profondeur supérieure à 1m et posséder une végétation aquatique relativement abondante, entre autre.

Cette étude a permis de synthétiser les éléments indispensables à la colonisation de nouveaux habitats aquatiques par le Triton crêté afin d'augmenter les chances de réussite de la conservation de la population de la vallée d'Acon.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Angélibert S., Marty P., Céréghino R. et Giani N., 2004. Seasonal variations in the physical and chemical characteristics of ponds : implications for biodiversity conservation. *Aquatic Conservation : Marine and Freshwater Ecosystems*, **14**, 439-456
- Baguette M., Blanchet S., Legrand D., Stevens V. M. et Turlure C., 2012. Individual dispersal, landscape connectivity and ecological networks. *Biological reviews*, 000-000
- Baker J.M.R., 1999. Abundance and survival rates of great crested newts (*Triturus cristatus*) at a pond in central England: monitoring individuals. *Herpetological Journal*, **9**, 55–63
- Beebee T.J.C. et Griffiths R.A., 2005. The amphibian decline crisis : A watershed for conservation biology? *Biological conservation*, **125**, 271-285
- Berger L., Speare R., Daszak P., Green D.E., Cunningham A.A., Goggin C.L., Slocombe R., Ragan M.A., Hyatt A.D., McDonald K.R., Hines H.B., Lips K.R., Marantelli G. et Parkes H., 1998. Chytridiomycosis causes amphibian mortality associated with population declines in the rain forests of Australia and Central America. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* , **95**, 9031-9036
- Biggs J., Williams P., Whitfield M., Nicolet P. et Weatherby A., 2005. 15 years of pond assessment in Britain : results and lessons learned from the work of Pond Conservation. *Aquatic Conservation : Marine and Freshwater Ecosystems*, **15**, 693-714
- Bock D., Henning V. et Steinfartz S., 2009. The use of fish funnel traps for monitoring crested newts (*Triturus cristatus*) according to the Habitats Directive. *Zeitschrift für Feldherpetologie*, **15**, 317–326
- Brönmark C. et Hansson L-A, 2002. Environmental issues in lakes and ponds : current state and perspectives. *Environmental Conservation*, **29**, (3), 290-307
- Buskirk J.V., 2005. Local and Landscape Influence on Amphibian Occurrence and Abundance. *Ecology*, **86**, (7), 1936-1947
- Clicnat, Picardie nature. 2016 <http://obs.picardie-nature.org/>. Visité le 06/06/2016
- Cushman S.A., 2006. Effects of habitat loss and fragmentation on amphibians : a review and prospectus. *Biological conservation*, **128**, 231-240
- Dejean T., Miaud C. et Ouellet M., 2010. La chytridiomycose : une maladie émergente des amphibiens. *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, **134**, 27-46
- Denoël M. et Ficetola G.F., 2008. Conservation of newt guilds in an agricultural landscape of Belgium : the importance of aquatic and terrestrial habitats. *Aquat. Conserv. – Mar. Freshw. Ecosyst.*, **168**, 714-728

Duguet R. et Melki F. ed., 2003. *Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg*. Biotope, Mèze. 480p.

English Nature, 2001. *Great crested newt mitigation guidelines*. ISBN 1 85716 568 3, 77p.

Fahrig L., et Rytwinski T., 2009. Effects of roads on animal abundance: an empirical review and synthesis. *Ecology and Society*, **14**, (1), 21.

Ficetola G.F. et De Bernardi F., 2004. Amphibians in a human-dominated landscape : the community structure is related to habitat features and isolation. *Biological conservation*, **119**, 219-230

Gascon C., Collins J.P., Moore R.D., Church D.R., McKay J.E. et Mendelson J.R., 2007. *Amphibian Conservation Action Plan, Proceedings: IUCN/SSC Amphibian Conservation Summit 2005*. IUCN, Gland, Switzerland.

Gibbs J.P. et Shriver W., 2005. Can road mortality limit populations of pool-breeding amphibians? *Wetlands Ecology and Management*, **13**, 281-289

Griffiths R.A. et Williams C., 2001. Population modeling of Great Crested Newts (*Triturus cristatus*). *RANA*, **4**, 239-247

Gustafson D.H., Andersen A.S.L., Mikusinski G. et Malmgren J.C., 2009. Pond quality determinants of occurrence patterns of Great Crested Newts (*Triturus cristatus*). *Journal of Herpetology*, **43**, (2), 300-310

Gustafson D.H., Malmgren J.C. et Mikusinski G., 2011. Terrestrial habitat predicts use of aquatic habitat for breeding purposes – a study on the great crested newt (*Triturus cristatus*). *Ann. Zool. Fennici*, **48**, 295-307

Hartel T., Nemes S., Öllerer K., Cogalniceanu D., Moga C. et Arntzen J.W., 2010. Using connectivity metrics and niche modelling to explore the occurrence of the northern crested newt *Triturus cristatus* (Amphibia, Caudata) in a traditionally managed landscape. *Environnemental Conservation*, **37**, (2), 195-200

Heard G.W., Scroggie M.P. et Malone B.S., 2012. Classical metapopulation theory as a useful paradigm for the conservation of an endangered amphibian. *Biological conservation*, **148**, 156-166

Hels T. et Buchwald E., 2001. The effect of road kills on amphibian populations. *Biological Conservation*, **99**, 331-340

Houlahan J.E., Findlay C.S., Schmidt B.R., Meyer A.H. et Kuzmin S.L., 2000. Quantitative evidence for global amphibian population declines. *Nature*, **404**, 752-755

IUCN. 2009. The IUCN Red List of threatened species. <http://www.iucnredlist.org> consulté le 6/06/2016

INPN. https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/139/tab/statut consulté le 6/06/2016

Jantke K. et Schneider U.A., 2010. Multiple-species conservation planning for European wetlands with different degrees of coordination. *Biological Conservation*, **143**, 1812-1821

Jehle R. et Arntzen J.W., 2000. Post-breeding migrations of newts (*Triturus cristatus* and *T. marmoratus*) with contrasting ecological requirements. *The zoological society of London*, **251**, 297-306

Joly P., Morand C. et Cohas A., 2003. Habitat fragmentation and amphibian conservation : bulding a tool for assessing landcape matrix connectivity. *C. R. Biologies*, **326**, S132-S139

Joly P., Miaud C., Lehmann A. et Grolet O., 2001. Habitat matrix effects on pond occupancy in newts. *Conservation biology*, **15**, (1), 239-248

Knutson M.G., Richardson W.B., Reineke D.M., Gray B.R., Parmelee J.R. et Weick S.E., 2004. Agricultural ponds support amphibian populations. *Ecological applications*, **14**, (3), 669-684

Kovar R., Brabec M., Radovan V. et Bocek R., 2009. Spring migration distances of some Central European amphibian species. *Amphibia-Reptilia*, **30**, 367-378

Linton S. et Goulder R., 2000. Botanical conservation value related to origin and management of ponds. *Aquatic Conservation : Marine and Freshwater Ecosystems*, **10**, 77-91

Maillet G., 2013. *Protocole commun de suivi des Amphibiens des mares à l'aide d'Amphicaps*. Réserve naturelle nationale, Le Grand Lemps, France, 16 p., 1

Marsh D.M. et Trenham P.C., 2001. Metapopulation dynamics and amphibian conservation. *Conservation biology*, **15**, (1), 40-49

Marsh D.M., 2008. Metapopulation viability analysis for amphibians. *Animal Conservation*, **11**, 463-465

McDonald R.I., Kareiva P., Forman R.T.T., 2008. The implications of current and future urbanization for global protected areas and biodiversity conservation. *Biological conservation*, **141**, 1695-1703

Miaud C., Joly P. et Castanet J., 1993. Variation in age structures in a subdivided population of *Triturus cristatus*. *Can. J. Zool.*, **71**, 1874-1879

Oldham R.S., Keeble J., Swan M.J.S. et Jeffcote M., 2000. Evaluating the suitability of habitat for the great crested newt (*Triturus cristatus*). *Herpetological journal*, **10**, 143-155

Oertli B., Auderset Joye D., Castella E., Juge R., Cambin D. et Lachavanne J-B., 2002. Does size matter? The relationship between pond area and biodiversity. *Biological Conservation*, **104**, 59- 70

Orizaola G. et Laurila A., 2008. Microgeographic variation in temperature-induced plasticity in an isolated amphibian metapopulation. *Evol Ecol*, **23**, 979-991

Pellet J., Fleishman E., Dobkin D.S., Gander A. et Murphy D.D., 2007. An empirical evaluation of the area and isolation paradigm of metapopulation dynamics. *Biological conservation*, **136**, 483-495

Pôle-relais mares <http://www.pole-zhi.org/mare> consulté le 2 juin 2016

Ramsar <http://www.zones-humides.eaufrance.fr/> consulté le 2 juin 2016

Rothermel B.B., 2004. Migratory success of juveniles : a potential constraint on connectivity for pond-breeding amphibians. *Ecological applications*, **14**, (5), 1535-1546

Sánchez-Fernández D. et Abellán P., 2015. Using null models to identify under-represented species in protected areas : A case study using European amphibians and reptiles. *Biological Conservation*, **184**, 209-299

Semlitsch R.D. et Bodie J.R., 2003. Biological criteria for buffer zones around wetlands and riparian habitats for amphibians and reptiles. *Conservation Biology*, **17**, (5), 1219-1228

Stuart S.N., Chanson J.S., Cox N.A., Young B.E., Rodrigues A.S.L., Fischman D.L. et Waller R.W., 2004. Status and Trends of Amphibian Declines and Extinctions Worldwide. *Science*, **306**, (5702), 1783-1786

Wake D.B., 1991. Declining Amphibian populations. *Science*, **253**, (5022), 860

Wake D.B. et Vredenburg V.T., 2008. Are we in the midst of the sixth mass extinction? A view from the world of amphibians. *PNAS*, **105**, (1), 11466-11473

Werner E.E., Yurewicz K.L., Skelly D.K. et Relyea R.A., 2007. Turnover in an amphibian metacommunity : the role of local and regional factors. *Oikos*, **116**, 1713-1725

Annexe 1 : fiche de relevé issue du protocole popAmphibiens RNF/SHF

dans le cadre du protocole PopAmphibiens RNF/SHF



<i>Site</i>	<i>Pièce d'eau</i>	<i>Point échantillonnage</i>	<i>Commune</i>	<i>Dpt</i>
<i>Année</i>	<i>Date</i>	<i>Opérateur soir</i>	<i>Opérateur matin</i>	
<i>T°C atmo</i>	<i>T°eau mini</i>	<i>T°eau maxi</i>	<i>Latitude</i>	<i>Longitude</i>
<i>Remarques sur le milieu</i>				

[illegible]

Amphicapt n°	<i>Heure de pose</i>					<i>Heure de retrait</i>				
Mâles										
Femelles										
Larves										
Indéterminés										
Animalcules : 0 < 10 < 20 < 50 < 100 < +										
Nb de poissons :		Nb de dytiques :			Nb de libellules :			Nb de sangsues :		

Amphicapt n°		Heure de pose				Heure de retrait			
Mâles									
Femelles									
Larves									
Indéterminés									
Animalcules : 0 < 10 < 20 < 50 < 100 < +									
Nb de poissons :		Nb de dytiques :		Nb de libellules :		Nb de sangsues :			

Amphicapt n°		Heure de pose				Heure de retrait			
Mâles									
Femelles									
Larves									
Indéterminés									
Animalcules : 0 < 10 < 20 < 50 < 100 < +									
Nb de poissons :		Nb de dytiques :		Nb de libellules :		Nb de sangsues :			

Annexe 2 : Histoire de capture

Tableau 7. Histoire de captures en E4, printemps 2016

<i>Individus</i>	Sexe	04- avr	20- avr	03- mai	19- mai	27- mai	07- juin	10- juin	24- juin	Histoire
<i>F1</i> <i>03_05_16</i>	F	0	0	1	0	0	0	0	0	00100000
<i>M1</i> <i>03_05_16</i>	M	0	0	1	0	0	0	0	0	00100000
<i>M2</i> <i>03_05_16</i>	M	0	0	1	0	1	0	1	0	00101010
<i>M3</i> <i>03_05_16</i>	M	0	0	1	0	0	0	0	0	00100000
<i>F1</i> <i>27_05_16</i>	F	0	0	0	0	1	0	0	0	00001000
<i>F2</i> <i>27_05_16</i>	F	0	0	0	0	1	0	0	0	00001000
<i>M1</i> <i>27_05_16</i>	M	0	0	0	0	1	0	0	0	00001000
<i>M2</i> <i>27_05_16</i>	M	0	0	0	0	1	0	0	0	00001000
<i>M4</i> <i>27_05_16</i>	M	0	0	0	0	1	0	0	0	00001000
<i>M5</i> <i>27_05_16</i>	M	0	0	0	0	1	0	0	0	00001000
<i>M6</i> <i>27_05_16</i>	M	0	0	0	0	1	0	0	0	00001000

Annexe 3 : Résultats du close test

N hat= 18
M_t+1= 11
Occasions= 3
** 5 occasions dropped from original data (no captures)
CH Data Format= List-directed input

Stanley & Burnham Closure Test (Low p-values suggest population not closed):

Chi-square statistic= 2.11159
df= 1.
p-value= 0.14619

Otis et al. (1978) Closure Test (Low p-values suggest population not closed):

z-value= -999.00000
p-value= 2.00000

Component Statistics of Stanley & Burnham Closure Test

Component	Chi-square	df	p-value
Tests for additions to population (Low p-values suggest there were additions)			
NR vs JS	0.00000	0.	1.00000
M_t vs NM	-1.00000	0.	1.00000
Tests for losses from population (Low p-values suggest there were losses)			
M_t vs NR	2.11159	1.	0.14619
NM vs JS	0.00000	0.	1.00000

Subcomponent Statistics of the NR vs JS Test

(Low p-values on the j-th occasion indicates there were additions to the population between occasions j and j+1)

Occasion	Chi-square	df	p-value
2	Insufficient data for test		

Subcomponent Statistics of the NM vs JS Test

(Low p-values on the j-th occasion indicates there were losses from the population between occasions j-1 and j)

Occasion	Chi-square	df	p-value
2	Insufficient data for test		

Annexe 3 : Tableau des tâches

Tableau 8. Tableau des tâches

Intervenant	Idée originale	Bibliographie	Mise en place du protocole	Collecte de données	Analyse statistique	Rédaction
Principal	Gme	LD	Gme	LD	LD	LD
Secondaires	LD, DA		LD	Gme	DA	DA, Gme

DA : David Adam (Maître de stage, chargé d'études)

Gme : Guillaume Meire (chargé d'études)

LD : Laurène Duhalde, stagiaire

Annexe 4 : Calendrier du stage

Le tableau ci-dessous représente l'investissement temporel des différentes phases de mon stage.

Tableau 9. Calendrier du stage

	Mai 2016				Juin 2016			
	sem 18	sem 19	sem 20	sem 21	sem 22	sem 23	sem 24	sem 25
Bibliographie								
Collecte de données								
Traitement de données								
Rédaction								

Annexe 5 : Autres missions au sein du CEN Picardie



Figure 13. Suivi hebdomadaire d'exuvies d'Odonates sur la réserve naturelle St Ladre



Figure 14. Suivi de la Lucine (*Hamearis lucina*) sur un ancien camp militaire



Figure 15. Suivi de la Renouée du Japon (*Fallopia japonica*) [EEE] à Epagne-Epagnette



Figure 16. Suivi de l'anémone sauvage (*Anemone sylvestris*) en lisière du bois de Berny – Ailly sur Somme



Figure 17. Relevé de végétation sur larris (coteau calcaire)

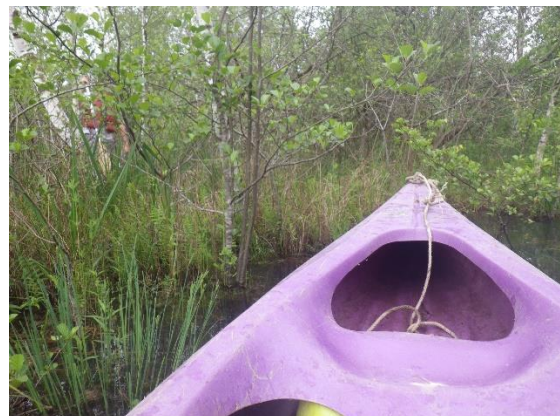


Figure 18. Suivi de la laïche à utricules velus (*Carex lasiocarpa*) sur les tremblants de l'étang St Ladre



Figure 19. Prospection d'hétérocères nocturnes sur la réserve naturelle du St Ladre



Figure 20. Suivi de mollusques aquatiques sur la réserve naturelle du St Ladre



Figure 21. Suivi de la gesse des marais (*Lathyrus palustris*) sur le marais du Tirancourt



Figure 22. Suivi ornithologique d'espèces paludicoles à Morcourt



Figure 24. Suivi de *Orobanche caryophyllacea* sur le marais de Tirancourt



Figure 23. Suivi de l'anémone pulsatile (*Anemone pulsatilla*) à Saint-Aubin-Montenoy



Figure 25. Prospection nocturne de la chenille de *Arctia caja*

retusa sur un larris à Moreuil

RESUME

Les mares hébergent une grande biodiversité dont des espèces importantes du point de vue de la conservation tel que le triton crêté (*Triturus cristatus*). Dans le cadre du plan de gestion multi-site 2016-2025 des « marais et pelouses de la moyenne vallée de la somme entre Ailly-sur-somme et Yzeux » mis en place par le Conservatoire d'Espaces Naturels de Picardie, un suivi de la population de Triton crêté de la vallée d'Acon a été effectué. Cette étude a permis de recueillir des informations sur la phénologie et l'état de conservation de la population par le biais de l'estimation de la taille de cette population à l'aide d'un suivi par Capture Marquage Recapture (CMR). Ce suivi a été inspiré du protocole nationale de suivi d'amphibiens « Amphipop » et utilise les mêmes pièges, les « Amphicaps ». L'étude permettra par la suite de prendre des mesures de gestion afin d'assurer la pérennité de l'espèce.

MOTS-CLEFS

Triturus cristatus, triton crêté, mares, CMR, vallée d'Acon, Amphicaps