

Inventaires d'Amphibiens en Seine et Marne et suivi de population de Crapauds communs à Croissy-Beaubourg

Bouloy Anaëlle

Stage effectué du 12 mars au 7 mai 2018 à l'association RENARD 3 rue des Aulnes,
77680 Roissy-en-Brie sous la direction scientifique de Mme Pluvinet



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

RESUME

L'association RENARD réalise tous les ans, des inventaires d'amphibiens au cours des mois de mars, avril et mai, correspondant aux mois où la plupart des amphibiens effectuent leur migration vers les points d'eau pour se reproduire. Ces inventaires sont effectués à l'aide de pièges Ortmann qui sont disposés dans les différentes mares de Seine et Marne. Cela permet d'estimer la taille des différentes populations d'amphibiens et de repérer les zones de reproduction. Ce qui peut conduire à la mise en place d'une gestion appropriée.

Depuis 2013, l'association se mobilise pour le sauvetage des Crapauds communs (*Bufo bufo*) dans la commune de Croissy-Beaubourg, afin de réaliser un suivi plus poussé de la population de Crapauds communs sur cette commune, et ainsi se rendre compte de l'impact des sauvetages effectués sur cette même population.

Cela a pu être possible, par la mise en place d'un crapaudrôme (barrière) situé entre la forêt et l'étang, permettant ainsi de bloquer une grande partie des crapauds et leur éviter de se faire écraser. Les bénévoles se chargent ensuite de les comptabiliser, et de leur faire traverser la route.

Mots-Clés :

Amphibien – inventaire – Crapauds communs (*Bufo bufo*) – crapaudrôme – piège Ortmann – Seine et Marne – suivi - population

REMERCIEMENTS

Dans un premier temps, je tiens à remercier Monsieur Roi directeur de l'association RENARD qui m'a accueillie au sein de sa structure et de son équipe. Je remercie également Christelle Pluviner animatrice nature qui m'a permis de découvrir et d'approfondir mes connaissances dans de nombreux domaines, notamment dans la reconnaissance des différentes espèces d'amphibiens, mais aussi dans l'animation auprès d'écoles.

Je tiens à remercier l'équipe avec qui s'est créée de nombreux moments de complicité, et qui ont partagé avec moi leurs connaissances et passions, Laura Floch (service civique animation à l'environnement), Manon Sireyzol (service civique dans l'urbanisme) et Harmonie Jeandon (stagiaire inventaire). Un grand merci, également à Augustin Bussac étudiant en GPN, spécialiste dans l'identification des espèces d'amphibiens et reptiles qui nous a permis d'observer des Crapauds calamites ainsi que des Rainettes dans leur milieu naturel.

Je pense aussi à tous les bénévoles qui permettent à l'association RENARD d'exister et de se développer. Apportant chacun leur pierre à l'édifice soit de par leurs compétences naturalistes ou administratives soit de par leurs aides financières.

Et enfin, l'université de Pau et des Pays de l'Adour qui m'a permis d'effectuer un stage, et ainsi pouvoir découvrir l'univers professionnel. Je remercie également l'équipe enseignante qui a donné de son temps et de son énergie, afin de nous apprendre différentes compétences dans différents champs d'études tels que la biologie de la conservation ou encore l'écologie et bien d'autres encore. Cela m'a permis de mettre à bien mes connaissances au cours de mon stage.

AVANT-PROPOS

L'association **RENARD** (Rassemblement pour l'Etude de la Nature et l'Aménagement de Roissy-en-Brie et de son District) a été créée le 24 novembre 1978, il s'agit d'une association agréée de protection de l'environnement qui est basée à Roissy-en-Brie 3 rue des Aulnes. C'est une petite association qui est représentée par son président Monsieur Philippe Roi ainsi que par Christelle Pluvinet animatrice nature. L'association fonctionne principalement à l'aide de stagiaire et de ses nombreux bénévoles qui lui permettent de réaliser de nombreux inventaires tels que des inventaires d'amphibiens, de chiroptères, d'insectes, reptiles ou encore de botanique, permettant un meilleur suivi de l'état actuel de la faune et de la flore en Seine et Marne. Egalement, l'association effectue de nombreuses actions de protection de l'environnement, grâce à l'association RENARD, il a pu être mis en place un arrêté préfectoral de protection du Biotope de l'étang de Beaubourg ([Association RENARD](#)).

Mais l'une des principales activités de l'association est d'informer et d'encourager le grand public à la protection de l'environnement, cela passe notamment par des animations auprès des écoles et centres de loisirs sur différents thèmes comme par exemple « les petites bêtes de la mare », mais aussi par des sorties pédagogiques sur la faune et la flore pour les grands et les petits.

Il participe aussi à des études d'impact en se tenant informé des différents aménagements prévus en Seine et Marne, cela permet de faire valoir le droit de vie souvent négligé de la faune et de la flore. Ils ont par exemple tenté de faire annuler un arrêté préfectoral autorisant la construction d'une ZAC (zone d'aménagement concertée) de 24 hectares, à la Queue-en-Brie située sur une zone actuellement laissée sous forme de friche et de boisement (jugement en cours actuellement). ([Les services de l'Etat dans le Val de Marne](#))

L'association RENARD a donc trois pôles majeurs d'activité. Le 1^{er} pôle : les animations qui permettent de contribuer aux financements des différents projets. Le 2^e pôle : les inventaires naturalistes permettant de se rendre compte de la faune et de la flore de Seine et Marne. Et le 3^e pôle : l'urbanisme visant à relire les différents projets de construction des communes de Seine et Marne et de regarder s'ils sont en accord avec le PLU (Plan Local d'Urbanisme). Ce troisième secteur d'activité étant fortement en lien avec les inventaires naturalistes, car ces inventaires peuvent venir appuyer une demande d'annulation de construction.

TABLE DES MATIERES

Introduction	1
1. Rapide présentation des amphibiens	1
2. Réglementations	1
3. Intérêt d'effectuer des inventaires	2
4. Intérêt d'effectuer des suivis de population	2
Matériels et Méthodes	2
1. Identification des amphibiens de Seine et Marne.....	3
a. Identification des urodèles.....	3
b. Identification des anoures	5
2. Inventaires amphibiens en Seine et Marne.....	7
a. Composition du piège Ortmann.....	8
b. Les sites à inventorier	8
c. Pose des pièges Ortmann	8
d. Avantages et inconvénients du protocole utilisé.....	9
3. Suivi des populations d'amphibiens sur Croissy-Beaubourg.....	9
a. Présentation du site	9
b. Installation des crapaudrômes.....	10
c. Ramassage des amphibiens	11
Résultats et Analyses.....	12
1. Résultats des inventaires menés en Seine et Marne	12
a. Espèces présentes en Seine et Marne	13
2. Résultats du suivi des populations d'amphibiens sur Croissy-Beaubourg.....	13
a. Bilan général du nombre d'amphibiens sauvés au cours de l'action.....	13
b. Estimation de la population de Crapauds communs sur Croissy-Beaubourg.....	15
c. Migration des Crapauds communs en fonction des conditions météorologiques	15
d. Femelles et Sex-ratio des Crapauds communs.....	20
e. Répartition des Crapauds communs recensés dans les rues	22
f. Suivi de la population de 2013 à 2018	23
Discussion	24
1. Discussion sur les inventaires de Seine et Marne	24
2. Discussion sur le suivi de population de Crapauds communs à Croissy-Beaubourg....	25
Bibliographie	26
Sitographie	27

Introduction

1. Rapide présentation des amphibiens

Il existe plus de 7 000 espèces d'amphibiens recensés, dont la majeure partie est tropicale. En Europe, on trouve environ 80 espèces qui sont réparties en deux ordres, les anoures et les urodèles. Les anoures comprennent les grenouilles et les crapauds, tandis que les urodèles comprennent les salamandres et les tritons. Il existe un ordre des amphibiens les Cécilies qui sont des amphibiens tropicaux ne possédant aucune patte. ([J. Speybroeck, W. Beukema, B. Bok et J. Van Der Voort, 2018](#))

Les amphibiens sont des animaux vertébrés qui ont comme particularité de posséder « deux vies » comme son nom l'indique, une première aquatique quand ils sont à l'état larvaire et une seconde terrestre après qu'ils aient subi une métamorphose. Mais les adultes restent fortement dépendants de l'eau notamment pour leur reproduction, mais aussi car ils possèdent une peau perméable, permettant une respiration cutanée bien que la majorité d'entre eux (à l'état adulte) possèdent aussi des poumons. Cette peau perméable les oblige à rester proche d'un point d'eau ou du moins à l'abri du soleil afin d'éviter une déshydratation qui leur serait fatale ([Françoise Serre 2013](#)). Ce sont des poïkilothermes c'est-à-dire que leur température corporelle dépend de la température du milieu de vie.

Les amphibiens font partie intégrante de la chaîne alimentaire. Sous forme larvaire, ils sont essentiellement herbivores, se nourrissant de plantes et d'algues ou encore de phytoplancton. Les têtards participent donc au bon maintien d'une mare, en empêchant la prolifération d'algues. Plus tard, la majorité d'entre eux deviendront carnivores et ce nourriront alors majoritairement d'insectes et de vers de terre. Permettant ainsi de réguler les populations d'insectes tels que les moustiques. Mais ils sont aussi des proies convoitées pour de nombreux autres organismes. Notamment certains oiseaux comme le héron ou des mammifères tels que les blaireaux. ([Françoise Serre Collet, 2017](#)). Les amphibiens participent ainsi à la richesse de biodiversité des zones humides.

2. Réglementations

Il faut savoir qu'en France Métropolitaine 8 espèces d'amphibiens sur 35 sont menacées de disparition ([UICN comité Français](#)). Il a été constaté ces dernières années que la majorité des populations d'amphibiens est en déclin. L'une des causes majeures de ce déclin et d'origine anthropique avec la disparition d'habitat et une qualité de l'eau qui se dégrade de par des pollutions de plus en plus importantes. Une autre cause importante est l'introduction volontaire ou involontaire d'espèces invasives dans leur milieu de vie ([J. Speybroeck, W. Beukema, B. Bok et J. Van Der Voort, 2018](#)). Comme par exemple l'introduction de poissons rouges qui viennent se nourrir des larves d'amphibiens et qui peuvent ainsi mettre à mal toute une population.

Ainsi, il a été écrit un arrêté visant à la protection de tous les amphibiens de France. Il s'agit de « l'Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection » ([Legifrance 2018](#)). Il est

composé de deux articles, le premier qui englobe toutes les espèces de reptiles et d'amphibiens. Il est interdit de détenir, blesser ou tuer un individu à n'importe quel stade de sa vie. Le deuxième article lui ne concerne que certaines espèces d'amphibiens et de reptiles, comme le Triton crêté (*Triturus cristatus*) ou encore le Crapaud calamite (*Bufo calamita*). Cet article protège non seulement l'espèce en question, mais aussi son milieu de vie comprenant son aire de reproduction et d'hivernation.

3. Intérêt d'effectuer des inventaires

Afin de pouvoir mettre en application cet arrêté, est ainsi tenter de diminuer le déclin des populations d'amphibiens, il est important d'effectuer des inventaires exploratoires et des suivis des différentes populations déjà connues.

Les inventaires sont effectués dans des zones humides telles que des mares ou étangs, où des amphibiens pourraient possiblement se trouver. Cela permet d'identifier les zones favorables à la reproduction et ainsi pouvoir compléter les connaissances sur l'espèce en question. Ils permettent aussi dans certains cas de pouvoir justifier la mise en place de gestion de conservation. Ces inventaires sont aussi effectués avant un projet de construction, afin de réaliser un diagnostic de la faune présente sur le site et d'autoriser ou non le projet de construction.

4. Intérêt d'effectuer des suivis de population

Pour les suivis des populations déjà connues, ils sont souvent mis en place pour voir l'effet d'une certaine action anthropique sur l'effectif de cette même population. Ils sont par exemple utilisés dans le cas d'études d'impact, afin de voir si des projets de construction viennent engendrer un déclin de population d'amphibiens. Mais ils peuvent aussi être réalisés afin de voir si une action de conservation est efficace ou non. C'est le deuxième cas qui sera principalement étudié dans ce travail.

En effet, l'association RENARD réalise depuis 2013 des sauvetages de Crapauds communs (*Bufo bufo*) dans la commune de Croissy-Beaubourg. Ils installent tous les ans, des crapaudrômes visant à bloquer le passage des amphibiens principalement des crapauds afin de leur éviter de se faire écraser. Ce qui est l'une des principales causes de mortalité chez le crapaud. Les crapauds sont non seulement sauvés mais aussi comptabilisés ce qui permet de voir si l'action menée à un impact positif sur cette population.

Ce travail peut donc se découper en deux objectifs distincts. Le premier vise à approfondir les connaissances sur la répartition des amphibiens de Seine et Marne au travers des différents inventaires menés. Le deuxième se concentre sur le suivi de la population de Crapauds communs à Croissy-Beaubourg.

Matériels et Méthodes

Cette partie vise à expliquer les protocoles mis en place par l'association RENARD afin d'inventorier les amphibiens de Seine et Marne et du protocole de suivi des amphibiens réalisé sur une commune en particulier.

1. Identification des amphibiens de Seine et Marne

Avant toutes méthodes d'inventaire ou de suivi de populations d'amphibiens, il est important d'être apte à les manipuler et à les identifier. L'identification des amphibiens se fera de la même manière pour les inventaires et pour le suivi sur Croissy-Beaubourg. L'identification des amphibiens se fait en regardant plusieurs critères, le mieux étant de posséder des clés d'identifications.

a. Identification des urodèles

Les urodèles se différencient des anoures par la présence d'une queue. On y retrouve les salamandres qui ont une queue cylindrique, et les tritons qui ont une queue verticalement aplatie.

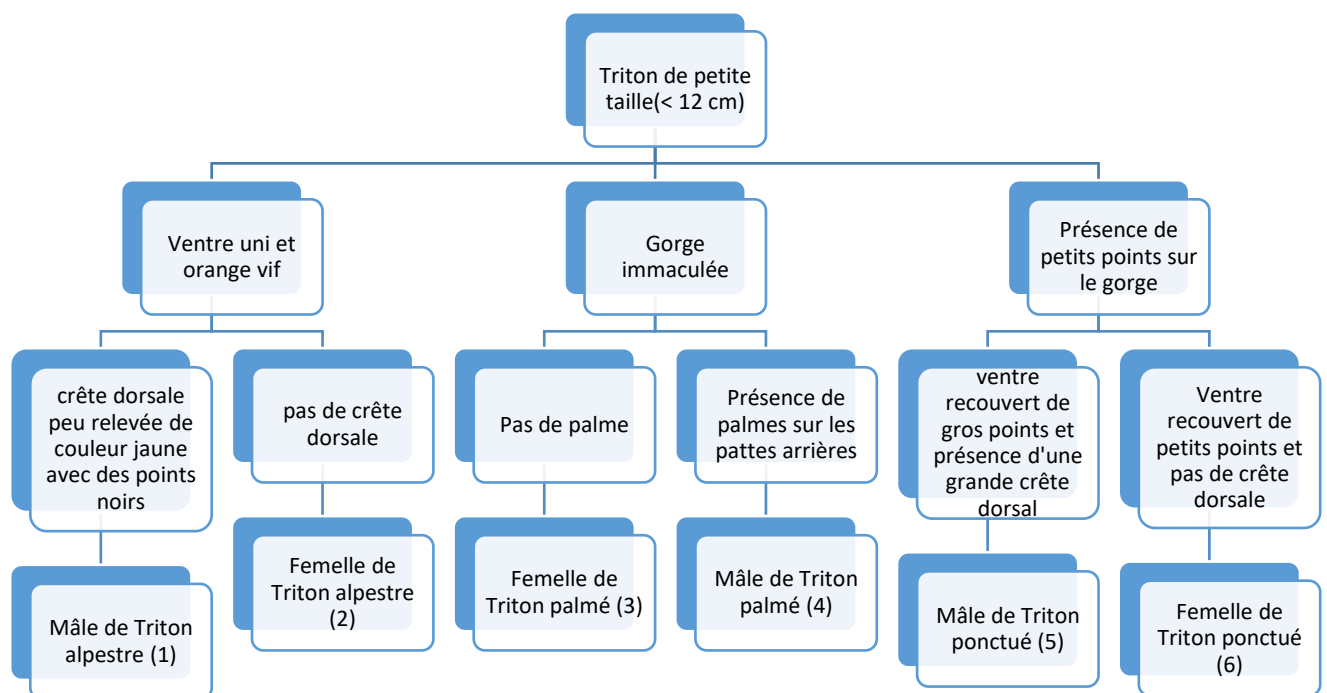


Figure 1: Clé d'identification simplifiée des petits tritons de Seine et Marne

Cette clé d'identification (Figure 1) ne se base que sur les petits tritons présents en Seine et Marne. Elle ne serait donc pas valable dans une autre région. De plus, il s'agit d'une clé très simplifiée qui ne cite pas tous les critères possibles, elle permet néanmoins d'identifier facilement sur le terrain. En cas de doute dans l'identification il est important de prendre plusieurs photos sous différents angles de l'individu, afin de se référer par la suite à une clé d'identification plus complète.

Pour ce qui est des grands tritons, ils mesurent généralement plus de 14 cm. Et il n'y en a que deux présents en Seine et Marne. Le Triton marbré (*Triturus marmoratus*) et le Triton crêté (*Triturus cristatus*). Le Triton crêté se reconnaît facilement, le dessous de son ventre est orangé et il est parsemé de gros points noirs. Le sexe se distingue tout aussi aisément grâce à la présence d'une grande crête dentelée chez le mâle. Pour ce qui est du Triton marbré, il présente des marbrures de couleur verte, et les femelles ont une ligne rouge vif courant tout le long de leur dos.

Ci-dessous, les photos des espèces de tritons pouvant être trouvés en Seine et Marne. Les numéros joints aux noms des espèces se réfèrent à la Figure 1.



(5) *Lissotriton vulgaris*
(mâle)



(6) *Lissotriton vulgaris*
(femelle)



(1) *Ichthyosaura alpestris*
(mâle)



(2) *Ichthyosaura alpestris*
(femelle)



(4) *Lissotriton helveticus*
(mâle)



(3) *Lissotriton helveticus*
(femelle)



Triturus cristatus (mâle)



Triturus cristatus
(femelle)



Triturus marmoratus
(femelle)



Triturus marmoratus (mâle)

b. Identification des anoures

Les anoures comprennent les grenouilles et les crapauds. Pour les grenouilles on peut en retrouver deux familles en Seine et Marne : les grenouilles brunes, et les grenouilles vertes. Pour ce qui est des crapauds, on retrouve essentiellement des Crapauds communs (*Bufo bufo*), mais aussi quelques Crapauds calamites (*Bufo calamita*).

Les grenouilles vertes, se différencient des grenouilles brunes grâce à la présence d'une ligne dorsale plus claire généralement verte comme sur la Figure 2. Elle regroupe trois espèces : la Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*), la Grenouille de lessona (*Pelophylax lessonae*) et la Grenouille verte (*Pelophylax esculentus*). Elles sont difficilement identifiables visuellement (cf Tableau 1). On les regroupe donc généralement sous les termes génériques de grenouilles vertes sans effectuer une identification au niveau de l'espèce. Elles sont cependant facilement identifiables par leurs chants très spécifiques.

Tableau 1: Critères d'identifications des grenouilles vertes

Critères	<u>P. lessonae</u>	<u>P. esculentus</u>	<u>P. ridibundus</u>
Taille	6-8 cm	7-12 cm	8-15 cm
Couleur des sacs vocaux (♂)	blanc pur	gris clair	gris foncé
Callosité nuptiales (♂)	rose chair	gris clair	gris foncé
Tubercule métatarsien	dur, arrondi et très proéminent	assez grand, asymétrique et élevé en direction de l'orteil	mou, triangulaire, petit et aplati
Couleur de l'arrière des cuisses	Marbré de sombre, sans jaune ni orange	Marbré de brun, avec jaune ou orange	Marbré de brun, avec jaune ou orange
Couleur de l'iris	jaune d'or immaculé	noir ponctué de jaune ou inversement	sombre, presque noir
Longueur des pattes	courtes	moyennes	longues
Chant	Continu, assez long et uniforme	moins long que lessona et plus modulé	Saccadé (possibilité de compter les syllabes)



Figure 2: Photo d'une grenouille de lessona (*Pelophylax lessonae*)



Figure 3: photos d'une grenouille verte (*Pelophylax esculentus*)



Figure 4: Photo d'une grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*)

Pour ce qui est des grenouilles brunes, il est plus facile de les identifier, en se référant à quelques critères du Tableau 2 ([Association Terroir et Nature en Yvelines](#)). On les identifie donc jusqu'à l'espèce.

Tableau 2: Critères d'identification des grenouilles brunes

Grenouille agile	Grenouille rousse
-Museau pointu -Iris bicolore -Tympan de même taille que l'œil et rapproché -Taille maximum 9 cm -Ventre et gorge blanc immaculé -L'articulation tibio-tarsienne dépasse le museau	-Museau court, arrondi et busqué -Iris sombre de même couleur partout -Tympan plus petit que l'œil (2/3) et plus éloigné -Taille maximum 11 cm -Présence de marbrures sur le ventre -L'articulation tibio-tarsienne ne dépasse pas le museau
	

Pour ce qui est de l'identification des crapauds on peut distinguer le Crapaud commun du Crapaud calamite (*Bufo calamita*) par plusieurs critères. Les plus faciles étant la présence d'une ligne dorsale jaunâtre présente uniquement chez les Crapauds calamites (cf Figure 5), ainsi que la couleur cuivrée des iris caractéristique du Crapaud commun.



Figure 5: Crapaud calamite (*Bufo calamita*)

Pour la suite des protocoles, il sera nécessaire d'identifier le sexe des Crapauds communs. Pour reconnaître un mâle d'une femelle crapaud, on regarde dans un premier temps la taille des individus, les femelles étant généralement plus grosses. Mais il ne s'agit pas d'un critère suffisamment précis du fait de sa subjectivité. Le mieux est de regarder au niveau des

pattes avant afin de visualiser l'éventuelle présence de callosités nuptiales de couleur noire (cf Figure 6) que seuls les mâles possèdent. Attention ces callosités ne sont pas toujours présentes notamment en début des périodes de reproduction (Association RENARD, source interne) Ces callosités leur permettent de s'accrocher à une femelle qui doit alors les transporter jusqu'au lieu de reproduction, cette position est appelée amplexus (cf Figure 7).



Figure 6: Callosités nuptiales présentes uniquement chez les mâles



Figure 7: Amplexus de Crapauds communs

2. Inventaires amphibiens en Seine et Marne

L'inventaire des amphibiens se fait à des périodes de l'année qui sont favorables à leurs observations. C'est-à-dire lorsqu'ils se regroupent en des zones distinctes soit les zones humides, les mares et étangs afin de s'y reproduire. En effet, la majeure partie des amphibiens de France métropolitaine comme on peut le voir sur la Figure 8 se disperse dans les forêts afin d'hiverner dès la fin de l'été. Ce qui rend alors difficile la mise en place d'inventaire efficace. Les inventaires sont donc effectués ([Réserves naturelles de France, 2013](#)) entre fin février, lorsque la migration vers les sites de reproduction commence, et s'étend jusqu'en juillet avec l'inventaire des larves.

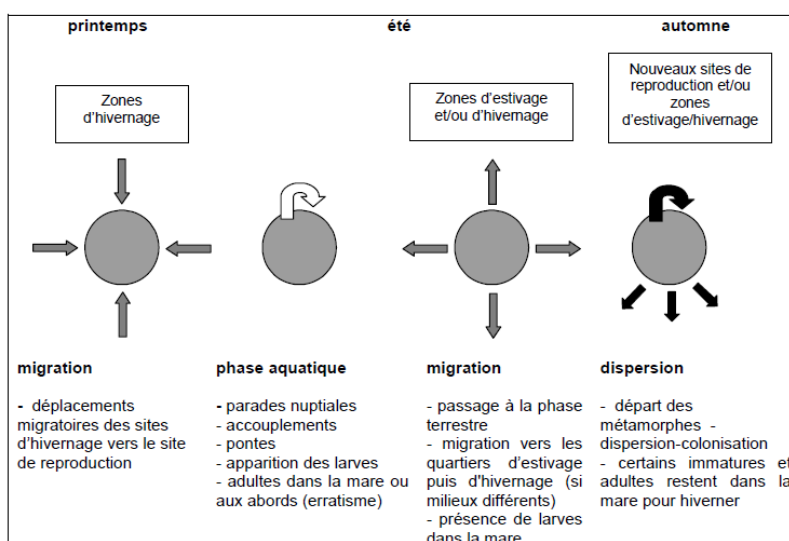


Figure 8: successions des phases et rythmes d'activité des amphibiens au cours d'une saison de reproduction

a. Composition du piège Ortmann

Afin d'inventorier les amphibiens, les pièges Ortmann sont couramment utilisés. Il s'agit d'un seau en plastique présentant trois entrées à sens unique. C'est-à-dire que les batraciens peuvent facilement y entrer mais ne peuvent pas en sortir. Ces entrées sont réalisées à l'aide de bouteilles en plastiques de 1.5L coupées en entonnoir comme on peut le voir sur la Figure 9. De plus, les amphibiens étant des vertébrés pulmonés, il est nécessaire d'ajouter deux petites bouteilles qui serviront de flotteurs, afin qu'il reste toujours une zone d'air accessible aux individus piégés. Le dernier élément du piège à ne pas oublier est une ficelle permettant d'accrocher le piège, afin de le récupérer par la suite.



Figure 9: pièges Ortmann

b. Les sites à inventorier

Dans un premiers temps, le travail consiste à repérer les éventuelles zones humides, sur les cartes satellites notamment à l'aide de géo-portail, permettant d'identifier au préalable les différents sites à inventorier. Mais cette partie du travail peut aussi se faire directement sur le terrain, notamment pour les mares forestières qui ne sont pas géolocalisées.

Toutes les zones repérées nécessiteraient la mise en place de méthode de prospection adaptée, afin d'identifier les espèces présentes et ainsi pouvoir en informer la communauté scientifique. Mais la mise en place de pièges Ortmann nécessite certaines conditions telles qu'une profondeur suffisamment importante. Dans le cas contraire, l'on peut tout de même effectuer une prospection à vue notamment en comptant le nombre de pontes. Il est important d'inventorier chaque zone, car cela permet de se rendre compte de la richesse parfois insoupçonnée de certains lieux comme la présence de tritons dans une petite mare de centre-ville. Il est également possible de prendre des décisions pour la mise en place d'une méthode d'inventaire plus poussée.

c. Pose des pièges Ortmann

Les majeures parties des inventaires d'amphibiens effectuées par l'association consistent donc en de simple prospection de terrain. Cela consiste la plupart du temps par la mise en place d'un ou deux pièges Ortmann selon la superficie de la mare. La première étape de la mise en place du piège est de l'accrocher à l'aide de la corde sur une branche, ensuite on peut immerger le seau, en faisant attention qu'une partie reste bien à l'air libre.

Les batraciens étant plus actifs la nuit, les pièges sont installés en fin d'après-midi et sont laissés jusqu'au lendemain, où l'on vient relever le piège à l'aide de la corde. Les espèces présentes, sont alors identifiées et répertoriées dans la base de données Cettia. De plus, pour

une meilleure précision les pièges sont laissés une nuit supplémentaire et sont récupérés le jour suivant.

d. Avantages et inconvénients du protocole utilisé

Tableau 3: des avantages et des inconvénients de la méthode utilisée

Avantages	Inconvénients
Identification des espèces présentes	Pas d'estimation de la taille des populations
Peu coûteux	Manque de fiabilité
Facile	Peu reproductible

N'ayant pas de protocole précis pour l'inventaire des amphibiens, les résultats obtenus permettent simplement d'affirmer la présence de telle ou telles espèces mais ne permet pas de présumer de toutes les espèces présentes sur un site. De plus, la pose des pièges étant plus ou moins aléatoire, il est difficile de réaliser à l'identique le même protocole d'une année sur l'autre.

Pour pallier à ces inconvénients, il existe deux protocoles nationalisés d'inventaire nommés POPamphibien communauté et POPamphibien spécifique ([M. Barrioz et C. Miaud, 2016](#)). Mais ces protocoles demandent plus de temps et sont plus coûteux, ils sont donc mis en place sur des demandes spécifiques comme une étude d'impact.

3. Suivi des populations d'amphibiens sur Croissy-Beaubourg

Une action de sauvetage des amphibiens et plus particulièrement des crapauds est menée depuis 2013 par l'association RENARD sur la commune de Croissy-Beaubourg. Cette action a pour premier objectif de sauver les amphibiens de l'écrasement par véhicule. Mais elle permet aussi d'effectuer un suivi sur plusieurs années de la population de Crapauds communs de cette commune.

a. Présentation du site

Le lotissement dit des Lions à Croissy-Beaubourg est situé entre la forêt de Ferrières site d'hivernage des amphibiens et l'étang de Beaubourg site de reproduction. Il s'agit d'une zone ayant une diversité de milieux importante. Il y a notamment des prairies, forêts, lisières de bois et l'étang comme imagés sur la Figure 10. Cette diversité de milieux permet une richesse spécifique importante. Et afin de protéger cette diversité il a été mis en place un arrêté de biotope en 1992 sur une superficie d'environ 50 hectares comprenant l'étang de Beaubourg. ([Croissy-Beaubourg site officiel](#)). Au début du printemps, les amphibiens et plus particulièrement les Crapauds communs migrent massivement du lieu d'hivernage vers leur lieu de reproduction. Pour cela ils doivent donc traverser les routes du lotissement sur lesquelles ils sont régulièrement écrasés. Après plusieurs observations effectuées sur le terrain le soir durant les mois de mars et avril, l'association a pu constater que la majeure partie des crapauds écrasés se situe au niveau de l'aire de jeu soit en face de l'étang. Ces différentes observations réalisées sur le terrain ont permis d'optimiser l'emplacement des crapaudrômes qui sont désormais mis en place chaque année depuis 2013.



Figure 10: vue satellite de l'Etang de Beaubourg et du lotissement des Lions à Croissy Beaubourg (Google map)

b. Installation des crapaudrômes

Avant toute installation de crapaudrômes, il est nécessaire d'effectuer des prospections de terrain afin de savoir où les placer pour sauver un maximum d'individus. Le but étant de leur bloquer le passage, pour qu'ils ne puissent plus se rendre sur la route.

Un crapaudrôme est un dispositif temporaire, constitué d'une barrière hermétique plus ou moins longue, à côté de laquelle on dispose des seaux à ras le sol permettant de récupérer les amphibiens. (cf Figure 12 et Figure 12). Le principe étant que les amphibiens se retrouvent bloqués par ce filet et qu'en essayant de trouver un passage, ils tombent dans un des seaux.



Figure 11: Barrière B5 à Croissy Beaubourg

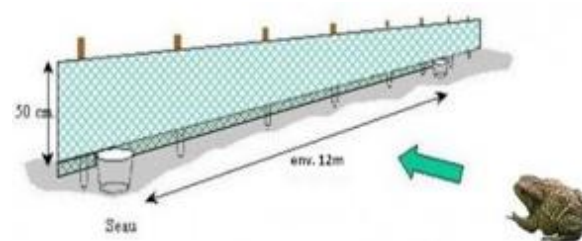


Figure 12: Schéma d'un crapaudrôme

Plus concrètement, pour installer un crapaudrôme, il faut dans un premier temps creuser une tranchée de faible profondeur et largeur (un coup de pelle) sur toute la longueur de la barrière qui servira à rendre la barrière hermétique au niveau du sol. Ensuite il faut tendre le filet à l'aide de piquets et utiliser la tranchée pour bloquer le bas du filet dans la terre. Une fois cette étape effectuée il ne reste plus qu'à creuser tous les 10 mètres environ un emplacement pour disposer les seaux, qui ne doivent pas dépasser. S'ils dépassaient les amphibiens buteraient dedans et ne tomberaient pas. De plus, au-dessus de chaque seau on ajoute une petite étiquette avec son numéro pour des raisons pratiques dans la saisie des données.

Penser à mettre dans chaque seau, une grosse pierre permettant aux amphibiens de se cacher de leurs prédateurs mais aussi de trouver un support leur évitant la noyade en cas de forte pluie. Un bâton peut aussi être ajouté afin de permettre à la petite faune (insectes et rongeurs) de sortir des seaux, mais son efficacité n'a pas encore été prouvée. L'eau qui sera présente dans les seaux provient de la pluie. Elle permettra aux batraciens de rester humide. Il est donc nécessaire d'installer la barrière début février afin que les seaux soient humides avant le début de la migration.

Sur Croissy-Beaubourg sont installés chaque année trois crapaudrômes (cf Figure 13 ci-contre). Deux sont installés début février pour la migration vers l'étang des crapauds (la barrière B1 et B5). La dernière est installée fin avril début mai lors du retour des crapauds (la barrière B6).

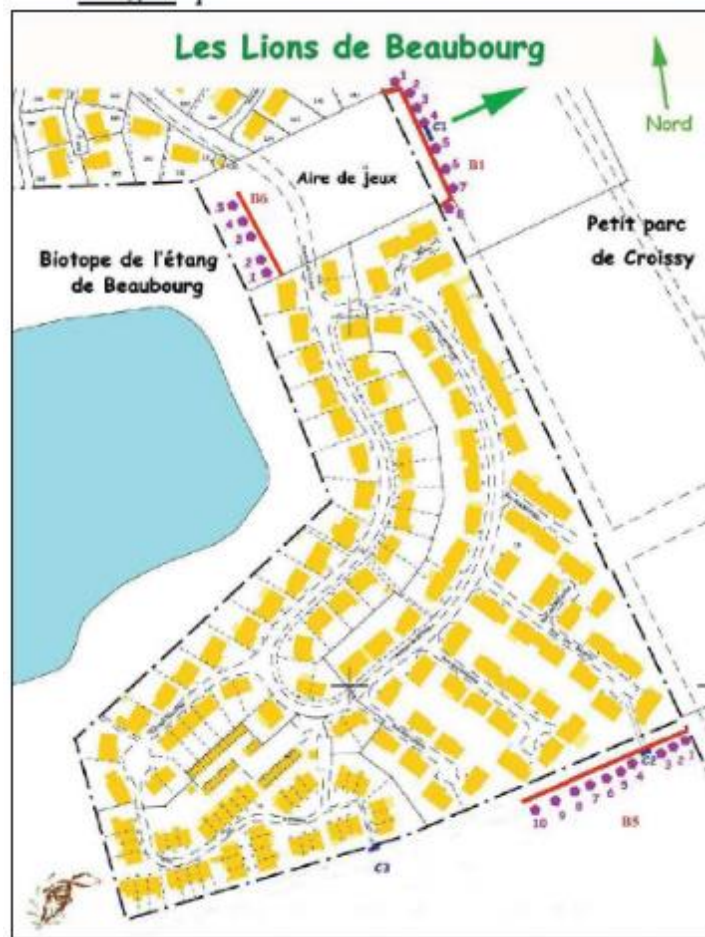


Figure 13: disposition des crapaudrômes sur Croissy Beaubourg

c. Ramassage des amphibiens

Le ramassage des amphibiens est principalement réalisé par des bénévoles et membres de l'association qui sont au préalable formés sur la manipulation et l'identification des espèces d'amphibiens. Il ne s'agit cependant pas de professionnel, cela pourra donc engendrer des biais dans les résultats obtenus.

Les amphibiens tombés dans les seaux des crapaudrômes se retrouvent piégés, c'est donc à nous de les déplacer jusqu'à leur lieu de reproduction. Il est important de se rendre tous les matins sans exception à chaque crapaudrôme pour vérifier la présence d'individus, qui risqueraient sans cela de dépérir soit de noyade en cas de forte pluie, soit de déshydratation en cas de forte chaleur. Pour cela, on vérifie méticuleusement chaque seau en retirant la pierre et le bâton et en passant la main dans l'eau. Chaque amphibien ramassé est répertorié sur une fiche (Annexe 5). Cela permettra d'effectuer un recensement du nombre d'amphibiens se trouvant bloqués et ainsi présumer de l'efficacité du crapaudrôme. Une fois tous les batraciens récupérés, il faut aller les déposer aux abords de l'étang. Pour éviter de fournir un festin aux prédateurs, il est nécessaire d'attendre que les amphibiens se dispersent avant de partir.

Cependant les barrières ne pouvant couvrir tout le périmètre de déplacement des amphibiens, il est aussi nécessaire d'effectuer des relevés à la tombée de la nuit dans les rues du lotissement. Pour cela les bénévoles doivent se munir d'une lampe et d'un seau et penser à

s'humidifier les mains régulièrement pour la bonne santé des batraciens. Ils quadrillent ensuite chaque rue du lotissement comme montré dans la Figure 14 en ramassant chaque amphibien croisé et en les notant tout au long du tour sur une fiche (Annexe 4). Une fois le tour effectué les amphibiens sont déposés délicatement au niveau de l'étang.

Et enfin afin de constater de l'efficacité de l'action menée, les bénévoles doivent comptabiliser matin et soir le nombre d'amphibiens écrasés. Chaque amphibien écrasé, recensé devra être mis sur le côté de la route afin de n'être compté qu'une seule fois.



Figure 14: Plan de Croissy-Beaubourg montrant l'itinéraire du soir

Résultats et Analyses

Tous les inventaires et suivis réalisés sont rendus public sur Cettia afin de pouvoir être analysés par la communauté scientifique et ainsi acquérir de nouvelles connaissances sur l'état actuel des populations d'amphibiens de Seine et Marne ainsi que sur leur écologie.

1. Résultats des inventaires menés en Seine et Marne

Les inventaires réalisés par l'association ne permettent pas d'estimer la dynamique des populations d'amphibiens comme le ferait le protocole POPamphibiens, mais il permet tout de même de se faire une idée sur les espèces présentes dans chaque mare échantillonnée et ainsi de savoir quelles espèces sont présentes en Seine et Marne. Il faut cependant noter que toutes les espèces présentes dans la mare ne se retrouveront pas forcément dans le piège Ortmann. C'est le cas pour la majorité des grenouilles et crapauds qui sont généralement trop gros pour entrer dans le piège. De même pour les espèces en très faible quantité dans une mare, où la probabilité de piégeage baisse fortement.

a. Espèces présentes en Seine et Marne

Au cours des différents inventaires menés dans de nombreuses communes de Seine et Marne, quatre espèces de tritons ont été échantillonnées. Il semblerait cependant qu'il y ait une cinquième espèce, le Triton marbré qui soit présent en de rares endroits de la région.

Trois de ces espèces sont régulièrement trouvées au cours des échantillonnages, Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) qui est le plus commun de la région, les Tritons ponctués (*Lissotriton vulgaris*) et les Tritons alpestres (*Ichthyosaura alpestris*). Ces trois espèces sont protégées par le premier article « l'Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ». Il ne permet donc pas de faire arrêter un éventuel chantier de construction sur la mare où ils se situent. En revanche le Triton crêté espèce beaucoup plus rarement échantillonnée et compris dans l'article 2 de ce même arrêté. Ce qui signifie que lorsqu'il est inventorié dans une zone elle devient alors protégée, et peut faire dans certains cas preuve de mesure de gestion.

Ces inventaires même s'ils ne sont pas aussi réglementés que le protocole POPamphibiens, permettent dans certains cas de mettre en place des mesures de conservation. Car il constitue des preuves de la présence de certaines espèces dans un milieu. Un exemple en cours avec le Crapaud calamite qui est aussi compris dans l'article 2 de cet arrêté. Il a été observé dans une zone de construction sur Sucy-en-Brie (ECOPARC DE SUCY rue Benjamin Franklin), ce qui a permis de bloquer momentanément les constructions en cours afin qu'ils prennent en compte la présence de cette espèce protégée dans leur futur plan d'aménagement.

2. Résultats du suivi des populations d'amphibiens sur Croissy-Beaubourg

L'action a débuté mi-février elle est encore en cours actuellement avec la barrière de retour (B6). Les résultats ne seront donc pas complets. De plus, toutes les fiches de relevé n'étant pas encore parvenues, les chiffres exposés ne sont pas définitifs. Néanmoins, ils permettent de se faire une idée sur l'ampleur de l'action. Ainsi que sur le nombre d'amphibiens présent sur Croissy-Beaubourg.

a. Bilan général du nombre d'amphibiens sauvés au cours de l'action

Tableau 4: Bilan chiffré du nombre d'amphibiens recensés du 13 février au 22 avril

Espèces	Crapaud (mâle)	Crapaud (femelle)	Crapaud (couple)	Crapaud écrasé	Grenouille	Triton
Lieux						
Barrières B1	405	15	144	0	4	0
Barrières B5	126	39	41	0	5	2
Rue	852	251	198	227	19	4
Total	1383	305	383 (soit 766 crapauds)	227	28	6

Le Tableau 4 montre que 2 488 amphibiens ont pu être sauvés et recensés au cours de cette période, et que 98,74% des amphibiens recensés sont des Crapauds communs. Ce tableau permet aussi de se rendre compte que de nombreux amphibiens arrivent à passer au travers du dispositif avec 64,42% qui sont recensés dans les rues contre 35,58% dans les barrières. Et enfin, que la barrière B1 semble plus empruntée par les amphibiens que la B5 (cf Figure 15). Mais avant de pouvoir conclure, il faut dans un premier temps regarder si cette différence d'amphibiens recensée dans les différents lieux est significative ou non.

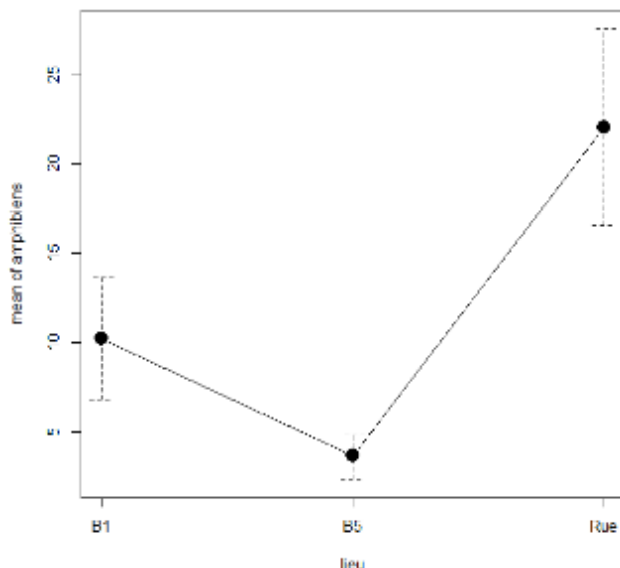


Figure 15: Graph des moyennes du nombre d'amphibiens en fonction du lieu

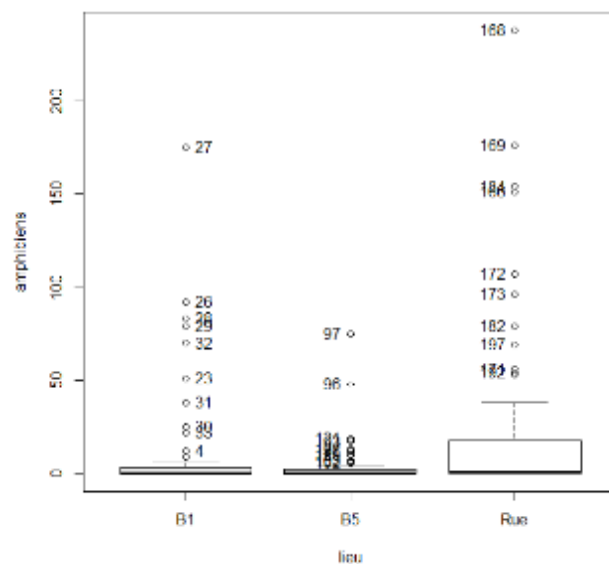


Figure 16: Box plot côte à côte du nombre d'amphibiens en fonction du lieu

Sur le Box plot côte à côte (Figure 16), on peut constater qu'il y a beaucoup de valeurs atypiques. Cela signifie que le test utilisé devra être non paramétrique. De plus, les variables étudiées étant une variable nominale (lieu) et une variable quantitative discrète (nombre d'amphibiens), le test de Kruskal-Wallis peut être utilisé. On obtient les résultats suivants : Kruskal-Wallis chi-squared = 3.6266, df = 2, p-value = 0.1631. La p-value étant supérieure à 0.05 on accepte l'hypothèse nulle, c'est-à-dire que la différence du nombre d'amphibiens recensée entre les différents lieux n'est pas statistiquement significative.

Cela signifie donc que les barrières mise en place ne sont pas aussi efficaces que prévu, le but étant d'avoir plus d'individus au niveau des barrières que dans les rues. Or, ces tests ont montré qu'autant de crapauds voir plus en étudiant seulement les chiffres ne se retrouvent pas bloqués par les barrières et se rendent dans les rues risquant de se faire écraser.

Cependant, si l'on s'intéresse maintenant aux nombres sauvés (Figure 17) par l'action mise en place on peut observer qu'il est très important avec plus de 92% de batraciens vivants contre 8% écrasés. Ce qui signifie que bien que les barrières ne bloquent pas la majorité des amphibiens, les ramassages du soir permettent d'éviter de trop grande perte.

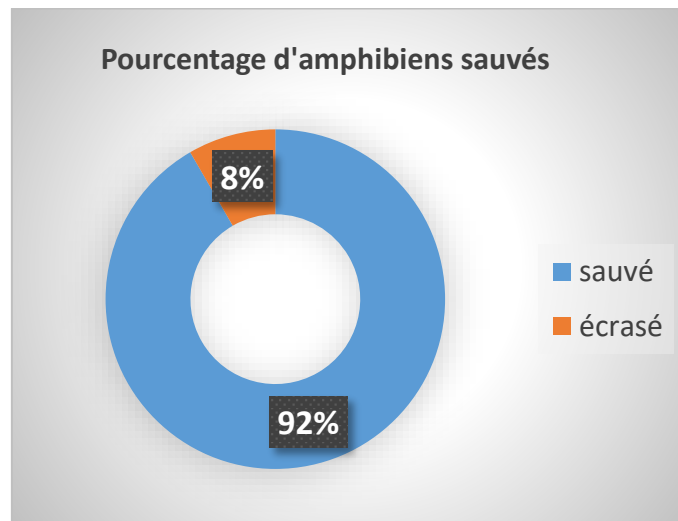


Figure 17: Pourcentage d'amphibiens sauvés et écrasés

b. Estimation de la population de Crapauds communs sur Croissy-Beaubourg

La majorité des amphibiens recensés sur Croissy-Beaubourg étant des Crapauds communs, la suite du travail se concentrera donc exclusivement sur eux. Cette partie visera à estimer le nombre de Crapauds communs en âge de se reproduire de la population de cette commune. Les crapauds immatures n'effectuant pas la migration vers l'étang, ne sont donc pas pris en compte car non échantillonnés. Cela aura pour effet de largement sous-estimer le nombre d'individus réels de la population.

Tableau 5: indicateur sur le nombre de crapauds

mean	sd	IQR	0%	25%	50%	75%	100%	n
38.75714	80.21356	25	0	0	4	25	344	70

Le Tableau 5 regroupe les crapauds mâles et femelles ainsi que les individus ayant été écrasés. Il montre les différents indicateurs classiques d'une variable quantitative discrète. En regardant l'écart-type (sd) qui est largement supérieur à la moyenne on se rend compte que le nombre de crapauds recensé par nuit est très hétérogène. En effet, le nombre de crapauds recensé en une nuit peut varier de 0 à 344. L'intervalle de confiance à 95% est lui aussi très étendu : [19.63089 ; 57.88339]. Cet intervalle signifie que la valeur moyenne du nombre de crapauds par nuit, dans la population à 95% de chance d'y être comprise. Cependant, une autre donnée importante n'est pas prise en compte dans ces calculs, les conditions météorologiques dont dépendent fortement les crapauds. Cela vient fausser cet intervalle. Il est donc difficile d'estimer la taille réelle de la population de Crapauds communs. On sait simplement que la population réelle est supérieure à 2 454 Crapauds communs.

c. Migration des Crapauds communs en fonction des conditions météorologiques

Comme il a été vu précédemment, le nombre de Crapauds communs réalisant leur migration chaque nuit est très variable et donc difficile à estimer sans tenir compte de certaines conditions.

Les graphiques suivants montrent le nombre de mâles, de femelles et d'amplex (le nombre doit être multiplié par deux) comptabilisé nuit par nuit pour chaque mois. Ces graphiques sont

mis en lien avec le graphique des températures sur Croissy-Beaubourg ([Accuweather](https://www.accuweather.com)), ainsi que le graphique représentant le nombre de millimètre de pluies tombé jour par jour dans une commune voisine. Les résultats du mois d'avril n'étant pas encore disponible, n'ont pu être ajoutés.

Sur les graphiques des températures, il est plus pertinent de prendre en compte la courbe en bleu foncée qui correspond aux températures les plus basses généralement atteintes pendant la nuit lors de la migration des crapauds. Néanmoins, les températures les plus élevées peuvent aussi apporter quelques réponses, elles ne sont donc pas à négliger.

❖ Migration des Crapauds communs au mois de février :

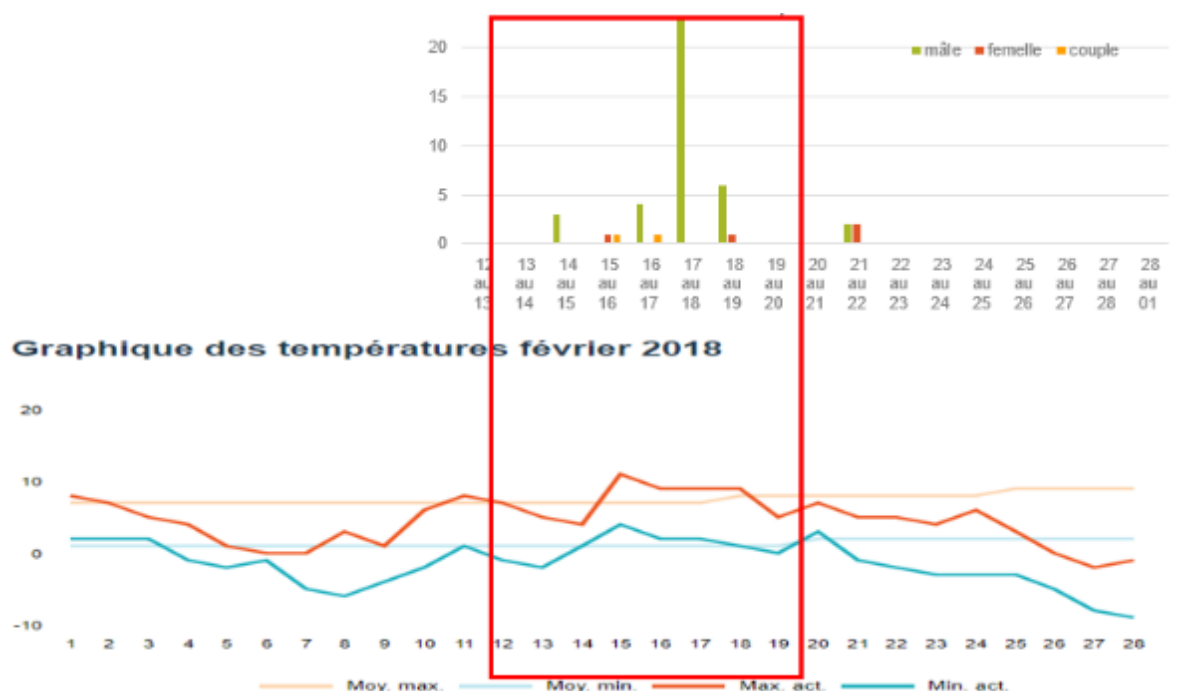


Figure 18: Histogramme du nombre de crapauds comptabilisés au mois de février ainsi que le graphique des températures correspondantes

Pour le mois de février, les relevés n'ont débuté qu'à partir du 12, date à laquelle le début de la migration a été estimée. Très peu de crapauds ont été comptabilisés durant ce mois, seulement quelques-uns se sont déplacés entre le 14 et 19 février, en regardant les températures (Figure 18.) on note qu'il s'agit de la période la plus chaude de ce mois avec des températures variant de 1°C à 11°C. En ce qui concerne les précipitations, cette période correspond aussi à des périodes pluvieuses atteignant jusqu'à 10 mm de plus, tombée le 14 février (Figure 19).

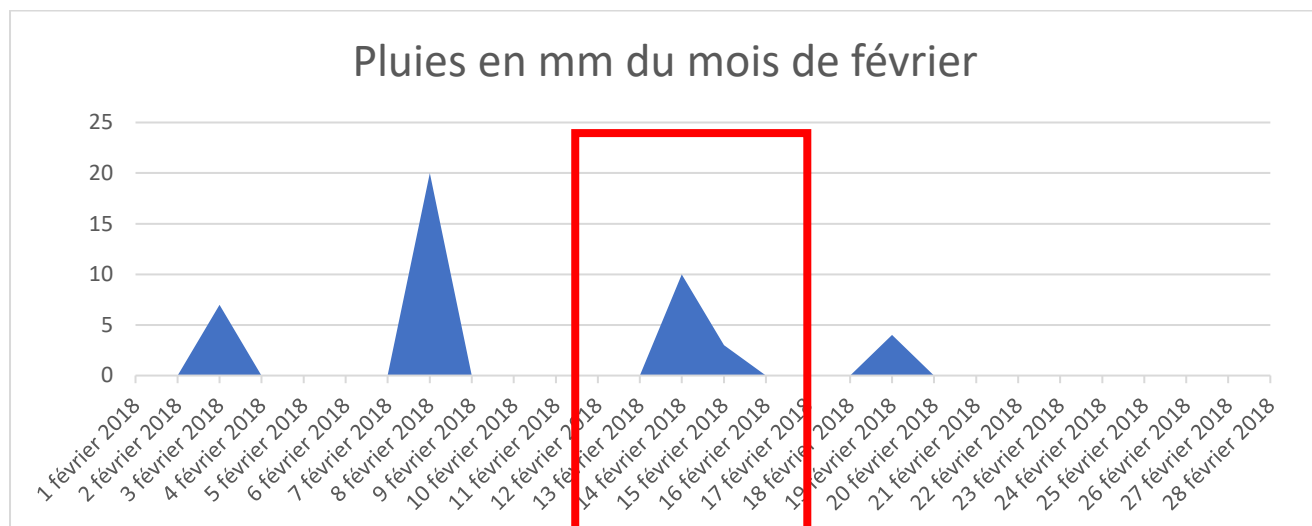


Figure 19: Eau tombée chaque jour du mois de février en mm dans une commune voisine de Croissy-Beaubourg

❖ Migration des Crapauds communs au mois de mars

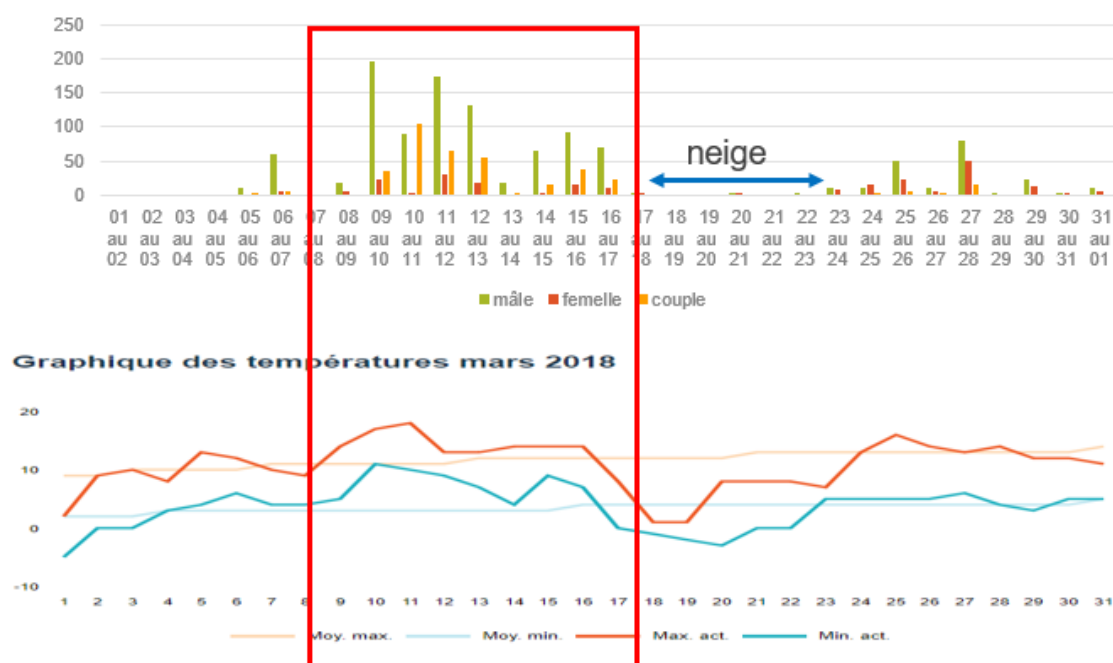


Figure 20: Histogramme du nombre de crapauds comptabilisés au mois de mars ainsi que le graphique des températures correspondantes

Pour la représentation du mois de mars (Figure 18.), il s'agit du mois où il y a eu le plus de Crapauds communs ramassés. Et plus particulièrement entre le 9 et 16 mars. Durant cette période les températures ont varié entre 4°C et 18°C. Pour ce qui est des précipitations (Figure 21). Elles sont aussi très importantes durant cette période avec 15 mm de pluie tombées le 10 mars.

Le 17 mars les températures ont brutalement chutées passant de 7°C à 0°C en une nuit, accompagnées de chutes de neige sur deux ou trois jours. Or, on constate que durant cette période quasiment aucun crapaud n'a effectué sa migration. Les déplacements n'ont repris que lorsque les températures sont remontées. Les crapauds auraient donc besoin d'une température suffisamment élevée pour entamer leurs déplacements

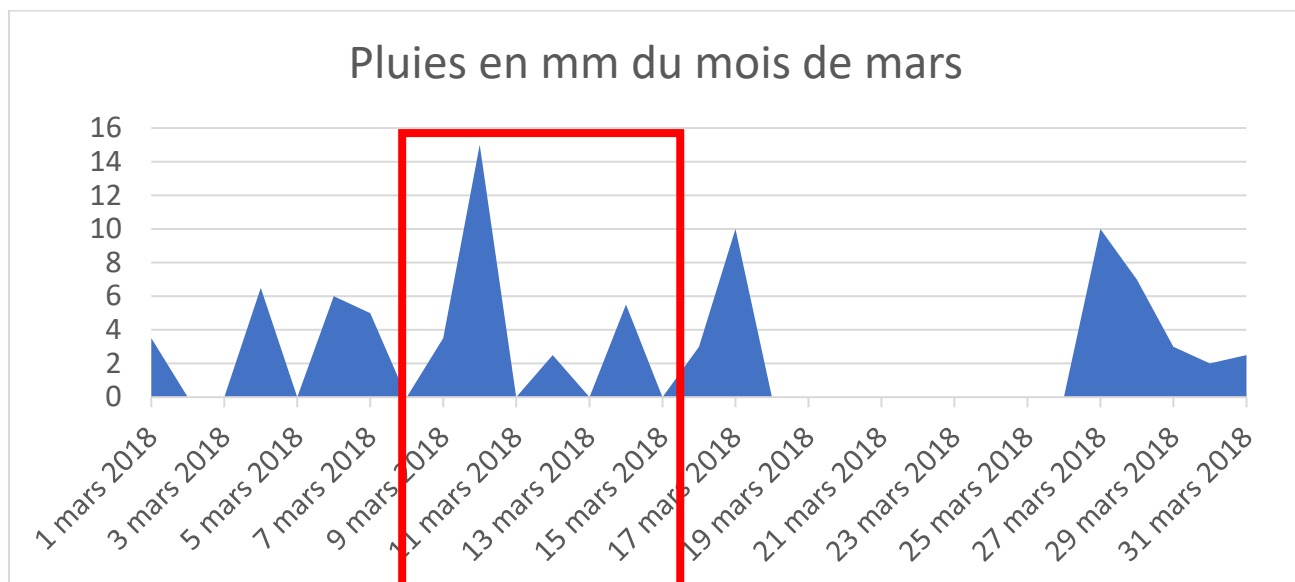


Figure 21: Eau tombée chaque jour du mois de mars en mm dans une commune voisine de Croissy-Beaubourg

❖ Migration des Crapauds communs au mois d'avril

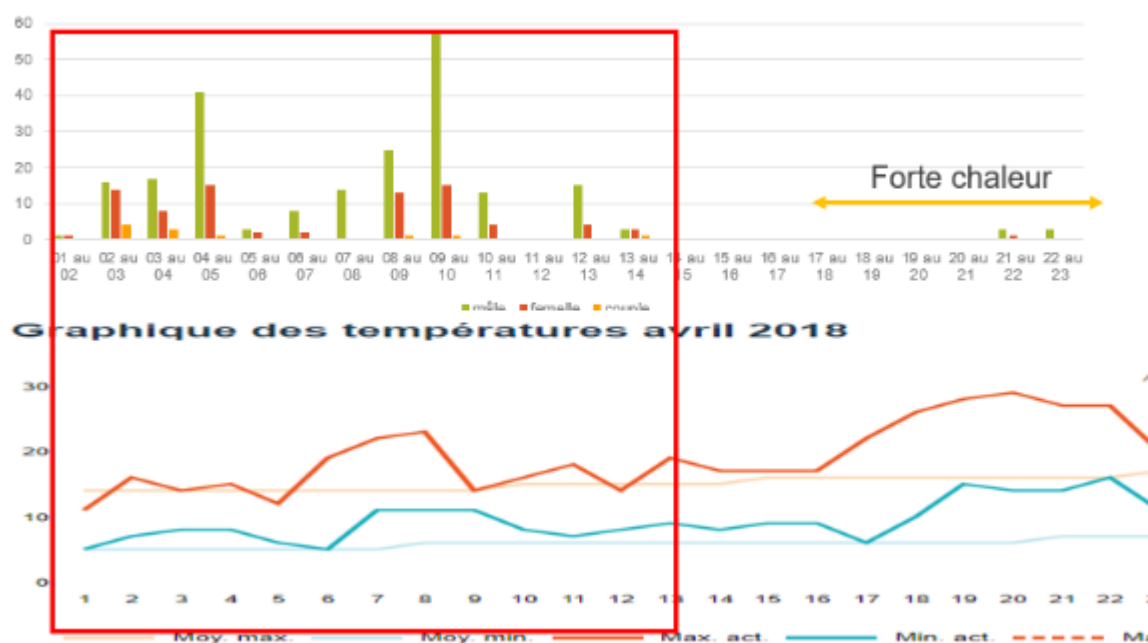


Figure 22: Histogramme du nombre de crapauds comptabilisés au mois d'avril ainsi que le graphique des températures correspondantes

Pour le mois d'avril, le nombre de Crapauds communs en migration a diminué par rapport au mois de mars. Le plus gros des déplacements de ce mois s'est déroulé entre le 1 et 14 avril. Lorsque les températures étaient comprises entre 5°C et 23°C. De plus, certains crapauds ont été observés en train de se diriger vers la forêt et non l'étang. Ces crapauds étaient sur le chemin du retour après leurs reproductions. La période de retour étant beaucoup plus diffuse que la période de migration vers l'étang, certains individus ont pu être confondus. Ces individus ont donc pu être comptabilisés deux fois, ce qui vient biaiser nos résultats. On constate entre la période du 15 au 22 avril quasiment qu'aucun crapaud ne s'est déplacé, cela correspond à la période la plus chaude de ce mois avec des températures variant de 9°C la nuit à 27°C en journée. Les crapauds auraient donc aussi besoin de températures suffisamment basses pour se déplacer.

❖ Migration des Crapauds communs aux mois de février, mars et avril

D'après ces résultats, le déplacement des crapauds semble être dépendant des conditions météorologiques (températures et hydrométrie). Mais avant de pouvoir affirmer cela, il est important de réaliser des tests statistiques. Pour cela, on va observer les liens entre le nombre de crapauds et les différentes conditions. Avant de pouvoir effectuer des tests de corrélations, on cherche à connaître les différentes variables suivant une loi normale, à l'aide du test de Shapiro-wilk, ceci permettra de savoir quel test réaliser.

Tableau 6: Résultats du test Shapiro-Wilk (test de normalité)

Nombre de crapauds	Température max (°C)	Température min (°C)	Pluie (mm)
W = 0.5356, p-value = 1.535e-13	W = 0.97503, p-value = 0.1751	W = 0.98666, p-value = 0.6661	W = 0.67598, p-value = 5.122e-09
P-value < 0.05 Accepte H1	p-value > 0.05 Accepte H0	p-value > 0.05 Accepte H0	P-value < 0.05 Accepte H1
Le nombre de crapauds ne suit pas une loi normale	La température maximale suit une loi normale	La température minimale suit une loi normale	La pluie ne suit pas une loi normale

Le nombre de crapauds et la pluie ne suivent pas une loi normale, on tente donc de s'y ramener à l'aide d'une transformation log.

Tableau 7: Résultats test Shapiro-Wilk après une transformation log

Log_crapauds	Log_pluie
W = 0.78634, p-value = 1.054e-08	W = 0.65265, p-value = 2.119e-09
Ne suit toujours pas une loi normale	Ne suit toujours pas une loi normale

Toutes les variables ne suivant pas une loi normale, la matrice des corrélations est donc calculée à l'aide de la méthode Spearman (Tableau 8). Selon les résultats, on peut voir que le nombre de crapauds et la température (min et max) sont modérément liés avec un résultat de corrélation supérieure à 0.5. En revanche, le nombre de crapauds n'est pas corrélé avec la pluie. Cependant, le nombre de données manquantes pour la pluie étant important, cela a pu fausser les résultats.

Tableau 8: matrice des corrélations par la méthode Spearman

	crapauds	pluie	temp.max.	temp.min
crapauds	1.0000000	0.2471993	0.5471064	0.5715024
pluie	0.2471993	1.0000000	0.3273342	0.3597589
temp.max.	0.5471064	0.3273342	1.0000000	0.8857326
temp.min	0.5715024	0.3597589	0.8857326	1.0000000

Sur les nuages de points (Figure 23 et Figure 24) on ne constate aucune forme qui présagerait d'une liaison particulière. Surement dû aux nombreuses nuits où aucun crapaud n'a été recensé. Cependant, si on occulte ces jours, on peut alors tracer une enveloppe (cadre en violet) qui englobe toutes les températures où de nombreux crapauds ont pu être recensés, et l'on peut voir que certaines températures ne sont pas représentées notamment les extrêmes.

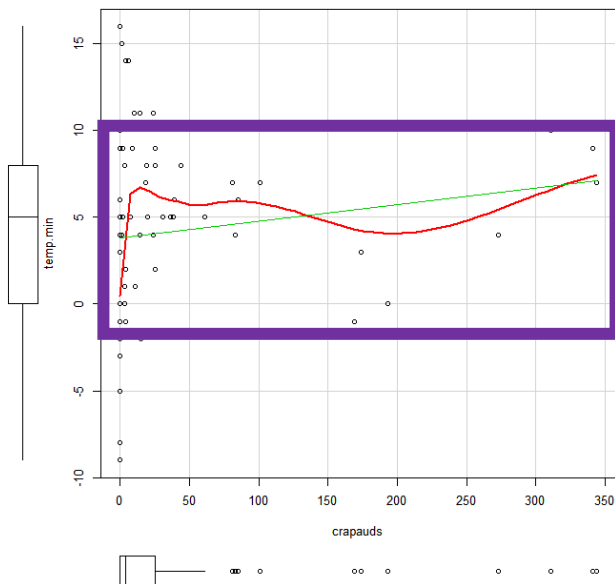


Figure 23: Nuage de point du nombre de crapauds comptabilisés par nuit en fonction de la température minimale

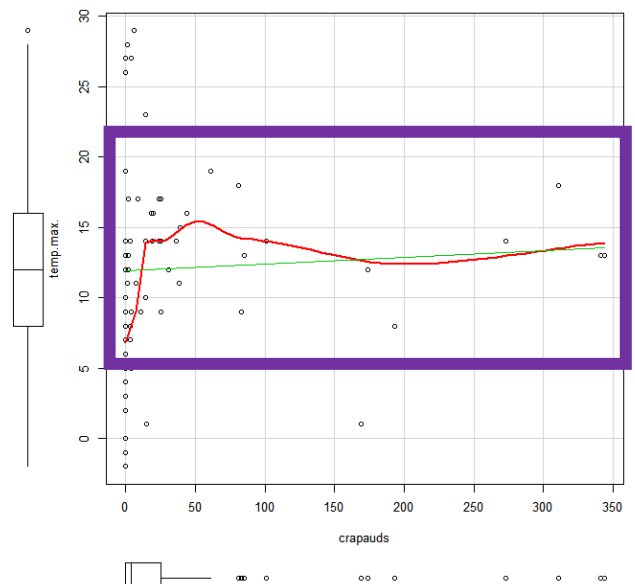


Figure 24: Nuage de point du nombre de crapauds comptabilisés par nuit en fonction de la température maximale

Ces résultats démontrent qu'il existe bien un lien entre le déplacement des amphibiens et les températures durant la nuit et la journée. Cela peut s'expliquer par le fait que les amphibiens sont des poïkilothermes, c'est-à-dire que leur température corporelle dépend de la température extérieure. Or les réactions enzymatiques de tout être vivants dépendent de la température corporelle. Des températures trop basses, entraîne un ralentissement du métabolisme tandis qu'une température trop forte peut entraîner un métabolisme trop élevé pour l'organisme ([P. Raven, G. Johnson, J. Losos, S. Singer et K. Mason, 2011](#))

d. Femelles et Sex-ratio des Crapauds communs

En période de reproduction, les mâles sont à l'affût de toutes femelles. Dès qu'ils en rencontrent une ils les poursuivent jusqu'à ce qu'ils arrivent à monter sur leur dos, position appeler amplexus. Il n'est pas rare d'observer plusieurs crapauds sur une femelle, parfois même allant jusqu'à l'étouffer.

La plupart des femelles inventoriées au mois de mars portent un mâle sur leur dos. Cependant, cette tendance s'inverse au mois d'avril. Les diagrammes en secteur suivant montrent les différents rapports d'amplexus et de femelles seules en fonction du mois. Les résultats sont mis sous la forme de pourcentage afin de pouvoir être comparable entre eux.

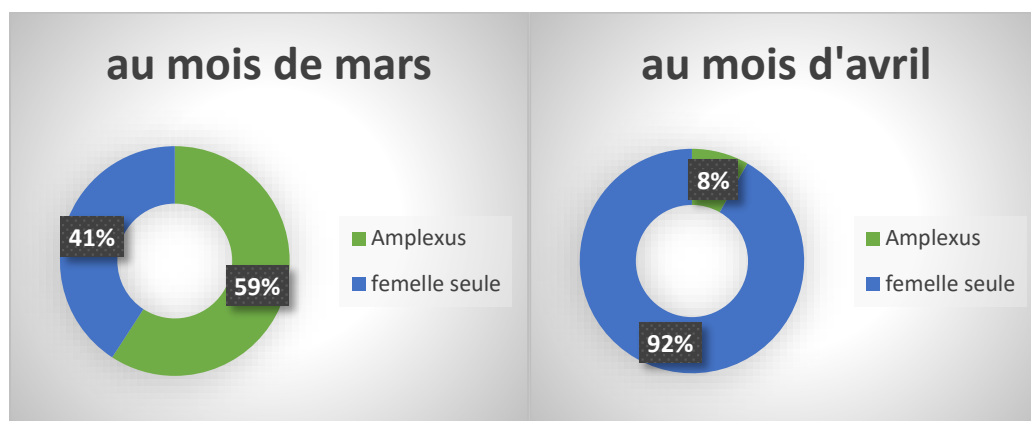


Figure 25: Diagrammes en secteur montrant les pourcentages du nombre de femelles seules et amplexus en fonction du mois

La Figure 25 amène à supposer que la majeure partie de la migration se déroule au cours du mois de mars. En effet après avoir pondus les femelles quittent leurs lieux de reproduction, tandis que les mâles y restent quelques jours. ([Thierry FRETEY, Bernard LE GARFF, 1992](#))

Cela expliquerait la tendance qui s'inverse entre le nombre de femelles seules et le nombre d'amplexus au mois d'avril. Les femelles seules effectuent sûrement leur trajet retour.

Au cours des ramassages, beaucoup plus de mâles que de femelles ont été recensés (cf Figure 26). Le nombre d'individus échantillonné étant suffisamment important, le sexe ratio peut être calculé.

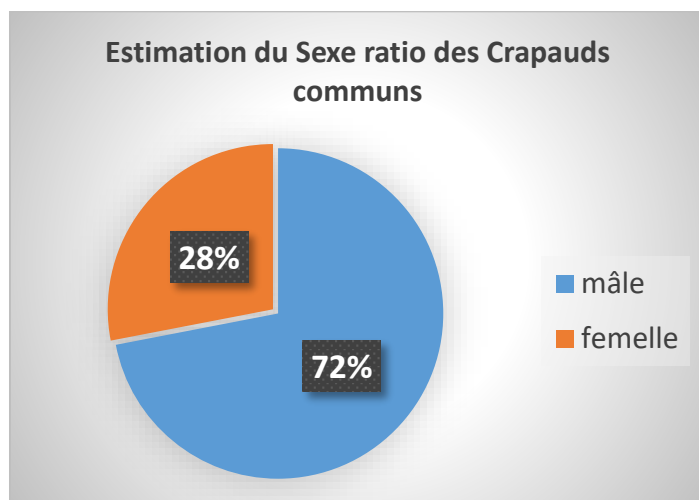


Figure 26: Pourcentage du nombre de femelles (seules ou en amplexus) et de mâles crapauds qui ont été recensés au cours de l'action

$$\text{SR} = 1766 \text{ M} / 688 \text{ F} = 2,57$$

2,57 mâles pour une femelle

(SR = sex-ratio)

Figure 27: Sex-ratio des crapauds communs effectuant la migration sur Croissy-Beaubourg

Le sexe ratio des Crapauds communs est déséquilibré en faveur des mâles. D'après de nombreuses études il ne s'agit pas d'une anomalie dans les résultats. Ce déséquilibre peut être expliqué de différentes manières. Seuls les crapauds effectuant la migration sont comptabilisés lors de cette action. Or, les femelles atteignent la maturité sexuelle entre 3 et 5 ans tandis que les mâles, eux l'atteignent entre 2 et 4 ans ([Thierry FRETEY, Bernard LE GARFF, 1992](#)). De plus, les femelles ne se reproduisent que tous les deux ou trois ans contrairement aux mâles. Dans certains sites de reproduction, ce déséquilibre entre les sexes peut être encore plus prononcé, avec jusqu'à plus de 8 mâles pour une femelle.

e. Répartition des Crapauds communs recensés dans les rues

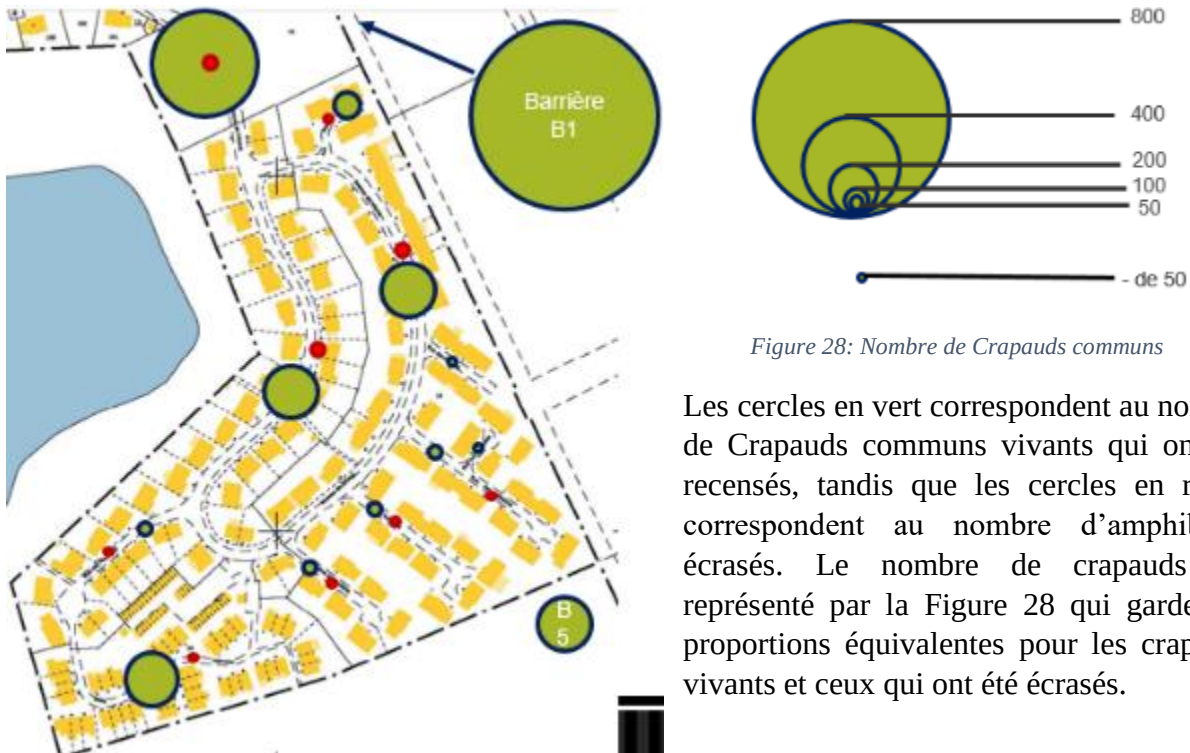


Figure 29: Répartition des Crapauds communs recensés.

Figure 28: Nombre de Crapauds communs

Les cercles en vert correspondent au nombre de Crapauds communs vivants qui ont été recensés, tandis que les cercles en rouge correspondent au nombre d'amphibiens écrasés. Le nombre de crapauds est représenté par la Figure 28 qui garde des proportions équivalentes pour les crapauds vivants et ceux qui ont été écrasés.

La répartition des Crapauds communs dans les rues du lotissement, permet de savoir où concentrer ces efforts au cours des ramassages nocturnes. Trois zones peuvent se distinguer, la zone au niveau de l'aire de jeu, l'avenue de l'étang amont et l'avenue de l'étang aval. Ces zones sont celles où l'on trouve le plus d'amphibiens, mais elles sont aussi celles où il y a le plus de circulation. Il est donc nécessaire d'accentuer ses efforts dans ces différentes zones. Une quatrième zone peut aussi se distinguer, la rue des Aigrettes. Cependant, cette rue est interdite aux véhicules, il n'y a donc pas de risque d'écrasement. Elle doit tout de même être vérifiée contentieusement, afin d'éviter un écrasement par la suite d'un des crapauds.

Il est connu que les Crapauds communs sont capables de se déplacer sur une distance d'environ 3 Km pour se rendre sur leur lieu de reproduction. ([Françoise Serre Collet, 2017](#)). En supposant que les Crapauds communs suivent la théorie de l'optimalité, ils sont censés emprunter le chemin le plus direct entre leurs lieux d'hivernage et de reproduction. Si cette théorie est bien appliquée on pourrait estimer le lieu idéal d'hivernation. Or, comme il y a énormément de crapauds qui ont été comptabilisés au niveau de la barrière B1 et de l'aire de jeu. On peut émettre l'hypothèse que les crapauds hivernent plutôt au niveau du cercle rouge de la Figure 30.



Figure 30: Vue satellite des forêts alentours

f. Suivi de la population de 2013 à 2018

Les résultats suivants proviennent des rapports de l'association RENARD. Leurs protocoles de recensement étant similaire, il est possible de comparer les résultats des différentes années entre elles. Cependant la durée de l'action peut varier de quelques jours, d'une année sur l'autre, ce qui peut légèrement influencer les résultats.

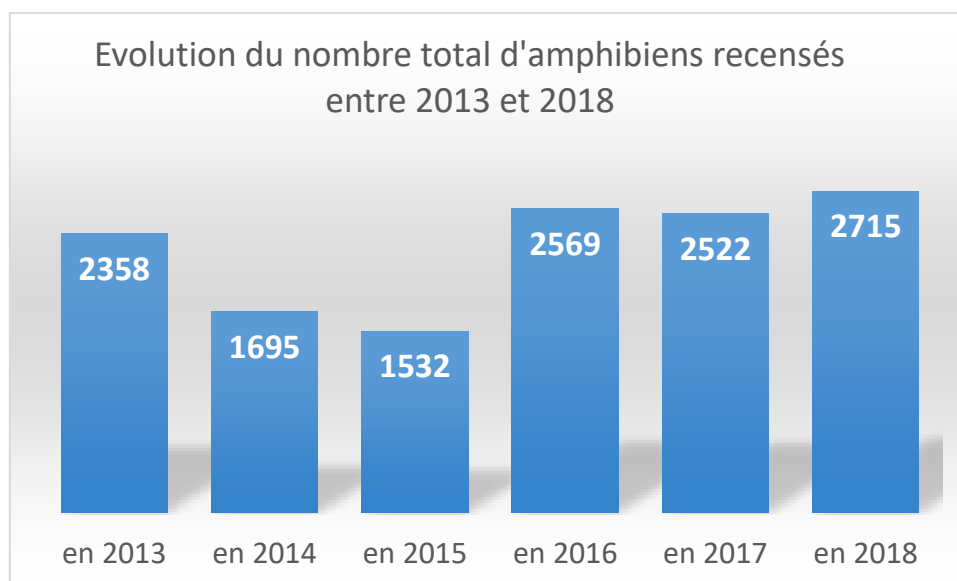


Figure 31: Evolution du nombre total d'amphibiens recensés entre 2013 et 2018

D'après les résultats de la Figure 31, le nombre d'amphibiens présent sur Croissy-Beaubourg semble rester plus ou moins constant. Excepté entre 2014 et 2015, où on peut

constater une baisse importante du nombre d'amphibiens. Afin de savoir, si cette baisse du nombre d'amphibiens est réellement significative, on réalise un test statistique. Comme le nombre d'amphibiens est une variable quantitative discrète et que les échantillons ne sont pas indépendant, on utilise le test de Wilcoxon apparié. Le test donne le résultat suivant, $V = 17$, $p\text{-value} = 0.2188$. La $p\text{-value}$ est supérieur à 0.05, ce qui signifie que l'on ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle. La différence entre les médianes n'est pas statistiquement significative. La baisse du nombre d'amphibiens entre 2014 et 2015 ne signifie donc pas qu'il y a effectivement moins d'amphibiens, il ne s'agit que de simple fluctuation lié au hasard de l'échantillonnage.

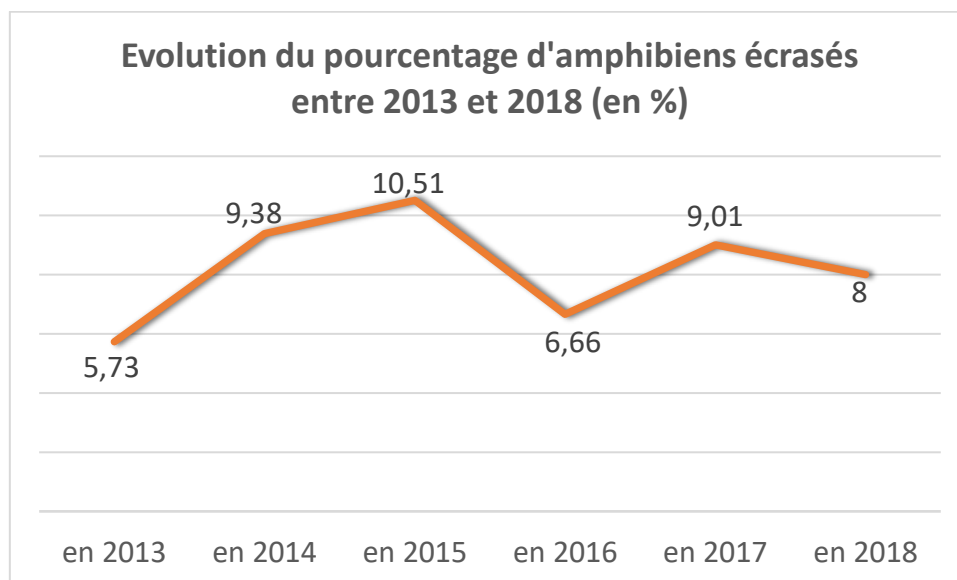


Figure 32: Pourcentage du nombre d'amphibiens écrasés entre 2013 et 2018

Le nombre d'amphibiens écrasé (cf Figure 32) reste relativement constant au cours des années. Ces pourcentages restent faibles, tous les ans environs 90% des amphibiens recensés sont vivants. Il aurait été intéressant de pouvoir comparer ses résultats avec le pourcentage d'amphibiens écrasés avant qu'une action soit mise en place, afin d'observer l'efficacité du dispositif mis en place.

Discussion

1. Discussion sur les inventaires de Seine et Marne

Les inventaires d'amphibiens sont effectués chaque année sur différentes mares de Seine et Marne. Ces inventaires pourraient permettre de contribuer à la réalisation d'une cartographie des espèces d'amphibiens présentes dans les différentes communes. Pour cela, tous les résultats de ces inventaires sont gratuitement disponibles sur le site de Cettia, permettant à la communauté scientifique d'exploiter tous les résultats pour leurs études de la région. Pour l'association ce précieux registre des différentes espèces présentes est principalement utilisé pour la protection de l'habitat ainsi que pour informer le grand public au travers de formations. L'association se tenant informée de tous les chantiers de construction présents dans la région

peut ainsi savoir si une espèce protégée y est présente, et entamer un recours auprès des instances concernées.

2. Discussion sur le suivi de population de Crapauds communs à Croissy-Beaubourg

Comme l'ont montré les résultats précédents, la commune de Croissy-Beaubourg possède une importante population de Crapauds communs. Or, avant la mise en place du dispositif chaque nuit de période de migration, des dizaines et des dizaines d'amphibiens se retrouvaient écrasés sur les routes du lotissement (commentaire d'un habitant de la commune). Depuis maintenant 6 ans trois crapaudrômes sont mis en place et chaque matin et soir des bénévoles viennent recenser tous les amphibiens croisés. Plusieurs habitants ont constaté une forte baisse d'amphibiens écrasés. Mais ces données étant inexistantes on ne peut que se fier à leurs souvenirs.

Pour ce qui est des résultats, la population d'amphibiens reste plus ou moins constante tout comme le pourcentage d'amphibiens écrasés. On ne comptabilise pas d'augmentation ou de diminution significative de la population de Crapauds communs. On peut supposer que l'action permet de maintenir la population.

Cependant il s'agit d'une action qui demande énormément de temps et d'énergie. Avec la mise en place des barrières et les relevés chaque matin et soir. Il n'y a que peu de renouvellement de bénévoles, et l'action se répétant depuis 6 ans une certaine lassitude se crée. Si l'action continue encore sur plusieurs années et qu'ils n'y a pas de nouveau bénévole cela deviendra alors difficile à mettre en place. D'autant plus, qu'un nouveau dispositif du même genre est installé depuis 2017 sur Sucy-en-Brie.

Pour Croissy-Beaubourg, l'association demande à la commune d'installer un crapauduc depuis plusieurs années. Il s'agit d'un dispositif permanent composé de passages souterrains et de barrières directionnelles de chaque côté de la chaussée. Les crapauduc sont assez coûteux à mettre en place, mais par la suite ils ne demandent que peu de mains d'œuvres contrairement aux crapaudrômes. Il est simplement nécessaire d'effectuer un nettoyage du passage souterrain avant le début de la migration. ([Françoise Serre Collet, 2017](#)) Il aurait normalement dû être mis en place cette année mais un réseau de tuyau ayant été découvert au niveau de la zone de chantier, la construction a été reportée, et ensuite annulée. Ce crapauduc s'il est finalement construit permettra aux amphibiens de passer en toute sécurité et sans l'intervention stressante des hommes.

Mais pour le moment l'association doit continuer à réaliser ces sauvetages qui permettent d'amasser des connaissances sur les Crapauds communs et leurs migrations. En effet, ces inventaires ont permis de mettre en lien la migration avec les conditions météorologiques en permettant notamment de définir une enveloppe de température qui est favorable aux déplacements. Cependant ces résultats n'ont pas permis de corréler l'hydrométrie et la migration bien que plusieurs études démontrent le contraire. Cela est sûrement dû aux données manquantes sur la pluie (un mois sur trois), ce qui ne permet pas de réaliser des tests statistiques fiables. Il aurait été intéressant de reprendre les données de chaque année et d'effectuer les corrélations avec les conditions météorologiques. Les résultats auraient ainsi eu plus de poids statistiques.

Cette étude permet de confirmer certaines connaissances acquises au cours des années sur la migration des Crapauds communs. Comme par exemple un sex-ratio en faveur des mâles. Cependant de nombreux biais sont à prendre en compte. Dans un premier temps on sait que de nombreux crapauds ne sont pas bloqués par les barrières, et passent par les rues. Il est donc fort probable que plusieurs amphibiens ne soient pas comptabilisés. Ce problème peut difficilement être résolu. En effet, il est principalement dû au passage des amphibiens dans les jardins privés. En revanche, ils existent d'autres biais qui pourraient être diminués, avec plus de bénévoles. Par exemple, durant les périodes où les températures sont trop extrêmes (inférieure à 3°C ou supérieure à 21°C) aucun ramassage n'est effectué le soir. Seuls les amphibiens piégés dans les sceaux sont donc comptabilisés durant ces périodes. Cela vient donc biaiser les résultats de corrélation entre le déplacement des amphibiens et la température. Un dernier problème qui pourrait être évité avec plus de communication, les bénévoles « solitaires ». Ce sont les personnes qui ne connaissent pas le protocole de l'association, mais qui ramassent les amphibiens sans les comptabiliser. Tous les biais cités précédemment viennent sous-estimer le nombre réel d'amphibiens. En revanche il existe aussi un biais qui pourrait surestimer la population. Les amphibiens qui effectuent le trajet retour peuvent être comptabilisés comme des amphibiens se rendant vers l'étang, ils peuvent donc être comptés deux fois.

Bien que de nombreux biais subsistent dans l'analyse des résultats, le plus important reste le sauvetage des amphibiens. Et aux vues des faibles pourcentages d'amphibiens écrasés, on peut dire que l'objectif est en grande partie atteint.

Bibliographie

C. Miaud et M. Barrioz, 2016. *Protocoles de suivi des populations d'amphibiens de France, POPamphibien*. Société Herpétologique de France

Françoise Serre Collet, 2013. *Sur la piste des reptiles et des amphibiens*. Dunod, Paris. 40p

Françoise Serre Collet, 2017. Grenouille, Crapauds & Cie Parlez-moi d'anoures ... Quae, Paris. 90p

Françoise Serre Collet, 2017. Grenouille, Crapauds & Cie Parlez-moi d'anoures ... Quae, Paris. 44p

Françoise Serre Collet, 2017. Grenouille, Crapauds & Cie Parlez-moi d'anoures ... Quae, Paris. 157p

J. Speybroeck, W. Beukema, B. Bok et J. Van Der Voort, 2018. *Guide Delachaux des amphibiens et reptiles de France et d'Europe*. Delachaux et Niestlé, Paris. 59p

J. Speybroeck, W. Beukema, B. Bok et J. Van Der Voort, 2018. *Guide Delachaux des amphibiens et reptiles de France et d'Europe*. Delachaux et Niestlé, Paris. 16p

P. Raven, G. Johnson, J. Losos, S. Singer et K. Mason, 2011. *Biologie*. De Boeck Université, Bruxelles 879p

Réserves Naturelles de France, Groupes RNF « Amphibiens et Reptiles », 2013. *Protocole commun de suivi des Amphibiens des mares à l'aide d'Amphicaps*

Thierry Fretey et Bernard Le Garff, 1992. *Apports de la squelettochronologie dans la démographie du crapaud commun, Bufo bufo (L.) (Anura, Bufonidae) dans l'Ouest de la France* In : Baglinière J.L. (ed.), Castanet J. (ed.), Conand François (ed.), Meunier F.J. (ed.) Tissus durs et âge individuel des vertébrés. Paris 414p

Thierry Fretey et Bernard Le Garff, 1992. *Apports de la squelettochronologie dans la démographie du crapaud commun, Bufo bufo (L.) (Anura, Bufonidae) dans l'Ouest de la France* In : Baglinière J.L. (ed.), Castanet J. (ed.), Conand François (ed.), Meunier F.J. (ed.) Tissus durs et âge individuel des vertébrés. Paris 418p

Sitographie

Croissy-Beaubourg site officiel [En ligne] Disponible sur : <http://www.croissy-beaubourg.fr/fr/information/69840/le-biotop>

AccuWeather [En ligne] Disponible sur : (<https://www.accuweather.com/fr/fr/croissy-beaubourg/144160/march-weather/144160?monyr=3/1/2018>)

Legifrance Le service public de la diffusion du droit [En ligne] mise à jour le 20 mai 2018. Disponible sur : (<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000017876248>)

Association Terroir et Nature en Yvelines [En ligne] mise à jour le 15 mai 2018. Disponible sur : <https://www.terroir-nature78.org/inventairebatrac/index.html>

UICN Comité Français [En ligne] Disponible sur : <http://uicn.fr/liste-rouge-reptiles-amphibiens/>

Les services de l'Etat dans le Val de Marne [En ligne] mise à jour le 30 novembre 2017. Disponible sur : <http://www.val-de-marne.gouv.fr/Publications/AOEP-Avis-d-Ouverture-d-Enquetes-Publiques/LA-QUEUE-EN-BRIE-ZAC-Notre-Dame2>

Association RENARD [En ligne] mise à jour le 20 mars 2018. Disponible sur : <https://www.renard-nature-environnement.fr/>

Annexes

	Elaboration du protocole	Mise en place Des crapaudrômes	ramassage des amphibiens	saisie des données	Choix des mare pour les pièges Ortmann	Pose et relevé des piège
Membres de l'association	CP	CP, MS, LF, HJ, VR, AB,	CP, MS, LF, HJ, VR, AB,	VR, HJ, AB	CP	VR, HJ, AB
Bénévoles	non	oui	oui	non	non	non

Annexe 1: Tableau des tâches

CP : Christelle Pluvinet (maître de stage)

MS et LF : Manon Sireyzol et Laura Flock (services civiques)

HJ, VR et AB : Harmonie Jeandon, Vincent Renardier et Anaëlle Bouloy (Vincent Renardier stagiaire durant les vacances scolaires et Harmonie Jeandon en stage de mi-avril à juin.)

	lundi	mardi	mercredi	jeudi	vendredi	samedi	dimanche
Matin (9h-10h30)	Ramassage amphibiens	ramassage amphibiens	ramassage amphibiens	ramassage amphibiens	ramassage amphibiens	ramassage amphibiens	ramassage amphibiens
matin (10h30-12h00)	saisie de données	saisie de données	saisie de donnée	saisie de données	saisie des données		
après midi (13h30-15h30)	saisie de données / mails	saisie de données/mails	pose des pièges Ortmann	piège Ortmann	Piège Ortmann		
soir (20h30-22h30)	Ramassage amphibiens	ramassage amphibiens	ramassage amphibiens	ramassage amphibiens	ramassage amphibiens	ramassage amphibiens	ramassage amphibiens

Annexe 2: Mon emploi du temps type des tâches effectuées dans une semaine

Cet emploi du temps peut être modifié en fonction de la disponibilité des bénévoles. En effet le ramassage des amphibiens est réalisé en cas de non présence de bénévole, sur Croissy Beaubourg et/ou Sucy en Brie.

	matin	après-midi
Jeudi 15 mars		Réunion avec le propriétaire d'une parcelle de terrain
Vendredi 16 mars	Rédaction d'une convention pour l'installation d'un crapaudrôme sur une parcelle privée	
Jeudi 29 mars	animation en école	/
Vendredi 30 mars	Animation en école	
Vendredi 6 avril	tribunal	/
Lundi 9 avril	Formation sur les mares	
Jeudi 12 avril	Animation en école	
Mardi 17 avril	pose piège à insectes	/
Mercredi 18 avril	pose plaque reptiles	/
Jeudi 19 Avril	inventaire Botanique	/
Jeudi 26 avril	inventaire Botanique	relevé plaque reptiles
Samedi 28 avril	Formation amphibiens	
Vendredi 4 mai	/	Figurante tournage Télé matin

Annexe 3: Journées particulières au cours du stage

Fiche de capture des batraciens dans les rues, à Croissy-Beaubourg

Date	Heure début	Heure fin	Observateur (s)		
Hygrométrie	Vent	° C	Pression	Ciel	Pluie

Ne doivent figurer sur cette fiche que les batraciens ramassés dans les rues, vivants et relâchés ou écrasés et mis sur le côté. Ces relevés localisent les batraciens trouvés, et serviront à déterminer leur origine et parcours. Si on ne trouve rien on remplit une fiche en mentionnant 0.

	Crapauds mâles	Crapauds femelles	Couple de crapauds	Crapauds écrasés	Grenouilles	Tritons	
Avenue de l'Étang (de la rue des Merles à l'aire de jeux)							
Avenue de l'Étang (amont)							
Entre la barrière B1 et l'aire de jeux							
Rue des Merles							
Rue des Pinsons							
Rue des Mouettes							
Rue des Albatros							
Rue des Roitelets							
Rue des Colibris							
Rue des Aigrettes							
Rue des Palombes							
Avenue de l'Étang (aval)							
Rue des Hirondelles							

Mettre un trait vertical dans la cellule concernée pour chaque individu observé. Une ligne et une colonne sont prévues pour d'autres localisations ou espèces éventuelles. **Une ou plusieurs fiche(s) par jour, un seul jour par fiche(s)**

Annexe 4: Fiche de capture des amphibiens dans les rues

Fiche de capture des batraciens dans les seaux, à Croissy-Beaubourg

Date	Heure début	Heure fin	Observateurs		
Hygrométrie	Vent	° C	Pression	Ciel	Pluie

Les seaux sont numérotés, avec en tête le repère de la barrière (voir plan page suivante), puis, de la droite vers la gauche, le numéro d'ordre du seau. Notez l'espèce et le sexe, relâchez les animaux du côté de l'étang de Beaubourg.

N° du seau	Crapaud mâle	Crapaud femelle	Couple de crapauds	Grenouilles	Tritons	Autres	Remarques
B1-1							
B1-2							
B1-3							
B1-4							
B1-5							
B1-6							
B1-7							
B1-8							
B1-9							
B5-1							
B5-2							
B5-3							
B5-4							
B5-5							
B5-6							
B5-7							
B5-8							
B5-9							
B5-10							
B5-11							
B5-12							
B6-1							
B6-2							
B6-3							
B6-4							
B6-5							
B6-6							

Notez l'espèce des grenouilles et tritons dans la case remarques.

Fiche à retourner au R.E.N.A.R.D., ou à remettre à un des responsables sur place.

Annexe 5: Fiche de capture des amphibiens au niveau des crapaudrômes