

Suivi biologique annuel des populations de Sonneur à ventre jaune

*Action H4 - Site Natura 2000 FR5400408 « Vallée de la Tardoire »*



Matthieu DORFIAC

Secteur Études et Expertises  
de CHARENTE NATURE

# Sommaire

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>2</b>
<b>I. PRESENTATION DU SONNEUR A VENTRE JAUNE (<i>BOMBINA VARIEGATA</i>).....</b>	<b>3</b>
1. DESCRIPTION GENERALE .....	3
2. REPARTITION.....	3
3. HABITAT.....	4
<i>a. Habitat aquatique.....</i>	<i>4</i>
<i>b. Habitat terrestre.....</i>	<i>4</i>
4. BIOLOGIE - ÉCOLOGIE .....	5
5. STATUT DE PROTECTION .....	6
<b>II. LES STATIONS.....</b>	<b>7</b>
<b>III. LES MODALITES DU SUIVI SCIENTIFIQUE .....</b>	<b>14</b>
1. LE SUIVI DE POPULATIONS .....	14
<i>a. Méthode .....</i>	<i>14</i>
<i>b. Matériel .....</i>	<i>14</i>
<i>c. Réalisation d'un catalogue référentiel.....</i>	<i>15</i>
2. L'ÉTUDE DE LA DYNAMIQUE DES POPULATIONS.....	15
<b>IV. RESULTATS.....</b>	<b>16</b>
1. RAPPEL DES RESULTATS 2004 A 2016 .....	16
2. LE SUIVI DES POPULATIONS EN 2016 : .....	17
<b>V. DISCUSSION .....</b>	<b>25</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>26</b>
<b>TABLES DES FIGURES.....</b>	<b>27</b>
<b>TABLES DES TABLEAUX.....</b>	<b>27</b>
<b>TABLES DES CARTES .....</b>	<b>27</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>28</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>29</b>

## Introduction

Le site Natura 2000 FR5400408 « Vallée de la Tardoire » d'une superficie de 540 Ha, se situe le long du cours d'eau la Tardoire et d'une partie de ses affluents, dans l'Est du département. Le site est dans une région rurale avec majoritairement une activité d'élevage bovin allaitant. Lors de la réalisation du DOCOB, il a été relevé la présence de plusieurs espèces d'intérêt communautaire dont le Sonneur à ventre jaune.

En effet, quelques données étaient connues le long de la Tardoire et sur la vallée de la Renaudie lors de l'état initial (2001). Néanmoins, l'état de conservation de cette espèce pour ce secteur était assez mal connu à cette époque. Le Sonneur est une espèce assez discrète et présente une biologie et une écologie assez particulière pour un amphibien, préférant des habitats aquatiques de type pionniers.

Ce suivi s'inscrit dans le cadre de la mise en œuvre des fiches actions du DOCOB « Vallée de la Tardoire » et plus particulièrement de la fiche action **H4** : Suivi des espèces animales terrestres d'intérêt communautaire. Cette dernière a pour objectif l'approfondissement des connaissances sur le Sonneur à ventre jaune, en outre, et cela se traduit donc par un suivi annuel avec pour but précis de :

- Localiser les populations de Sonneur à ventre jaune du site Natura 2000.
- Estimer l'évolution de la population de Sonneur à ventre jaune du site.
- Evaluer l'efficacité des actions et des aménagements réalisés pour cette espèce au cours depuis la mise en œuvre du DOCOB.

Le démarrage de cette action est effectif depuis 2004, le suivi 2016 s'inscrit donc dans sa continuité, aucun suivi dans le cadre du site Natura 2000 n'a été effectué en 2015.



*Figure 1 : Habitat occupé par le Sonneur à ventre jaune à Écuras – Ornières forestières – T. Hercé 2013*

# I. Présentation du Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*)

## 1. Description générale

Le Sonneur à ventre jaune est un petit anoure de la famille des Bombinatoridae. C'est une espèce continentale d'Europe centrale qui s'est répandue d'Est en Ouest et qui atteint sa limite occidentale de répartition en France (Lescure *et al.*, 2011). La couleur dorsale est terne brun-gris qui se confond généralement à la teinte du substrat des sites aquatiques dans lesquels il se reproduit. La face ventrale, au contraire, est colorée d'un jaune vif, parfois orangé, alternée de taches noires ou bleues nuit. Ces couleurs vives, dite aposématiques, sont perçues par ses potentiels prédateurs comme un signal d'avertissement et associées à une venimosité. En effet, le sonneur possède des glandes qui secrètent du venin relativement puissant. De plus, sa pupille est aussi assez caractéristique, de forme cordiforme, faisant penser à un cœur (Pichenot, 2008 ; Arnold & Ovenden, 2002 ; Chemin, 2010 ; Thirion *et al.*, 2002 et ACEMAV coll., 2003).

Un dimorphisme sexuel est visible surtout pendant la période de reproduction avec l'apparition de « callosités nuptiales » noirâtres sur le pouce des avant-bras du mâle. Un second caractère, indépendant de la saison, surtout visible à la loupe, est la présence de petites épines noires kératinisées sur les verrucosités dorsales, qui existent chez les femelles et chez les mâles mais qui sont beaucoup plus saillantes chez ces derniers (ACEMAV coll., 2003 ; Pichenot, 2008 et Chemin, 2010). A contrario, la différence de taille entre les deux sexes reste assez peu significative (Gollmann & Gollmann, 2002).

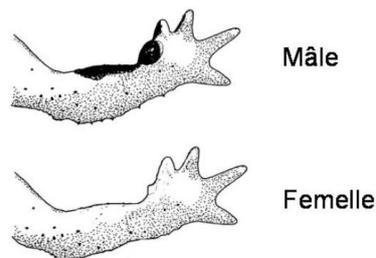


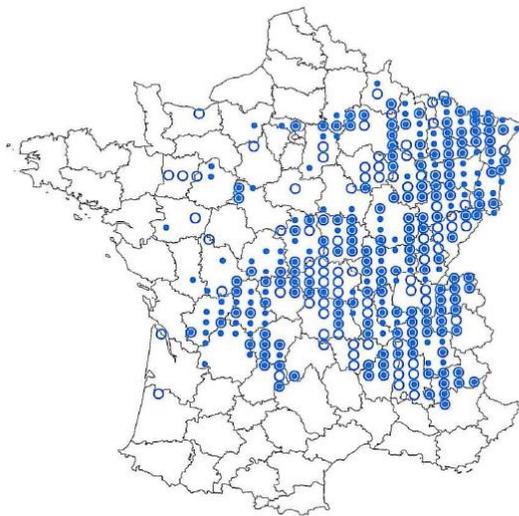
Figure 2 : Avant-bras de Sonneur à ventre jaune – Pichenot, 2008

## 2. Répartition

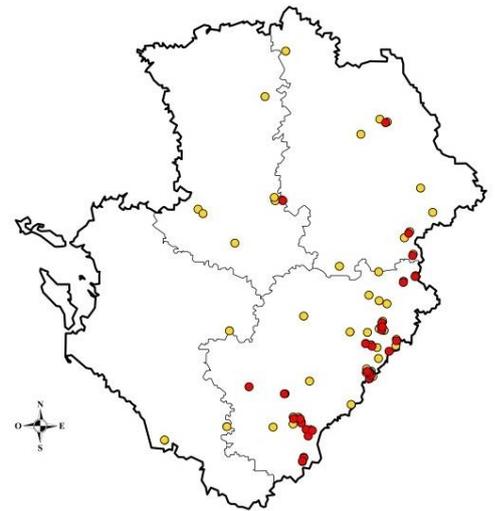
En Europe, il est représenté par 3 sous-espèces: *B.v. scabra* (sud des Balkans), *B.v. kolombatovici* (Dalmatie) et la sous-espèce nominale *B.v. variegata* (de la France aux Carpates, ce qui représente l'aire de répartition la plus étendue des trois sous-espèces). Seule cette dernière est présente en France. *B.v. pachypus* (sud de l'Italie, Sicile) a été élevé au rang d'espèce par Lanza et Vanni (1991). Toutefois, des études génétiques plus récentes montrent que *B. v. pachypus* est finalement très proche de *B. v. variegata* et qu'il n'est peut-être pas justifié de l'élever au rang d'espèce (Hofman *et al.*, 2007).

Dans notre pays, l'espèce trouve sa limite de répartition septentrionale en Argonne ardennaise (Grangé, 1989), elle est assez répandue dans l'Est et dans le Limousin. Partout ailleurs, les populations sont plus dispersées et plus particulièrement en limite d'aire de répartition (Pichenot, 2008 et Chemin, 2010)). Rare en Poitou-Charentes, ce petit crapaud se trouve ici à la limite Ouest de son aire de répartition.

Depuis le début des années 1990, une trentaine de stations de Sonneur à ventre jaune a été découverte en Charente. La majorité d'entre-elles sont constituées de petites populations, souvent de moins de 10 individus. Néanmoins, certaines peuvent atteindre plus de 40 individus (Précigout, *com. pers.*). La répartition de l'espèce est localisée à la moitié Est du département, limitée à l'Ouest par une ligne Confolens - Barbezieux. Le bocage du Confolentais et du Montbronais héberge la majorité des stations connues, les autres étant réparties dans les massifs boisés du Sud Charente (massif forestier de Saint-Romain notamment). Cette répartition correspond à la continuité de son aire de répartition connue à ce jour dans le Limousin (Précigout, 2002).



- Observations de 1970 à 1989
- Observations à partir de 1990



**Cartes 1 et 2 : Répartition du Sonneur à ventre jaune en France et en Poitou-Charentes.**

Source : Société Herpétologique de France, USM Inventaire et suivi de la biodiversité - D.E.G.B., M.N.H.N - Paris – Juin 2005 / Poitou-Charentes Nature – 2010.

### 3. Habitat

#### a. Habitat aquatique

Le Sonneur à ventre jaune utilise des milieux aquatiques très particuliers et à la fois variés. Les milieux temporaires, peu profonds, stagnants, peu végétalisés et bien ensoleillés sont préférentiellement utilisés (Pichenot, 2008 ; Chemin, 2010 ; Arnold & Ovenden, 2002 et ACEMAV coll., 2003). Néanmoins, cette espèce présente une grande flexibilité en fonction des sites disponibles. Ainsi, différents types de mares, des abreuvoirs, des petits ruisseaux, des dépressions de prairies ... peut être également utilisés par le sonneur comme site de reproduction et/ou d'hivernation (ACEMAV coll., 2003 ; Précigout, 2002 ; Thirion, 2006 et Di Cerbo, 2001). Un autre critère de sélection semble être l'absence ou la faible présence de compétiteurs et prédateurs ( ACEMAV coll., 2003 et Barandun & Reyer, 1997).

Les habitats utilisés par le sonneur en Charente sont très variés, mais le plus souvent en relation avec les milieux boisés. On le trouve ainsi, dans des ornières (forestières ou en bordure d'étangs), des suintements permanents ou temporaires, des mares forestières et de lisières, des fossés, des abreuvoirs, d'anciennes carrières récemment réhabilitées en étangs (Précigout, 2002 et Thirion, 2006).

Ces divers milieux présentent un point commun, ils sont soumis à une dynamique de perturbations physiques qui les rend temporaires ou qui mène à leur renouvellement régulier (Pichenot, 2008 et Barandun, 1992). Ces perturbations peuvent être naturelles (crues et décrues des cours d'eau, successions d'assèchements et de remplissages par les précipitations, piétinement par la faune...) ou anthropiques (orniérage ...).



**Figure 3 : Flaque occupée par des Sonneurs avec présence de pontes, à Écuras – T. Hercé 2013**

#### b. Habitat terrestre

Le cycle biologique du sonneur passe de l'habitat terrestre pour l'hivernage pour ensuite passer à l'habitat aquatique pour la reproduction. Toutefois, il peut arriver que le sonneur reste dans le milieu aquatique pour hiverner dans la vase (Chemin, 2010). Les terriers, la mousse, l'humus ou encore sous des pierres ou souches sont les types d'habitats que cette espèce va utiliser entre octobre et avril. Ils doivent présenter un sol suffisamment humide toute l'année et de nombreux refuges et points d'eau (Thirion, 2006 ; Chemin, 2010 et ACEMAV coll., 2003).

La structure du paysage est très important pour expliquer la présence ou l'absence du sonneur sur les milieux aquatiques. En effet, la mosaïque d'habitats autour des points d'eau et le réseau hydrographique influencent sa répartition. En Poitou-Charentes, la moitié des types d'habitats utilisés sont des milieux prairiaux, puis vient le milieu forestier (40% environ) et le reste concerne des zones anthropisés ou liés à l'activités de l'Homme (Chemin, 2010). La capacité de déplacement du Sonneur, en fonction de trois types de mouvements (quotidiens, migrations saisonnières et dispersions) sont assez bonne et lui permet de se déplacer dans un rayon de 100-200m en moyenne autour du point d'eau pour les déplacements quotidiens et saisonniers et jusqu'à 3km pour les dispersions (Thirion, 2006 et Chemin, 2010).



*Figure 4 : Sonneur à ventre jaune à Sauvagnac – M. Dorfiac 2010*

#### 4. Biologie - Écologie

La reproduction du sonneur début entre mi-avril jusqu'à début août, mais se concentre principalement entre mai et juillet. Il existe des variations en fonction de la localisation géographique et du climat. La maturité sexuelle est atteinte à l'âge de 2 ou 3 ans (ACEMAV coll., 2003 et Chemin, 2010). En Charente, seules quatre observations de sonneur sur site de reproduction ont été réalisées au mois de mars sur la période 1990-2010. La grande majorité des autres données proviennent des trois mois suivants.

Les mâles émettent de jour comme de nuit de petits cris plaintifs faiblement audibles avec une fréquence plus importante au crépuscule. Territoriaux, les mâles se déplacent peu sauf pour la recherche de partenaires. Chaque individu semble avoir une parfaite connaissance de son habitat et bien que les Sonneurs à ventre jaune rayonnent autour de leur lieu de reproduction, cette connaissance perdure d'année en année. Il semble que le succès de la reproduction soit favorisé par une distribution des œufs dans les différentes pièces d'eau. Les femelles retournent généralement dans un secteur particulier, même si les conditions ont dramatiquement changé (Barandun et Reyer, 1997 et Chemin, 2010). Ce trait de vie a une importance notable dans la gestion des habitats de reproduction. Néanmoins, la colonisation rapide de pièces d'eau nouvellement créées montre que l'espèce s'adapte également aux opportunités (Chemin, 2010).

Les pontes sont déposées en grappes dans la végétation aquatique, parfois même sur des plantes rivulaires tombant dans l'eau (observations réalisées sur plusieurs sites en Charente (L. Précigout *com. pers.*) ou au fond de l'eau. La femelle effectue généralement plusieurs pontes dans la saison. Toutefois, il semblerait que la femelle fractionne ses pontes principalement dans les milieux temporaires et que dans les milieux en eau permanente, la ponte effectue en une seule fois (Pichenot, 2008 ; Chemin, 2010 et ACEMAV coll., 2003). Il semble également que les femelles ne pondent pas tous les ans mais s'adaptent en fonction des conditions climatiques notamment, afin d'exploiter au mieux le milieu. Le Sonneur utilise donc des stratégies de reproduction très particulières « où rien n'est fixé dans le temps » (Chemin, 2010).

L'éclosion des pontes et le développement des têtards sont rapides, donc bien adaptés aux conditions abiotiques des milieux temporaires. La métamorphose a lieu lorsque les têtards atteignent une taille de 3.5 à 5 cm (ACEMAV coll., 2003 et Chemin, 2010). Les jeunes sont assez similaires à l'adulte mais ne présentent pas immédiatement de taches jaunes sur le ventre, elles apparaissent soit en fin de saison pour les individus de premières pontes, soit le printemps suivant.

Le régime alimentaire varie suivant les stades de développement, à l'état de larve, il se nourrit d'algues et de diatomées, les jeunes se nourrissent de Collemboles principalement et les adultes de Diptères et de Coléoptères. Deux techniques d'alimentation sont utilisés par le sonneur, les mâles recherchent activement les proies à faible mobilité quant aux femelles et jeunes, ils attendent que des proies plus mobiles viennent à eux (Bufo, 2005 et Chemin, 2010).

## 5. Statut de protection

Le Sonneur à ventre jaune fait partie des batraciens à forte valeur patrimoniale, cumulant les statuts de protection. L'Union Mondial pour la Conservation de la Nature (UICN) le classe dans la liste rouge mondiale des espèces menacées, dans la catégorie « Préoccupation mineure ».

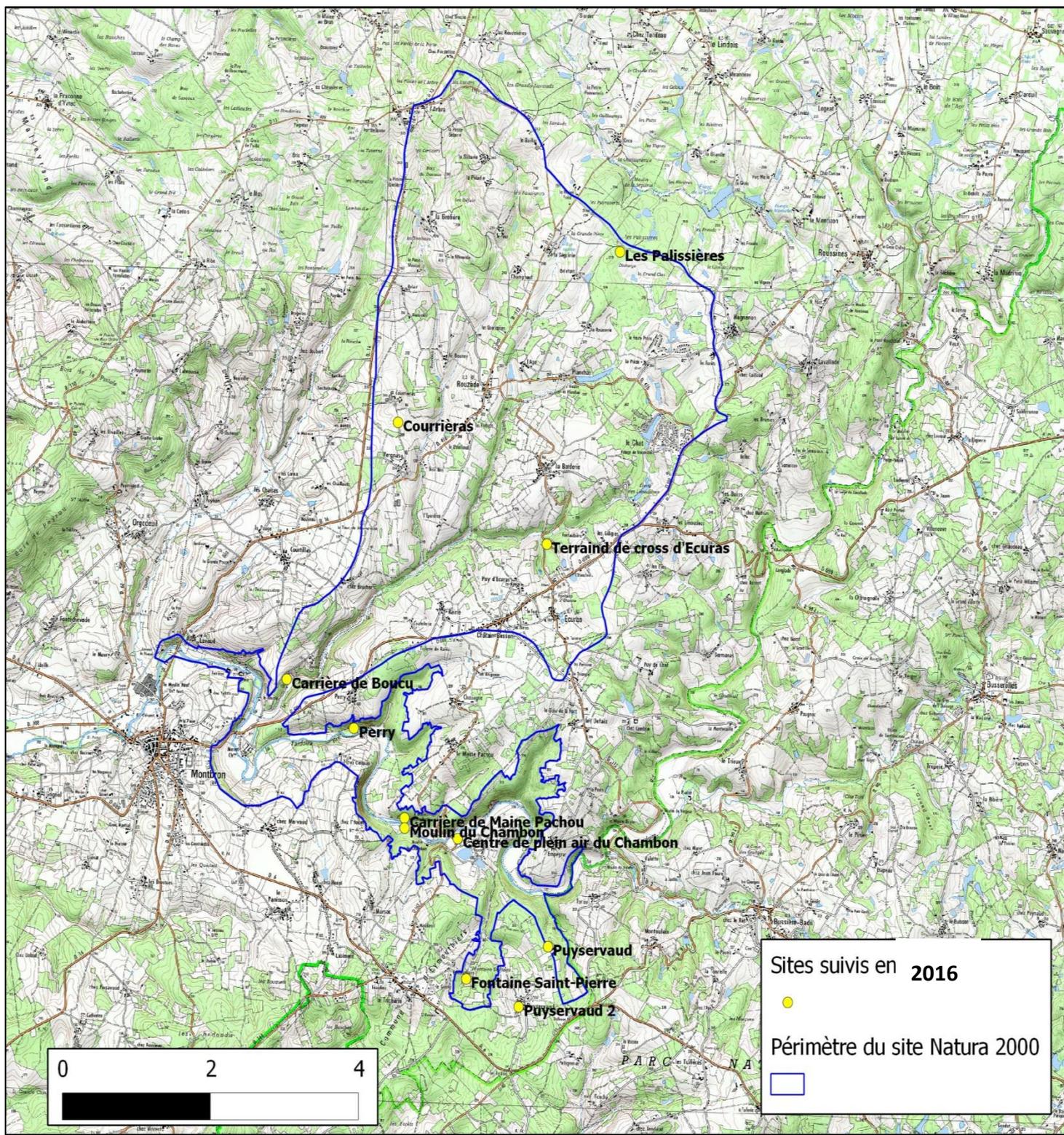
Au niveau européen, il est inscrit au titre de l'annexe II de la Directive européenne "Habitats, Faune et Flore" qui stipule que ce sont des « espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation » constituant en partie le réseau Natura 2000. Il est également à l'annexe IV de cette même directive, regroupant les « espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte ».

Au niveau national, un arrêté ministériel, celui du 19 novembre 2007, fixe la liste d'amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Le sonneur bénéficie de l'article 2 de cet arrêté, qui permet la protection de l'individu mais également de ses habitats de reproduction et terrestres. Cette espèce, au statut défavorable en Europe, est également inscrite sur la liste des espèces protégées en France et figure sur les listes Rouge nationale et régionale (pour le Poitou-Charentes en tout cas mais variable suivant les régions) en tant qu'espèce vulnérable (Chemin, 2010).



*Figure 5 : Accouplement de Sonneur à ventre jaune – Renaudie – M.Dorfiac 2012*

## II. Les stations



Carte 3 : Localisation en 2016 des stations de Sonneur à ventre jaune du site Natura 2000 Vallée de la Tardoire

## La Carrière de Boucu

Il s'agit d'une ancienne carrière de pierre, contenant de nombreuses mares temporaires peu végétalisées (moins d'1m de profondeur). L'absence d'entretien sur ce site depuis de nombreuses années s'était traduite par une colonisation des ligneux, notamment des saules et des ronces. Une opération de réouverture du milieu, notamment autour des mares a été réalisée par le Conservatoire d'Espaces Naturels de Poitou-Charentes au cours de l'hiver 2005-2006. Cette opération de gestion, avait pour objectif de restaurer de milieux favorables au Sonneur à ventre jaune. Depuis, diverses opérations d'entretien de ces mares ont été réalisées, optimisant ainsi les potentialités d'accueil du site pour le sonneur.



**Carte 4 : Localisation de la station à Sonneurs à ventre jaune - Carrière de Boucu**

## Le Centre de plein air du Chambon

Il s'agit d'un ensemble de fossés et rigoles d'évacuation de trop plein d'étang, pourvu en partie, d'une importante végétation héliophyte. Ce sont également des milieux aquatiques temporaires. Après avoir connu de grosses populations de sonneur dans les années 90, le site est devenu moins favorable pour l'espèce, du fait de la fermeture du milieu. Certains fossés ont déjà fait l'objet de curage ces dernières années, permettant à quelques individus de s'y maintenir, notamment en 2005, où 10 individus avaient été observés. En 2006, un seul individu a été observé dans le fossé longeant la route, sans toutefois avoir pu être capturé pour l'identification ventrale. Depuis, aucun sonneur n'y a été observé. Au cours de l'année 2010, des travaux de réouverture des fossés ont été réalisés sur ce site dans le cadre d'un contrat Natura 2000.



**Carte 5 : Localisation de la station à Sonneurs à ventre jaune - Centre de plein air du Chambon**



*Figure 6: Aspect des fossés du Centre du Chambon en 2013 – D. Suarez 2013*

### Le Moulin du Chambon

Cette station a été découverte en juin 2005, elle se situe à moins de 500m de la station du Centre de plein air du Chambon. Le site est caractérisé par la présence d'une prairie humide pâturée par des bovins. Ce pâturage occasionne de nombreuses petites dépressions, remplies d'eau par un suintement permanent, ainsi que des ornières créées par le passage d'un tracteur.



*Carte 6 : Localisation de la station à Sonneur à ventre jaune – Moulin du Chambon*

### Carrière du Maine Pachou

Il s'agit d'une station découverte en 2006. Elle est située dans une ancienne carrière de granit, dont le fond, auparavant très fermé par les ronces, a fait l'objet au cours de l'hiver 2005-2006 d'un décapage réalisé par la mairie d'Ecuras. Des flaques alimentées par une source ont été créées, rapidement colonisées par une végétation pionnière et par le Sonneur à ventre jaune. En juillet de cette même année, des têtards étaient présents dans les flaques, attestant de la reproduction de l'espèce. En 2007, 6 individus y avaient été observés dont 4 capturés pour identification. Après plusieurs années sans sonneur, 4 individus ont été capturés en 2014 dont une femelle capturée en 2007.



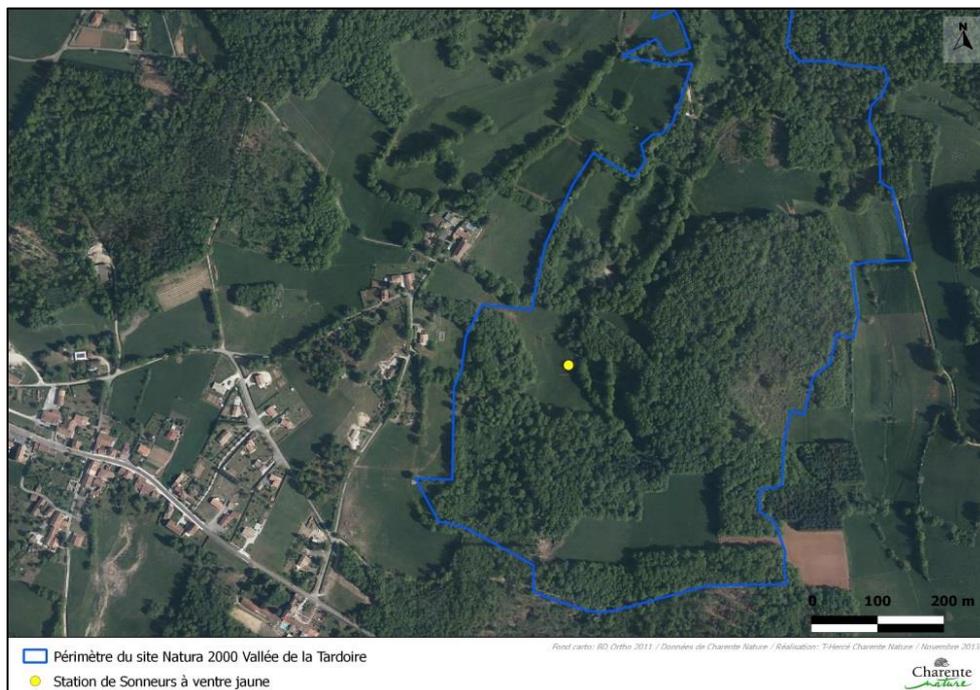
*Figure 7 : Flaque sur la Carrière du Maine Pachou – T.Hercé 2013*



**Carte 7 : Localisation de la station de Sonneur à ventre jaune – Carrière du Maine Pachou**

### **Fontaine Saint-Pierre**

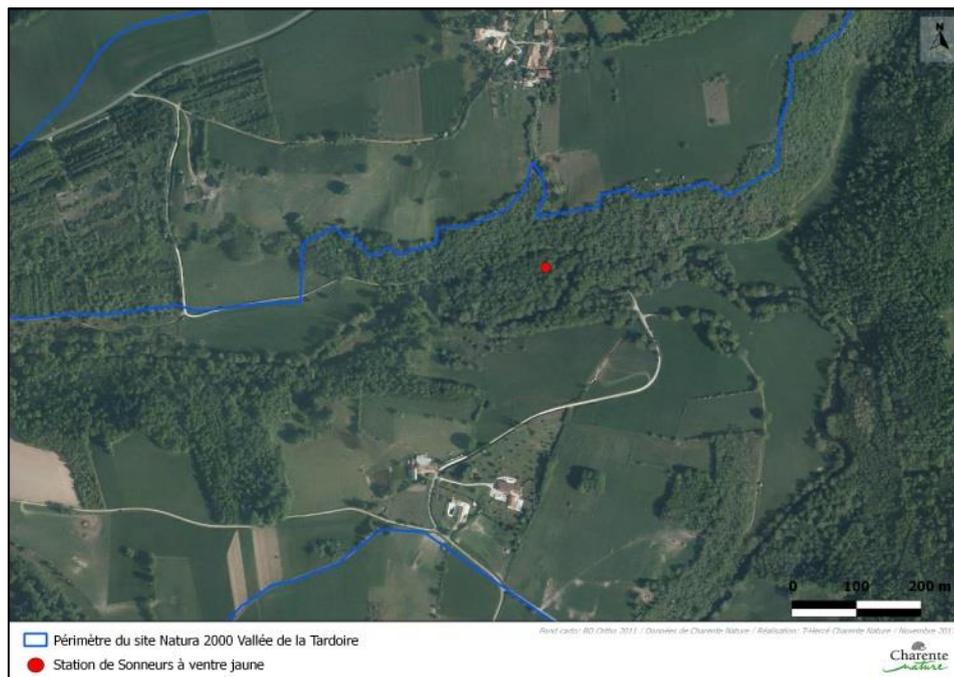
Cette station a été découverte en 2005, avec la présence d'un individu observé au niveau d'une petite fontaine située en périphérie d'un massif boisé. Ce site est situé dans un secteur bocager avec un maillage de haies relativement dense et la présence de prairies pâturées ainsi que des boisements de chênes. Ce site relativement vaste, est composé de plusieurs milieux potentiels pour la reproduction du sonneur. Le milieu principal est constitué d'une grande prairie pâturée comportant des zones de suintements. A ces endroits, le pâturage réalisé par des bovins occasionne la création de petites ornières presque toujours alimentées en eau. C'est au sein de ces ornières que tous les individus ont été observés. La présence d'une petite fontaine et de suintements à proximité, constitue également un site potentiel, puisque 1 individu y avait été observé en 2005.



**Carte 8 : Localisation de la station de Sonneur à ventre jaune – Fontaine St-Pierre**

## Perry

Une petite station de sonneurs avait été découverte en 2001 au niveau des ornières sur le GR 4 à proximité du lieu-dit «Perry ». Depuis, les printemps et les étés secs se sont succédé, asséchant très rapidement les ornières présentes sur le GR. Depuis 2001, seul 1 individu avait été revu sur ce site en 2005.



*Carte 9 : Localisation de la station de Sonneur à ventre jaune - Perry*

## Terrain de cross d'Ecuras

Il s'agit d'une station découverte en 2008, avec un effectif important puisque 25 individus avaient été observés cette année-là. Cette station est située dans les nombreuses ornières créées par le passage des engins tout-terrain sur le circuit. Il semble que le circuit soit fréquenté régulièrement par des véhicules, et de nombreux sonneurs en portent les stigmates (pattes manquantes...). Néanmoins cette fréquentation semble bénéfique, puisqu'elle maintient les chemins décapés et permet la création d'ornières.



*Carte 10 : Localisation de la station de Sonneur à ventre jaune - Ecuras*

### **Puyservaud, commune d'Eymouthiers**

Cette station découverte en 2009 est située sur un chemin forestier creusé de profondes ornières, au sud-est du site Natura 2000, un individu mâle y a été observé cette année-là.



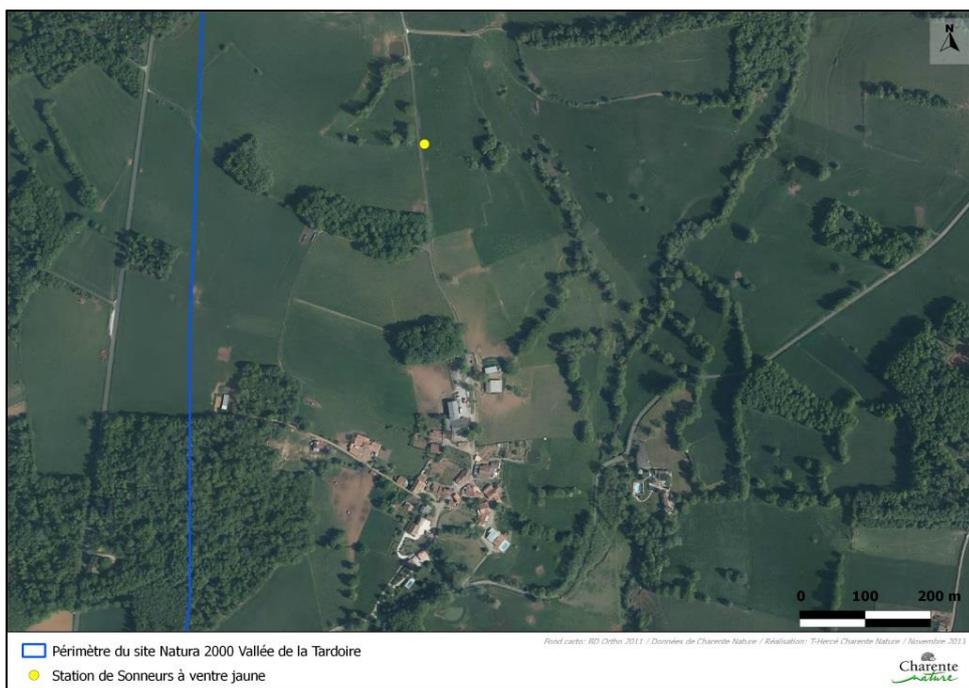
**Carte 11 : Localisation de la station de Sonneur à ventre jaune - Puyservaud**

### **Courriéras, commune de Montbron**

Cette station découverte en 2009 est située dans un abreuvoir à bétail bétonné, en bordure d'une prairie pâturée. Deux individus y ont été observés cette année-là. Un cortège de végétation aquatique est présent dans cet abreuvoir.



**Figure 8 : Sonneur dans l'abreuvoir - T.Hercé 2013**



**Carte 12 : Localisation de la station de Sonneur à ventre jaune - Courriéras**

## Les Palissières, commune de Rouzède

Cette station découverte en 2010 est située à l'extrémité nord du site Natura 2000, en bordure de l'ancien site d'enfouissement de déchets. Il s'agit d'une zone boisée parcourue par de nombreux chemins larges et creusés d'ornières dans les secteurs les plus meubles. Ces ornières semblent assez anciennes car elles sont entourées de végétation (joncs principalement).



*Carte 13 : Localisation de la station de Sonneur à ventre jaune – Les Palissières*

## Puyservaud 2

Nouvelle station découverte cette année et signalée par des particuliers. Deux adultes et un jeune, ainsi qu'un accouplement ont été observés (22 mai) dans un bassin de rétention (sortie d'assainissement par phyto-épuration). Ce site est favorable à la reproduction du sonneur avec une reproduction probable. Il y a également de la Grenouille verte sp. (*Pelophylax sp.*) sur ce site (nombreux jeunes).



*Carte 14 : Localisation de la station de Sonneur à ventre jaune – Puyservaud 2*

### III. Les modalités du suivi scientifique

Afin de répondre aux objectifs fixés dans le cadre de l'action n° G7 du DOCOB, il est prévu de réaliser une recherche de nouvelles stations et de suivre les populations connues, permettant d'évaluer la pertinence des actions engagées.

Ce suivi annuel couplé à l'étude de la dynamique des populations, réalisé sur un période de 5 ans, devrait permettre d'apporter des éléments de réponse aux questions suivantes :

- Où sont localisées les stations de Sonneur à ventre jaune sur le site ?
- Quels sont les milieux fréquentés par cette espèce sur le site ?
- Quels sont les effectifs de sonneur sur le site ?
- Les populations sont-elles stables, en régression ou en augmentation ?
- Sur le site, est-ce que les sonneurs tendent à former des micro-populations isolées ou plutôt des « métapopulations » ?
- Comment les individus (mâles, femelles et jeunes) occupent les différentes structures spatiales du site (mares, fossés, ornières...) ?
- Comment les individus exploitent les connectivités du site (dynamique de déplacement entre les différentes structures spatiales) ?

Un suivi des populations et une étude sur la dynamique des populations permettra, à moyen terme, d'établir des relations au cours des ans, et de conclure sur la dynamique des populations, notamment sur la capacité dispersive de l'espèce, le taux de survie, le sex-ratio et par conséquent, de prévoir des aménagements supplémentaires si les populations sont de plus en plus menacées.

#### 1. Le suivi de populations

Le Sonneur à ventre jaune a la particularité de posséder des ornements ventrales qui sont propres à chaque individu. Pour cette raison, la méthode de CMR (Capture Marquage Recapture) permet la reconnaissance individuelle et le suivi dans le temps grâce à la photographie des faces ventrales. Cette méthode présente l'avantage indiscutable d'éviter aux individus capturés tout stress lié à des techniques de marquage (amputation locale, injection de puce électronique...) et de réaliser une véritable carte d'identité individuelle.

##### a. Méthode

- Photographie des faces ventrales de chaque sonneur afin de réaliser un véritable catalogue répertoriant tous les individus capturés sur le site.
- Période : dès le début de la période de reproduction (mi-avril) jusqu'au mois de juillet. Prospections régulières (2/mois).

##### b. Matériel

- 3 récipients, 1 type panier pour mettre tous les individus capturés, 1 pour l'individu qu'on identifie, 1 dernier pour mettre tous les individus identifiés avant de les relâcher.
- 1 filet pour attraper les individus situés au niveau des mares et des étangs.
- 1 fiche de terrain pour consigner pour les renseignements récoltés nécessaires à l'identification des individus, du lieu et des conditions météorologiques.
- le catalogue (référentiel des individus).
- 1 appareil photo avec objectif macro.

### c. Réalisation d'un catalogue référentiel

La phase ventrale de chaque individu capturé est photographiée, tenu manuellement par 1 patte postérieure tendue, ou à plat dans la main. Les photos sont incorporées au fur et à mesure au catalogue. Les individus capturés sont déterminés sexuellement, localisés et classés en fonction de leur date et lieu de capture. Un tel catalogue permettra à l'avenir de suivre l'évolution des populations et de mesurer les déplacements éventuels des individus, renseignant ainsi sur les capacités dispersives de l'espèce.

- Identification des individus :

Une formule est associée à chaque individu, selon les critères suivants :

- 1er critère : mâle (M), femelle (F), jeune (J), indéterminé (I).
- 2ème critère : attribution d'un chiffre correspondant **au nombre de taches foncées incluses en intégralité dans les marbrures jaunes de la face ventrale** (sans prendre en compte les taches de la gorge et des pattes).
- 3ème critère : préciser si les marbrures jaunes du ventre ont un lien ininterrompu avec le dessous des cuisses et si elles forment un ensemble distinct. Dans ce cas la lettre « L » est attribuée. Si ce n'est pas le cas les lettres « PL » sont attribuées. Exemple : M12L
- En cas d'insuffisance des 3 premiers critères, **on pourra compter le nombre de taches jaunes de la partie thoracique** de l'animal. Exemple : 2J
- En cas d'insuffisance des 4 précédents critères, **on pourra compter le nombre de taches noires sur la gorge** de l'animal. Exemple : 3G.

**Toutes les captures ont été réalisées par des personnes détenant une autorisation préfectorale de capture d'espèces protégées.**

## 2. L'étude de la dynamique des populations

Elle a pour objectif d'étudier la dynamique de déplacements des sonneurs entre les différentes structures spatiales du site, de déterminer lesquelles sont utilisées préférentiellement, et de démontrer l'importance des connectivités. Cette étude permettra également de chercher à comprendre si les individus d'une population « A » interagissent uniquement avec les congénères de cette population, ou s'ils entretiennent des relations avec une population « B » de proximité (Bronique, 2000).

### Méthode :

- Cartographie de la répartition des structures spatiales du site (mares, fossés, ornières...).
- Réalisation d'une matrice de flux « migratoire » entre les structures spatiales.
- Relevé des conditions météorologiques lors des prospections.

## IV. Résultats

Les prospections 2016 ont été réalisées sur l'ensemble du périmètre du site Natura 2000 et ont été organisées de la façon suivante :

- Vérification de terrain des anciennes stations.
- Recherche de nouvelles stations.
- Dénombrement et identification des adultes peuplant les différentes stations.
- Identification des habitats fréquentés par l'espèce sur le site.
- Cartographie des stations.
- Photographie des faces ventrales des individus.

### 1. Rappel des résultats 2004 à 2014

De 2004 à 2006, les étés ont été caractérisés par un fort déficit hydrique, ayant pour conséquence l'assèchement précoce des ornières et mares alimentées en eau uniquement par les précipitations. Malgré ces conditions, l'espèce avait été observée sur 5 sites en 2006, dont 2 nouveaux : le Moulin du Chambon et la Fontaine Saint-Pierre. En 2007, la pluviométrie a été suffisante pour maintenir en eau les mares et ornières une grande partie de l'été. Malgré les conditions favorables, l'espèce a été observée sur 2 sites seulement (Carrière de Boucu, La Fontaine Saint-Pierre).

L'année 2009 a été consacrée à la réactualisation des données sur l'ensemble du site Natura 2000 ; le suivi des populations de Sonneur a été réalisé, mais avec une pression d'observation plus faible. En 2010, le Sonneur à ventre jaune a été contacté sur 5 des 9 stations connues à ce jour sur ce site Natura 2000. Une nouvelle station a été découverte sur la commune de Rouzède, près de l'ancien centre d'enfouissement, où 3 mâles chanteurs ont été entendus. En 2011, année marquée par un fort déficit hydrique entre avril et août, le Sonneur n'a été observé que sur 2 des 10 stations connues, suite à un assèchement des milieux fréquentés. En 2012, le Sonneur n'était présent que sur 3 sites. La saison a été caractérisée par un printemps et début d'été pluvieux et un déficit hydrique très prononcé en août et septembre.

**Tableau 1 : Récapitulatif du nombre de Sonneur à ventre jaune trouvé sur les différentes stations entre 2004 et 2014**

	<i>Etat initial 2001</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>	<i>2010</i>	<i>2011</i>	<i>2012</i>	<i>2013</i>	<i>2014</i>
<i>Carrière de Boucu</i>	10	10	5	6	10	5	5	2	0	4	4	7
<i>Perry</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Le Chambon</i>	5	3	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Le Moulin du Chambon</i>			5	4	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Fontaine Saint-Pierre</i>			1	0	14	30	6	11	0	3	3	0
<i>Carrière du Maine Pachou</i>				1	6	0	0	6	2	0	2	4
<i>Terrain de cross d'Ecuras</i>						25	17	19	19	18	26	52
<i>Courriéras</i>							2	0	0	0	2	1
<i>Puyservaud</i>							1	2	0	0	3	18
<i>Les Palissières</i>								3	0	0	0	0

## Le suivi des populations en 2016 :

Entre Mai et Septembre 2016, 6 sorties de terrain ont été réalisées sur la vallée de la Tardoire afin de vérifier l'état des populations sur les stations déjà connues et de prospecter de nouveaux sites potentiellement favorables à l'espèce.

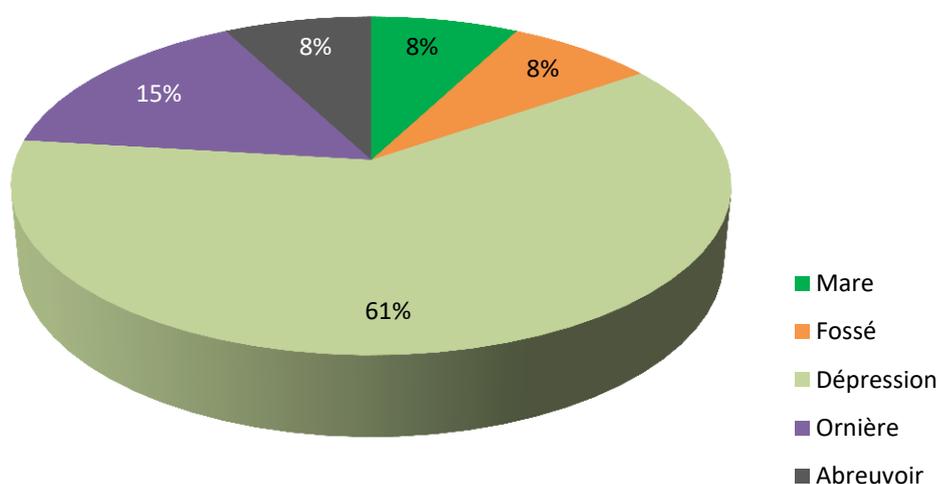
**Tableau 2 : Synthèse des observations de terrain 2016**

	24/05	18/06	27/06	03/07	13/07	16/09
<i>Carrière de Boucu</i>	3	0	3	0	0	0
<i>Le Chambon</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Le Moulin du Chambon</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Carrière du Maine Pachou</i>	0	0	0	0	1	0
<i>Fontaine Saint-Pierre</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Perry</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Terrain de cross d'Ecuras</i>	0	6+39P	5+40P	5+120T	0+120T	0
<i>Puyservaud</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Courriéras</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Les Palissières</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Puyservaud 2</i>	2	0	0	0	0	2

A : Amplexus – C : mâle Chanteur – P : Ponte – T : Têtard

Sur l'ensemble de la zone Natura 2000, le principal milieu fréquenté par le sonneur depuis le début de ce suivi est la dépression (flaque, pas de vaches dans les prairies ...). C'est l'un des habitats préférentiels du Sonneur à ventre jaune, qui est typiquement un milieu temporaire, peu profond, stagnant et bien ensoleillé.

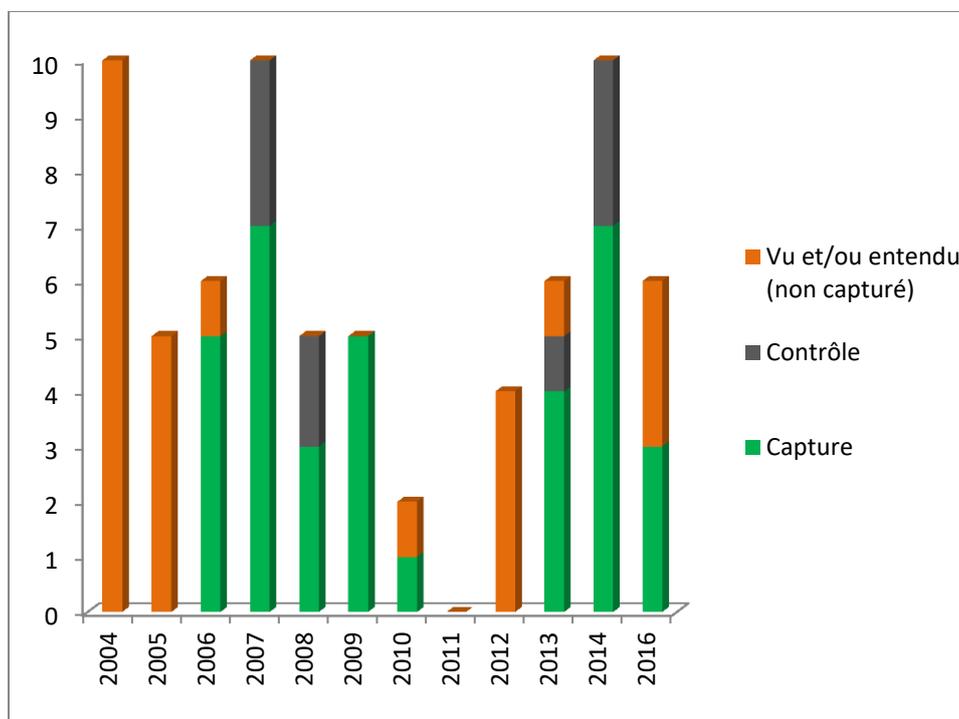
**Figure 9 : Proportion des habitats aquatiques du sonneur sur le site Natura 2000 Vallée de la Tardoire**



## La Carrière de Boucu

En 2016, 6 sorties de contrôle ont été réalisées sur ce site. On dénombre au minimum 3 individus sur ce site et à chaque sortie la présence de mâles chanteurs lorsque le site est en eau. Hormis l'observation d'un accouplement, aucune trace de reproduction n'a été constatée (pas de ponte ou têtard) depuis au moins trois ans.

Figure 10 : Effectif de la carrière de Boucu entre 2004 et 2016

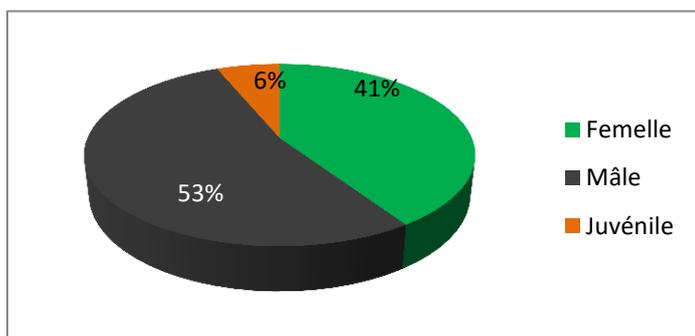


Après une chute vertigineuse des effectifs sur ce site entre 1994 et 2003, du fait essentiellement de la fermeture du milieu, on assiste désormais à une stabilité des effectifs. Les travaux de gestion réalisés ont permis de rouvrir le milieu et de maintenir des conditions abiotiques favorables à la reproduction du sonneur (faible végétation, fort ensoleillement).

	1994	1996	2001	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2016
<b>Nbre d'ind. observés</b>	20	2	10	4	10	5	6	10	5	5	2	0	4	6	7	3

Tableau 3 : Evolution connue de la population du site

Figure 11 : Proportion de la classe d'âge/sexe



A partir de 2006, la méthode de CMR a été mise en place, permettant d'effectuer un suivi plus précis. 20 individus ont été capturés entre 2006 et 2013. La moitié de cet effectif sont des femelles.

Certaines mares du site sont situées dans un secteur où les boisements de saules ont pris le dessus depuis de nombreuses années. Ces mares sont ombragées, certaines fortement végétalisées et sont peu favorables au sonneur. D'autres sont situées sur un secteur de pelouses et ont

bénéficiées d'actions de restauration et d'entretien ces dernières années. Elles sont peu profondes, bénéficient d'un fort ensoleillement et la végétation est quasi absente. C'est au niveau de ces mares que la majorité des Sonneurs à ventre jaune du site sont observés ces dernières années.

## Le Centre de plein air du Chambon

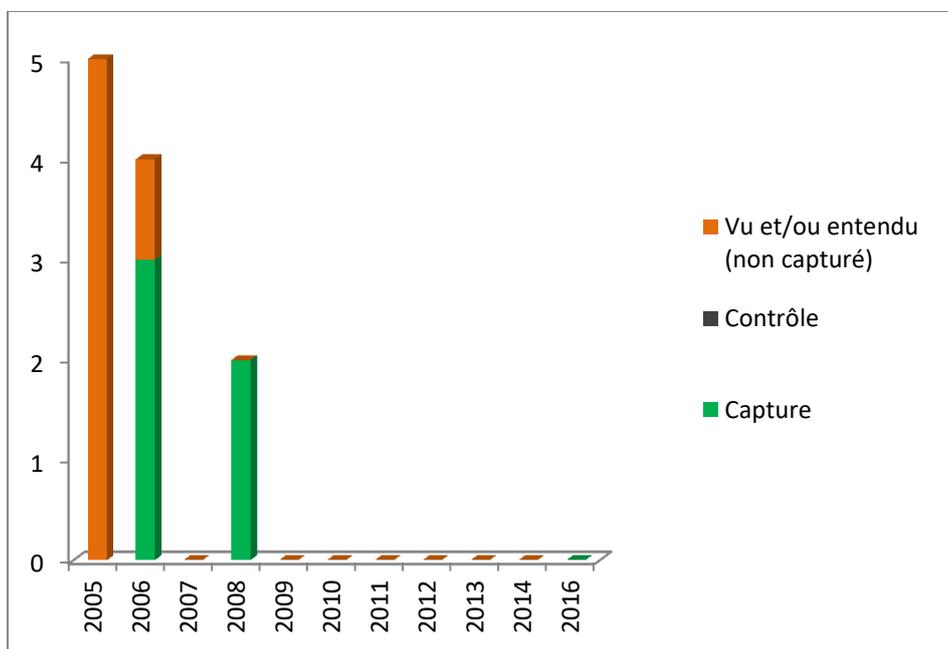
Les passages réalisés en 2013 n'ont pas permis de contacter d'individu, malgré les travaux de réouverture du milieu réalisés en 2010. On notera que la végétation des fossés a vite recolonisé les berges, ne facilitant pas l'observation de cette espèce discrète.

*Tableau 4 : Evolution connue de la population du site*

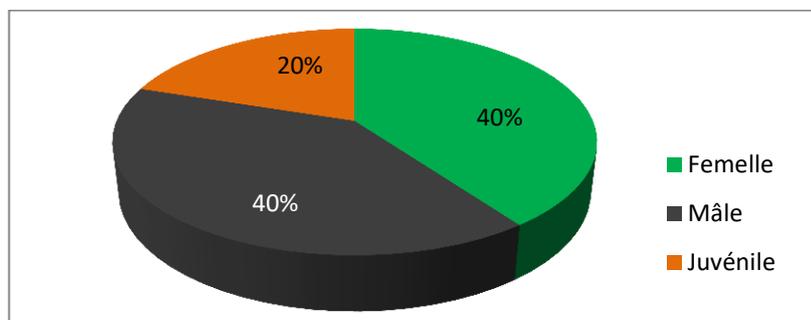
	1994	1998	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2016
<b>Nb d'ind. observés</b>	50	3	3	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## Le Moulin du Chambon

*Figure 12 : Effectif du Moulin du Chambon entre 2005 et 2016*



Les ornières habituellement occupées par le sonneur les années précédentes sont toujours présentes en 2013, mais aucun individu n'y a été observé. On notera toutefois un envahissement de l'ornière principale par les lentilles d'eau et la présence de nombreuses Grenouilles vertes (*Rana kl esculenta*), ainsi que de nombreux têtards de cette même espèce.



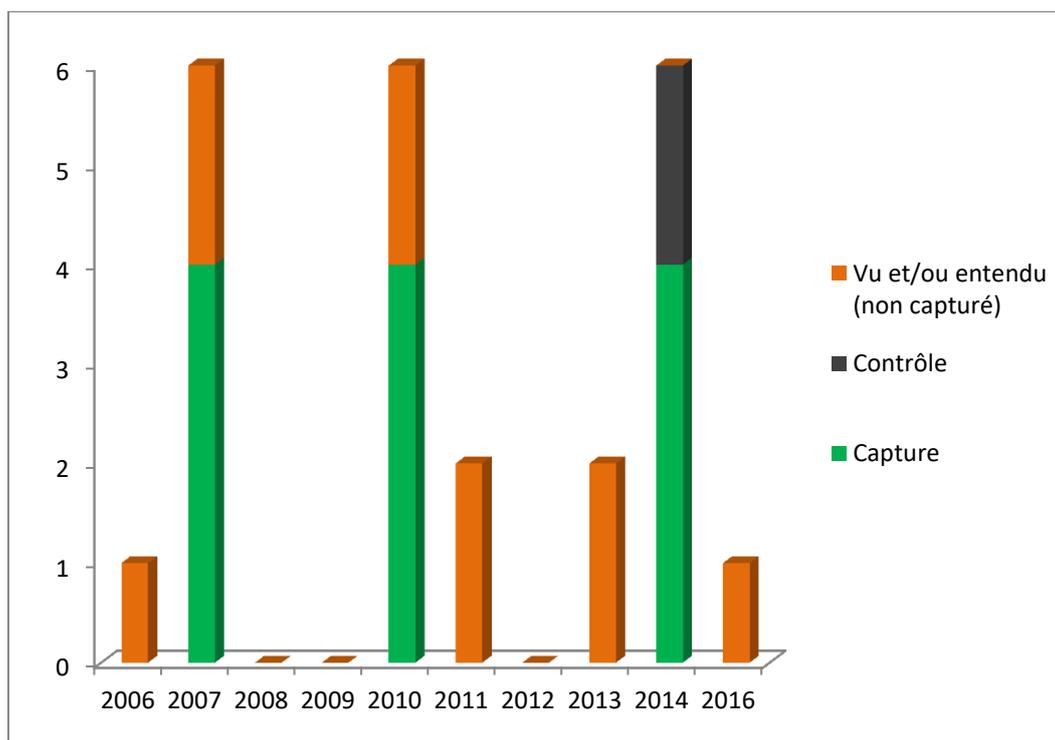
*Figure 13 : Proportion de la classe d'âge/sexe*

Seulement 5 individus ont été capturés pour la CMR, avec une proportion de mâles et femelles égale.

## Carrière du Maine Pachou

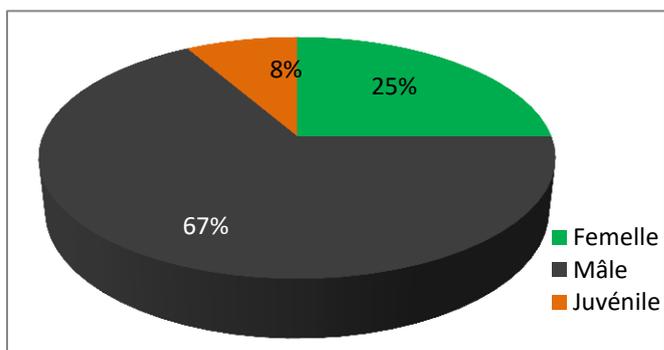
Pour 2016, 6 sorties de contrôle ont été réalisées sur ce site, et ont permis de noter la présence de 1 mâle chanteur à deux reprises, ce dernier n'a pas pu être capturé.

Figure 14 : Effectif de la carrière du Maine Pachou entre 2006 et 2016



Les effectifs sont très fluctuant, probablement due à la densité de la végétation qui ne favorise pas l'observation et la capture de cette espèce discrète.

Figure 15 : Proportion de la classe d'âge/sex



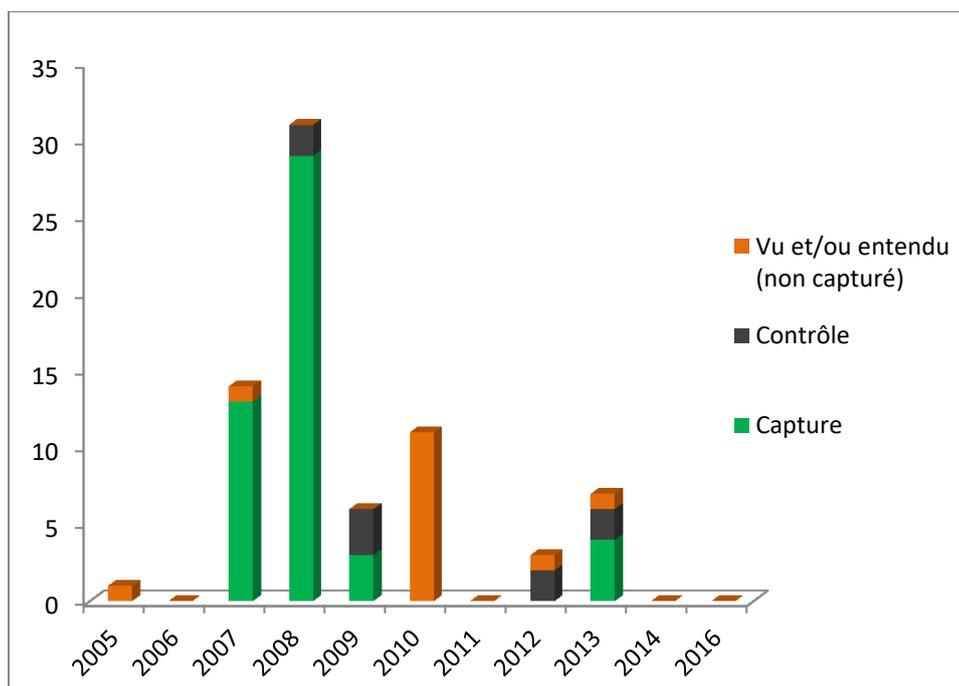
Au total, 13 individus ont été capturés sur ce site sans recapture. La proportion de mâle est plus importante. Ceci peut s'expliquer par la présence d'une végétation dense rendant les individus difficiles à observer, mais pouvant être repérés au chant.



## Fontaine Saint-Pierre

Aucune ponte ou têtard n'ont été observés, mais la configuration du site, avec la présence de nombreux pas de vaches ne facilitent pas l'observation.

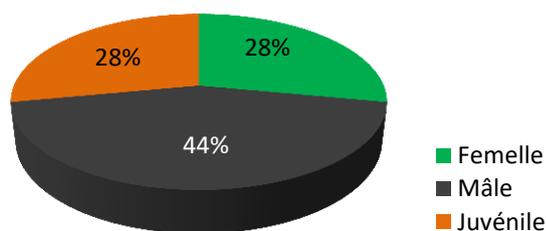
Figure 16 : Effectif de la Fontaine Saint-Pierre entre 2005 et 2016



Depuis 2006, 50 individus ont été identifiés sur ce site, avec un faible taux de recapture. Pourtant, il semble que ce site regroupe une importante population. Malheureusement aucun sonneur n'a été observé en 2014 et 2016.

Il est difficile d'expliquer la non détection du sonneur depuis 3 ans sur le site. Le site semble pourtant toujours favorable.

Figure 17 : Proportion de la classe d'âge/sexe



Le nombre de mâles est nettement plus élevé que celui des femelles. Néanmoins, sur cette zone à végétation dense, de nombreux individus ont été repérés au chant (donc des mâles) ; les femelles plus discrètes ont donc peut-être plus facilement échappées aux prospections. Par contre, le nombre de juvéniles élevé indique un fort taux de reproduction.

## Perry

Cinq sorties de contrôle ont été effectuées en 2016 et aucun individu n'a été observé. Ce site semble ne plus être occupé par le Sonneur à ventre jaune depuis quelques années.

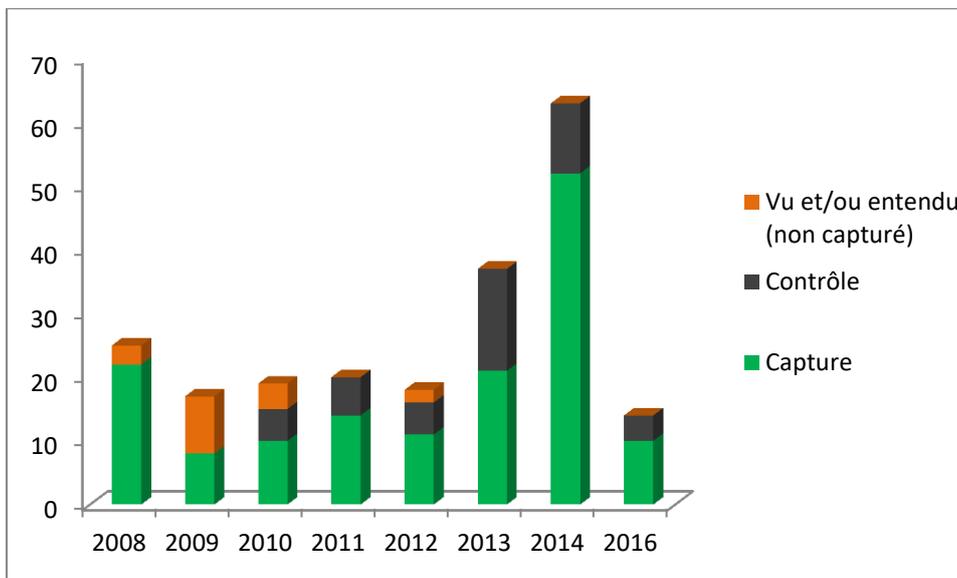
Tableau 5 : Evolution connue de la population du site

	2001	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2016
<b>Nb d'individus observés</b>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## Terrain de cross d'Ecuras

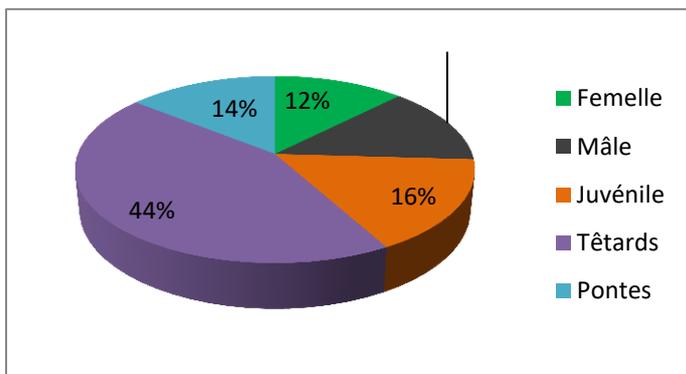
En 2016, 5 sorties ont été réalisées sur ce site, avec un maximum de 14 individus observés en même temps et tous capturés pour l'identification. De nombreuses pontes (39) et têtards (120 individus) ont également été observés.

Figure 18 : Effectif du terrain de cross d'Ecuras entre 2008 et 2016



Au total 14 individus ont été capturés avec un taux de recapture important. Le site présente des ornières et des flaques qui facilitent l'observation et la capture des sonneurs.

Figure 19 : Proportion de la classe d'âge/sex



Depuis la mise en place de la CMR, 132 individus ont été capturés sur ce site avec de nombreuses recaptures de contrôle. Dans l'ensemble, le nombre de femelles et de mâles est assez équilibré. On notera toutefois un nombre de juvéniles assez importants, signe de la bonne santé de cette population.

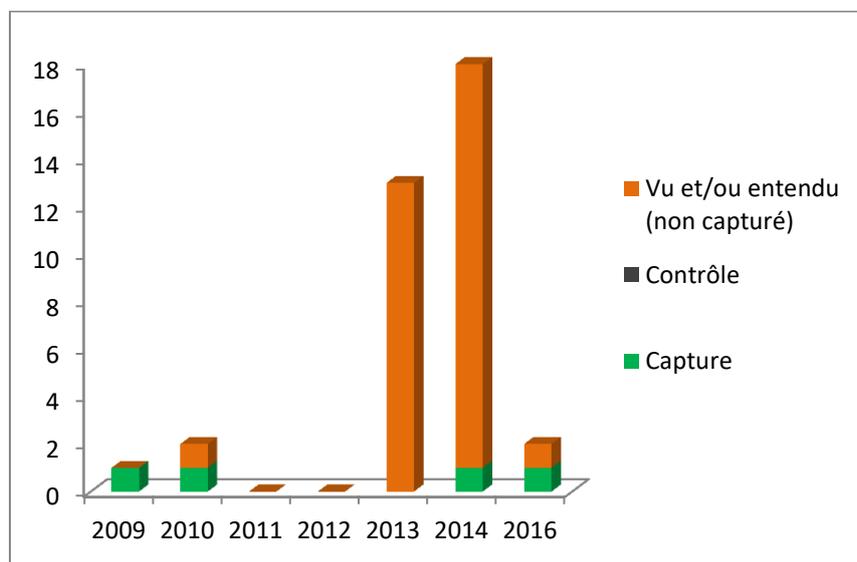


## Puyservaud 1 et 2

En 2016, six visites ont été réalisées sur ce site privé. 18 individus ont été observés en même temps dans le bassin final du système de phytoépuration en 2014. Ce système étant maintenant très végétalisé, il n'est plus favorable au sonneur.

Le site du chemin composé d'ornières et de flaques a été comblé, aucun individu observé en 2014. L'accès à ce site privé n'est possible qu'en présence des propriétaires, c'est pour cela que 2 individus ont été capturés.

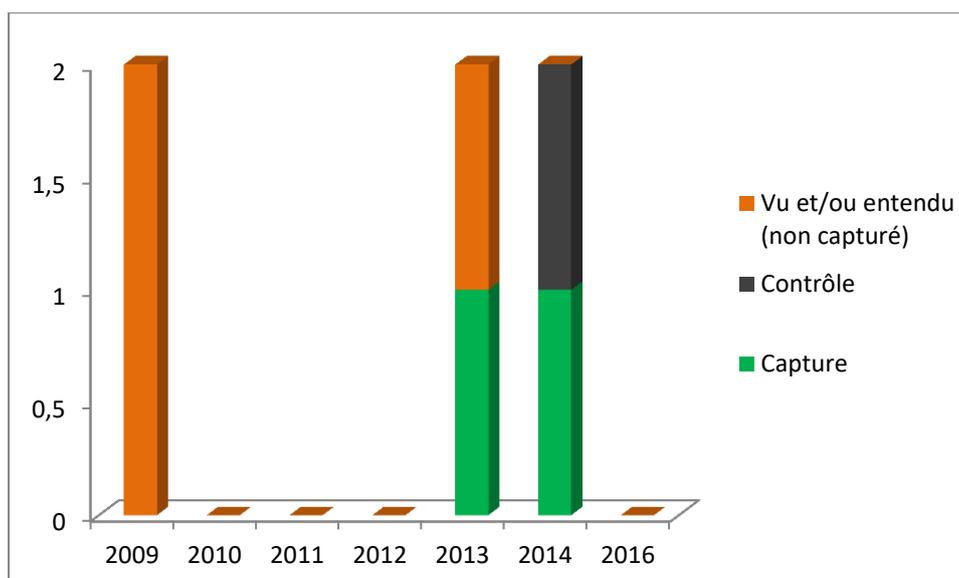
*Figure 20 : Effectif de Puyservaud 1 entre 2009 et 2016*



## Courriéras, commune de Montbron

Aucun individu n'a été capturé en 2016.

*Figure 21 : Effectif de Courriéras entre 2009 et 2016*

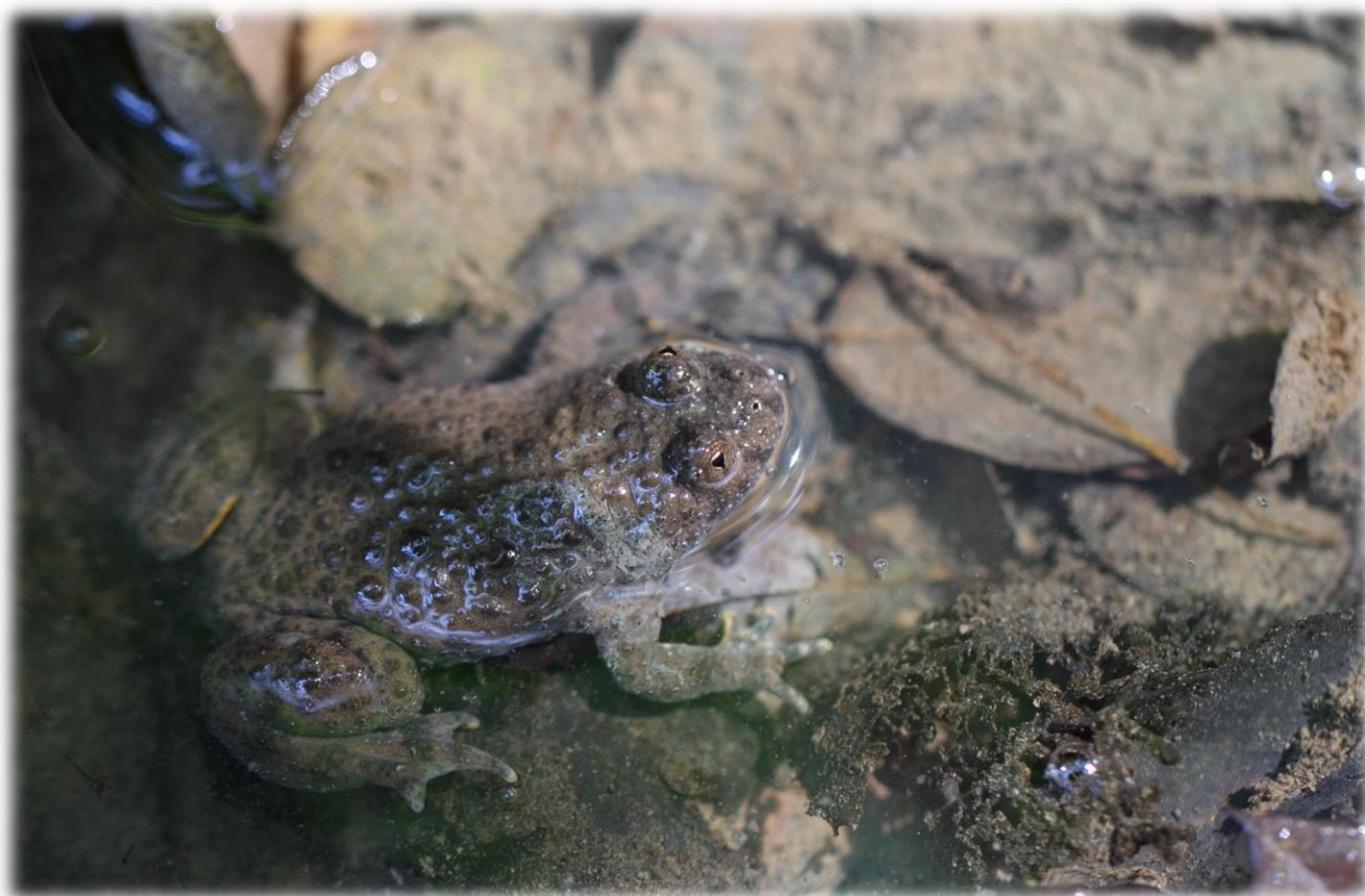


## Les Palissières

En 2016, 3 sorties ont été réalisées sur ce site, mais aucun sonneur n'y a été observé, les ornières étaient assec. On notera que la végétation abondante qui borde les ornières ne facilite pas l'observation de l'espèce.

	2010	2011	2012	2013	2014	2016
<i>Nb d'individus observés</i>	3	0	0	0	0	0

*Tableau 6 : Evolution connue des populations du site*



## V. Discussion

Grâce à la base de données des phases ventrales, il est constaté qu'à ce jour aucun échange d'individus entre les stations connues et donc que chaque site héberge une population distincte. La présence de la Tardoire est l'un des obstacles majeurs du secteur, coupant certaines stations entre elles malgré une distance peu importante comme la station de la Carrière du Maine Pachou et le Moulin du Chambon. Le second obstacle est l'absence ou la discontinuité de connexions (corridors) entre les stations.

Mais le plus grand facteur limitant reste, pour le Sonneur à ventre jaune, la distance de dispersion, peu importante pour les adultes et allant jusqu'à 3 km dans les cas les plus extrêmes pour les juvéniles en recherche de nouveaux sites (en général 1km). Les sites de Puyservaud 1, Fontaine Saint-Pierre et Puyservaud 2, hébergent des stations très proches avec des connexions possibles. Des échanges d'individus pourraient être possibles entre ces 3 stations, sans qu'il soit possible pour le moment de le confirmer

Certains individus ont été capturés plusieurs fois sur le même site, montrant une certaine fidélisation des sites (Chemin, 2010). Néanmoins de nombreux autres individus n'ont pas été recapturés, ceux-ci peut se traduire par une forte mortalité et/ou, par des échanges avec d'autres sites non connues actuellement comme sur le site de la Carrière de Boucu (peu de recaptures et avec une possible « nouvelle » station à proximité, mais pas encore confirmée). On notera tout de même des individus capturés en 2016 qui ont été capturés pour la première fois en 2007 notamment sur la carrière du Maine Pachou et ou à Boucu ; ceci prouve donc un taux de survie assez important sur certain site.

Sur ce site Natura 2000, on a donc 5 types d'habitats aquatiques fréquentés par le Sonneur à ventre jaune : des ornières, des dépressions, des abreuvoirs, des mares et des fossés. Il est constaté que le sonneur, et pour ce secteur, a une préférence pour les dépressions (flaques et pas de vache) et pour les 2/3 en milieu boisé (1/3 en milieu ouvert).

Sur les 7 stations actuellement utilisées (2014) par le sonneur, 2 correspondent à des micro-populations (Courriéras et Carrière de Boucu). Sur le site de la carrière de Boucu, aucun cas de reproduction n'a pu être constaté ces dernières années. Celle de Courriéras n'héberge que 2 individus, un couple, avec toutefois présence de pontes en 2014. La station de Puyservaud ne peut, pour le moment, être évaluée, car elle est nouvellement découverte.

Pour les 5 autres stations (Puyservaud 1, Terrain de cross d'Ecuras et Carrière de Maine Pachou), elles peuvent être considérées comme des populations stables ou en augmentation (terrain de cross) et voir même pour certaines des métapopulations. Parmi ces stations de la vallée de la Tardoire, celle du terrain de cross d'Ecuras est la seule à présenter une aussi grande stabilité dans les effectifs. On notera toutefois que la configuration des lieux facilite grandement l'observation et la capture des individus, ce qui n'est pas le cas de tous les autres sites.

En 2016 aucun sonneur ne fut observé à La Fontaine St Pierre, il est important de poursuivre les recherches sur ce site dans les années à venir pour observer l'évolution de cette population passé de 35 individus en 2008 à 0 pour 2014 et cette année.

Le sex-ratio entre les différents sites semble assez équilibré. Le déséquilibre constaté pour certains sites comme la carrière du Maine Pachou, peut s'expliquer par la densité de la végétation importante, rendant l'observation et la capture des sonneurs plus compliquées. Les mâles chanteurs sont donc plus facilement capturables car on peut les localiser par le chant.

## Conclusion

L'estimation de l'effectif d'une population de Sonneur à ventre jaune par CMR est une méthode très utilisée pour le suivi de population à marquage individuel et se fait par simple photographie (Chemin, 2010 et Bronique, 2000). Pour le Sonneur à ventre jaune, les adultes sont assez fidèles à un site (ACEMAV coll., 2003), seuls les jeunes font des déplacements importants afin de trouver de nouveaux sites. Grâce à un suivi pluriannuel, il est possible de connaître les effectifs et surtout la dynamique de population avec les échanges et l'utilisation de l'espace.

Sur le site Natura 2000 « Vallée de la Tardoire », des stations de sonneurs sont connues depuis les années 90 et pour certaines suivies depuis 1994. Dans le cadre de la mise en œuvre des actions du DOCOB de la Vallée de la Tardoire, des suivis annuels afin de mieux connaître les populations de sonneurs ainsi que la recherche de nouvelles stations, ont été programmés dès 2004. Actuellement 12 stations de sonneurs sont connues dans le périmètre et à proximité.

Parmi les 12 stations connues et contrôlées cette année, le sonneur était présent sur 4 d'entre elles, la majeure partie dans des dépressions (flaques ...) en milieu ouvert et fermé. Ce suivi a permis de mettre en évidence la présence de populations importantes comme sur « le terrain de cross d'Ecuras ». Il faut toutefois noter que de nombreux sites étaient sans eau ou alors vraiment trop peu pour que le Sonneur puisse y effectuer tout son cycle de reproduction.

Les populations des autres stations sont plus ou moins fluctuantes selon les années et les conditions climatiques (milieux temporaires), mais également parfois du fait de la difficulté d'observation (végétation...).

Grâce au CMR, plus de 252 individus ont été capturés et alimentent actuellement le catalogue de photos ventrales (base de données sonneurs). Toutefois, il n'a pas été constaté d'échange entre stations. La distance de dispersion, la Tardoire et l'absence de corridors de déplacements, sont des facteurs pouvant l'expliquer. De plus, il est fort probable que l'on ne connaisse pas toutes les stations de ce secteur à l'heure actuelle. Il est donc nécessaire de poursuivre ce suivi afin d'améliorer les connaissances sur le fonctionnement de ces populations.

La fermeture d'un certains nombres de site (Fontaine St Pierre, Maine pachou, Chambon...) n'est pas favorable à la présence du Sonneur, des interventions d'ouverture ou de décapages semblent indispensables sur ces sites si l'on veut garder des populations stables et viables.

## Tables des figures

FIGURE 1 : HABITAT OCCUPE PAR LE SONNEUR A VENTRE JAUNE A ÉCURAS – ORNIERES FORESTIERES – T. HERCE 2013	2
FIGURE 2 : AVANT-BRAS DE SONNEUR A VENTRE JAUNE – PICHENOT, 2008	3
FIGURE 3 : FLAQUE OCCUPEE PAR DES SONNEURS AVEC PRESENCE DE PONTES, A ÉCURAS – T. HERCE 2013	4
FIGURE 4 : SONNEUR A VENTRE JAUNE A SAUVAGNAC – M. DORFIAC 2010	5
FIGURE 5 : ACCOUPLEMENT DE SONNEUR A VENTRE JAUNE – RENAUDIE – M.DORFIAC 2012	6
FIGURE 6: ASPECT DES FOSSES DU CENTRE DU CHAMBON EN 2013 – D. SUAREZ 2013	9
FIGURE 7 : FLAQUE SUR LA CARRIERE DU MAINE PACHOU – T.HERCE 2013	9
FIGURE 8 : SONNEUR DANS L’ABREUVOIR – T.HERCE 2013	12
FIGURE 9 : PROPORTION DES HABITATS AQUATIQUES DU SONNEUR SUR LE SITE NATURA 2000 VALLEE DE LA TARDOIRE	17
FIGURE 10 : EFFECTIF DE LA CARRIERE DE BOUCU ENTRE 2004 ET 2016	18
FIGURE 11 : PROPORTION DE LA CLASSE D’AGE/SEXE	18
FIGURE 12 : EFFECTIF DU MOULIN DU CHAMBON ENTRE 2005 ET 2016	19
FIGURE 13 : PROPORTION DE LA CLASSE D’AGE/SEXE	19
FIGURE 14 : EFFECTIF DE LA CARRIERE DU MAINE PACHOU ENTRE 2006 ET 2016	20
FIGURE 15 : PROPORTION DE LA CLASSE D’AGE/SEXE	20
FIGURE 16 : EFFECTIF DE LA FONTAINE SAINT-PIERRE ENTRE 2005 ET 2016	21
FIGURE 17 : PROPORTION DE LA CLASSE D’AGE/SEXE	21
FIGURE 18 : EFFECTIF DU TERRAIN DE CROSS D’ECURAS ENTRE 2008 ET 2016	22
FIGURE 19 : PROPORTION DE LA CLASSE D’AGE/SEXE	22
FIGURE 20 : EFFECTIF DE PUYSERVAUD 1 ENTRE 2009 ET 2016	23
FIGURE 21 : EFFECTIF DE COURRIERAS ENTRE 2009 ET 2016	23

## Tables des tableaux

TABLEAU 1 : RECAPITULATIF DU NOMBRE DE SONNEUR A VENTRE JAUNE TROUVE SUR LES DIFFERENTES STATIONS ENTRE 2004 ET 2016	16
TABLEAU 2 : SYNTHESE DES OBSERVATIONS DE TERRAIN 2016	17
TABLEAU 3 : EVOLUTION CONNUE DE LA POPULATION DU SITE	18
TABLEAU 4 : EVOLUTION CONNUE DE LA POPULATION DU SITE	19
TABLEAU 5 : EVOLUTION CONNUE DE LA POPULATION DU SITE	21
TABLEAU 6 : EVOLUTION CONNUE DES POPULATIONS DU SITE	24

## Tables des cartes

CARTES 1 ET 2 : REPARTITION DU SONNEUR A VENTRE JAUNE EN FRANCE ET EN POITOU-CHARENTES.	4
CARTE 3 : LOCALISATION EN 2016 DES STATIONS DE SONNEUR A VENTRE JAUNE DU SITE NATURA 2000 VALLEE DE LA TARDOIRE	7
CARTE 4 : LOCALISATION DE LA STATION A SONNEURS A VENTRE JAUNE - CARRIERE DE BOUCU	8
CARTE 5 : LOCALISATION DE LA STATION A SONNEURS A VENTRE JAUNE – CENTRE DE PLEIN AIR DU CHAMBON	8
CARTE 6 : LOCALISATION DE LA STATION A SONNEUR A VENTRE JAUNE – MOULIN DU CHAMBON	9
CARTE 7 : LOCALISATION DE LA STATION DE SONNEUR A VENTRE JAUNE – CARRIERE DU MAINE PACHOU	10
CARTE 8 : LOCALISATION DE LA STATION DE SONNEUR A VENTRE JAUNE – FONTAINE ST-PIERRE	10
CARTE 9 : LOCALISATION DE LA STATION DE SONNEUR A VENTRE JAUNE - PERRY	11
CARTE 10 : LOCALISATION DE LA STATION DE SONNEUR A VENTRE JAUNE - ECURAS	11
CARTE 11 : LOCALISATION DE LA STATION DE SONNEUR A VENTRE JAUNE - PUYSERVAUD	12
CARTE 12 : LOCALISATION DE LA STATION DE SONNEUR A VENTRE JAUNE – COURRIERAS	12
CARTE 13 : LOCALISATION DE LA STATION DE SONNEUR A VENTRE JAUNE – LES PALISSIERES	13
CARTE 14 : LOCALISATION DE LA STATION DE SONNEUR A VENTRE JAUNE – PUYSERVAUD 2	13

## Bibliographie

- ACEMAV coll. (2003). *Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg*. (R. Duguet, & F. Melki, Éd.) Mèze, France: Collection Parthénope, éditions Biotope.
- Arnold, N., & Ovenden, D. (2002). *Le guide herpéto* (éd. 2e). (D. Samuel, Trad.) Delachaux et Niestlé - Les guides du naturaliste.
- Barandun, J. (1992). Reproductive flexibility in *Bombina variegata*. Dans Z. K. Korsós (Éd.), *Proceedings of the 6th Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica*, (pp. 65-68). Budapest.
- Barandun, J., & Reyer, H. (1997). Reproductive ecology of *Bombina variegata*: characterisation of spawning ponds. *Amphibia-Reptilia*(18), pp. 143-154.
- Bronique, B. (2000). *Etude de la dynamique des populations de crapauds Sonneurs à ventre jaune au sein du Parc Naturel Régional de Lorraine*.
- Bufo. (2005). *Diagnostic écologique pour le document d'objectif Rhin Ried Brunch de l'Andlau - Tome 2 : Les amphibiens*.
- Chemin, S. (2010). *Plan National d'Action en faveur du Sonneur à ventre jaune (Bombina variegata)*. ECOTER - Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer., DREAL de Lorraine.
- Di Cerbo, A. R. (2001). Ecological studies on *Bombina v. variegata* (Linnaeus, 1758) in Alpine habitats. (Anura: Bombinatoridae). *1st International Scientific Meeting The biology and ecology of alpine amphibians and reptiles. Biota*(2), pp. 17-28.
- Gollmann, B., & Gollmann, G. (2002). Die Gelbbauchunke - von der Suhle zur Radspur. *Zeitschrift für Feldherpetologie*(4).
- Grangé, P. (1989). *Bombina variegata*. Dans *Atlas de répartition des Amphibiens et Reptiles de France* (pp. 58-59). SHF. Direction de la Protection de la Nature-Secrétariat de la Faune et de la Flore, M.N.H.N.
- Hofman, S., Spolsky, C., Uzzell, T., Cogalniceanu, D., Babik, W., & Szymura, J. (2007, Juin). Phylogeography of the fire-bellied toads *Bombina*: independent Pleistocene histories inferred from mitochondrial genomes. *Molecular Ecology*(16), pp. 2301-2316.
- Lescure, J., Pichenot, J., & Cochard, P.-O. (2011, Avril). Régression de *Bombina variegata* (Linné, 1758) en France par l'analyse de sa répartition passée et présente. *Bulletin de la Société Herpétologique de France*(137), pp. 5-41.
- Pichenot, J. (2008). *Contribution à la Biologie de la Conservation du Sonneur à ventre jaune (Bombina Variegata L.)*. Thèse, Université de Reims Champagne-Ardenne, Reims.
- Précigout, L. (2002). Le Sonneur à ventre jaune *Bombina variegata* (Linné, 1758). Dans *Amphibiens et Reptiles du Poitou-Charentes - Atlas préliminaire. Cahiers techniques du Poitou-Charentes* (pp. 38-39). Poitou-Charentes Nature.
- Thirion, J.-M. (2006). *Plan de Sauvegarde Régional du Sonneur à ventre jaune*. Poitou-Charentes Nature.
- Thirion, J.-M. (2006, Octobre). Spécial plan de sauvegarde du Sonneur à ventre jaune *Bombina variegata*. *Zamenis*(13), pp. 1-24.
- Thirion, J.-M., Grillet, P., & Geniez, P. (2002). *Les Amphibiens et Reptiles du centre-ouest de la France, région Poitou-Charentes et départements limitrophes*. Mèze, France: Collection Parthénope, éditions Biotope.

## Annexes

### Sonneur à ventre jaune des Carrières de Boucu



S1-2006\_F0PL1J0G



S1-2006\_F1L1J1G



S1-2006\_F1L2J1G



S1-2006\_F1PL0J1G



S1-2006\_F4L0J0G



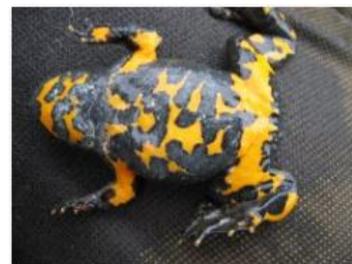
S1-2007\_F0L1J1G



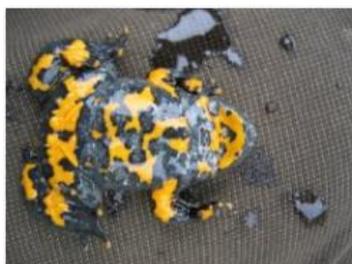
S1-2007\_F2L2J2G



S1-2007\_F10L0J0G



S1-2007\_M0PL0J0G



S1-2007\_M0PL1J1G



S1-2007\_M0PL2J1G



S1-2007\_M2PL0J1G



S1-2008\_F2L2J0G



S1-2008\_J3PL0J2G



S1-2008\_J5L0J2G



S1-2010\_M0PL1J3G



S1-2013\_F0PL2J1G



S1-2013\_M0PL1J1G



S1-2013\_M0PL2J2G



S1-2013\_M7PL0J3G

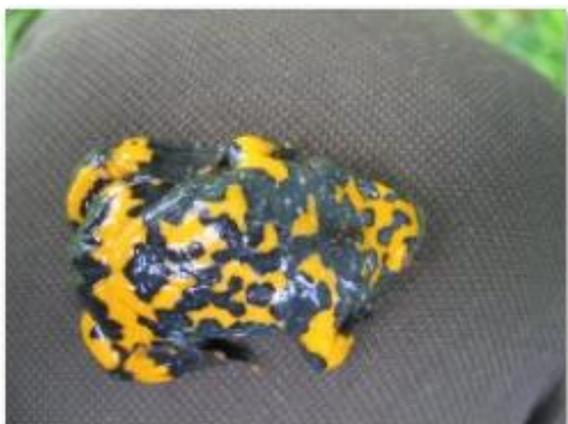
## Sonneur à ventre jaune du Moulin du Chambon



S3-2006\_F0L2J0G



S3-2006\_M1L1J2G



S3-2006\_M2L1J1G



S3-2008\_F1PL0J0G



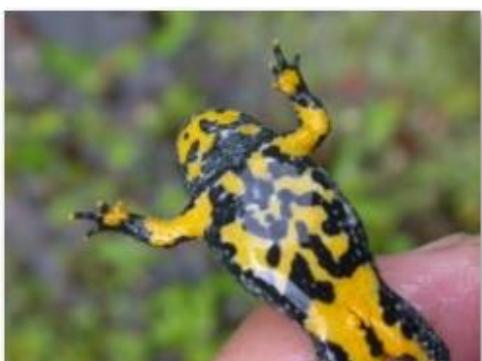
S3-2008\_J4PL0J5G



S4-2007\_F4L0J2G



S4-2007\_J5L1J1G



S4-2007\_M0L1J1G



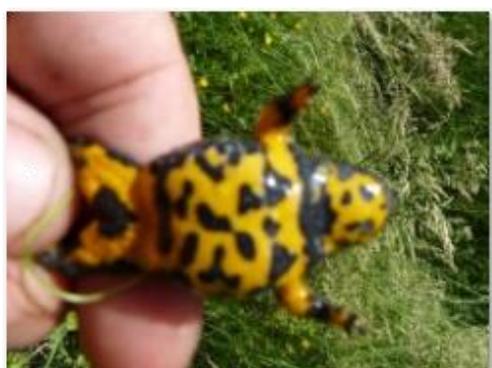
S4-2007\_M4PL0J1G



S4-2010\_F0L0J0G



S4-2010\_M3PL2J1G



S4-2010\_M5L0J4G



S4-2010\_M5PL2J2G

## Sonneur à ventre jaune de la Fontaine Saint-Pierre



SS-2007\_F1PL0J2G



SS-2007\_F4PL0J2G



SS-2007\_B3L0J1G



SS-2007\_J4PL0J3G



SS-2007\_J3L2J1G



SS-2007\_J5L0J3G



SS-2007\_M1PL0J2G



SS-2007\_M2L0J2G



SS-2007\_M2PL1J0G



SS-2007\_M3L2J3G



SS-2007\_M5L0J1G



SS-2007\_M5L0J3G



SS-2007\_M6L0J4G



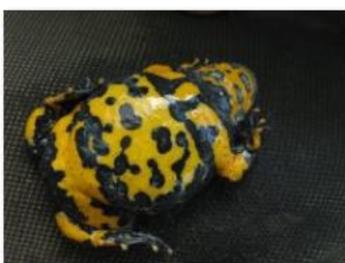
SS-2007\_M9L2J5G



SS-2008\_F2L0J2G



SS-2008\_F3PL1J6G



SS-2008\_F4PL1J2G



SS-2008\_F6L1J2G



S5-2008\_F6LJ2G



S5-2008\_F7LJ0G



S5-2008\_J3LJ3G



S5-2008\_J4LJ2G



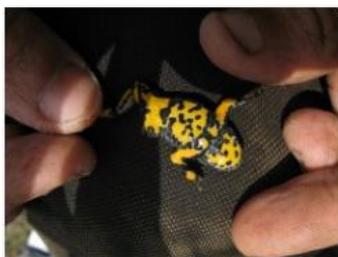
S5-2008\_J5LJ5G



S5-2008\_J5LJ2G



S5-2008\_J6LJ3G



S5-2008\_J6LJ2G



S5-2008\_J6PLJ4G



S5-2008\_J7LJ3G



S5-2008\_J9LJ3G



S5-2008\_M1PLJ2G



S5-2008\_M1PLJ1G



S5-2008\_M2PLJ2G



S5-2008\_M3PLJ3G



S5-2008\_M4PLJ0G



S5-2008\_M4PLJ2G



S5-2008\_M4PLJ3G



S5-2008\_M6PL1J3G



S5-2008\_M6PL1J4G



S5-2008\_M6PL1J4G-2



S5-2008\_M7PL1J3G



S5-2008\_M8L0J2G



S5-2008\_M11L0J2G



S5-2009\_F1L2J0G



S5-2009\_F3PL0J1G



S5-2009\_J6L0J6G



S5-2012\_F2L2J4G



S5-2013\_F2L1J2G



S5-2013\_F4L0J1G



S5-2013\_F4L1J2G



S5-2013\_M5L2J1G

## Sonneur à ventre jaune du terrain de cross d'Ecuras



S7-2008\_F2L2J1G



S7-2008\_F3PL0J1G



S7-2008\_F5L0J4G



S7-2008\_F6L0J1G



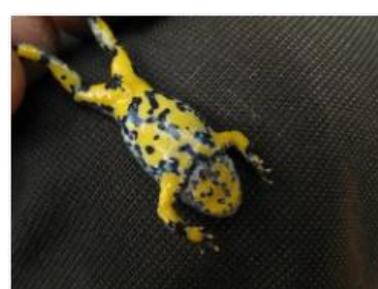
S7-2008\_F6PL2J3G



S7-2008\_F14L0J6G



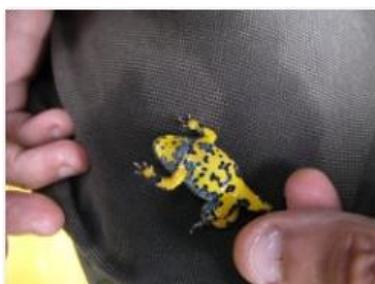
S7-2008\_J2L0J2G



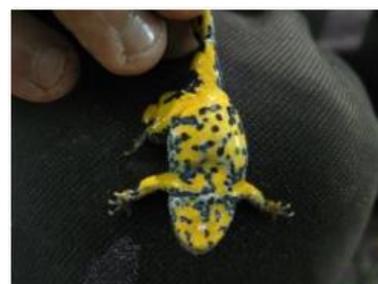
S7-2008\_J3L0J3G



S7-2008\_J5L0J2G



S7-2008\_J8L0J4G



S7-2008\_J10L0J6G



S7-2008\_J11L04G



S7-2008\_J12L04G



S7-2008\_J12L07G



S7-2008\_J14L09G



S7-2008\_M0L21G



S7-2008\_M0PL21G



S7-2008\_M0PL21G



S7-2008\_M3PL21G



S7-2008\_M6L04G



S7-2008\_M6PL12G



S7-2008\_M7L02G



S7-2008\_M8L03G



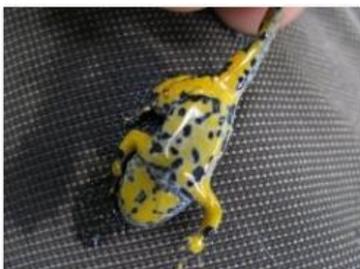
S7-2009\_F1L13G



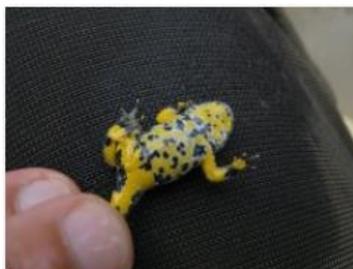
S7-2009\_F3PL01G



S7-2009\_F5L11G



S7-2009\_J9L04G



S7-2009\_J10L05G



S7-2009\_M2L03G



S7-2009\_M3L0J1G



S7-2009\_M4L0J4G



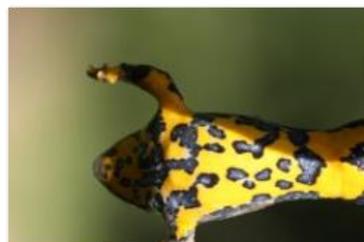
S7-2010\_F4L0J0G



S7-2010\_F4L0J4G



S7-2010\_F4L0J5G



S7-2010\_F5L0J2G



S7-2010\_F6L1J2G



S7-2010\_M2PL0J1G



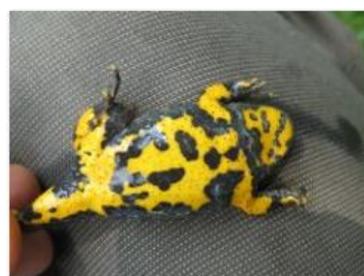
S7-2010\_M6L0J3G



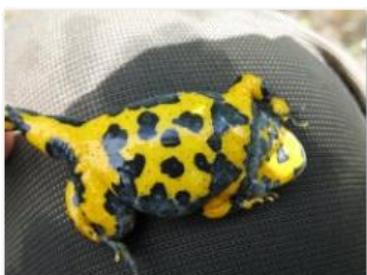
S7-2011\_F2L0J2G



S7-2011\_F2L0J3G (F2PL0J3G)



S7-2011\_F2PL0J3G



S7-2011\_F4L0J2G



S7-2011\_F6L1J1G



S7-2011\_F6L2J1G



S7-2011\_F9L0J3G



S7-2011\_F9L0J4G



S7-2011\_J4L0J4G



S7-2011\_J5L0J1G



S7-2011\_J5L0J6G



S7-2011\_M4L0J3G



S7-2011\_M5L0J3G



S7-2011\_M8L0J5G



S7-2011\_M9L1J4G



S7-2012\_F2PL1J0G



S7-2012\_F3PL1J1G



S7-2012\_F4L0J3G



S7-2012\_F6L0J3G



S7-2012\_F6L1J3G



S7-2012\_J3PL1J3G



S7-2012\_M2PL0J2G



S7-2012\_M2PL1J2G



S7-2012\_M3PL0J1G



S7-2012\_M4L0J3G



S7-2012\_M5L0J4G



S7-2013\_F3L2J1G



S7-2013\_F4PL0J2G



S7-2013\_F4PL1J2G



S7-2013\_F5L1J2G



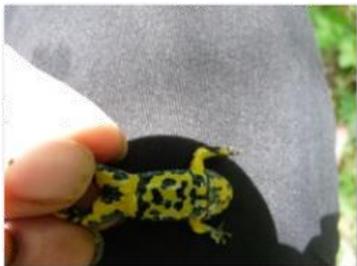
S7-2013\_F5PL0J7G



S7-2013\_F11PL0J3G



S7-2013\_J4L0J2G



S7-2013\_J4PL2J0G



S7-2013\_J6L0J4G



S7-2013\_J6L0J5G



S7-2013\_J7L1J3G



S7-2013\_M2L0J1G



S7-2013\_M2PL0J2G



S7-2013\_M2PL1J1G



S7-2013\_M4L0J2G



S7-2013\_M5L0J2G -2



S7-2013\_M5L0J2G



S7-2013\_M5PL0J2G



S7-2013\_M7PL0J3G



S7-2013\_M9PL0J3G



S7-2013\_M11L0J3G

## Sonneur à ventre jaune de Puyservaud 1

---



S8-2009\_M6PL2J0G



S8-2010\_F3PL0J4G



S9-2013\_M5PL2J2G