



Les amphibiens de la ZAD

Olivier SWIFT & Philippe FRIN

La zone de Notre-Dame-des-Landes est avant tout une zone humide. Le groupe de Vertébrés terrestres le plus représentatif de ce milieu est très certainement constitué par les amphibiens, animaux amphibologiques, c'est-à-dire dont le cycle de vie dépend à la fois de la présence d'eau libre et de celle des formations végétales environnantes. En raison de leur sensibilité aux perturbations liées à l'Homme, ils bénéficient de protections européennes et nationales. Leur étude s'avère incontournable dans cet enjeu du devenir de la biodiversité. Les Naturalistes en lutte présentent ci-dessous trois années d'étude des tritons, crapauds, grenouilles et autres proches parents et démontrent chiffres à l'appui l'importance de cette zone pour le devenir départemental de ces populations animales en déclin partout ailleurs.

Selon le dernier rapport mondial de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), les amphibiens regroupent 41 % d'espèces menacées d'extinction, soit le groupe de Vertébrés le plus en danger sur la planète¹. En France, la tendance d'évolution des populations marque un déclin de 60 % des taxons (De Massary, 2015). L'homogénéisation des milieux s'est accélérée au XX^e siècle, avec 70 % du linéaire de haies arrachées (Pointereau & Coulon, 2006). À titre d'exemple, entre 1975 et 1987, le linéaire de haies détruit par an est d'environ 45 000 km (Pointereau, 2001). Durant ce même siècle en France, 90 % des mares disparaissent (Monot, 2003), 70 % des zones humides sont asséchées, dont 50 % ces trente dernières années (Boissinot *et al.*, 2006). La Loire-Atlantique ne fait pas exception et subit depuis la sortie de la Seconde Guerre mondiale une très forte érosion des milieux. Elle perd dans le même temps deux espèces, le pélobate cultripède et le sonneur à ventre jaune (Gouret & Grosselet, 2011a). Une troisième espèce s'avère en chute libre, la grenouille

rousse, réduite essentiellement aux deux grands massifs du département, la forêt du Gâvre, la forêt de Juigné et à cinq autres boisements (Gouret & Grosselet, 2011a ; Viaud, 2014).

Par ailleurs, la Loire-Atlantique se singularise par la présence d'un hybride, le triton de Blasius, décrit près de Nantes par Arthur de L'Isle du Drèneuf (L'Isle du Drèneuf (de), 1862). Il est issu de deux espèces, le triton crêté et le triton marbré, toutes deux bénéficiant d'une forte protection à l'échelle européenne, respectivement en annexe II et IV de la directive Habitats-faune-flore (Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992).

Le site de Notre-Dame-des-Landes réunit plusieurs critères biologiques d'intérêt pour les amphibiens : il se situe dans l'aire de répartition des deux grands tritons ; il a conservé un réseau dense de haies et de mares ; enfin, il est à l'intersection de grands bassins versants, l'un dirigé vers la Vilaine, l'autre vers la Loire, assurant la jonction entre les différentes populations batrachologiques.

1 - <http://www.uicn.fr/la-liste-rouge-des-especes.html>, version décembre 2015



Salamandre tachetée
(*Salamandra salamandra terrestris*)

Dans le cadre de la lutte contre le projet d'aéroport, nous avons mis en place une évaluation de l'originalité du peuplement d'amphibiens, dans ce milieu qui présente désormais la rare trace biohistorique de ce que fut le bocage de la Loire-Atlantique il y a maintenant près de 50 ans. Notre expertise s'articule sur deux approches : l'inventaire des milieux propices à la reproduction des amphibiens et la détermination des taxons présents.

Pour étudier les amphibiens, nous composons avec leur dualité d'utilisation de l'espace : une phase terrestre correspondant à l'alimentation, l'estivation ou l'hivernation, et une période aquatique liée essentiellement à la reproduction. Par ailleurs, les déplacements connus, à savoir la dispersion des juvéniles (Osborn, 2012) et la migration des adultes (Kovar *et al.* 2009), sont réduits et concentrés autour des éléments aquatiques ; ils sont de l'ordre de quelques centaines de mètres, variables selon les espèces. La phase de reproduction est concentrée dans l'espace (la bordure d'étang, la mare, le fossé, l'ornière) et dans le temps (de janvier à juillet selon

les espèces). Il est donc pratique d'orienter toute prospection vers ces éléments aquatiques. L'aire d'étude comprend les emprises de la concession et de la desserte. Nous avons donc opté pour une approche s'articulant sur un inventaire des mares et étangs présents sur l'aire d'étude suivi de l'étude des compositions batrachologiques. Cet inventaire commence dès le mois de janvier 2013, tant sur le papier que sur le terrain. Dans un premier temps, les mares ont été identifiées sur carte puis des vérifications et recherches complémentaires de terrain ont été réalisées. Ce travail de terrain a été réalisé par plusieurs équipes permettant de couvrir l'ensemble du territoire concerné par le projet d'aéroport. L'objectif est d'approcher l'exhaustivité des éléments aquatiques favorables à la reproduction des amphibiens. Deux méthodes ont été utilisées : le comptage des pontes de la grenouille agile et la recherche active de tous les taxons. Différentes techniques d'approche active ont été mises en place : l'utilisation de nasses, d'épuisettes et la réalisation d'écoutes nocturnes. Chaque passage sur une mare est concrétisé par au moins un relevé².

2 - Par relevé, s'entend, pour une date et un lieu donnés, un constat de présence d'un taxon, dit relevé positif, ou le constat d'une absence d'amphibien, dit relevé nul.

Les prospections portent sur trois années, de 2013 à 2015. L'année 2013 a été une année particulière au niveau météorologique. Le printemps fut froid, avec des gelées sévères jusqu'au mois d'avril, les mares étant complètement prises dans la glace ! Ce fut aussi l'année avec le plus important effort de prospection au niveau batrachologique, le groupe de bénévoles n'ayant pas réussi à se dégager autant de temps en 2014 et 2015 pour maintenir un niveau de pression identique. En conséquence, les résultats présentés ci-après ne reflètent qu'une partie de la richesse du peuplement batrachologique de la ZAD.

Nous relevons 210 éléments aquatiques propices à la reproduction des amphibiens, dont 202 mares, 3 étangs, 3 ornières ou fossés et 2 cours d'eau. Parmi les 202 mares, 78 % d'entre elles sont en habitat prairial, 19 % en habitat forestier, seulement 1 % en milieu de culture et 2 % situées dans un village [1].

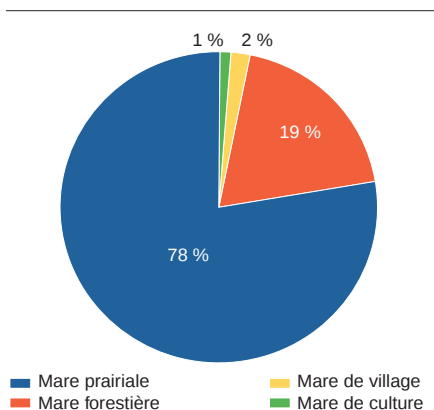
L'aspect prairial est nettement souligné dans l'aire d'étude, ce qui traduit la faible pression des cultures et du remaniement des surfaces terrestres dû notamment à l'absence de remembrement. Ceci est un facteur de qualité pour la diversité en amphibiens. La répartition des mares est homogène sur l'aire d'étude [carte 1]. Néanmoins, des concentrations sont observées entre la Freusière et le Liminbout, entre le domaine de la Goussais, l'Épine et la Gaité, sur le secteur de la Noé Verte – Le Gouttais.

Parmi les 210 éléments, 8 sont situés en dehors de l'aire d'étude. Mais du fait de leur

proximité avec la zone d'impact du projet, ils ont été maintenus dans l'échantillonnage. De même, les résultats des comptages obtenus sur ces huit points de reproduction ont été intégrés aux analyses. Dès 2013, nous notons 189 mares. En 2014, nous en découvrons encore 10 nouvelles et en 2015, 3 autres. Nous notons de ce fait plus de 40 mares supplémentaires par rapport à l'étude d'impact officielle.

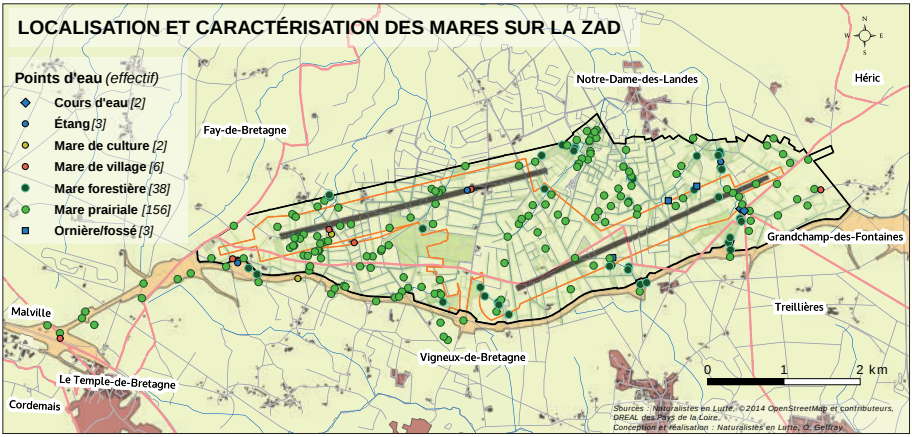
La densité des mares est très variable sur le territoire français. Elle est liée au sol et à son usage. En Île-de-France, les densités varient de 0 à un maximum de 65 mares par km², avec une densité moyenne de 1,8 mares par km² (Bricault *et al.*, 2013). Nous notons une grande disparité, d'une absence à une très faible densité dans les espaces agricoles ouverts à des densités rares et importantes dans les massifs forestiers. La persistance des espaces boisés semble corrélée positivement au nombre de mares par unité de surface. Dans le bocage résiduel du parc naturel régional des Boucles de la Seine normande, cette densité est de 3,3 par km²³. Plus proche de nos dynamiques bocagères, la région Poitou-Charentes estime abriter 30 000 mares (Gailliedrat, 2013), soit une densité de 1,2 mares par km². Localement, cette densité atteint les 15 mares par km², dans quelques localités bocagères de l'Argentonais des Deux-Sèvres (Grosselet *et al.*, 2006). À l'échelle de la région des Pays de la Loire, la densité de mares est estimée à 2 par km² en 2008 (Fédération régionale des chasseurs 2008). Sur la ZAD de Notre-Dame-des-Landes, comprenant les surfaces des projets de concession et de desserte, soit 14,1 km², en excluant les huit points d'eau périphériques, soit 194 points d'eau, la densité de mares et étangs est de 13,7 par km², soit une densité largement au dessus de la moyenne régionale.

Ce réseau de mares est complété par de nombreux fossés et ornières de chemins présentant des conditions d'accueil favorables. C'est le cas notamment des chemins dans le secteur de la Noé Verte à l'est de la ZAD, mais aussi entre le Rosaire et la forêt de Rohanne. Ces chemins sont parsemés d'ornières pleines d'eau du mois de novembre au mois de juin et accueillent des populations remarquables de salamandre tachetée. De plus, l'occupation du sol est largement dominée par les prairies, les friches et les bosquets offrant des milieux de vie et de circulation favorables aux



[1] Distribution des habitats dominants entourant les mares

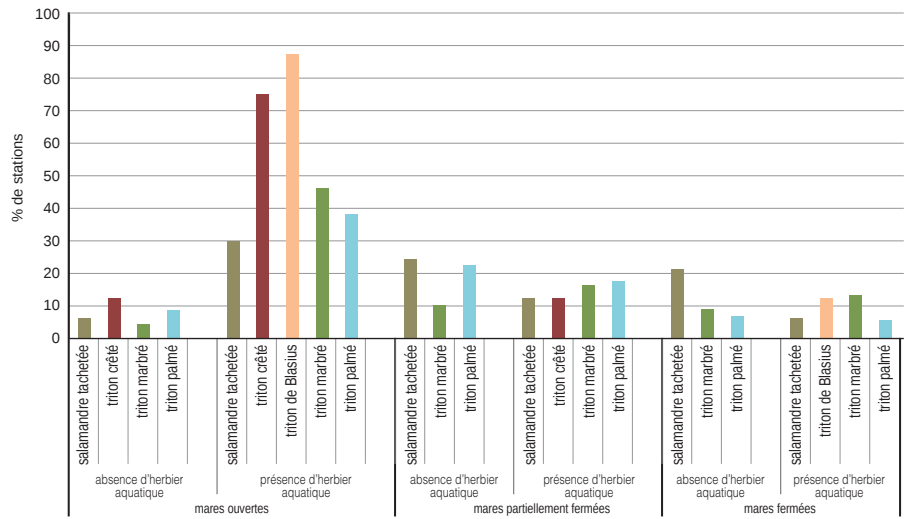
3 - <http://www.pnr-seine-normande.com/actions-domaine-recensement-des-mares-du-territoire-du-parc-56.html>, décembre 2015, environ 3000 mares sur 897 km².



[carte 1] Position des 210 zones de reproduction des amphibiens et typologie

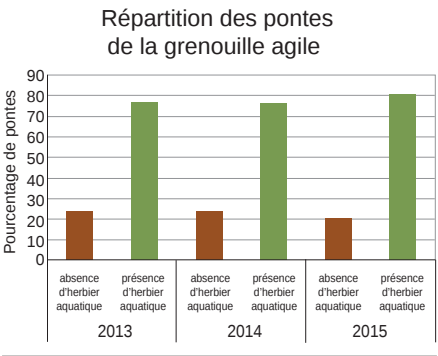
amphibiens. Enfin le maillage bocager est d'une densité rare avec environ 120 mètres linéaires de haie par hectare, ce qui permet des connexions importantes entre les milieux et plus largement entre les bassins versants. De ce fait, 85 % des mares sont situées à moins de 15 mètres d'une haie, la distance la plus grande étant de 100 mètres. Une des particularités de la ZAD par rapport au reste du territoire est, entre autres, cette interconnectivité des milieux. Cela permet aux amphibiens, dont les capacités de déplacement sont limitées, de mettre en relation différentes petites populations et de former ainsi des métapopulations* fonctionnelles.

Nos travaux ont permis de définir sommairement les caractéristiques de ces mares. Ainsi 46 % d'entre-elles sont « ouvertes », c'est-à-dire ne présentant pas une végétation arbustive dense en bordure, 34 % sont « partiellement fermées » et 20 % sont « fermées ». Les herbiers sont très présents sur les mares de type ouvert. Ils apparaissent dans les autres mares, mais avec une diversité et une densité moindre. Ces dualités ouvert-fermé et présence-absence d'herbiers influencent la distribution des urodèles* [2]. Les mares ouvertes avec une couverture d'herbier apparaissent comme les plus favorables aux populations reproductrices.



[2] Répartition des urodèles en fonction de la typologie des mares

La répartition des pontes de la grenouille agile en fonction de la présence ou non d'un herbier aquatique a aussi été étudiée. Le



[3] Répartition des pontes de la grenouille agile en fonction de la couverture herbacée des mares

graphique [3], nous montre un preferendum marqué pour les mares avec herbiers, avec 70 à 80 % des pontes recensées dans ces mares. Dans les autres mares, l'espèce trouve des supports de substitution (ronciers, hélophytes*), mais les densités sont moindres.

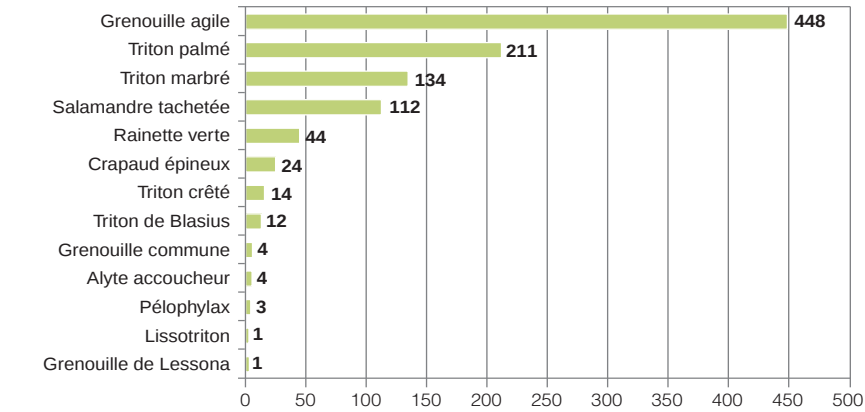
Le peuplement batrachologique

Ces trois années de terrain ont permis de recenser 11 taxons dont 6 pour les anoures* et 5 pour les urodèles, avec 1072 relevés positifs et un effectif total de 12 556 unités [tab. 1].

La représentativité en nombre de relevés par taxons est exprimée dans le graphique [4].

Ordre	Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Nr	Ne	N sites
Anura	Alytidae	<i>Alytes obstetricans</i> (Laurenti, 1768)	Alyte accoucheur	4	9	3
	Bufo	<i>Bufo spinosus</i> Daudin, 1803	Crapaud épineux	24	35	15
	Hylidae	<i>Hyla arborea</i> (Linnaeus, 1758)	Rainette verte	44	149	37
	Ranidae	<i>Pelophylax</i> Fitzinger, 1843	Pélophylax	3	3	3
		<i>Pelophylax</i> kl. <i>esculentus</i> (Linnaeus, 1758)	Grenouille commune	4	4	4
		<i>Pelophylax lessonae</i> (Camerano, 1882)	Grenouille de Lessona	1	5	1
		<i>Rana dalmatina</i> Fitzinger in Bonaparte, 1838	Grenouille agile	448	11 255	182
Urodela	Salamandridae	<i>Lissotriton</i> Bell, 1839	Lissotriton	1	1	1
		<i>Lissotriton helveticus</i> (Razoumowsky, 1789)	Triton palmé	211	460	103
		<i>Salamandra salamandra</i> (Linnaeus, 1758)	Salamandre tachetée	112	360	69
		<i>Triturus cristatus</i> (Laurenti, 1768)	Triton crété	14	16	8
		<i>Triturus cristatus</i> x <i>marmoratus</i>	Triton de Blasius	12	14	8
		<i>Triturus marmoratus</i> (Latreille, 1800)	Triton marbré	134	245	67
Total				1 072	12 556	207

[tab. 1] Synthèse des résultats batrachologiques sur la ZAD de 2013 à 2015 (Nr : nombre de relevés positifs ; Ne : effectifs comptés) et nombre de sites occupés par taxon



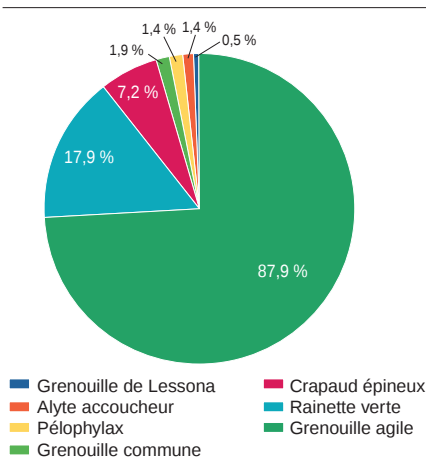
[4] Représentativité en nombre de relevés des différents taxons observés sur la ZAD de Notre-Dame-des-Landes



Grenouille agile (*Rana dalmatina*)

Les anoures

La grenouille agile est l'anoure le plus contacté sur la zone [5]. Sachant qu'une femelle de grenouille agile n'effectue qu'une seule ponte par an, le comptage des pontes permet d'évaluer la population de femelles reproductrices. Sur la ZAD, cette population est très importante. Les comptages des pontes [tab. 2] nous indiquent un maximum de 4631 pontes en 2014.



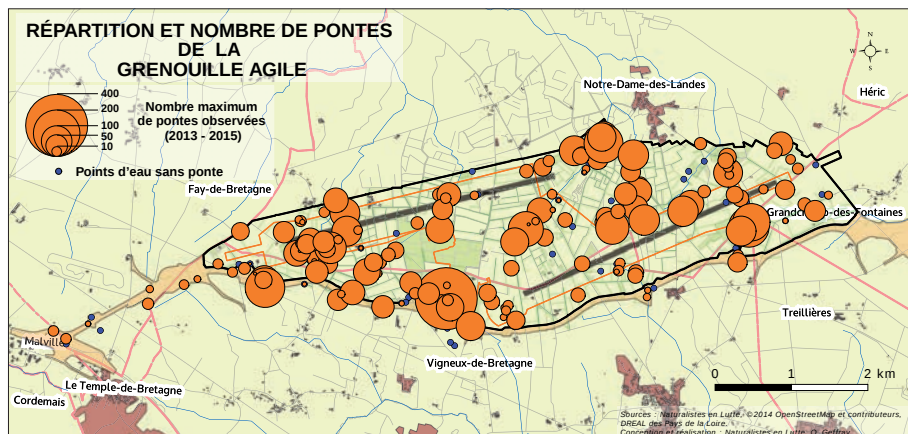
[5] Distribution des taxons d'anoures en fonction du nombre de sites occupés

En Allemagne, Hachtel *et al.* calculent des taux de retours annuels à la mare d'environ 40 % pour les femelles et un sex-ratio de 1,7 à 3,7 en faveur des mâles (Hachtel *et al.*, 2005). En extrapolant ce résultat pour ces 4 600 pontes observées, nous serions en présence d'une population de 11 500 femelles reproductrices et de 19 500 à 40 600 mâles, soit une population effective de 31 000 à 52 000 adultes.

Sur la ZAD, la grenouille agile couvre 88 % des sites [carte 2]. À titre de comparaison, deux études alsaciennes donnent pour cette espèce une couverture de 49 % sur 53 mares (Caublot, 2007) et de 53 % sur 45 mares (Falguier, 2006). Une autre étude réalisée en Haute-Normandie, donne 25 % de couverture des 302 mares étudiées, malgré un effort de prospection plus important (Swift, 2015). En Roumanie, dans le site

Année	Nombre de pontes dans les mares	Nombre de mares	Nombre de pontes hors mares	Nombre total de pontes
2013	1 933	88	151	2 084
2014	3 828	143	803	4 631
2015	4 406	135	134	4 540
Total	10167	174	1 088	11 255

[tab. 2] Évolution du nombre de pontes de la grenouille agile sur les 3 ans d'inventaire et bilan global



[carte 2] Répartition de la grenouille agile dans l'emprise de la ZAD, synthèse de 2013 à 2015

exceptionnel de la vallée de la Tarnava, l'occupation est de 79 % sur 43 mares réparties sur 2 600 km² avec en moyenne trois passages par mare (Hartel, 2009). Plus proche, dans la réserve nationale du Massereau en Loire-Atlantique, l'espèce occupe seulement 34 % des 26 mares étudiées (Normand, 2009). Nous avons donc ici un site d'importance pour cette espèce protégée en annexe IV de la directive Habitat faune flore, listant les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte. Nous sommes en présence de la plus importante population connue à ce jour à l'échelle nationale pour cette espèce.

Une autre approche est le comptage du nombre moyen de pontes par année. Il varie en fonction de l'habitat : en milieu forestier dominant, il semble faible. En Pologne, il est de 15 pontes par mare sur un suivi de 112 points d'eau forestiers (Bonk *et al.*, 2012). En France, dans une étude comparative menée dans le Maine-et-Loire, ce nombre est plus faible en forêt qu'en milieu bocager, avec respectivement des moyennes de 6,0 et 44,8 pontes (Lesbarrères & Lodé, 2002) ; pour autant la proximité de boisement est déterminante (Ficetola *et al.*, 2008). À Notre-Dame-des-Landes, le nombre annuel de pontes par mare varie de 21,9 en 2013 à 32,5 en 2015. Nos résultats confortent l'influence du milieu bocager, avec un nombre de pontes élevé.

La rainette verte, avec 37 sites, couvre 18 % des milieux étudiés. Cette espèce est particulièrement sensible au réchauffement (Hartel & Moga, 2007), à la banalisation des milieux avec notamment l'introduction de poissons (Brönmark & Edenhamn, 1994) et

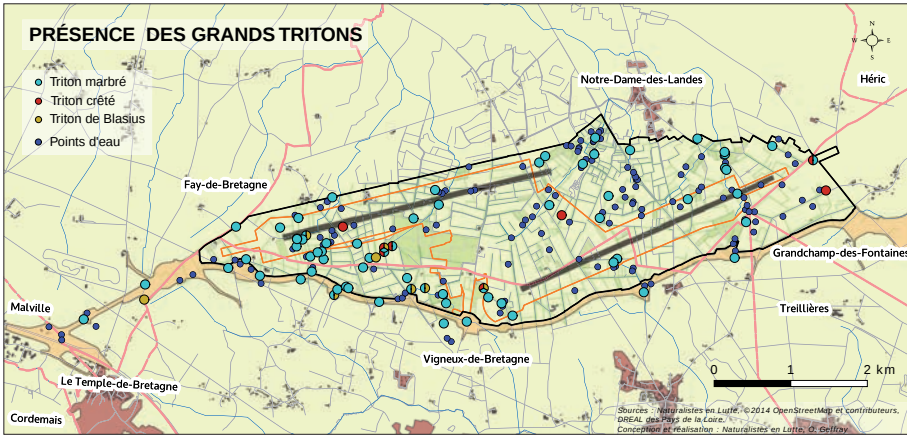
à la proximité d'infrastructures de transport (Clauzel *et al.*, 2013).

Nous notons l'absence du péloïde ponctué sur la ZAD, alors qu'il avait été indiqué lors de l'étude d'impact dans cinq mares. Malgré des soirées d'écoute, nous ne l'avons pas contacté. Cette absence reste un mystère, erreur de détermination ou brève apparition de cette espèce qualifiée parfois de pionnière ?

Nous confirmons la présence de la grenouille de Lessona, alors qu'elle était seulement considérée comme potentielle. Ce n'est qu'en 2015 qu'une petite population a été entendue au nord de la ferme de Bellevue. Concernant les autres grenouilles vertes, leur très faible présence sur le site est surprenante, avec seulement 8 sites positifs ! Ces résultats nous laissent perplexes sur l'histoire du site. Est-ce que des milieux à forte naturalité sont défavorables à ces groupes d'espèces ? Ou, en d'autres termes, sont-elles favorisées par certaines activités humaines ?

L'alyte accoucheur a été contacté sur 3 stations, une au nord de Bellevue, une au nord de Saint-Yves et une au sud-ouest de Saint-Antoine. La destruction des bâtiments, lors de l'opération César au niveau du Tertre et du Rosier, a potentiellement décimé une partie de la population existante.

Enfin, le crapaud épineux est faiblement représenté. Cette faible présence en milieu bocager a déjà été constatée sur d'autres sites de l'ouest de la France. Il est possible que cette espèce subisse un fort déclin général en milieu agricole et à cause du trafic routier (Beebee, 2012).



[carte 3] Répartition des Tritons marbré, crêté et de Blasius (forme hybride) sur la ZAD, synthèse de 2013 à 2015

Les urodèles

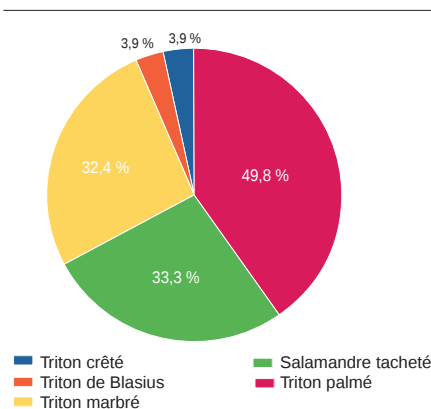
L'espèce la plus détectée est le triton palmé, avec 211 relevés. Il représente l'urodèle le plus commun en Loire-Atlantique, tant dans les témoignages historiques antérieurs à 1990 (Grosselet, 2011), que dans les inventaires récents (Gouret & Montfort, 2011). Sa couverture est de 50 % [6].

La deuxième espèce d'urodèle la plus représentée est le triton marbré, avec 134 relevés et 67 sites de présence, soit une couverture de 32 % [carte 3]. Nous sommes en présence d'une très belle population. Par exemple, dans le Marais poitevin, il est notifié dans seulement 3 à 5 % des quelques 150 mares suivies selon les années (Thirion, 2014). Au niveau national, seules deux autres populations présentent une fréquence plus forte par site : celle étudiée

dans le bocage de la Gâtine des Deux-Sèvres, avec une occupation de 75 % des mares étudiées (Boissinot, 2009), et celle du Pinail (Dubech, 1999). Sa reproduction est liée à la proximité de boisements ou aux linéaires arborés (Boissinot *et al.*, 2013). Ceci explique d'ailleurs la faible représentativité du triton crêté, celui-ci préférant les environnements ouverts (Schoorl & Zuidervijk, 1981). Ce déséquilibre entre les deux espèces de grands tritons favorise l'apparition de la forme hybride, le triton de Blasius, ici présent sur 8 mares, avec 12 relevés. Cet hybride n'avait pas été contacté lors de l'étude d'impact officielle.

Enfin, nous trouvons la salamandre tachetée avec 112 relevés, effectués dans les fossés, ornières, flaques et ruissellements de surface. Ce sont 69 sites de présence, soit une fréquence de 61 %. Ceci constitue un résultat imposant, quand, en Gâtine, elle occupe seulement 21,5 % des 79 mares suivies. Pourtant, nous considérons que sa présence est très certainement sous-estimée, du fait de l'absence d'un protocole adapté. Cette espèce traduit le caractère boisé de l'aire d'étude.

En conclusion, ces trois années d'études batrachologiques comptabilisent 1 072 relevés et un comptage de 12 556 individus sur 210 points d'eau. Elles témoignent d'un site exceptionnellement riche en mares avec une importance clé des éléments boisés pour la grenouille agile, la salamandre tachetée et le triton marbré. Ce travail souligne également la présence du triton de Blasius. L'étude officielle pour cette classe de vertébrés la plus menacée, tant aux niveaux national que mondial, s'avère insuffisante. L'implication de citoyens



[6] Distribution des taxons d'urodèles en fonction du nombre de sites occupés

soucieux des autres êtres vivants est un véritable engagement politique de lutte pour un avenir planétaire.

Enfin, un si rare bon état des populations est d'autant plus important au regard des nouvelles données environnementales imposées par le changement climatique. Les amphibiens apparaissent comme particulièrement sensibles à cette nouvelle tendance, affectant la phénologie de la reproduction ou favorisant les agents infectieux (Carey & Alexander, 2003), ou encore réduisant les capacités de déplacement comme pour la grenouille agile et la grenouille de Lessona (Vos *et al.*, 2008). Seule la préservation d'habitats riches et variés, comme cette ZAD de Notre-Dame-des-Landes, offrira un atout majeur pour ces espèces fragiles et déjà menacées. ■

Bibliographie

BEEBEE T.J.C., 2012 – Decline and flounder of a Sussex common toad (*Bufo bufo*) population. *Herpetological Bulletin*, 121: 6-16

BOISSINOT A., BRACCO S., CHEYLAN M. & THIRION J.-M., 2006 – *Les communautés d'Amphibiens du bocage en fonction de l'utilisation de l'espace dans le Centre Ouest de la France*. p. 15. In Grillet P. & Boissinot A. (Coord.). Premières rencontres nationales sur la Conservation des Amphibiens et des Reptiles, Samedi 28 octobre, Collège de Ménégoute, Deux-Sèvres, 24 p.

BOISSINOT A., 2009 – *Influence de la structure du biotope de reproduction et de l'agencement du paysage, sur le peuplement d'amphibiens d'une région bocagère de l'ouest de la France*. Laboratoire de Biogéographie et Écologie des Vertébrés, École Pratique des Hautes Études, Montpellier, diplôme de l'École Pratique des Hautes Études, 192 p. + annexes 39 p.

BOISSINOT A., GRILLET P., MORIN-PINAUD S., BESNARD A. & LOURDAIS O., 2013 – Influence de la structure du bocage sur les amphibiens et les reptiles. Une approche multi-échelles. *Faune Sauvage*, 301(4) : 41-48

BONK M., BURY S., HOFMAN S., SZYMURA J.M. & PABIJAN M., 2012 – A reassessment of the northeastern distribution of *Rana dalmatina* (Bonaparte, 1840). *Herpetology Notes*, 5: 345-354

BRICAULT B., GUITTET V., MELIN M. & SEGUIN E., 2013 – Inventaire des mares d'Île-de-France – Bilan 2011 - 2012 - Avril 2013. *Société nationale de protection de la nature* (SNPN), Paris. 134 p., 21604 mares estimées sur 12 012 km²

BRÖNNMARK C. & EDENHAMN P., 1994 – Does the presence of fish affect the distribution of tree frogs (*Hyla arborea*)? *Conserv Biol*, 8: 841-845

CAREY C. & ALEXANDER M.A., 2003 – Climate change and amphibian declines: is there a link? *Diversity Distrib.*, 9: 111-121

CAUBLLOT G., 2007 – *Mise en place du programme MARE en Alsace : modélisation de la probabilité de détection et de l'occurrence de 6 espèces d'Amphibiens*. Cas de *Bufo bufo*, *Rana temporaria*, *Rana dalmatina*, *Hyla arborea*, *Rana kl. esculenta* et *Lissotriton vulgaris*. Association Bufo - Gestion de la biodiversité, Université Paul Sabatier - Toulouse III, Master 2 professionnel, 74 p.

CLAUZEL C., GIRARDET X. & FOLTÊTE J.-C., 2013 – Impact assessment of a high-speed railway line on species distribution: Application to the European tree frog (*Hyla arborea*) in Franche-Comté. *J. Environ. Manag.*, 127: 125-134

DE MASSARY J.-C., 2015 – *La Liste rouge des espèces menacées en France - Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine*. UICN Comité français - MNHN, Paris. 12 p.

Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (JO L 206 du 22.7.1992, p. 7)

DUBECH P., 1999 – Les tritons de la réserve naturelle du Pinail. *Zamenis*, 3 : 8-9

FALGUIER A., 2006 – *Mise en évidence de paramètres écologiques favorisant la présence et l'abondance d'amphibiens dans les mares d'Alsace : cas particulier du Crapaud commun, de la Grenouille agile, de la Grenouille rousse, de la Rainette arboricole, du Triton crêté et du Triton ponctué*. Association Bufo et I.E.G.B., Université de Montpellier II, Master 2, 62 p.

Fédération régionale des chasseurs 2008 – *Thématique des complexes bocagers : haies, mares, prairies. État des lieux bilan des connaissances*. Conseil régional et Fédération régionale des chasseurs, Pays de la Loire, 39 p.

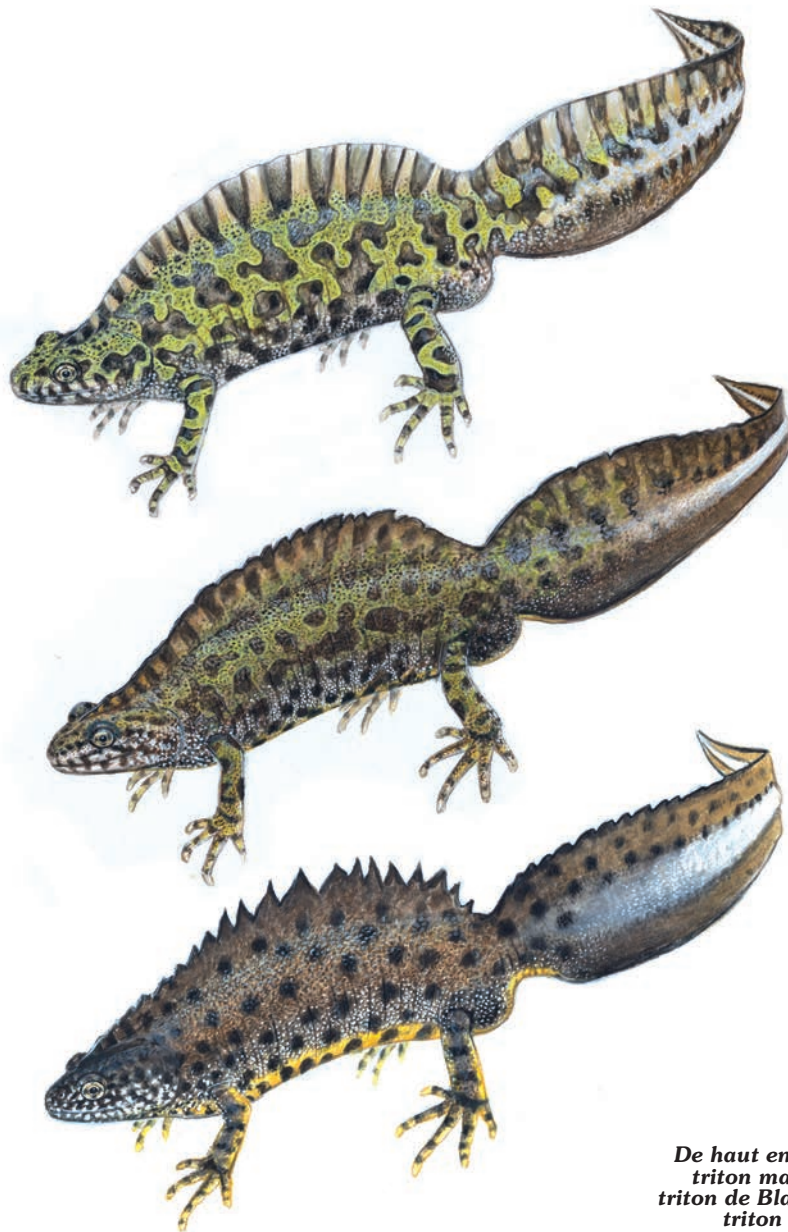
FICETOLA G.F., PADOA-SCHIOPPA E. & DE BERNARDI F., 2008 – Influence of Landscape Elements in Riparian Buffers on the Conservation of Semiaquatic Amphibians. *Conserv Biol*, 23(1): 114-123

GAILLED RAT M., 2013 – *Les mares - Oasis de vie*. Association Vienne Nature, 30 p.

GOURET L. & GROSSELET O., 2011a – Participations et résultats - Les résultats de la campagne de prospection. In GROSSELET O., GOURET L. & DUSOULIER F. (eds), *Les Amphibiens et les Reptiles de la Loire-Atlantique à l'aube du XXI^e siècle. Identification - Distribution - Conservation*. De mare en mare, Saint-Sébastien-sur-Loire : 67-77

GOURET L. & GROSSELET O., 2011b – La Grenouille rousse - *Rana temporaria temporaria* (Linnaeus, 1758). In GROSSELET O., GOURET L. & DUSOULIER F. (eds), *Les Amphibiens et les Reptiles de la Loire-Atlantique à l'aube du XXI^e siècle. Identification - Distribution - Conservation*. De mare en mare, Saint-Sébastien-sur-Loire : 132-135

GOURET L. & MONTFORT D., 2011 – Le Triton palmé - *Lissotriton helveticus* (Razoumovsky, 1789). In GROSSELET O., GOURET L. & DUSOULIER F. (eds), *Les Amphibiens et les Reptiles de la Loire-Atlantique à l'aube du XXI^e siècle. Identification - Distribution - Conservation*. De mare en mare, Saint-Sébastien-sur-Loire : p. 112-113



**De haut en bas,
triton marbré,
triton de Blasius,
triton crêté**

GROSSELET O., 2011 – Les mentions du XX^e siècle, avant 1990. In GROSSELET O., GOURET L. & DUSOULIER F. (eds), *Les Amphibiens et les Reptiles de la Loire-Atlantique à l'aube du XXI^e siècle. Identification - Distribution - Conservation*. De mare en mare, Saint-Sébastien-sur-Loire : p. 34-47

GROSSELET O., THIRION J.-M., GRILLET P. & FOUQUET A., 2006 – Le Xénope lisse, une nouvelle espèce invasive en France. *Le Courrier de la Nature*, 225 : 22-27

HACHTEL M., ORTMANN D., KUPFER A., SANDER U., SCHMIDT P. & WEDDELING K., 2005 – Return

rates and long-term capture history of amphibians in an agricultural landscape near Bonn (Germany). In ANANJEVA N.B. & TSINENKO O. (eds), *Herpetologica Petropolitana*. Proceedings of the 12th Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica August 12 – 16, 2003, 340 p. St. Petersburg, Russia: 146-149

HARTEL T. & MOGA C.I., 2007 – Population fluctuations and the spatial habitat use by amphibians in a human modified landscape. *Studia universitatis Babeş – Bolyai*, LII(2): 19-32

HARTEL T., 2009 – Pond and landscape determinants of *Rana dalmatina* population sizes in a



Triton marbré (*Triturus marmoratus*)

Romanian rural landscape. *Acta Œcol*, 35: 53-59
 KOVAR R., BRABEC M., VITA R. & BOCEK R., 2009 – Spring migration distances of some Central European amphibian species. *Amphibia-Reptilia*, 30(3): 367-378

LESBARRÈRES D. & LODÉ T., 2002 – Influence de facteurs environnementaux sur la reproduction de *Rana dalmatina* (Anura, Ranidae) : implications pour sa conservation. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 104 : 62-71

L'ISLE DU DRÉNEUF, A. (de), 1862 – Notice zoologique sur un nouveau Batracien Urodèle de France (*Triton Blasii*). *Annales des sciences naturelles. Zoologie* (Paris), 4^e série, 17 : 363-372

MONOT A., 2003 – Mares et étangs : pourquoi donc ne pas les assécher ? Débat avec Bertrand Sajaloli, géographe. Centre de Biogéographie - Ecologie. Café Géographie, 72. http://www.cafe-geo.net/article.php3?id_article=72

NORMAND F., 2009 – Contribution à l'étude des amphibiens de l'estuaire de la Loire - Réserve de Chasse et de Faune Sauvage du Massereau. Office national de la chasse et de la faune sauvage. 33 p.

OSBOURN M.S., 2012 – Initial juvenile movement of pond-breeding amphibians in altered forest habitat. Faculty of the Graduate School, University of Missouri-Columbia, Doctor of Philosophy, 170 p.

POINTEREAU P., 2001 – Évolution du linéaire de haies en France durant ces 40 dernières années : l'apport et les limites des données statistiques. Colloque « Hedgerows of the world, their ecological functions in different landscapes », Birmingham, septembre 2001, 8 p.

POINTEREAU P. & COULON F., 2006 – La haie en France et en Europe : évolution ou régression, au travers des politiques agricoles. Actes des Premières rencontres nationales de la haie champêtre, Auch (32), 6 p.

SCHOORL, J. & ZUIDERWIJK, A., 1981 – Ecological isolation in *Triturus cristatus* and

Triturus marmoratus (Amphibia: Salamandridae). *Amphibia-Reptilia* 1: 235-252

SWIFT O., 2015 – Bilan de l'inventaire des Amphibiens dans les mares du Parc naturel régional des Boucles de la Seine normande (PnrBSN) - Années 2014-2015. Association Philofauna - Parc naturel régional des Boucles de la Seine normande, Notre-Dame-de-Bliquetuit (27), 141 p.

THIRION J.-M., 2014 – Suivi à long terme des Amphibiens du Marais poitevin. 2010-2014. Observatoire du Patrimoine Naturel du Marais Poitevin, OBIOS, Parc Régional du Marais Poitevin, 76 p.

VIAUD A., 2014 – Synthèse de l'état des connaissances sur la répartition de la Grenouille rousse, *Rana temporaria* (Linnaeus, 1758) en Loire-Atlantique. *Chronique naturaliste du GNLA*, 2014 : 34-38

VOS C.C., BERRY P., OPDAM P., BAVECO H., NIJHOF B., O'HANLEY J., BELL C. & KUIPERS H., 2008 – Adapting landscapes to climate change: examples of climate-proof ecosystem networks and priority adaptation zones. *J. Appl. Ecol.*, 45: 1722-1731

Remerciements

Nous remercions l'ensemble des personnes, trop nombreuses pour les citer ici, qui ont participé aux prospections du « groupe amphibien » et un grand coup de chapeau à l'équipe des « opérations colibris » pour leur motivation des petits matins.

Olivier SWIFT, Batrachologue pour les Naturalistes en lutte – Ingénieur écologue
swiftfr@gmail.com

Philippe FRIN, Ingénieur écologue
frin_philippe@orange.fr