

# Études complémentaires et suivis relatifs au Triton crêté *Triturus cristatus* sur le site Natura 2000 FR5400447 « vallée de la Boutonne » (Deux-Sèvres)



Etude réalisée pour :



Dans le cadre de :



JUIN 2014

Deux-Sèvres Nature Environnement

48 rue Rouget de Lisle - 79000 Niort - 05 49 73 37 36 - contact.dsne@yahoo.fr - www.dsne.org

Association loi 1901. Affiliée à France Nature Environnement. Agréée au titre de la loi de Protection de la Nature et du Code de l'Urbanisme  
Association déclarée à la Préfecture de Niort le 19/02/69 et publiée au JO du 27/02/69 - SIRET 78146070400047

# Études complémentaires et suivis relatifs au Triton crêté *Triturus cristatus* sur le site Natura 2000 FR5400447 « vallée de la Boutonne » (Deux-Sèvres)

Etude réalisée pour :

## DREAL Poitou Charentes

15 Rue Arthur Ranc  
BP 60539  
86020 POITIERS Cedex



## Syndicat Mixte du Bassin de la Boutonne

1 Cour du Pigeonnier  
79170 PERIGNE



**Rédaction :** Gaël DELPON, chargé d'études herpétologie et entomologie à Deux-Sèvres Nature Environnement.

**Relecture :** Nicolas COTREL, directeur de Deux-Sèvres Nature Environnement

**Référence à utiliser :** Delpon G. (2014). Études complémentaires et suivis relatifs au Triton crêté *Triturus cristatus* sur le site Natura 2000 FR5400447 « vallée de la Boutonne » (Deux-Sèvres). Deux-Sèvres Nature Environnement, 30 p. + annexes.

**Crédit photographique :** Gaël DELPON, sauf mention contraire.

# Sommaire

<b>Remerciements</b> .....	<b>3</b>
<b>1. Introduction</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Le Triton crêté <i>Triturus cristatus</i></b> .....	<b>5</b>
2.1. Répartition .....	5
2.2. Statut .....	6
2.3. Ecologie et habitats .....	6
2.4. Biologie et déplacements .....	7
<b>3. Présentation du site d'étude</b> .....	<b>8</b>
<b>4. Matériel et méthodes</b> .....	<b>10</b>
4.1. Echantillonnage.....	10
4.1.1. Sélection des points de relevés .....	10
4.1.2. Description des points de relevés.....	13
4.2. Prospections.....	13
4.3. Analyse des données .....	14
4.3.1. Modélisation de l'occupation du Triton crêté .....	14
4.3.2. Modélisation de la présence Triton crêté .....	14
<b>5. Résultats</b> .....	<b>15</b>
5.1. Description des mares sélectionnées.....	15
5.2. Suivi des populations de Triton crêté.....	19
5.2.1. Synthèse des observations.....	19
5.2.2. Modélisation de l'occupation .....	20
5.2.3. Modélisation de la présence .....	21
5.3. Cortège d'amphibiens. ....	21
5.3.1. Espèces contactées .....	21
5.3.2. Occupation naïve des espèces.....	22
5.3.3. Richesse taxonomique .....	23
<b>6. Conclusion et perspectives</b> .....	<b>25</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>28</b>
<b>Annexes</b> .....	<b>31</b>

## Remerciements

Nous tenons à remercier en premier lieu le Syndicat Mixte du Bassin de la Boutonne (SMBB) pour son partenariat dans la réalisation de cette étude et tout particulièrement Mickael COUTANTIN pour son aide dans le repérage des mares et le contact des propriétaires.

Merci également à tous les propriétaires qui nous ont accordé l'autorisation de faire des prospections sur leurs parcelles.

Enfin, nous remercions tous les bénévoles associatifs et partenaires qui nous ont aidé dans la réalisation de ces inventaires : Alexandre BADUEL (CNRS), Fabrice CONORT, Mickael COUTANTIN (SMBB), Guillaume FONTAINE, Hélène GOOSSENS (GODS), Dany LIAUZUN, Philippe ROUILLIER, Chloé TANTON (DSNE).

# 1. Introduction

Le déclin global des Amphibiens est un sujet de plus en plus traité. Dès 1989, lors du premier congrès mondial d'herpétologie à Canterbury (Grande-Bretagne), les experts mettent en avant un déclin global des populations (Wake 1991). En 1991, le « Declining Amphibian Populations Task Force » (DAPTF) est créé sous l'égide de l'UICN (Union International pour la Conservation de la Nature). En 2000, à l'initiative de l'United States Geological Survey, l'Amphibian Research and Monitoring Initiative (ARMI) a été créé avec comme objectif principal de déterminer le statut et l'avenir des amphibiens dans les territoires fédéraux des Etats-Unis (Corn *et al.* 2005). Un des axes de recherche, développé par ces programmes, est de mieux comprendre les dynamiques des communautés d'Amphibien en tant que bioindicateur afin de déterminer la détérioration des écosystèmes (Wake 1991). En 2008, Le comité français de l'UICN, en partenariat avec la Société Herpétologique de France et le Muséum National d'Histoire Naturel, publie la liste rouge des Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine (UICN France *et al.* 2009). Il en ressort que seulement 58,8% des espèces d'Amphibiens évaluées sont classées dans la catégorie « préoccupation mineure ». Certaines d'entre elles subissent néanmoins des déclins importants de leurs populations.

En Deux-Sèvres, certaines populations d'amphibiens sont suivies de manière standardisée de façon à pouvoir suivre leur évolution sur le long terme. Notamment, après un état des lieux réalisé en 2002 (Grillet 2002), les populations de Triton crêté (*Triturus cristatus*, Laurenti 1768) sont suivies sur le site Natura 2000 des Chaumes d'Avon par l'association Deux-Sèvres Nature Environnement (Doré 2012).

Sur le site Natura 2000 de la Vallée de la Boutonne (FR5400447), le Triton crêté a été identifié comme espèce potentielle à confirmer par le Document d'Objectifs du site (Biotope 2011). Cette espèce d'intérêt communautaire est bien présente à proximité directe du site (carrière de sable de Secondigné) et a été contactée au sein du périmètre Natura 2000 en 2011, sur la commune de Fontenilles-St-Martin-d'Entraigues. Il convient donc de préciser son statut en réalisant des inventaires complémentaires et en mettant en place un suivi de l'espèce en vue de suivre son évolution sur le long terme. Ceci est également l'occasion de dresser un état des lieux concernant l'ensemble des espèces des communautés d'amphibiens présentes sur le site.

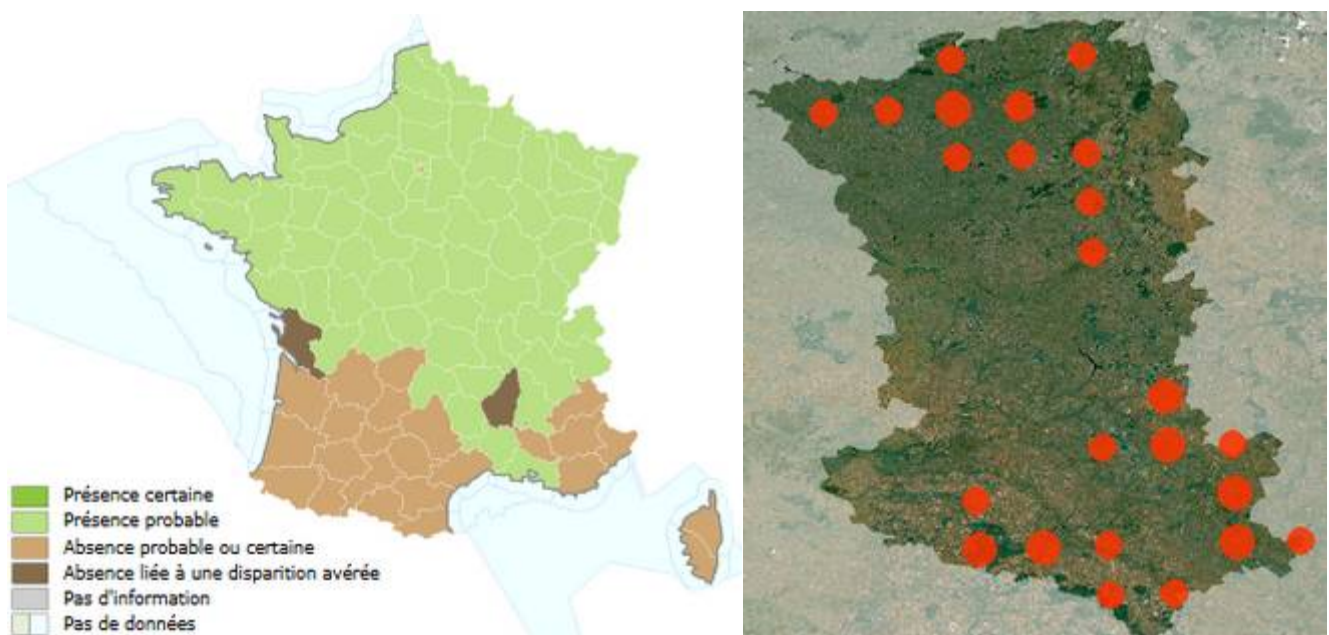
L'objet de la mission est donc la mise en œuvre de l'action n°17 du Document d'Objectifs, visant à préciser la répartition du Triton crêté sur le site et à mettre en place un suivi de son état de conservation. Une cinquantaine de mares, situées au sein et en périphérie directe du site Natura 2000, ont été suivies en 2014. Elles ont été sélectionnées en fonction de leur favorabilité à l'espèce et de leur accessibilité. Chacune a fait l'objet de trois passages nocturnes à la recherche du Triton crêté.

## 2. Triton crêté *Triturus cristatus*

### 2.1. Répartition

Le Triton crêté est un Urodèle de la famille des Salamandridés (Gray, 1825) appartenant au genre *Triturus* (Rafinesque, 1815). En Europe, cette espèce d'affinité septentrionale est largement répartie depuis la Grande-Bretagne jusqu'aux monts de l'Oural et de l'Europe centrale à la péninsule scandinave (ACEMAV 2003). En France, on la retrouve en limite sud-ouest de son aire. Elle occupe une large moitié nord du pays où elle est encore relativement commune (fig.1). On la rencontre principalement en zone de plaine mais elle peut coloniser des sites d'altitudes, jusqu'à 1100m dans le Jura (Paul 2011). La limite sud de sa répartition semble délimitée par les conditions climatiques ainsi que par la compétition avec le Triton marbré (*Triturus marmoratus*, Latreille 1800) (Castanet & Guyétant, 1989). Dans l'ouest, le Triton crêté dépasse largement la Loire et atteint sa limite sud de répartition au niveau de la région Poitou-Charentes (Thirion *et al.* 2002 ; Grosselet *et al.* 2011). Dans le département des Deux-Sèvres, il se retrouve principalement dans les bocages du sud-est et du nord du département (fig.1) (Poitou-Charentes Nature 2002).

**Fig.1.** Répartition du Triton crêté en France (à gauche ; d'après inpn.mnhn.fr) et en Deux-Sèvres (à droite ; d'après nature79.org)



Le Triton crêté subit depuis plusieurs décennies un déclin marqué en Europe. Il est considéré comme particulièrement menacé dans plusieurs pays voisins : Grande-Bretagne, Belgique, Allemagne. En France, bien qu'encore répandue dans le Centre, l'espèce est en régression sur les marges de son aire de répartition, comme c'est le cas en Poitou-Charentes (ACEMAV 2003). Elle est notamment considérée comme disparue en Charente-Maritime (Thirion *et al.* 2002).

## 2.2. Statut

A l'échelle européenne, le Triton crêté est strictement protégé au titre de l'annexe II de la Convention de Berne et est inscrite aux annexes II et IV de la Directive Habitats, Faune, Flore (92/43/CEE). En France, il est protégé par l'arrêté du 19 novembre 2007, fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur le territoire.

Le Triton crêté est noté comme « préoccupation mineure » sur la Liste Rouge européenne (Temple & Cox 2009) ainsi que sur la Liste Rouge des reptiles et amphibiens de France (UICN France *et al.* 2009). L'évaluation récente de l'état de conservation des espèces d'intérêt communautaire en France a mis en évidence un état « favorable » des populations de l'espèce sur le domaine atlantique (MNHN 2013). En Poitou-Charentes, elle est considérée comme déterminante dans la désignation des ZNIEFF du fait de sa situation en limite d'aire (Jourde & Terrissé 2001).

## 2.3. Ecologie et habitats

Le Triton crêté se reproduit dans des points d'eau stagnante relativement profonds (0,5 à 1 m) et de surface souvent assez importante (ACEMAV 2003). Ils sont riches en végétation (hydrophytes et héliophytes), bien ensoleillés et présentent un caractère mésotrophe à eutrophe (Rogeon & Sordello 2012). Les milieux colonisés présentent au moins une portion de berge en pente douce. L'espèce évite les milieux abritant des communautés piscicoles.

A partir de ces caractéristiques, on retrouve l'espèce dans des milieux variés : mares, étangs, bras morts, anciennes carrières ou gravières, fossés de drainage, douve de château, anciens trous d'obus, ... (ACEMAV 2003).

En termes de contexte paysager, le Triton crêté présente une tendance moins forestière que le Triton marbré (Jehle & Arntzen 2000). Il préfère des milieux assez ouverts maillés par un dense réseau de haies, de bosquets et de boisements proches des mares (quelques centaines de mètres). Ces derniers fournissent des zones de refuge durant les phases terrestre et d'hivernage des adultes et constituent des corridors de déplacement. La présence d'un réseau dense de points d'eau favorables interconnectés par ces corridors est essentielle au maintien de ses populations (ACEMAV 2003).

Dans la région, l'espèce occupe préférentiellement des mares prairiales situées en contexte bocager lié à l'élevage bovin (Grosselet *et al.* 2011).

## 2.4. Biologie et déplacements

La période d'activité du Triton crêté débute avec la migration pré-nuptiale entre janvier et mai selon les régions (ACEMAV 2003). La saison de reproduction va pouvoir s'étaler de mi-mars à fin-avril, généralement sur une durée de quelques dizaines de jours. En dehors de cette période, les individus adultes sont souvent rencontrés en phase terrestre, dans un rayon de quelques dizaines à quelques centaines de mètres autour des sites de reproduction. L'espèce semble avoir une phase aquatique plus longue que les autres tritons et quelques individus, notamment des jeunes, peuvent rester dans l'eau toute l'année (Schoorl & Zuiderwijk 1981 ; Jehle & Arntzen 2000). L'hivernage va commencer entre mi-octobre et mi-novembre, les individus trouant refuge dans des terriers de rongeurs, dans la litière, sous des souches ou des pierres, ... En période de reproduction, l'activité de l'espèce est principalement nocturne, les adultes passant le plus souvent la journée en profondeur.

Les capacités de dispersion de l'espèce sont fortement conditionnées par la présence d'un contexte paysager favorable (prairies avec réseau de haies et de bosquets). La majorité des adultes se maintiendrait dans les 250 m autour des lieux de ponte et 80 % de la population serait fidèle aux sites de reproduction (Grossi 2010 ; Paul 2011). Le reste de la population, souvent des individus plus âgés, aurait tendance à se disperser sur des distances dépassant parfois 1 km afin de coloniser de nouveaux habitats (Jehle & Arntzen 2000).

La longévité moyenne des individus est estimée à trois ans mais pourrait être plus importante sur les sites en altitude. Les effectifs présents sur une mare sont souvent limités à quelques dizaines d'individus mais peuvent parfois être plus importants (Grosselet *et al.* 2011). L'espèce est particulièrement menacée par le remembrement agricole entraînant une disparition du maillage bocager (Rogeeon & Sordello 2012). L'introduction de poissons et la présence de routes à trafic routier important en période nocturne (plus de 20 véhicules par heure) sont des facteurs défavorables au maintien des populations (ACEMAV 2003).

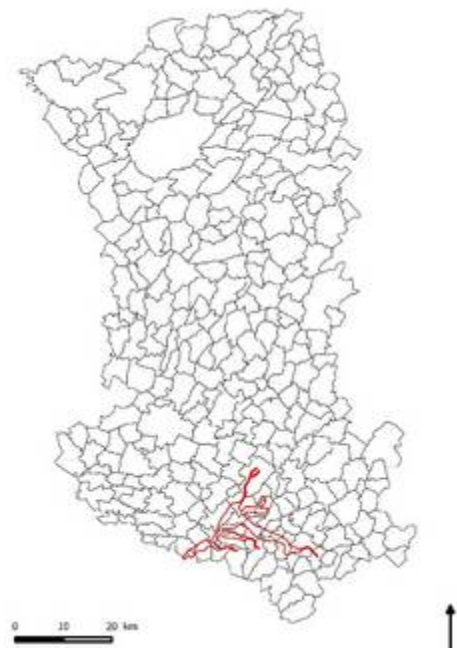
Les Deux-Sèvres correspondant à une zone de chevauchement des aires de répartition du Triton crêté et du Triton marbré, on peut y rencontrer leur hybride naturel, le Triton de Blasius (Arntzen *et al.* 2009).



### 3. Présentation du site d'étude

Le site Natura 2000 de la Vallée de la Boutonne (FR5400447), d'une superficie de 7333 ha, se situe en Poitou-Charentes, dont 97 % dans le département des Deux-Sèvres et 3% en Charente-Maritime (fig.2). Il englobe 25 communes.

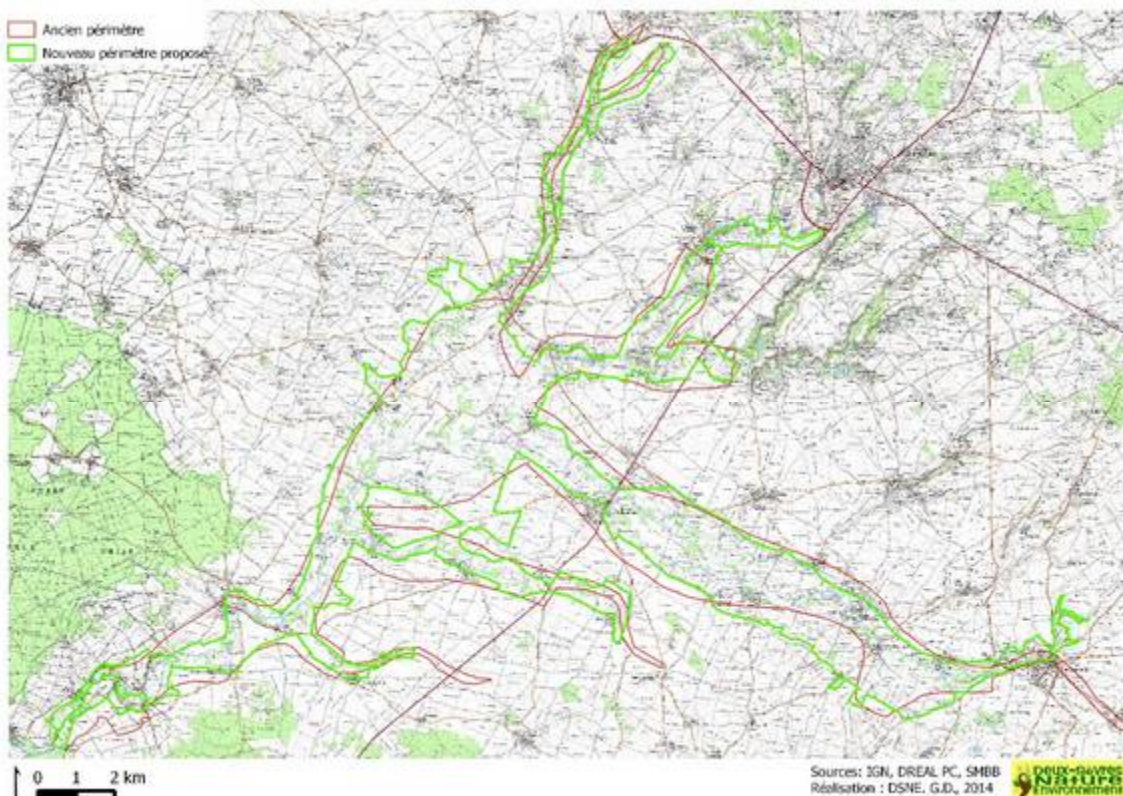
Le périmètre intègre le réseau hydrographique de la haute vallée de la Boutonne et de plusieurs de ses affluents (Belle, Béronne, Berlande, ...), soit un linéaire de 153 km de cours d'eau (Biotope 2011). La Boutonne est un affluent rive droite de la Charente. Le bassin versant est composé de ruisseaux et de petites rivières de plaine à eaux courantes, de qualité encore correcte malgré les mutations récentes des pratiques agricoles sur l'ensemble du bassin versant. Le lit majeur est constitué d'une mosaïque de prairies naturelles humides et de ripisylve discontinue. Le paysage est dominé par l'agriculture, avec la présence de prairies bocagères, de cultures et de peupleraies.



**Fig.2.** Localisation du site Natura 2000 Vallée de la Boutonne en Deux-Sèvres

L'animation du document d'objectifs a été confiée au Syndicat Mixte du Bassin de la Boutonne (SMBB). Le périmètre du site est actuellement en cours de révision (fig.3).

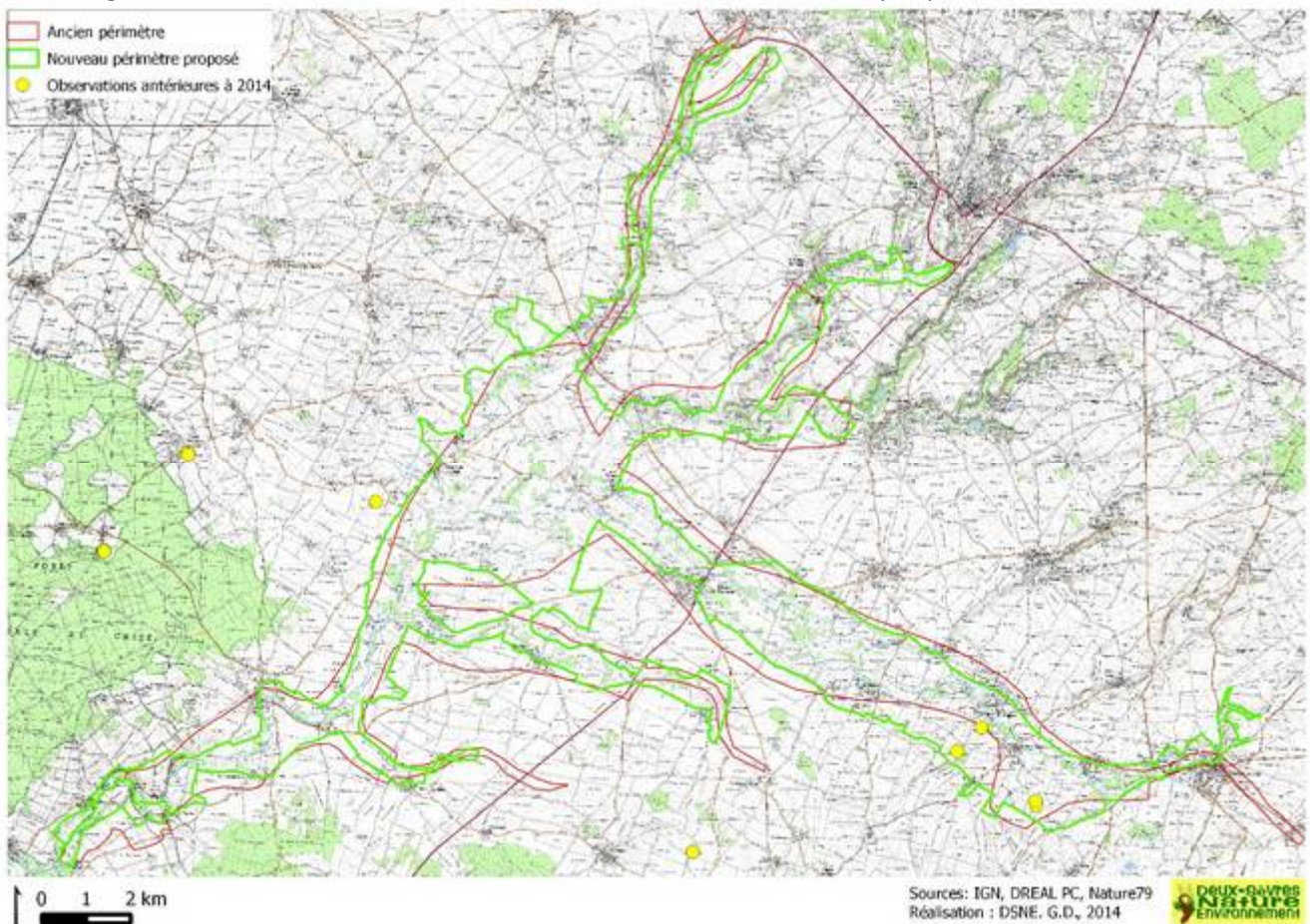
**Fig.3.** Périmètre (actuel et révisé) du site Natura 2000 Vallée de la Boutonne



Le site Natura 2000 a initialement été désigné pour des enjeux liés à la conservation des cours d'eau de plaine et des habitats et cortèges espèces associés (Loutre, faune piscicole, Cuivré des marais, ...). Dans le Document d'Objectifs du site, le Triton crêté n'est noté que comme espèce potentiellement présente.

Au sein du périmètre initial, le Triton crêté est connu pour se reproduire sur au moins une mare, située sur la commune de Fontenilles-St-Martin-d'Entraigues au niveau d'une prairie bocagère (fig.4). Il a également été contacté sur deux points d'eau inclus dans la révision proposée du périmètre, sur la même commune (Doré & Barbier 2012).

**Fig.4.** Observations du Triton crêté antérieure à 2014 au sein et en périphérie du site Natura 2000



## 4. Matériel et méthodes

### 4.1. Echantillonnage

#### 4.1.1. Sélection des points de relevés

Afin de localiser et suivre les stations de Triton crêté sur la vallée de la Boutonne, l'échantillonnage a consisté à prospecter une cinquantaine de mares dans le périmètre du site ainsi qu'en périphérie, afin de mieux prendre en compte le contexte méta-populationnel.

Un premier repérage cartographique des points d'eau inclus dans le périmètre actuel du site et dans la révision proposée par le SMBB a été réalisé. Il s'est appuyé sur un inventaire des mares du Pays Mellois réalisé par DSNE au cours des dernières années et incluant notre zone d'étude. A partir de ce repérage, 132 mares ont été identifiées (fig.5).

Afin d'affiner cette sélection, un repérage de terrain a été réalisé sur les points d'eau précédemment identifiés. Trois journées de prospections ont ainsi été effectuées en mars (le 14/03/14, le 19/03/14 et le 24/03/14) et ont permis de visiter 127 mares. Ces prospections ont permis d'écarter les erreurs de photo-interprétation, les mares comblées et les retenues liées à la défense incendies de l'échantillonnage (soit 28 mares). Plusieurs critères ont été pris en compte pour la sélection des autres mares :

- leur caractère potentiellement favorable à l'espèce,
- leur accessibilité,
- une bonne couverture du site Natura 2000,
- la recherche de noyaux de population de l'espèce.

A partir de ces repérages, 52 mares ont été retenues pour être prospectées à la recherche du Triton crêté. Cependant, certains propriétaires n'ont pas donné leur accord pour effectuer les recherches sur leurs mares. Le protocole n'a donc finalement pu être appliqué que sur 47 mares (fig.6).

Fig.5. Localisation des mares situées au sein et en périphérie du site Natura 2000 Vallée de la Boutonne

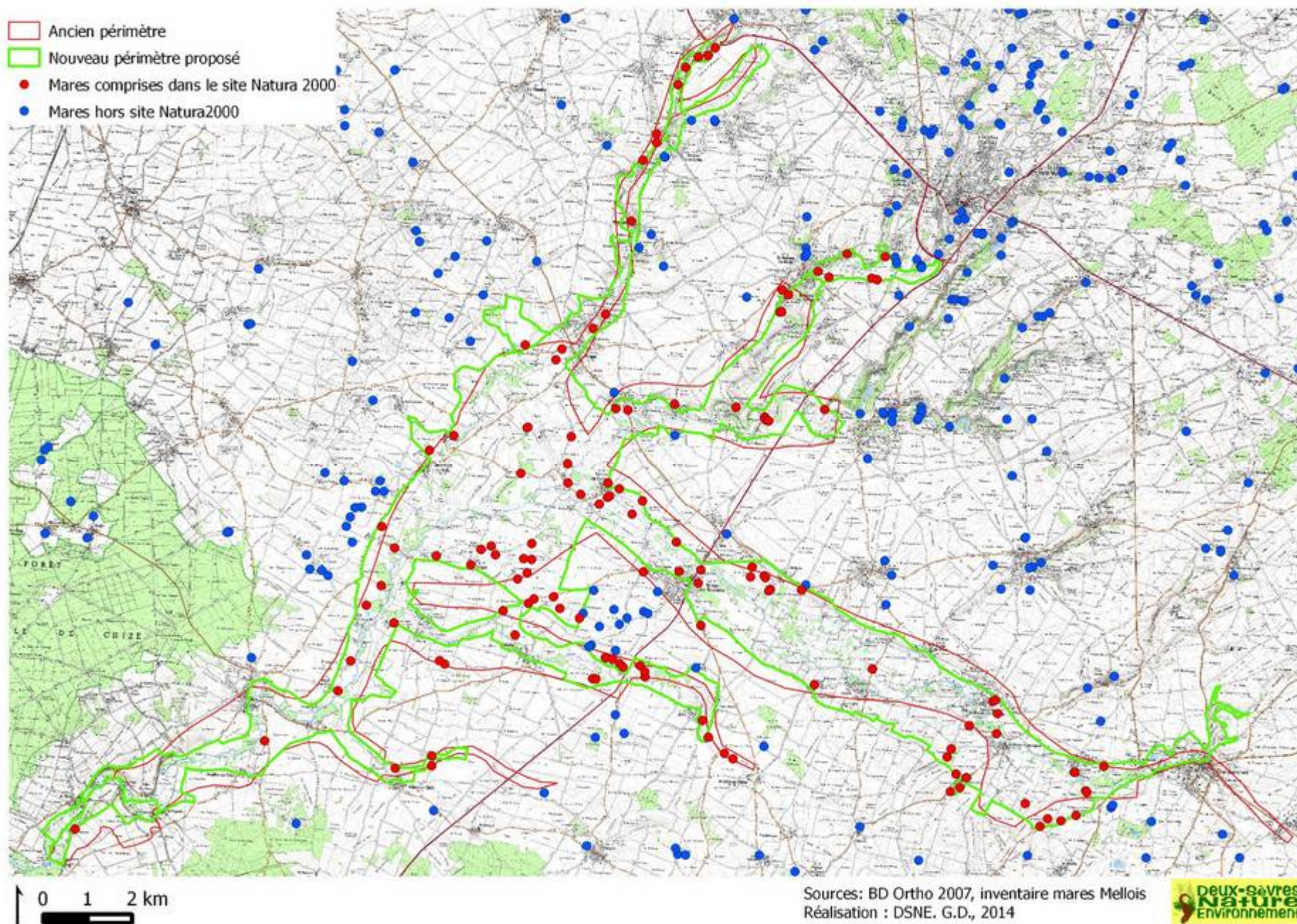
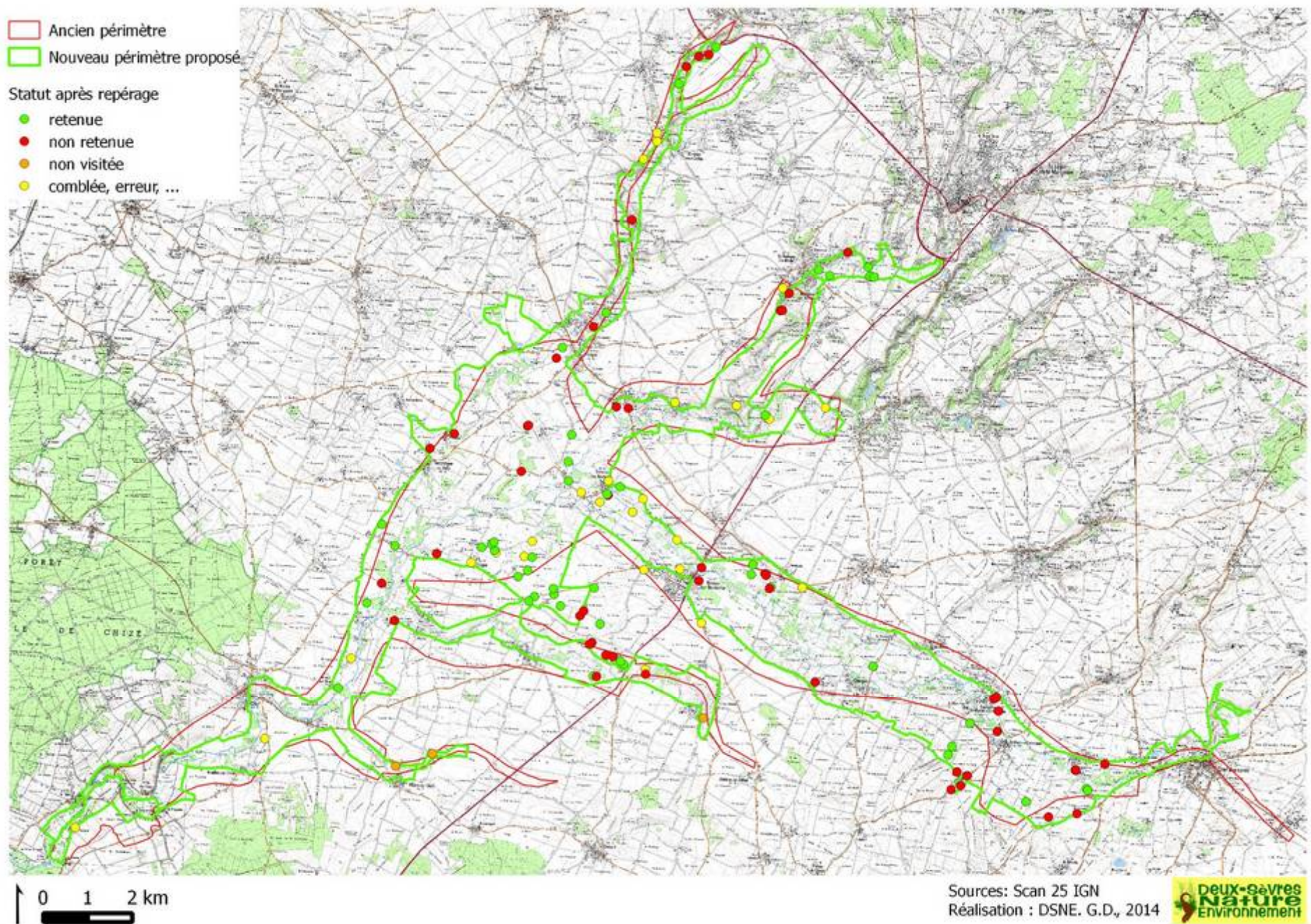


Fig.6. Résultats du repérage de terrain des mares du site Natura 2000 Vallée de la Boutonne



#### 4.1.2. Description des points de relevés

Afin de modéliser l'occupation du Triton crêté et de définir les paramètres du milieu conditionnant sa présence, plusieurs variables ont été relevées sur chaque mare au cours du suivi :

- Surface approximative (m<sup>2</sup>)
- Profondeur approximative (m)
- Profil dominant des berges : pente très faible (<25°), faible (25-45°), moyenne (45-75°), forte (>75°)
- Ombrage (faible, moyen, fort)
- Substrat (vase, graviers, sable, litière, artificiel, ...)
- Turbidité (faible, moyenne, forte)
- Recouvrement de la végétation aquatique
- Présence/absence d'hydrophytes
- Présence/absence d'hélophytes
- Présence/absence de lentilles d'eau
- Végétation rivulaire (% de linéaire occupé par chaque strate : herbacée, arbustive, arborée)
- Unité écologique dans laquelle la mare est incluse (culture, prairie, boisement, roselière, jardin, village, ...)
- Présence/absence de poissons (espèces présentes)
- Présence/absence d'écrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*)
- Présence/absence de ragondins

#### 4.2. Prospections

Les prospections ont été réalisées de nuit sur les sites de reproduction potentiels et reposent sur la réalisation de 3 passages par mare, de la fin d'hiver (fin février en fonction des conditions météorologiques) au début du printemps (fin avril) afin de prendre en compte les probabilités de détection de l'espèce. Les soirées de prospections ont ainsi été réalisées les 18, 27 et 31 mars (1<sup>o</sup> passage), les 07, 08 et 09 avril (2<sup>o</sup> passage) et les 24, 29, 30 avril et le 02 mai (3<sup>o</sup> passage). Sur les 47 mares sélectionnées, 7 n'ont pas pu être visitées lors du premier du fait de l'attente de l'accord des propriétaires.

Les études réalisées sur le site Natura 2000 des Chaumes d'Avon (Doré 2012) mettent en avant, avec la même méthodologie, une probabilité de détection qui n'est pas significativement différente selon les passages. La réalisation de 3 passages s'est avérée suffisante pour détecter l'espèce.

Pour chaque passage et chaque mare, les recherches ont été effectuées selon deux modalités : d'abord à vue à l'aide d'une lampe à partir des berges puis par pêche à l'aide d'une

époussette robuste à maille fine (4-5 mm) (Joly et Deheuvels 1997). L'ensemble des contacts avec toutes les espèces d'amphibiens ont été notés, y compris les données acquises via l'écoute des chants pour les anoures. Les larves ont été identifiées à l'aide des ouvrages de Nöllert & Nöllert (2003), ACEMAV(2003), Miaud & Muratet (2004) ainsi que la clé de Grosselet (2010). Pour la réalisation de cette étude, une autorisation de capture a été demandée à la DREAL le 17 mars 2014.

Notons que dans les résultats suivants, les mentions «absence» correspondent à des absences de contacts/observations avec une espèce sur une mare donnée. Il ne s'agit pas forcément d'une absence réelle d'espèce. Il est probable qu'une espèce soit absente mais il est aussi probable qu'une espèce soit présente mais non contactée. Il conviendra donc de comprendre pour les données d'absence que l'espèce concernée n'a pas été observée.

### 4.3. Analyse des données

#### 4.3.1. Modélisation de l'occupation du Triton crêté

L'occupation et la probabilité de détection du Triton crêté ont été modélisées à l'aide du programme PRESENCE 6.2 (© Hines 2006). Une des principales conditions d'application de ces modèles est définie par une distribution «fermée» (ni extinction et ni colonisation) durant la saison (MacKenzie *et al.* 2002). Les modalités de traitement statistique sont présentées en annexe 1 de ce rapport. Afin d'éviter tout biais dans les résultats, les 7 mares n'ayant été prospectées que deux fois ont été écartées de l'analyse.

#### 4.3.2. Modélisation de la présence du Triton crêté

Nous avons cherché à modéliser et expliquer la présence du Triton crêté en lien avec les différentes variables d'habitat mesurées sur les mares. Pour cela, des régressions logistiques ont été réalisées. Les modalités de traitement statistique sont présentées en annexe 2 de ce rapport. Afin d'éviter tout biais dans les résultats, les 7 mares n'ayant été prospectées que deux fois ont été écartées de l'analyse

## 5. Résultats

### 5.1. Description des mares sélectionnées

A partir des repérages cartographiques et de terrain, 47 mares ont été identifiées et suivies sur la vallée de la Boutonne (fig.7). Deux d'entre elles sont situées à l'extérieur du périmètre du site Natura 2000 mais ont été sélectionnées du fait de leur favorabilité et de leur proximité avec d'autres habitats potentiels. Les autres sont incluses dans le site et couvrent la majeure partie de la vallée de la Boutonne et de ses principaux affluents.

Plusieurs grands types de points d'eau peuvent être distingués dans les sites échantillonnés (fig.8) :

- 17 mares prairiales, la plupart à fonction d'abreuvoir pour le bétail (fig.9) ;
- 4 mares correspondant à des élargissements de fossés afin de créer des zones d'abreuvoir ;
- 21 étangs/mares d'agrément, utilisés pour la pêche ou à usage récréatif (fig.9) ;
- 3 zones de prairie inondée ;
- 2 bassins de lagunage ;
- 1 roselière.

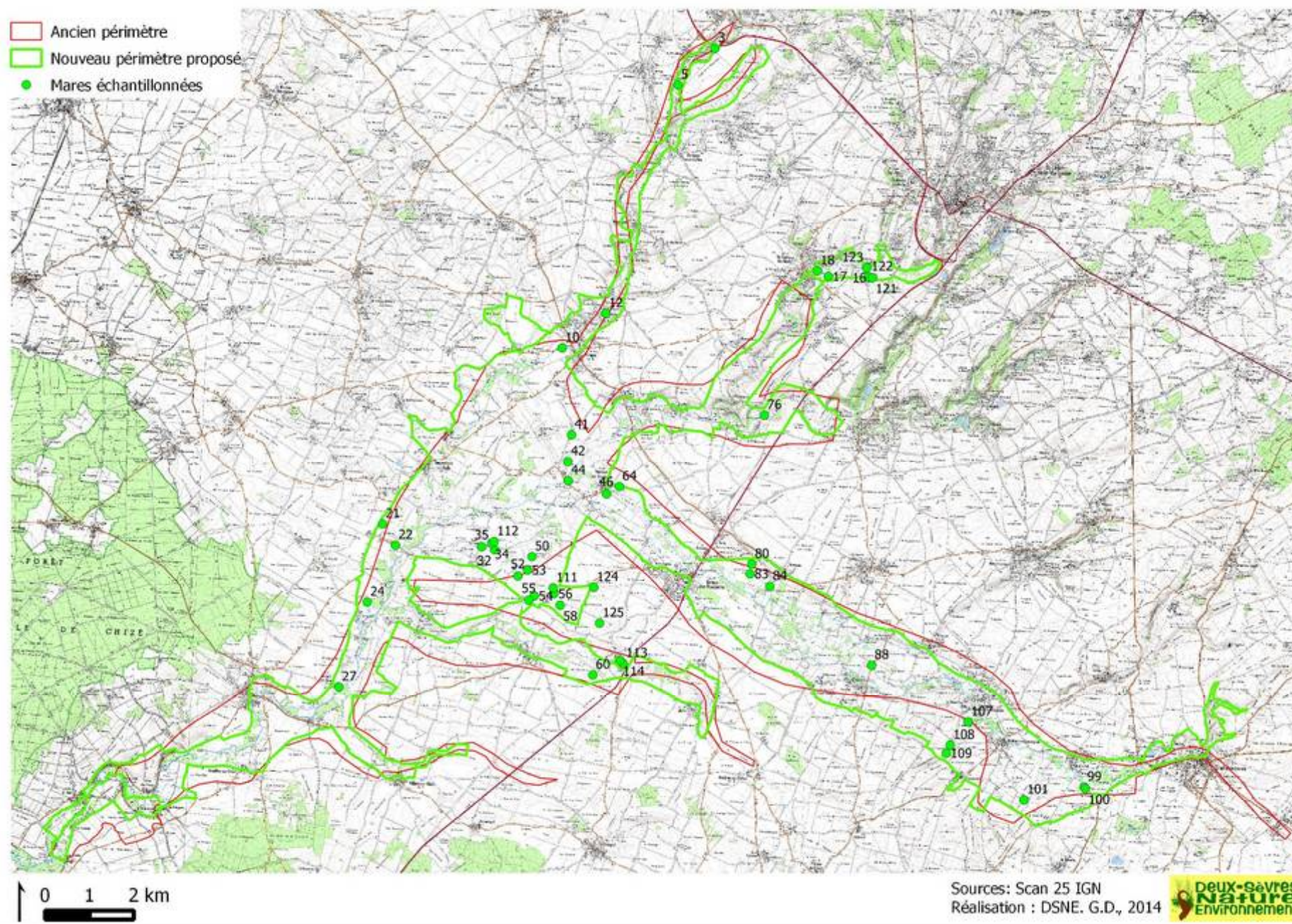
La zone centrale du site rassemble la majorité des mares prairiales situées en contexte bocager (Communal des Bouasses, Champ Guillemin), les autres points d'eau du site sont plus dispersés. Les variables mesurées sur chaque mare sont présentées en annexe 3 de ce rapport.

La grande majorité des points d'eau échantillonnés présente une mise en eau permanente, avec une surface variant de 20 à 500 m<sup>2</sup> et une profondeur allant de 20 cm à plus de 2 m. Les étangs d'agrément sont pour la plupart utilisés à des fins piscicoles et présentent des faciès très proches : une surface relativement importante (souvent plus de 100 m<sup>2</sup>), une profondeur élevée (supérieure à 1m), des berges abruptes et un pourtour très entretenu (jardins, ...). Les mares prairiales sont globalement de surface plus réduite et moins profondes, avec des berges en pente douce à moyenne et souvent la présence de bosquets ou de haies en périphérie directe. Elles n'abritent généralement pas de poisson. Cependant, l'écrevisse de Louisiane a pu être observée au sein de tous les types d'habitats échantillonnés, avec au total une présence sur 18 points d'eau. Le recouvrement de la végétation est variable (de 0 à 100%) et ne semble pas montrer de tendance entre les différents types de points d'eau. En revanche, les faibles recouvrements sont souvent associés à la présence d'écrevisse de Louisiane ou de carpes.

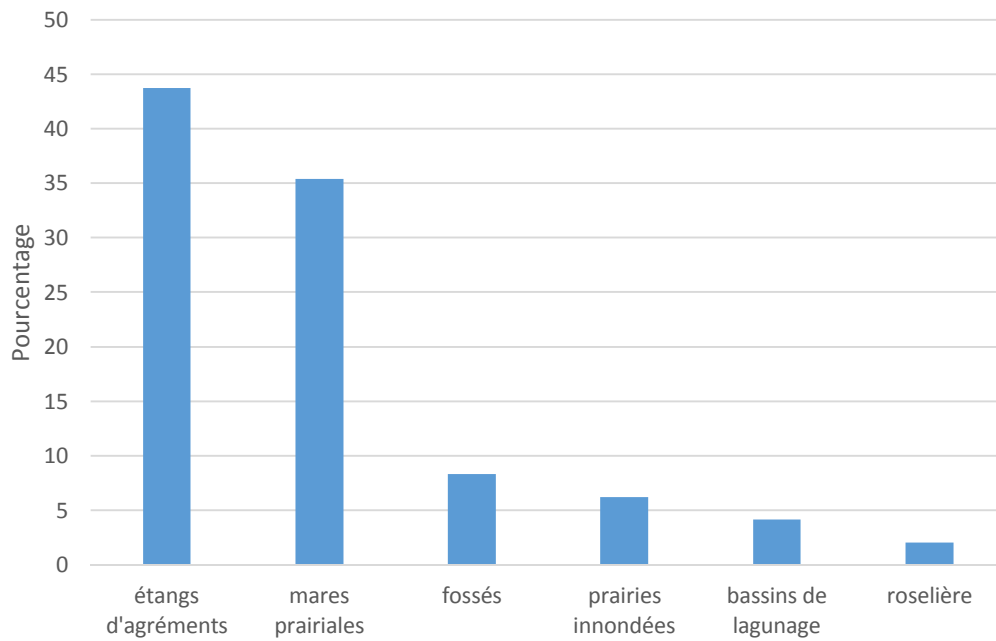
On notera que deux des prairies inondées (107 et 111) et un fossé (41) étaient presque à sec lors du troisième passage, avec seulement quelques centimètres d'eau maintenus.



Fig.7. Localisation des mares suivies sur le site Natura 2000 Vallée de la Boutonne



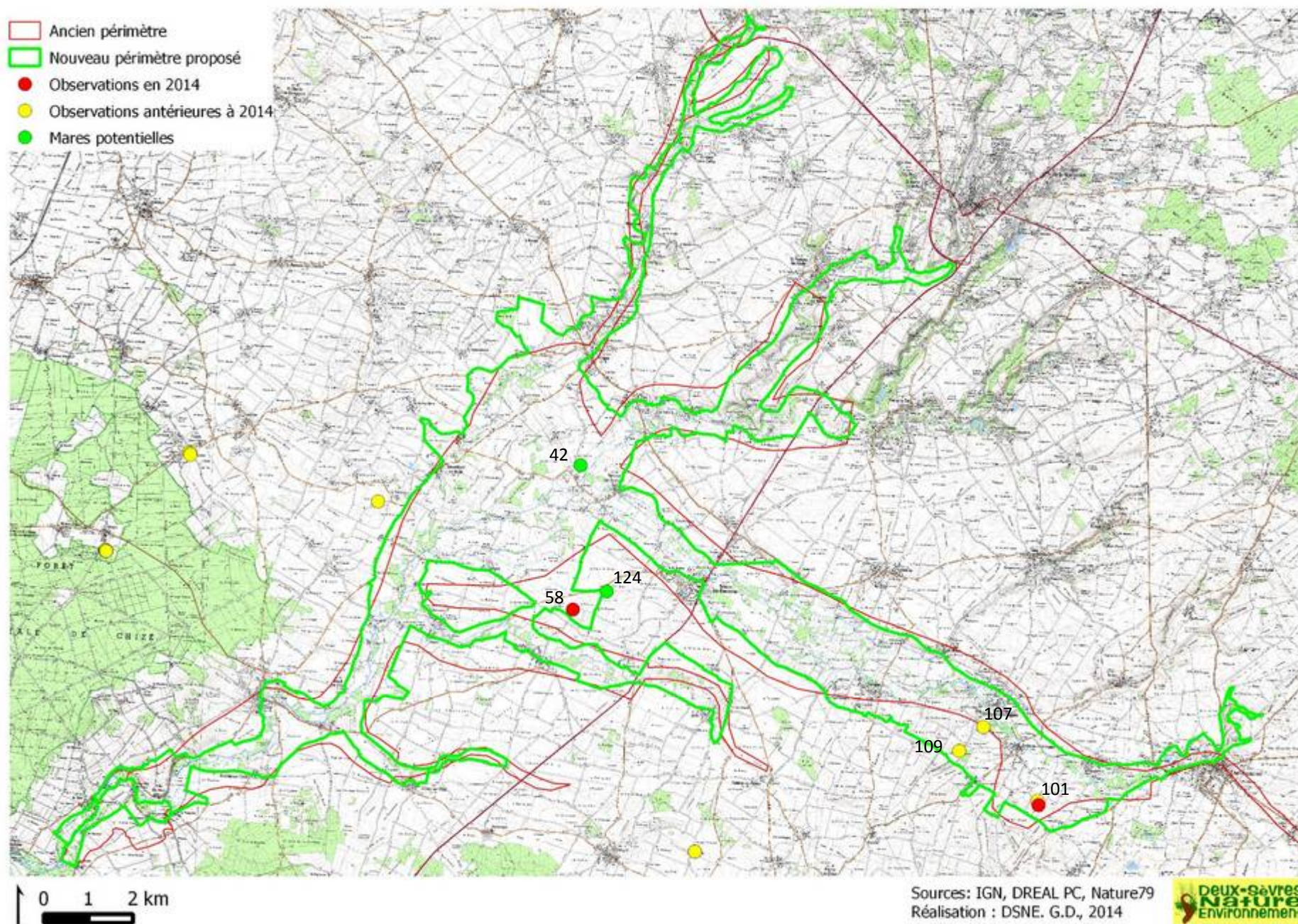
**Fig.8.** Pourcentage représenté par chaque type de milieux échantillonnés



**Fig.9.** Deux grands types de mares suivies : à gauche une mare prairiale située sur le Communal des Bouasses, à droite un étang privé à usage récréatif



Fig.10. Localisation des observations de Triton crêté sur le site Natura 2000 Vallée de la Boutonne en 2014



## 5.2. Suivi des populations de Triton crêté

### 5.2.1. Synthèse des observations

Lors du suivi en 2014, le Triton crêté a été contacté sur deux mares du site Natura 2000 Vallée de la Boutonne (fig.10), soit un taux d'occupation de 0,05.

Le premier site (mare 101) est situé sur la commune de Fontenille-St-Martin-d'Entraigues, au lieu-dit Chétifs Prés (fig.11). L'espèce a pu y être contactée au cours des trois passages, avec un maximum de 3 individus adultes observés simultanément. Cette mare était connue pour abriter une population de l'espèce depuis plusieurs années (Doré 2012 ; Conort *com. pers.*).

Le deuxième site (mare 58) est situé sur la commune de Séligné, au lieu-dit du Communal des Bouasses. Un seul individu adulte y a été observé au cours du 2<sup>o</sup> passage. L'espèce avait déjà été contacté par le passé au niveau de cette mare (Cotrel *et al.* 2007)

Le Triton crêté avait également pu être contacté en 2012 sur deux sites situés sur la commune de Fontenille-St-Martin-d'Entraigues, à proximité de la mare 101 : un au lieu-dit Bois Curé (mare 107, fig.12) et l'autre au lieu-dit Chaumes Pelées (mare 109, fig.13) (Doré 2012). Malheureusement, l'espèce n'a pas été retrouvée sur ces sites en 2014. Le point d'eau n° 107 a souffert d'un assèchement précoce au cours de la saison.

Les deux sites identifiés en 2014 correspondent à des mares situées sur des prairies en contexte bocager, voire alluvial, et utilisées comme abreuvoirs par le bétail. Elles présentent des caractéristiques proches :

- une surface d'approximativement 100m<sup>2</sup>,
- une profondeur relativement importante (environ un mètre),
- une végétation aquatique importante (recouvrement d'environ 60%) composée d'hydrophytes et d'hélophytes,
- n'abritant ni poissons ni écrevisse de Louisiane.

Elles correspondent aux habitats typiques utilisés par l'espèce dans l'ouest de la France.

Au moins deux autres mares (mares 42 et 124) présentent des caractéristiques proches et pourraient potentiellement abriter l'espèce (fig.10). Les capacités d'accueil sur les autres mares suivies sont relativement faibles, plusieurs d'entre elles présentant des caractéristiques a priori défavorable à l'espèce (absence d'herbiers, assèchement précoce, présence de communautés piscicoles importantes, contexte paysager défavorable, ...).

**Fig.11.** Mare des Chétifs Prés (101) (crédit : F.Doré)



**Fig.12.** Mare du Bois Curé (107)



**Fig.13.** Mare des Chaumes Pelées (109) (crédit : F.Doré)



### 5.2.2. Modélisation de la présence

Les résultats du suivi mettent en évidence une occupation naïve du Triton crêté de 0,05 sur le site, donc très faible.

Les modèles avec probabilité de détection constante ou variable selon les passages ont été testés. Leur comparaison montre que la probabilité de détection a été constante entre les différents passages, avec une valeur d'AIC plus faible pour le premier modèle (tab.1). De plus, le delta AIC supérieur à 2 démontre la significativité de cette différence. Ces résultats montrent que le protocole de suivi mis en place correspond bien avec le cycle de vie de l'espèce.

**Tableau 1.** Comparaison des deux modèles testés

Modèle	AIC	Delta AIC
P constant	27.34	
P spécifique	29.42	2.08

Le modèle constant a donc été utilisé pour estimer les paramètres d'occupation et de probabilité de détection (tab.2). L'occupation estimée du Triton crêté est de 0,05 et la probabilité de détection sur l'ensemble du suivi est de 0,908.

**Tableau 2.** Estimation des paramètres via le modèle constant

Paramètre	Estimation	Ecart-type
Occupation	0.0526	0.0366
Probabilité de détection sur un passage	0.549	0.965
Probabilité de détection sur les trois passages	0.908	

L'estimation de l'occupation très proche de l'occupation naïve et la probabilité de détection élevée au cours du suivi, ce qui laissent supposer que les observations de terrain sont proches de la répartition effective du Triton crêté sur le site Natura 2000 de la vallée de la Boutonne.

Le nombre de passages nécessaire, pour le suivi du Triton crêté, à réaliser à 95% de fiabilité est de 3,76. La réalisation de trois passages permet donc de bien détecter l'espèce, même si la mise en place d'un quatrième passage pourrait apporter un léger complément.

### 5.2.3. Modélisation de l'occupation

Afin de tenter d'identifier les variables environnementales conditionnant l'occupation du Triton crêté, des régressions logistiques ont été appliquées à partir des données mesurées sur les différentes mares. Malheureusement, à cause du faible nombre d'observations de l'espèce, aucun résultat probant n'a pu être retiré de ces analyses.

## 5.3. Cortège d'Amphibiens

### 5.3.1. Espèces contactées

Lors du suivi 2014, ce sont au moins 10 espèces d'amphibiens qui ont été contactées sur les mares échantillonnées sur le site Natura 2000 Vallée de la Boutonne (tab.3), soit plus de la moitié des espèces connues dans le département (16 taxons connus). En plus du Triton crêté, 4 d'entre elles sont inscrites à la Directive Habitats, Faune, Flore (DHFF) :

- le Triton marbré, la Rainette verte et la Grenouille agile, inscrits à l'annexe IV (espèces d'intérêt communautaire nécessitant une protection stricte);
- la Grenouille rousse, inscrite à l'annexe V (espèce dont le prélèvement dans la nature est soumis à réglementation).

**Tableau 3.** Liste et statut des espèces contactées sur le site Natura 2000 Vallée de la Boutonne en 2014.

	Nom vernaculaire	Nom latin	CB	DHFF	PN	LR Europe	LR France	Det.
1	Triton crêté	<i>Triturus cristatus</i>	II	II & IV	2	LC	LC	PC
2	Triton marbré	<i>Triturus marmoratus</i>	III	IV	2	LC	LC	PC
3	Triton de Blasius	<i>Triturus x blasii</i>			3			79
4	Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>	III		3	LC	LC	
5	Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	III		3	LC	LC	
6	Crapaud épineux	<i>Bufo spinosus</i>	III		3	LC	LC	
7	Rainette verte	<i>Hyla arborea</i>	II	IV	2	LC	LC	PC
8	Pélodyte ponctué	<i>Pelodytes punctatus</i>	III		3	LC	LC	79
9	Grenouilles vertes	<i>Pelophylax sp.</i>						
10	Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>	II	IV	2	LC	LC	
11	Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i>	III	V	5	LC	LC	PC

**CB** : Convention de Berne ; **DHFF** : Directive Habitats, Faune, Flore ; **II** : Annexe II ; **III** : Annexe III ; **IV** : Annexe IV ; **PN** : Protection Nationale (arrêté du 19/11/2007) ; **2** : art.2 ; **3** : art.3 ; **5** : art.5 ; **LR** : Liste Rouge ; **LC** : préoccupation mineure ; **Det.** : Espèce déterminante pour la désignation des ZNIEFF ; **PC** : Poitou-Charentes ; **79** : sp det. En Deux-Sèvres.

Les différentes espèces appartenant au complexe des Grenouilles vertes (*Pelophylax sp*) n'ont pas été différenciées sur le terrain. La Salamandre tachetée *Salamandra salamandra* a également été observée sur le site, sur la commune de St-Romans-les-Melle.

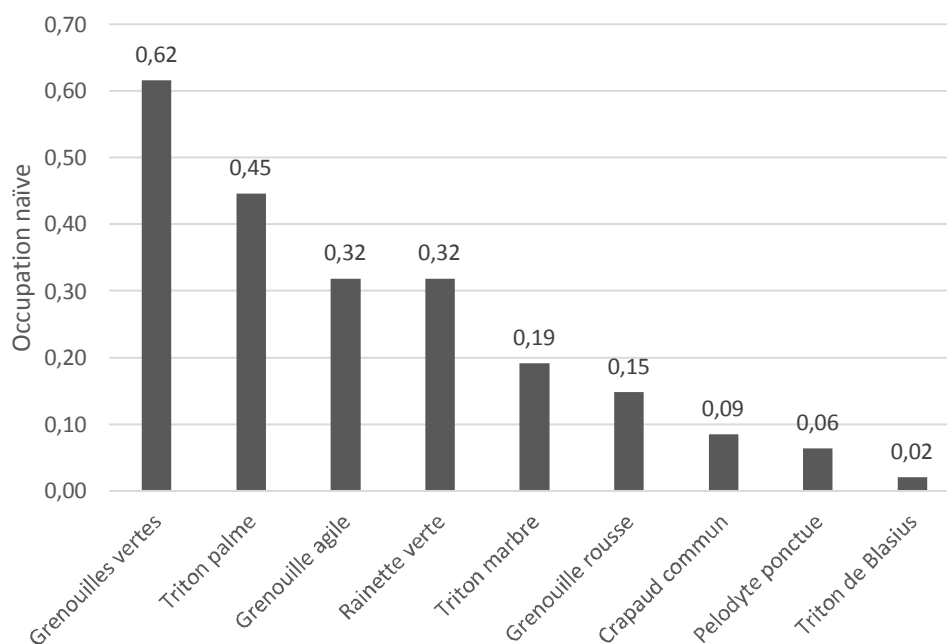
### 5.3.2. Occupation naïve des espèces

L'occupation naïve a été calculée pour chaque espèce contactée au niveau des mares suivies (fig.14). Les cartes de répartition des différentes espèces sur le site sont présentées en annexe 4. Le complexe des Grenouilles vertes est le taxon le plus représenté sur le site avec une occupation de 0,62 soit 29 mares sur 47 suivies. Le Triton palmé est également bien présent sur le site, avec une occupation naïve de 0,45 et 20 mares occupées.

La Rainette verte et la Grenouille agile ont une occupation similaire. La première espèce présente des populations importantes au niveau des mares prairiales situées dans la zone centrale, la seconde est plus dispersée sur le site et colonise divers habitats (mares prairiales, étangs d'ornements, prairies inondées, ...).

Les autres espèces présentent une occupation plus faible, inférieure à 0,2 (soit moins de 10 mares occupées). Le Triton de Blasius est le taxon le moins observé en 2014 avec une unique donnée sur la mare 101 (occupation naïve de 0,02).

**Fig.14.** Occupation naïve des espèces contactées sur les mares suivies du site Natura 2000



### 5.3.3. Richesse spécifique

La richesse spécifique observée par habitat de reproduction varie de 0 (aucune espèce contactée) à 7 espèces (fig.15).

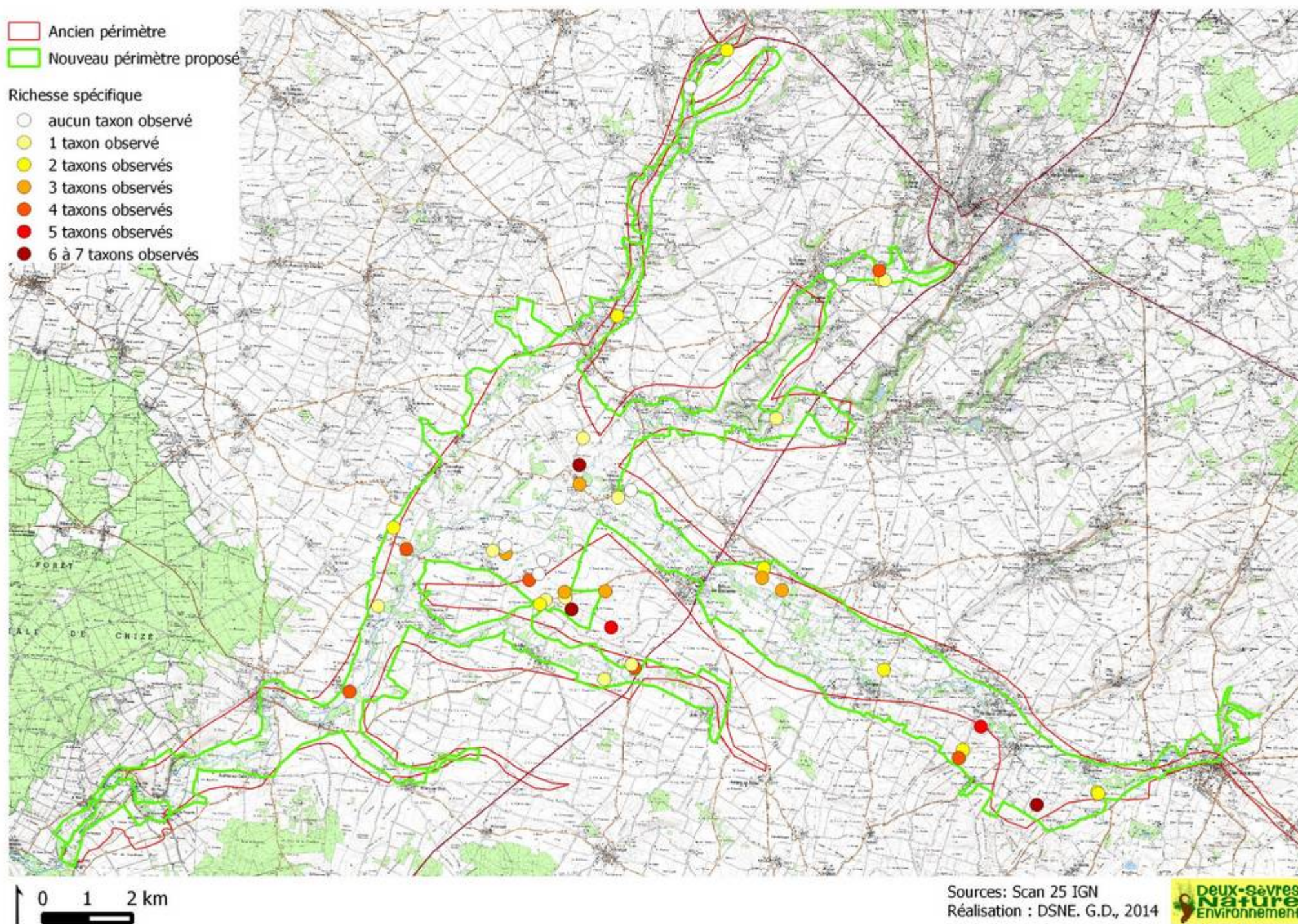
Les mares qui accueillent le Triton crêté (58 et 101) sont les seules ayant permis de contacter 7 taxons. La mare 42, potentiellement favorable à l'espèce, présente également une des richesses les plus élevées avec 6 taxons inventoriés. Tous les autres points d'eau suivis accueillent moins de 5 taxons.

Les étangs d'agrément, souvent à usage piscicole présentent globalement les richesses les plus réduites, dénotant de leurs faibles potentialités d'accueil pour les amphibiens. Ainsi, les points d'eau 5, 10, 17, 18, 34, 50, 52, 53, 64 et 112 n'ont fait l'objet d'aucune observation d'amphibiens au cours du suivi.

Malgré la localisation des mares prairiales du Communal des Bouasses et du Champ Guillemin dans un contexte a priori favorable aux amphibiens, elles présentent également un faible nombre d'espèces. Cette richesse réduite est probablement à mettre en lien avec l'abondance de l'Ecrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*) dans ces dernières.



Fig.15. Richesse spécifique des mares inventoriées



## 6. Conclusion et perspectives

Les prospections ciblées sur le Triton crêté en 2014 ont permis de **confirmer la principale station connue** sur le site Natura 2000 Vallée de la Boutonne et de **retrouver une population** de l'espèce identifiée en 2007. Les caractéristiques des milieux colonisés correspondent aux habitats de reproduction typiquement utilisés dans la région, à savoir des **mares bocagères riches en végétation et n'abritant pas de poisson**. Ces deux stations sont éloignées de plus de 10 km et ne semblent a priori pas directement connectées. Il est toutefois possible que des populations intermédiaires soient présentes à l'extérieur du site et que ces deux stations fassent partie d'un réseau plus vaste. L'espèce n'a pas été retrouvée au niveau des deux autres points d'eau où elle avait été contactée au cours des dernières années (commune de Fontenilles-St-Martin-d'Entraigues). Sa présence sur l'un de ces points d'eau (n°107) est certainement limitée par un assèchement précoce certaines années.

**Le Triton crêté est donc peu présent sur le site** Natura 2000, avec une occupation de seulement 0,05 (soit 2 mares occupées sur 47). Les analyses ont montré que le protocole appliqué a permis une bonne détection de l'espèce. Ces résultats peuvent donc être considérés comme représentatifs de sa répartition sur les mares suivies. Toutefois, il est possible que certaines mares privées, n'ayant pu être visitées au cours de ce suivi, présentent des caractéristiques favorables à l'espèce. De plus, le protocole de repérage des points de relevés s'étant basé sur l'inventaire des mares du pays Mellois, il est possible que des mares ayant échappé à ce dernier n'aient pas été prises en compte.

La faible occupation de l'espèce est en lien avec le **nombre réduit d'habitats favorables** à l'échelle du site. De nombreux points d'eau ont un usage récréatif et sont souvent **fortement empoisonnés**, donc défavorables à l'espèce. Les mares prairiales situées dans la zone centrale du site Natura 2000 (Communal des Bouasses, Champ Guillemin) présentent des capacités d'accueil a priori importantes. Cependant, leur **colonisation par l'Ecrevisse de Louisiane** est une **menace forte**. Sa présence est probablement à l'origine de l'absence de végétation dans ces mares et de leur faible richesse herpétologique. On remarquera également que le Triton crêté se trouve en **limite de son aire de répartition** dans le sud-ouest des Deux-Sèvres. Les populations sont donc moins nombreuses et plus dispersées que dans le nord et dans l'est du département.

La **pérennité des populations** de l'espèce sur le site Natura 2000 est fortement **dépendante du maintien des mares prairiales et des paysages bocagers**. Les haies et les bosquets situés en périphéries des mares jouent un rôle primordial lors de la phase terrestre du cycle de l'espèce ainsi que pour sa dispersion. Leur suppression pourrait impacter fortement ses populations. Du point de vue des mares en elles-mêmes, il est essentiel d'éviter l'introduction de poissons au niveau des habitats de reproduction du Triton crêté. De plus, il serait intéressant de surveiller la colonisation de l'Ecrevisse de Louisiane sur ces mares, celle-ci pouvant altérer fortement leur potentiel d'accueil. Toute opération de gestion des mares colonisées par le Triton crêté (curage, ...) devra tenir compte de son cycle de développement

et devra être réalisée en automne ou en hiver, lorsque les individus ont quitté le milieu aquatique.

**La restauration et le maintien d'un réseau de mares favorables et interconnectées par un maillage dense de haies, de bosquets et de bande enherbées peut être considéré comme un objectif à long terme pour la conservation de l'espèce.** L'atteinte de cet objectif passera par la mise en œuvre de certaines actions prévue dans le Document d'Objectifs (DOCOB) du site :

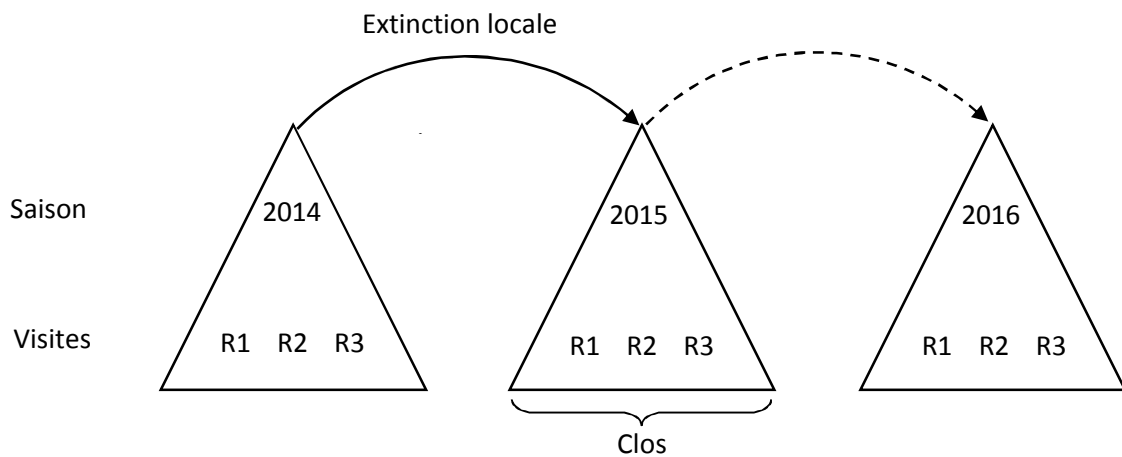
- action 8 : suivi et lutte contre les espèces invasives (notamment écrevisse de Louisiane)
- action 11 : limitation de l'irrigation
- action 12 : conversion des terres arables en prairies
- action 13 : gestion extensive des peupleraies
- action 14 : conversion des peupleraies en prairies
- action 15 : limitation de l'utilisation des pesticides par les collectivités
- action 27 : révision du périmètre Natura 2000 (afin d'inclure les mares abritant l'espèce)

De plus, le Triton crêté n'étant pris en compte dans le DOCOB que comme espèce potentielle, **aucune action spécifique à la conservation des mares prairiales** n'a été définie. **Une fiche action serait donc à créer** et pourrait s'appuyer sur une des actions prévue dans le DOCOB du site Natura 2000 des Chaumes d'Avon (action E1-a6 ; annexe 5). Celle-ci permet aux **propriétaires, agriculteurs et collectivités** qui souhaiteraient s'engager de procéder à des **actions de création de mares, de restauration et de sensibilisation**. Une telle action avait déjà été engagée avec succès sur la commune de Fontenille-St-Martin-d'Entraigues, avec la création et la restauration de deux mares au lieu-dit des Chaumes Pelées (Doré & Barbier 2012). Cette mesure devra cibler prioritairement les sites phares pour la conservation des amphibiens mis en avant par cette étude.

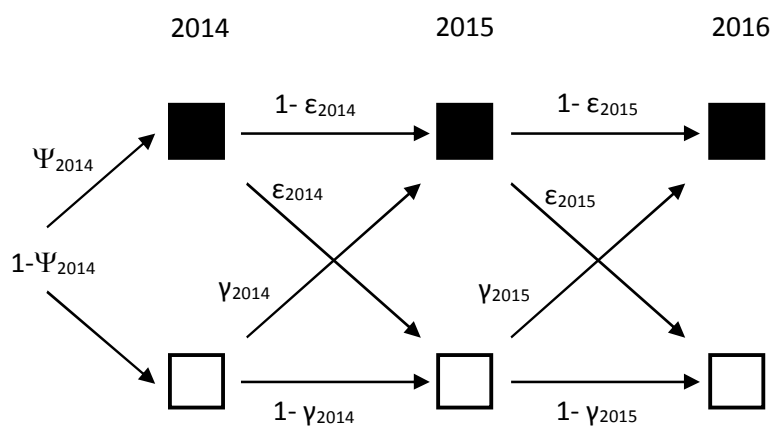
Il est essentiel de **maintenir un suivi régulier** des stations de reproduction de l'espèce, en particulier dans le contexte de limite d'aire de répartition dans lequel se trouvent ces populations. Ce suivi permettra d'apprécier l'évolution de l'occupation du Triton crêté sur le site Natura 2000 de la vallée de la Boutonne en lien avec les éventuelles mesures de conservation mises en place. Les habitats potentiels identifiés mais où l'espèce n'a pas été contactée en 2014 devront être inclus à ce suivi (notamment les mares 108, 109, 107, 42, 124). Une **répétition du protocole tous les 2 ans**, comme il est proposé à l'échelle nationale par la Société Herpétologique de France dans le cadre de la mise en place de protocoles nationaux, peut être préconisée. La réalisation de **trois passages nocturnes entre début mars et début mai** permettra une comparaison avec cet état initial. De plus, les analyses appliquées dans le cadre de cette étude montrent que la réalisation de 3 passages permet une bonne détectabilité de l'espèce (9 chances sur 10 de la contacter au cours du suivi dans les mares où elle est présente). Les données acquises permettront à terme d'estimer les taux de colonisation et d'extinction locale sur les mares suivies (fig.16 & 17).

De plus, il serait utile de vérifier la présence du Triton crêté dans des mares non suivies en 2014. Il est probable que d'autres populations de l'espèce soient présentes sur le site Natura 2000. Dans le cas où l'espèce serait contactée sur ces mares, il sera important de les inclure dans le cadre du suivi à long terme. A terme, il pourrait être intéressant d'effectuer des prospections en périphérie du site afin de prendre en compte les populations présentes à proximité et constituant potentiellement un système métapopulationnel.

Enfin, le site Natura 2000 vallée de la Boutonne abrite des **communautés d'amphibiens diversifiées**, comptant notamment plusieurs espèces d'intérêt communautaire (Triton marbré, Grenouille agile, Rainette verte). La richesse de ces communautés semble essentiellement liée à la présence de mares prairiales bien végétalisées, auxquelles est associé le Triton crêté. Les mesures de gestion qui pourront être engagées pour la conservation de l'espèce seront donc également favorables à ce cortège d'amphibiens.



**Fig.16.** Représentation graphique de l'échantillonnage pour l'étude de l'occupation sur plusieurs saisons. Chaque triangle représente une saison avec trois visites par mares. Les placettes sont considérées fermées (pas de colonisation et d'extinction locale) au sein d'une saison mais ces changements peuvent se produire entre saisons.



**Fig.17.** Représentation graphique des possibilités de changement de statut d'une mare entre saisons en termes d'occupation ( $\Psi$ ), de colonisation ( $\gamma$ ) et d'extinction locale ( $\epsilon$ ). Les carrés noirs représentent une mare occupée (espèce présente) et les carrés blancs une placette non occupée (espèce absente).

## Bibliographie

ACEMAV coll., Duguet, R. et Melki, F. (Ed) (2003) les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze. 480 p.

Arntzen, J.W., Jehle, R., Bardacki, F., Burke, T. & Wallis, G.P. (2009) Asymmetric viability or reciprocal-cross hybrids between crested and marbled newts (*Triturus cristatus* and *Triturus marmoratus*). *Evolution*, **63** (5), 1191-1202.

Biotope (2011) Document d'objectifs Natura 2000 « Vallée de la Boutonne ». Tome I : Diagnostics. 188 p.

Castanet, J. & Guyétant R. (1989) Atlas de répartition des amphibiens et reptiles de France. Société herpétologique de France. Paris. 191 pages.

Corn, P.S., Muths, E., Adams, M.J. & Dodd, C.K. (2005) The United States Geological Survey's amphibian research and monitoring initiative. *Alytes*, **22** (3-4): 65-71.

Cotrel, N., Bissot, R., Le Foulher, A., Melin, A., Fichert, X. & Leuchtman, M. (2007) Préservation et valorisation de l'intérêt biologique et culturel des prairies communales du Mellois et des Deux-Sèvres - Bilan technique d'intervention - Année ½. Deux-Sèvres Nature Environnement, Groupe Ornithologique des Deux-Sèvres. 54 p + annexes.

CREN PC (2007) Les Chaumes d'Avon (79). Document d'objectifs. Natura 2000-n°43-FR 5400445. 81 p + annexes.

Doré, F. (2012) Etude et suivi des communautés d'Amphibiens du site Natura 2000 des Chaumes d'Avon (N°43 -FR 5400445), état des lieux 2012. Deux-Sèvres Nature Environnement, 30 p.

Doré, F. & Barbier, S. (2012) Diagnostic écologique des mares du Pays Mellois, commune de Fontenille-Saint-Martin-d'Entraigues. Deux-Sèvres Nature Environnement, 39 p.

Grillet, P. (2002). Diagnostic biologique. Document d'Objectifs Natura 2000 du site : Les Chaumes d'Avon. Note complémentaire. Statut des populations d'Amphibiens, Enjeux batracologiques. 16 p.

Grosselet, O. (2010) Clef des larves d'amphibiens de l'Ouest et du Centre de la France. Association Philofauna. 3 p.

Grosselet, O., Gouret, L. & Dusoulier, F. (coord.) (2011) Les Amphibiens et les Reptiles de la Loire-Atlantique à l'aube du XXI<sup>e</sup> siècle : identification, distribution, conservation. Editions De mare en mare, Saint-Sébastien-sur-Loire. 207 p.

Grossi, J.L. (coord.) (2010) Les mares prairiales à Triton crêté. Les Cahiers Techniques. Conservatoire Rhône-Alpes des Espaces Naturels. 19 p.

Hines, J.E. (2006) PRESENCE 2.0. Software to estimate patch occupancy and related parameters. USGS-PWRC : <http://www.mbr-pwrc.usgs.gov/software/presence.html>

Jehle, R. & Arntzen, J.W. (2000) Post-breeding migrations of newts (*Triturus cristatus* and *T. marmoratus*) with contrasting ecological requirements. *Journal of Zoology*, **251**, 297-306.

Joly, P. & Deheuvels, O. (1997) Méthodes d'inventaire des communautés et des populations d'Amphibiens. Université Claude Bernard Lyon 1, Laboratoire Écologie des Eaux Douces et des Grands Fleuves. 17 p.

Jourde, P. & Terrissé, J. (coord.) (2001) Espèces animales et végétales déterminantes en Poitou-Charentes. Coll. Cahiers techniques du Poitou-Charentes, Poitou-Charentes Nature, Poitiers, 154 p.

MacKenzie, D.I., Nichols, J.D., Lachman, G.B., Droege, S., Royle, J.A. & Langtimm, C.A. (2002) Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one. *Ecology*, **83**, 2248-2255.

Miaud, C. & Muratet, J. (2004) Identifier les œufs et larves des amphibiens de France. Techniques et Pratiques, INRA Editions. 200 p.

MNHN (2013) Résultats synthétiques de l'état de conservation des habitats et des espèces, période 2007-2012. Rapportage article 17 envoyé à la Commission européenne, juillet 2013, [http://inpn.mnhn.fr/docs/Resultats\\_synthetique-Rapportage\\_2013\\_DHFF.xlsx](http://inpn.mnhn.fr/docs/Resultats_synthetique-Rapportage_2013_DHFF.xlsx).

Nöllert, A. & Nöllert, C. (2003) Guide des amphibiens d'Europe. Les guides du naturaliste. Delachaux et Niestlé, Paris. 383 p.

Paul, J.P. (coord.) (2011) Liste rouge des vertébrés terrestres de Franche-Comté. LPO Franche-Comté. 2010 p.

Poitou-Charentes Nature (2002) Amphibiens et Reptiles du Poitou-Charentes. Atlas Préliminaire. Cahier Technique du Poitou-Charentes n°4. 112 p.

Rogeon, G. & Sordello, R. (2012) Synthèse bibliographique sur les traits de vie du Triton marbré (*Triturus marmoratus* (Latreille, 1800)) relatifs à ses déplacements et à ses besoins de continuités écologiques. Service du patrimoine naturel du Muséum national d'Histoire naturelle. Paris. 8 p.

Schoorl, J. & Zuiderwijk, A. (1981) Ecological isolation in *Triturus cristatus* and *triturus marmoratus* (Amphibia : Salamandridae). *Amphibia-Reptila (Leiden)*, **1**, 235-252.

Temple, H.J. & Cox, N.A. (2009) European Red List of Amphibians. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

Thirion, J.M., Grillet, P. & Geniez, P. (2002) Les Amphibiens et les Reptiles du centre-ouest de la France. Région Poitou-Charentes et départements limitrophes. Collection Parthenope, éditions Biotope, Mèze (France). 144 p.

UICN France, MNHN & SHF (2009) La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France.

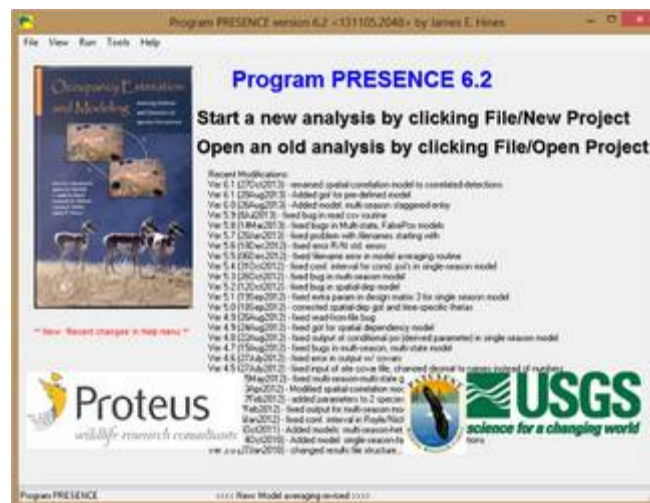
Wake, D.B. & Morowitz, H.J. (1991). Declining amphibian populations - a global phenomenon? Findings and recommendations. *Alytes*, **9** (2): 33-42.

## Annexe 1 : Analyse de l'occupation du Triton crêté – Traitements statistiques

L'occupation naïve a été calculée simplement en supposant que la probabilité de détection est égale à 1, avec:

$$\Psi_{naïve} = n_i / n$$

où  $n_i$  est le nombre de sites où le Triton crêté a été contacté et  $n$  le nombre total de sites échantillonnés.



Fenêtre de dialogue du logiciel Présence 6.2

Nous avons également calculé la probabilité de détecter l'espèce sur les trois passages par:

$$P = 1 - [(1-p_1) * (1-p_2) * (1-p_3)]$$

où  $p_1$ ,  $p_2$  et  $p_3$  sont respectivement les probabilités de détecter l'espèce durant la première, deuxième et troisième passage (probabilité calculée à l'aide d'un modèle à probabilité de détection spécifique selon les passages).

Deux modèles ont été testés et comparés afin d'estimer l'occupation et la probabilité de détection du Triton crêté : un premier modèle où la probabilité de détection est considérée comme constante au cours des différents passages et une où cette probabilité varie entre les différents passages. Chaque modèle calculé a été classé à l'aide d'un test AIC (Akaike Information Criterion) en appliquant la règle par parcimonie (plus un AIC est faible et plus un modèle est considéré robuste):

$$AIC = -2 \log (L(\theta/y)) + 2 K$$



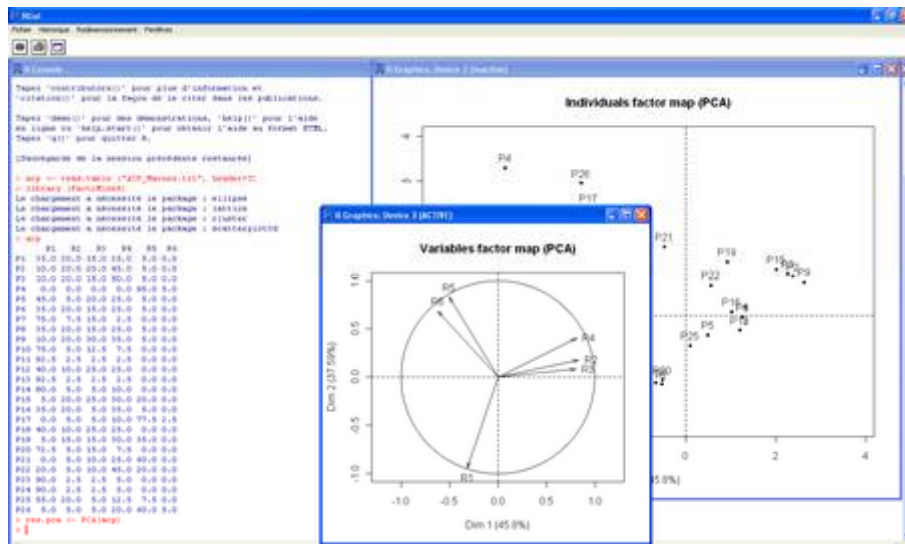
Enfin, nous avons calculé le nombre de passages nécessaires à réaliser à 95% de fiabilité. La formule à suivre est:

$$Np = \log (0,05) / \log (1 -p)$$

avec p la probabilité moyenne de détection de l'espèce calculée avec un modèle à probabilité de détection constante.

## Annexe 2 : Modélisation de la présence du Triton crêté – Traitements statistiques

La régression logistique appartient à la famille des modèles linéaires généralisés. Un ajustement de ces modèles sous le logiciel d'analyses statistiques R 3.0.2 (fig.8) a été réalisé via la fonction «glm».



Fenêtre de dialogue du logiciel R.3.0.2.

La régression logistique a pour objectif d'expliquer et de prédire les valeurs d'une variable qualitative Y (présence ou absence d'observations avec le Triton crêté dans notre cas) à partir de variables explicatives X = (X1, ..., Xp) qualitatives ou quantitatives.

Le modèle logistique s'écrit :

$$\log [ p(x) / (1 - p(x)) ] = \beta_0 + \beta_1x_1 + \dots + \beta_px_p$$

où p(x) désigne la probabilité P(Y = 1 | X = x) et x = (x1, ..., xp) est une réalisation de X = (X1, ..., Xp). Les coefficients  $\beta_1, \dots, \beta_p$  sont estimés par la méthode du maximum de vraisemblance à partir de n observations.

Différents modèles ont été estimés à l'aide de nos différentes variables explicatives. La fonction « step » a été utilisée sous R afin de sélectionner un modèle à l'aide d'une procédure pas à pas basée sur la minimisation du critère AIC (Akaike Information Criterion). La procédure de sélection pas à pas effectuée par la fonction « step » est ici une procédure descendante : à chaque étape, la variable dont le retrait du modèle conduit à la diminution la plus grande du critère AIC est enlevée. Le processus s'arrête lorsque toutes les variables sont retirées ou lorsque le retrait d'aucune variable ne permet de diminuer le critère.

### Annexe 3 : Variables environnementales mesurées sur les mares suivies

<b>Id mares</b>	<b>Surface</b>	<b>Profondeur</b>	<b>Pente</b>	<b>Ombrage</b>	<b>Substrat</b>	<b>Turbidité</b>	<b>Alimentation</b>
3	70	1	faible	moyen	vase	forte	nappe
5	200	2	forte	faible	vase	forte	alluvial
10	150	3	forte	faible	vase	forte	alluvial
12	250	2	moyenne	faible	vase	forte	nappe
16	150	40	faible	faible	vase	faible	ruissèlements
17	200	40	forte	nul	vase	faible	source
18	300	1	moyenne	moyen	vase	faible	alluvial
21	400	3	faible	moyen	vase	faible	nappe
22	100	70	faible	faible	vase	faible	alluvial
24	40	40	faible	moyen	vase	moyenne	alluvial
27	150	2	faible	faible	vase	moyenne	nappe
32	500	20	faible	faible	vase	faible	pluvial
34	40	50	faible	moyen	vase	fort	alluvial
35	150	1	moyenne	faible	vase	faible	alluvial
41	40	20	faible	moyen	vase	faible	alluvial
42	80	1	moyenne	faible	vase	faible	nappe
44	150	1	faible	fort	litière	faible	alluvial
46	300	60	faible	moyen	vase	faible	alluvial
50	250	1	moyenne	faible	vase	forte	alluvial
52	250	1	moyenne	faible	vase	forte	alluvial
53	200	1	moyenne	faible	vase	forte	alluvial
54	100	1	moyenne	faible	vase	forte	nappe
55	100	1	moyenne	faible	vase	forte	nappe
56	100	1	moyenne	faible	vase	forte	nappe
58	100	80	faible	faible	vase	moyenne	nappe
60	400	3	forte	faible	vase	moyenne	nappe
64	40	30	faible	faible	litière	faible	pluvial
76	100	60	faible	faible	vase	moyenne	alluvial
80	100	1	moyenne	faible	vase	moyenne	nappe
83	20	3	faible	faible	artificiel	faible	nappe
84	80	40	faible	moyen	litière	forte	nappe
88	60	1	moyenne	faible	vase	moyenne	nappe
99	300	50	faible	moyen	vase	faible	alluvial
100	300	70	faible	moyen	vase	faible	alluvial
101	80	1	faible	moyen	vase	faible	nappe
107	200	30	faible	faible	terre	faible	pluvial
108	50	50	faible	moyen	vase	moyenne	nappe
109	70	1	faible	moyen	vase	faible	nappe
111	200	30	faible	faible	terre	faible	pluvial
112	40	60	faible	moyen	vase	forte	alluvial
113	100	1	faible	fort	litière	moyenne	nappe

<b>Id mares</b>	<b>Surface</b>	<b>Profondeur</b>	<b>Pente</b>	<b>Ombrage</b>	<b>Substrat</b>	<b>Turbidité</b>	<b>Alimentation</b>
<b>114</b>	100	2	forte	faible	vase	forte	nappe
<b>121</b>	50	50	faible	fort	litière	faible	source
<b>122</b>	40	50	faible	fort	litière	faible	source
<b>123</b>	60	60	faible	fort	litière	moyenne	alluvial
<b>124</b>	80	50	faible	fort	vase	moyenne	nappe
<b>125</b>	60	30	faible	fort	vase	moyenne	nappe

<b>Id mares</b>	<b>Recouvrement veg</b>	<b>Hélophytes</b>	<b>Hydrophytes</b>	<b>Lentilles</b>	<b>Recouvrement strate herbacée</b>	<b>Recouvrement strate arbustive</b>	<b>Recouvrement strate arborée</b>
3	20	1	1	0	20	70	10
5	40	0	1	0	100	0	0
10	5	0	1	0	100	0	0
12	0	0	0	0	100	0	0
16	100	0	1	0	60	40	0
17	50	1	1	0	100	0	0
18	0	0	0	0	100	0	30
21	40	0	1	0	50	0	50
22	70	1	1	0	100	40	0
24	40	0	1	0	30	70	0
27	70	1	1	0	100	0	0
32	60	1	1	0	100	0	0
34	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	80	0	20
41	40	1	1	0	100	0	0
42	100	1	1	0	90	10	0
44	70	0	0	1	100	0	70
46	70	0	1	0	60	0	40
50	0	0	0	0	90	0	10
52	10	0	1	0	90	0	10
53	5	0	1	0	40	60	0
54	0	0	0	0	90	10	0
55	0	0	0	0	70	30	0
56	0	0	0	0	100	0	0
58	60	1	1	0	50	0	50
60	0	0	0	0	100	0	0
64	0	0	0	0	100	0	100
76	30	0	1	0	100	0	0
80	0	0	0	0	100	0	0
83	100	0	0	1	100	0	0
84	20	0	1	0	30	0	40
88	90	0	0	1	100	0	0
99	90	0	1	0	100	0	0
100	90	0	0	1	100	0	10
101	60	1	1	1	20	0	80
107	90	1	0	0	90	10	0
108	10	1	0	0	30	20	60
109	80	1	1	0	20	40	70
111	100	0	1	0	100	0	0
112	0	0	0	0	70	0	30
113	0	0	0	0	100	0	60
114	20	0	1	0	100	0	0
121	0	0	0	0	100	0	100

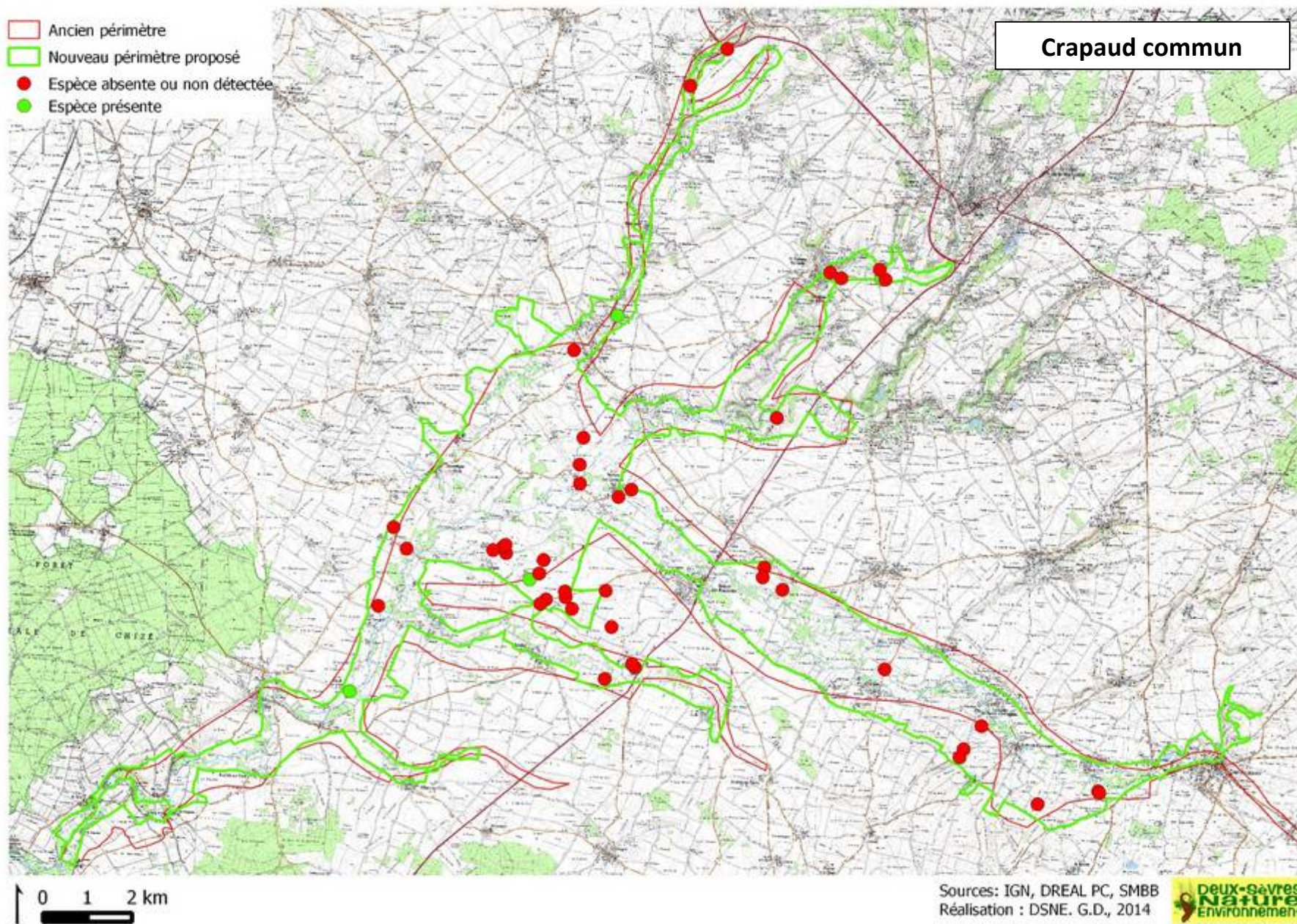
<b>Id mares</b>	<b>Recouvrement veg</b>	<b>Hélophytes</b>	<b>Hydrophytes</b>	<b>Lentilles</b>	<b>Recouvrement strate herbacée</b>	<b>Recouvrement strate arbustive</b>	<b>Recouvrement strate arborée</b>
<b>122</b>	20	0	1	0	100	0	100
<b>123</b>	0	0	0	0	100	0	100
<b>124</b>	30	0	1	0	30	0	70
<b>125</b>	20	0	1	0	0	0	100

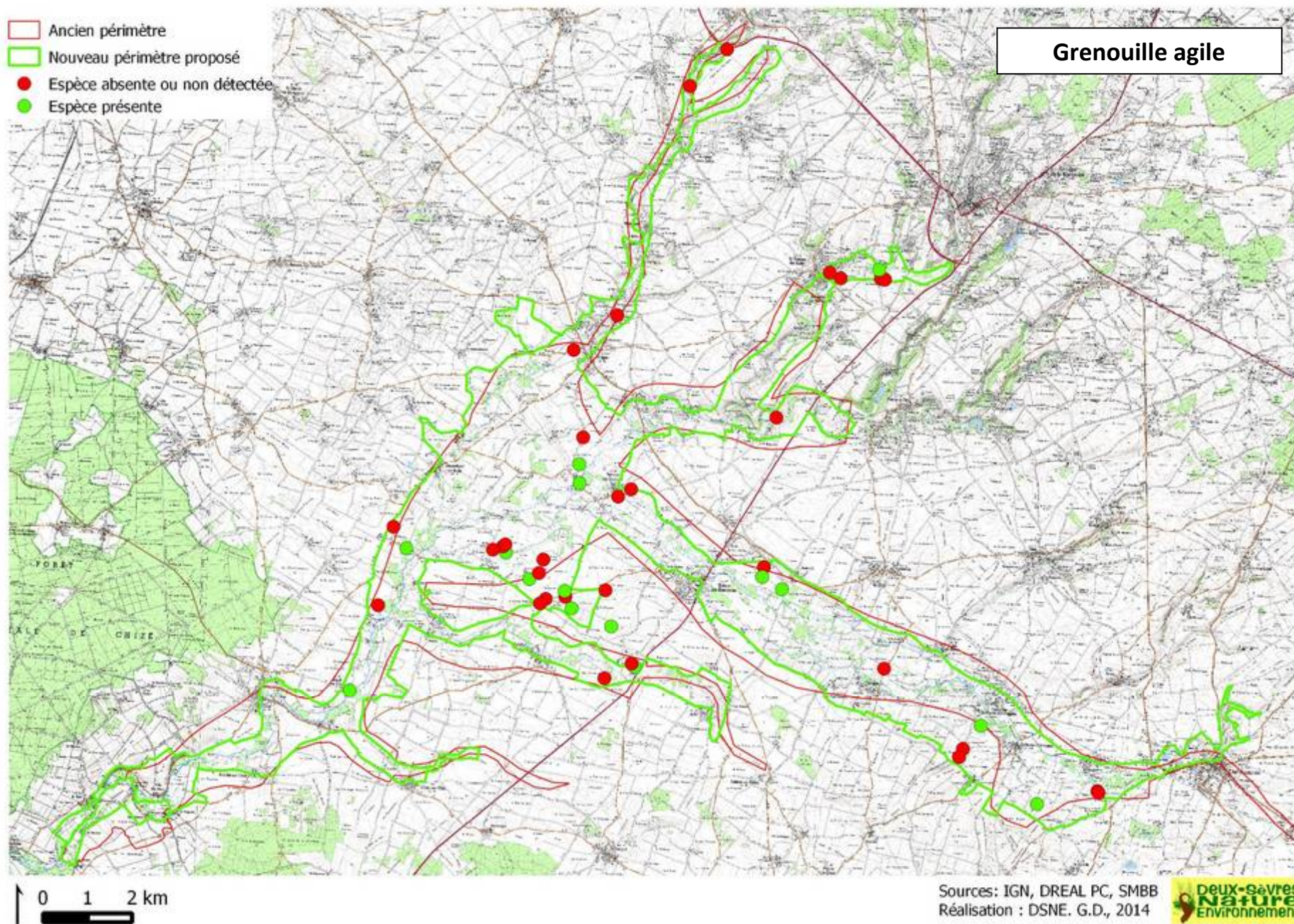
Id mares	Unité écologique	Procambarus clarkii	Poissons	Ragondins
3	friche	0	0	0
5	jardin	0	1	1
10	jardin	0	1	1
12	jardin	1	1	1
16	jardin	0	0	0
17	jardin	0	1	0
18	jardin	0	1	0
21	culture	0	1	1
22	roselière	1	1	1
24	prairie	1	1	1
27	jardin	1	1	0
32	prairie	1	0	0
34	prairie	1	1	1
35	jardin	1	1	1
41	prairie	0	0	0
42	prairie	0	0	0
44	prairie	0	0	0
46	jardin	1	1	0
50	prairie	1	1	1
52	prairie	1	0	1
53	prairie	1	0	1
54	prairie	1	0	0
55	prairie	1	0	1
56	prairie	1	1	1
58	prairie	0	0	0
60	jardin	1	1	0
64	peupleraie	0	0	0
76	prairie	1	1	0
80	prairie	0	1	0
83	prairie	0	0	0
84	jardin	0	0	0
88	prairie	0	0	0
99	prairie	0	0	1
100	prairie	0	0	1
101	prairie	0	0	0
107	prairie	0	0	0
108	boisement	0	0	0
109	boisement	0	0	0
111	prairie	1	0	0
112	prairie	1	1	1
113	jardin	0	0	0
114	culture	0	1	0
121	jardin	0	1	0
122	boisement	0	0	0

<b>Id mares</b>	<b>Unité écologique</b>	<b>Procambarus clarkii</b>	<b>Poissons</b>	<b>Ragondins</b>
<b>123</b>	jardin	0	0	0
<b>124</b>	prairie	0	0	0
<b>125</b>	culture	0	0	0



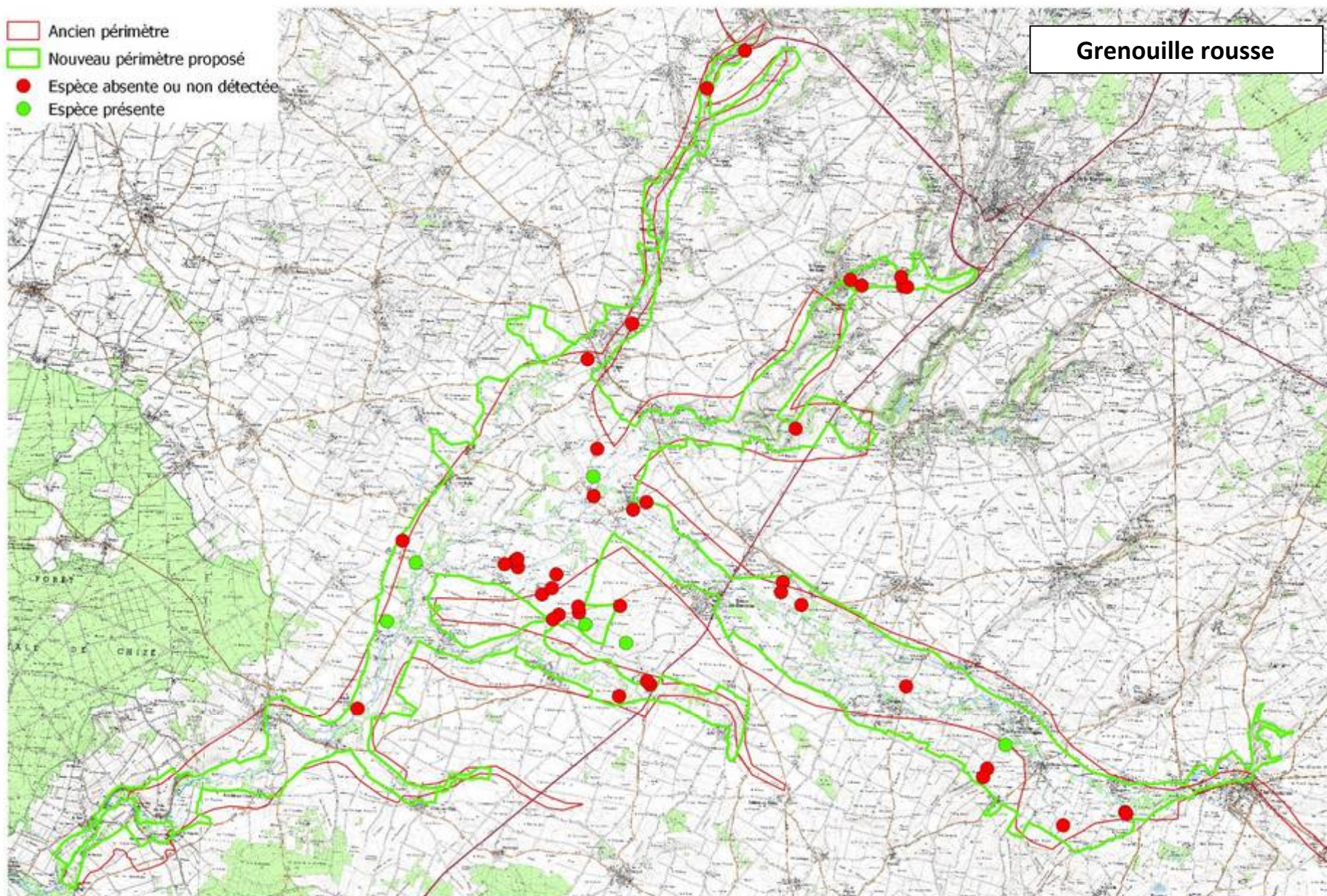
## Annexe 4 : Répartition des autres espèces d'amphibiens contactées sur les mares suivies





# Grenouille rousse

- Ancien périmètre
- Nouveau périmètre proposé
- Espèce absente ou non détectée
- Espèce présente



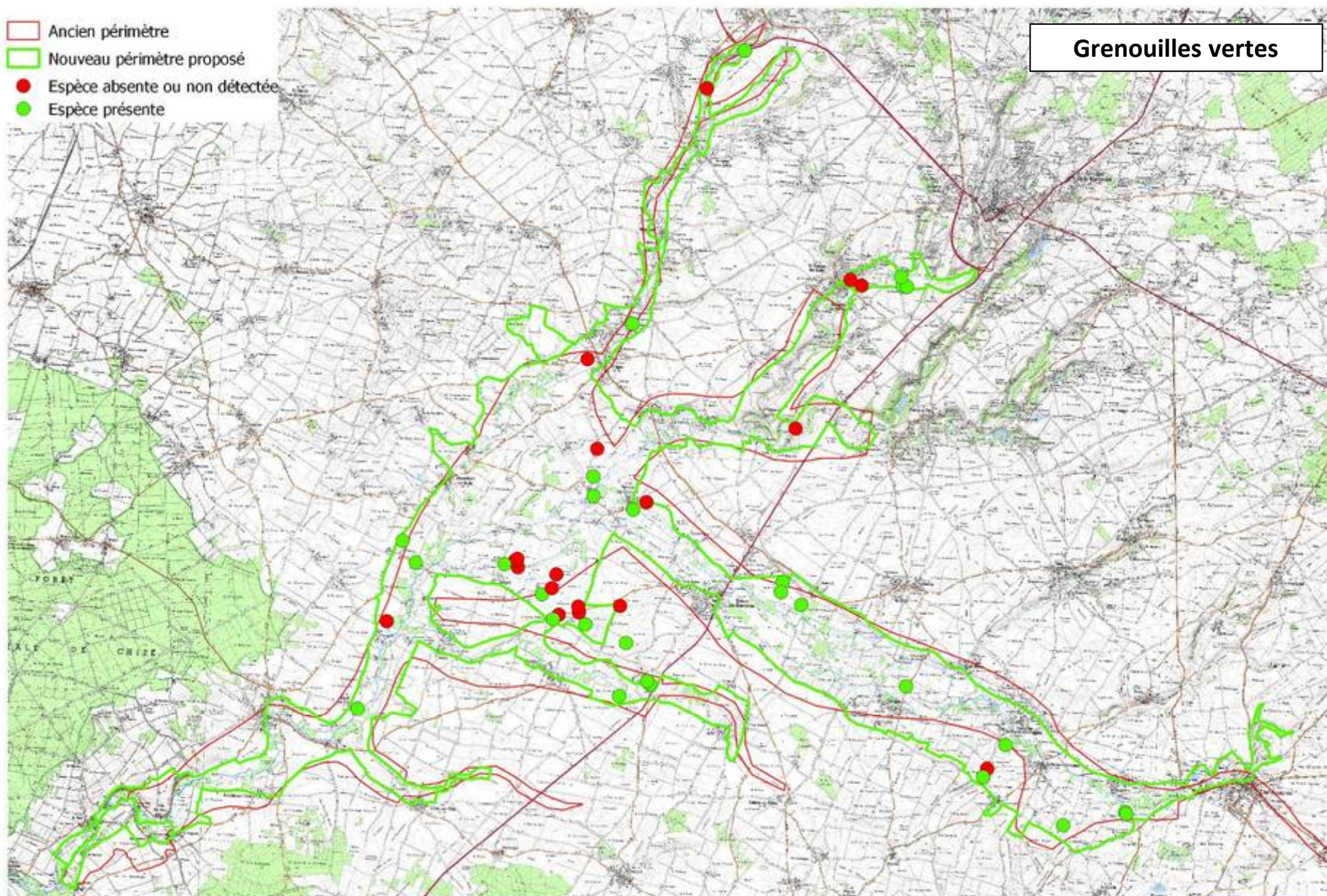
0 1 2 km

Sources: IGN, DREAL PC, SMBB  
Réalisation : DSNE. G.D., 2014



# Grenouilles vertes

- Ancien périmètre
- Nouveau périmètre proposé
- Espèce absente ou non détectée
- Espèce présente



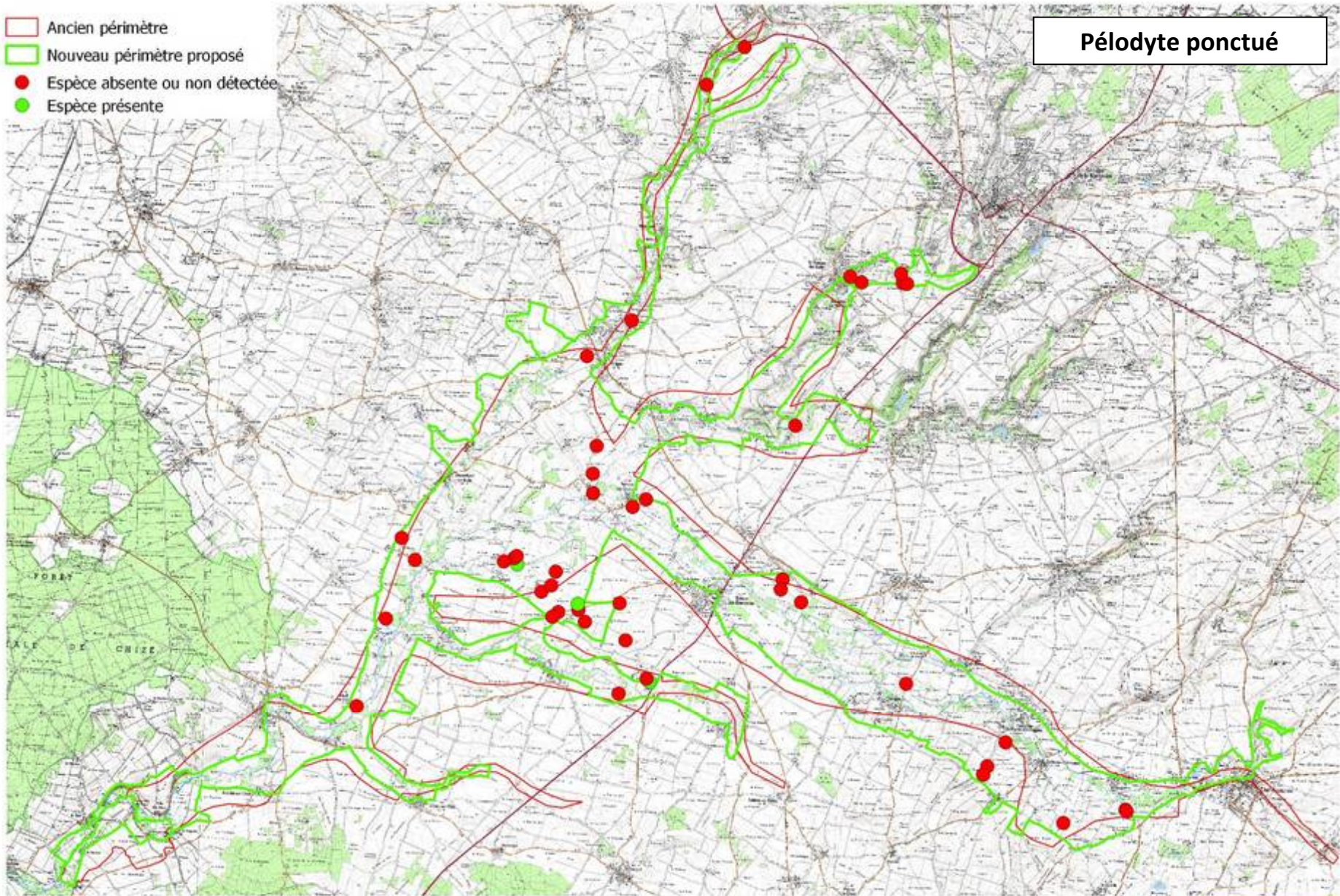
0 1 2 km

Sources: IGN, DREAL PC, SMBB  
Réalisation : DSNE. G.D., 2014



# Pélodyte ponctué

- Ancien périmètre
- Nouveau périmètre proposé
- Espèce absente ou non détectée
- Espèce présente



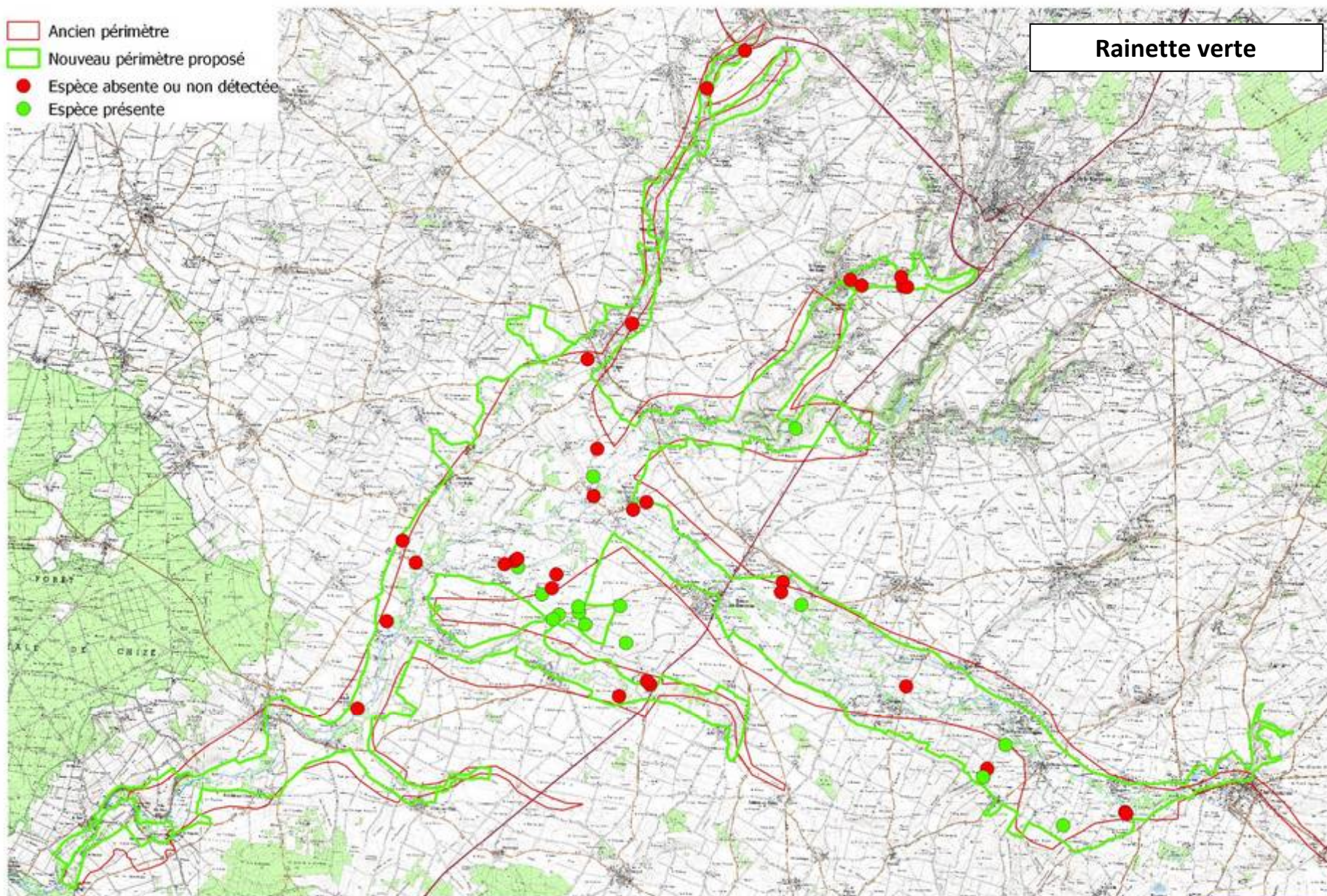
0 1 2 km

Sources: IGN, DREAL PC, SMBB  
Réalisation : DSNE. G.D., 2014



# Rainette verte

- Ancien périmètre
- Nouveau périmètre proposé
- Espèce absente ou non détectée
- Espèce présente



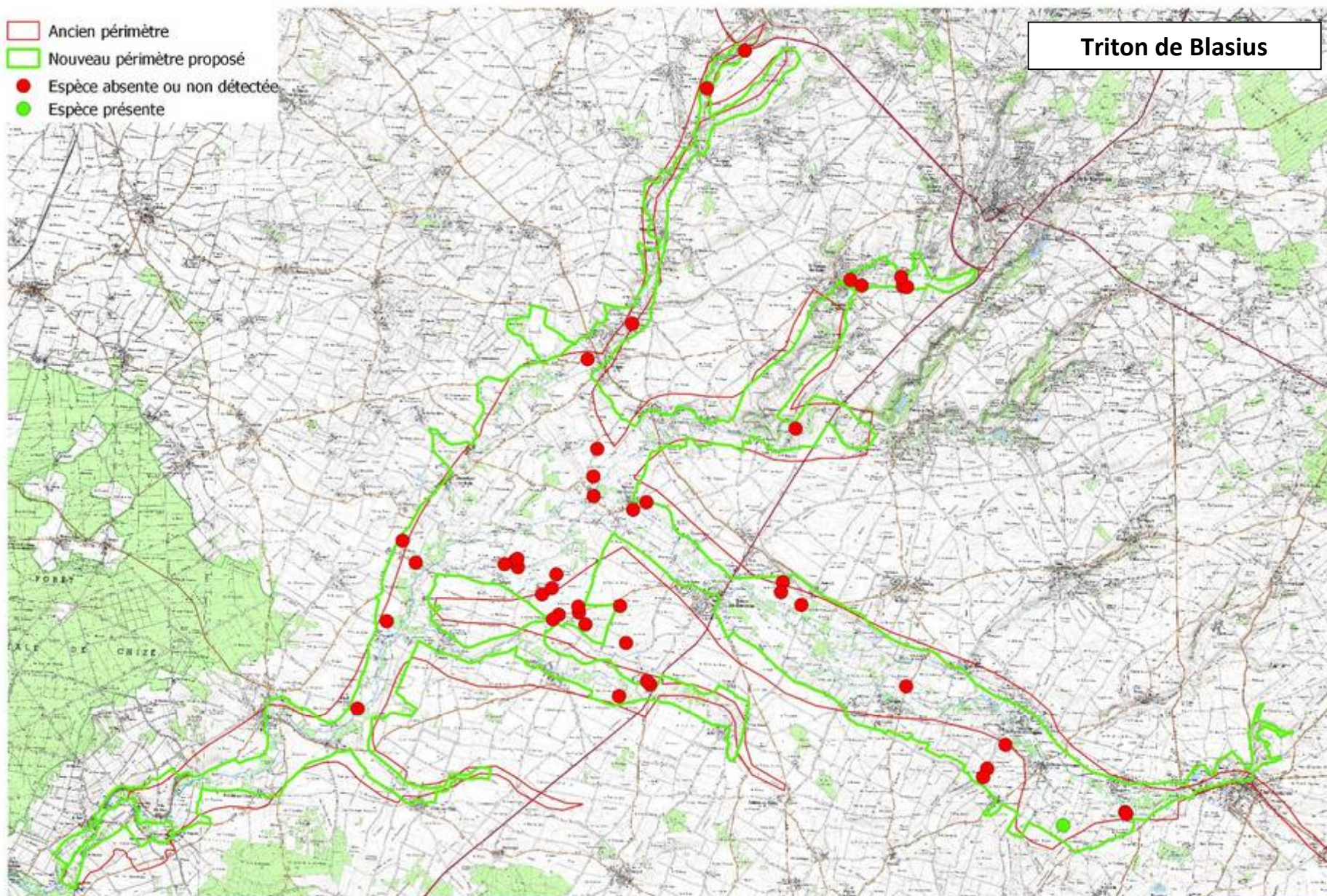
0 1 2 km

Sources: IGN, DREAL PC, SMBB  
Réalisation : DSNE. G.D., 2014



## Triton de Blasius

- Ancien périmètre
- Nouveau périmètre proposé
- Espèce absente ou non détectée
- Espèce présente

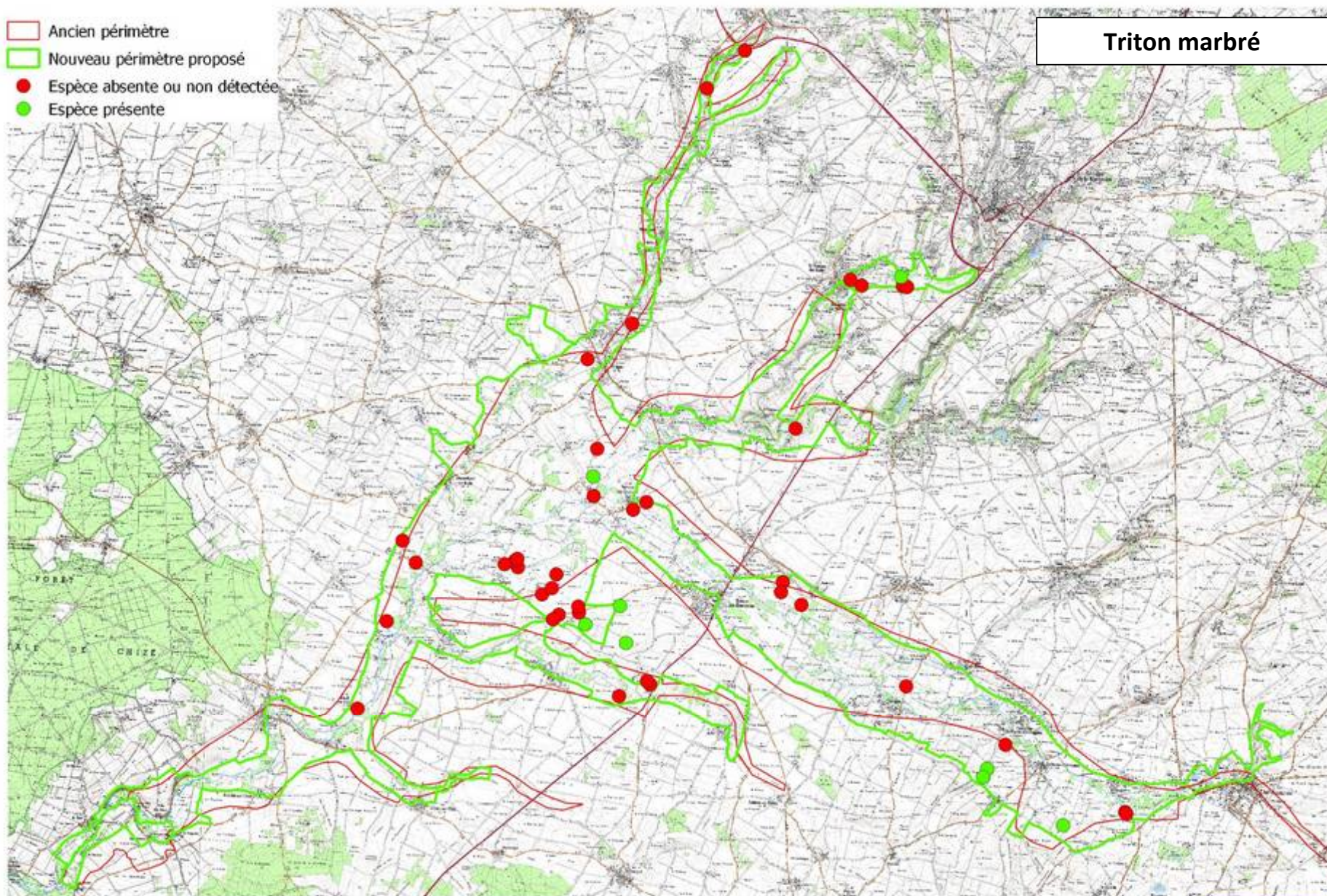


0 1 2 km

Sources: IGN, DREAL PC, SMBB  
Réalisation : DSNE. G.D., 2014

## Triton marbré

- Ancien périmètre
- Nouveau périmètre proposé
- Espèce absente ou non détectée
- Espèce présente



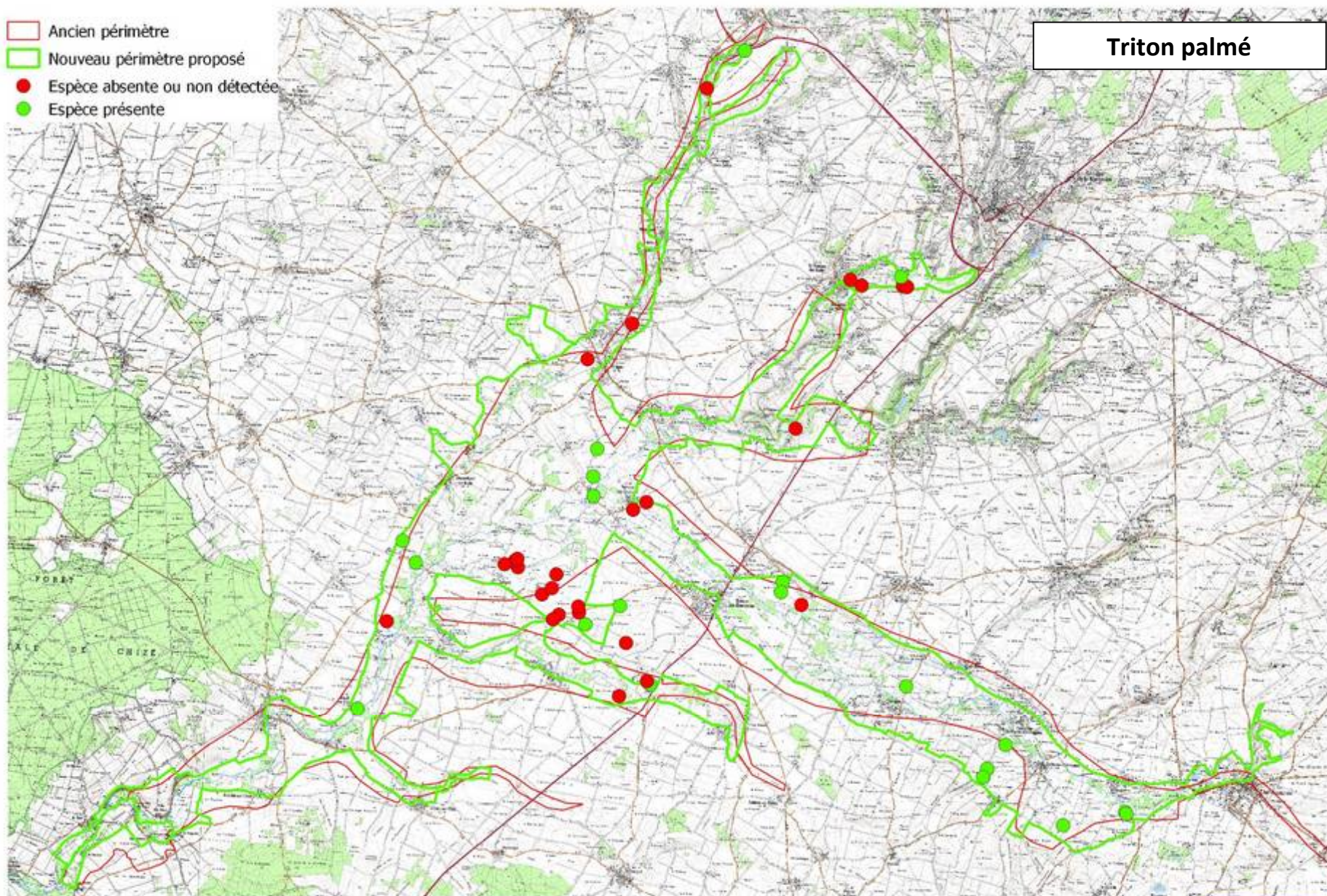
Sources: IGN, DREAL PC, SMBB  
Réalisation : DSNE. G.D., 2014





# Triton palmé

- Ancien périmètre
- Nouveau périmètre proposé
- Espèce absente ou non détectée
- Espèce présente



Sources: IGN, DREAL PC, SMBB  
Réalisation : DSNE. G.D., 2014



## Annexe 5 : Fiche action E1-a6 issue du DOCOB du site Natura 2000 des Chaumes d'Avon (CREN PC 2007)

E1-a6

### EXTENSION DU RESEAU DE MARES



#### CONSTAT

Les Chaumes d'Avon constituent pour les amphibiens (12 espèces dont 8 d'intérêt communautaire avec des populations importantes pour certaines espèces) un site majeur de part la présence de zones inondables, de ruisseaux temporaires (vallées) et d'un nombre relativement important de mares (une trentaine avec celles du Terrain militaire) liées à l'activité d'élevage. La présence d'un réseau particulièrement serré de mares (plus d'une dizaine sur environ 1500m de longueur) au niveau des Champs pourris connectées avec la vallée inondable et situées dans une zone dominée par les prairies bocagères, permet des échanges de populations entre mares.

A noter que la disparition de mares, d'une zone humide et des prairies favorables aux connexions entre mares, liée au dernier aménagement foncier (1997), ont probablement contribué à la régression des populations d'au moins 5 espèces.

#### Espèces d'intérêt communautaire concernées :

- Sonneur à ventre jaune
- Triton crêté
- Crapaud accoucheur
- Grenouille de Lessona
- Crapaud calamite
- Rainette verte
- Grenouille agile

#### OBJECTIF

- Compléter le réseau de mares, notamment sur le terrain militaire d'Avon, où leur densité plus faible limite les possibilités d'échanges entre populations.

#### MODALITES D'INTERVENTION

##### Description des engagements

- Création de mares (6 en projet) sur le Terrain Militaire d'Avon réparties le long de la vallée des Ayrault ;
- Création de 5 à 10 mares prioritairement situées sur la Côte-Belet et la partie bocagère située à l'Ouest du Terrain Militaire ;
- Diagnostic parcellaire préalable et préconisation cahier des charges de travaux spécifique à chaque mare, réalisé par la structure animatrice du DOCOB et incluant des modalités (surfaces, profilage rives en pente douce sur une partie du pourtour, profondeur, dépressions connexes, traitement de la végétation de

pourtour, protection vis à vis du bétail...) favorables à l'accueil des amphibiens ;

- Réalisation par la structure animatrice du DOCOB d'un plan d'entretien spécifique à chaque mare créée ;
- Engagement du contractant à assurer le maintien de la mare créée et son entretien selon les préconisations du plan d'entretien.

#### COUT ESTIMATIF

Désignation des opérations	Prix TTC (€) par mare
Création mare avec évacuation des déblais et débroussaillage éventuel préalable	Plafond de 1 500 €

Ce coût constitue un plafond et correspond à une prestation confiée à une entreprise. Il sera variable en fonction des conditions de terrain (accessibilité, distance entre mare et lieu de dépôt des remblais), et de la surface soumise à intervention.

#### FINANCEMENT PREVISIONNEL

Financeurs	Outils financiers	Montant TTC (€)	Taux
Etat	FGMN	-	50 %
Europe	FEADER	-	50 %

Outil de contractualisation : Contrat de Gestion Natura 2000

#### CALENDRIER PREVISIONNEL

Opération	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Création mares	X	X	X	X		

#### BENEFICIAIRES POTENTIELS

- seuls les propriétaires non exploitants de surfaces en SAU pourront être bénéficiaires ;
- sur le terrain militaire, la maîtrise d'ouvrage pourrait être assurée par le CREN dans le cadre d'une convention de mandat passé avec les autorités militaires.