

# Caractérisation des peuplements d'Amphibiens des landes de Corignac

(parcelles du CREN)





## **NATURE ENVIRONNEMENT 17**

Association départementale agréée pour la protection de la nature en Charente Maritime

# Caractérisation des peuplements d'Amphibiens des landes de Corignac (parcelles du CREN)

\*\*\*

## Jean-Marc THIRION Michaël GUILLON Cyril LABORDE

\*\*\*

## **Nature Environnement 17:**

🖆 Groupe scolaire Descartes, Avenue de Bourgogne, Port Neuf, 17000 La Rochelle

**2** 05.46.41.39.04

■ n.environnement17@wanadoo.fr

## Table des matières

Introduction	page 4
Méthodologie	page 5
I. Protocoles d'inventaires et d'études	page 6
I.1. Détermination des grenouilles vertes	
I.2. Caractéristique des peuplements d'amphibiens	
I.2.1. Définition de peuplement	
I.2.2. Evaluation semi-quantitative des espèces d'Amphibiens	
I.2.2.1. Epoque de prospection	
I.2.2.2. Conditions de prospection	
I.2.2.3. Richesse spécifique	
I.2.2.4. Structure des peuplements	page 8
I.2.2.5. Composition des peuplements	
Résultats	page 12
II. Groupe des Grenouilles vertes	nage 13
II.1. Aspects morphologiques	
II.2. Aspects biométriques quantitatifs	
II.3. Conclusion.	
III. Caractéristique des peuplements d'Amphibiens	.page 18
III.1. Richesse spécifique	
III.2. Diversité spécifique	
III. 3. Equitabilité	
IV. Relation interspécifique	page 23
V. Evaluation patrimoniale	nage 28
V.1. Rareté	
V.2. Originalité phylogénétique	
V.3. Niveau d'urgence	
V.4. Rôle écologique	
V.5. Vulnérabilité démographique	nage 29
V.6. Valeur patrimoniale des Amphibiens du secteur des Landes de Corignac	
VI. Hiérarchisation des enjeux patrimoniaux	page 30
VII. Relation entre des habitats de reproduction et les Amphibiens	page 31
Conclusion	page 36
Bibliographie	20

### Introduction

Le Conservatoire des Espaces Naturels du Poitou-Charentes a demandé à Nature Environnement 17 de réaliser un inventaire des Amphibiens sur le site des Landes de Corignac (cf. figure X). Nature Environnement 17 s'investit depuis une vingtaine d'années sur ce secteur possédant ainsi une bonne connaissance naturaliste du site mais également lors de l'étude qui a été réalisée en 1999 dans le cadre du stage de BTS-GPN. Le secteur se situe à environ 5 Km au sud de Montendre. Ses particularités géologiques lui confèrent une originalité floristique avec la présence de landes, de tourbières et de pelouses sèches imbriquées, expliquant l'existence de nombreuses espèces remarquables. Lahondère (1996) explique «... une zone où affleurent les calcaires maestrichtiens alternant avec des sables argileux sidérolithiques contenant des galets éolisés. ... explique la juxtaposition d'associations calcicoles et d'associations plus neutrophiles ». Ancien secteur d'extraction, il présente également de nombreux trous devenus maintenant un réseau dense de mares (106 mares comptabilisées sur le site) où de nombreuses espèces remarquables y vivent.



Figure. 1 : Localisation du site d'étude (zone en bleu) sur la commune de Corignac.

# **METHODOLOGIE**

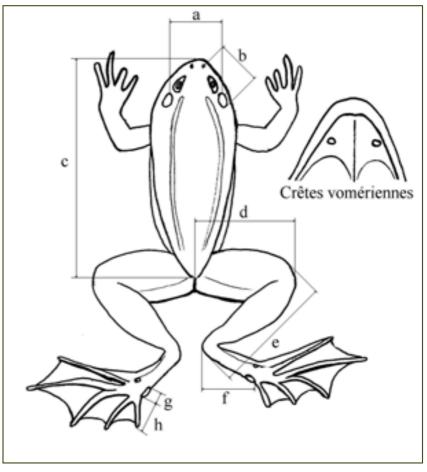
#### I. Protocoles d'inventaires et d'études

Nous avons effectué 5 passages de la mi-mars à la mi-juin totalisant 12 jours de présence sur le site (21 et 22 mars / 5, 6 et 7 avril / 18, 19 et 20 avril / 6, 7 et 8 juin).

#### I.1. Détermination des grenouilles vertes

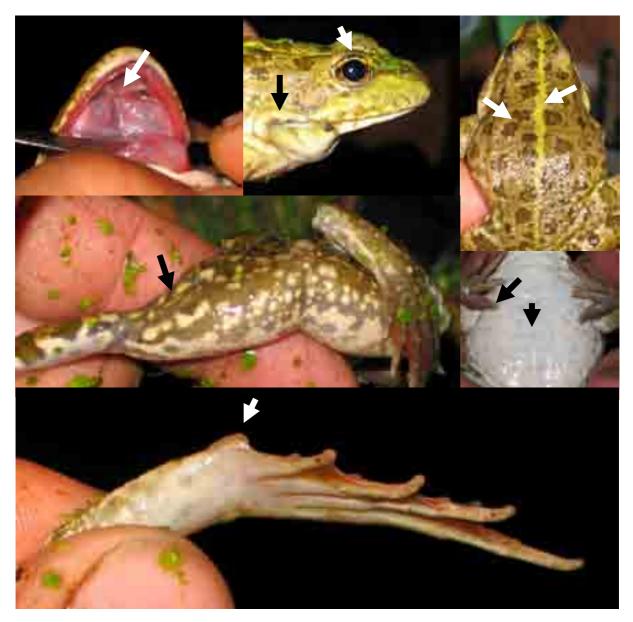
Les Grenouilles vertes du Paléarctique occidental appartiennent au sous-genre *Pelophylax*. Sous cette désignation on note un certains nombres d'espèces et leurs hybrides. Actuellement, on pourrait rencontrer dans l'ouest de la France six taxons de Grenouilles vertes parmi lesquels deux kleptons. Les Grenouilles vertes non hybrides sont la Grenouille de Lessona *Rana lessonae*, la Grenouille rieuse *Rana ridibunda*, la Grenouille rieuse de Turquie *Rana bedriagae*, la Grenouille de Pérez *Rana perezi*. Le croisement entre *Rana lessonae* et *Rana ridibunda* donne le klepton *esculenta* et celui entre *Rana perezi* et *Rana ridibunda* donne le klepton *grafi*. Du fait de cet hybridogénèse, il est actuellement difficile de nommer les taxons de Grenouilles vertes. Cependant, la caractérisation des populations de Grenouilles par des méthodes biométriques permettent dans certains cas de nommer les taxons.

Les caractéristiques biométriques des populations de sont différentes natures. Dans premier temps variables qualitatives sont notées couleur sacs vocaux, couleur callosités nuptiales. couleur intérieure des cuisses. couleur iris supérieure et inférieure, ligne médiane dorsale, ponctuation ventre, ocelles sur le dos, forme des dents vomériennes et du tubercule métartasien... Et dans un second temps, avons relevé les nous variables quantitatives: largeur tête (a), narinelongueur tympan (b), museau-cloaque (c), longueur fémur (d), longueur tibia (e), longueur longueur



tubercule métartasien (g) et longueur du premier doigt (h). Figure. 2 Caractéristiques biométriques des Grenouilles vertes

Nous avons réalisé des rapports biométriques avec les variables suivantes : LC = longueur du corps (c), LTI = Longueur du tubercule métatarsien interne (g), LPP = longueur de la patte postérieure (e) et LO = longueur du premier orteil (h).



**Figure. 3.** Description morphologique à partir d'un individu de Grenouille verte capturé dans le marais Poitevin : de gauche à droite et de haut en bas : dents vomériennes, couleur de l'iris, couleur des sacs vocaux, présence de ligne vertébrale et d'ocelles sur le dos, couleur de l'arrière cuisse, couleur des pelotes nuptiales, ponctuation ventre et forme du tubercule métatarsien.

La biométrie a été relevée à l'aide d'un pied à coulisse d'une précision de 1/10 de mm avec une erreur standard de  $\pm\,0,04$  mm. La masse a été relevée à l'aide d'un dynamomètre d'une précision de 1 g et une erreur standard de  $\pm\,3$  g.

#### I.2. Caractéristique des peuplements d'amphibiens

#### **Structure et composition des peuplements d'Amphibiens**

#### I.2.1. Définition de peuplement

Nous avons choisi la définition de DAJOZ (1996): « Ensemble d'individus appartenant à plusieurs espèces qui coexistent dans un même milieu et qui forment des ensembles fonctionnels en interactions les uns avec les autres. ».

#### I.2.2. Evaluation semi-quantitative des espèces d'Amphibiens

#### I.2.2.1. Epoque de prospection

La présence à un moment donné des reproducteurs au sein du réseau de mares dépend de l'espèce et de la population considérée. De ce fait, il nous faut connaître les différentes espèces reproductrices d'Amphibiens qui passent à différentes époques dans les habitats aquatiques.

Pour cela, 5 passages ont été effectués de la mi-mars à la mi-juin totalisant 12 jours de présence sur le site (21 et 22 mars / 5, 6 et 7 avril / 18, 19 et 20 avril / 6, 7 et 8 juin).

#### I.2.2.2. Conditions de prospection

Les températures crépusculaires doivent être au moins de 10°C avec une bonne hygrométrie. Le vent doit être léger et orienté de préférence : sud, sud/ouest, ouest, nord/ouest. Chaque prospection de terrain doit se faire à partir de 2 heures après le coucher du soleil. Les nuits de pleine lune sont à éviter (détectabilité de l'observateur).

#### I.2.2.3. Richesse spécifique

Les Amphibiens peuvent être identifiés par l'observation : adulte, chant, ponte, larve... Lors de difficultés d'identification, une photo sera prise ou le chant sera enregistré à l'aide d'un minidisque. Les larves seront identifiées à l'aide de l'ouvrage de Nöllert & Nöllert (2003).

#### I.2.2.4. Structure des peuplements

La mise en place de ces analyses nécessite de connaître l'abondance relative de chaque espèce. Les Amphibiens peuvent être dénombrés par : l'écoute (Crapaud commun, Rainette méridionale, complexe Grenouille verte...), les pontes (Grenouilles agiles...), l'observation directe à l'aide d'une lampe frontale (Rainette méridionale, Triton palmé, Triton marbré, Crapaud commun, Crapaud calamite, complexe Grenouille verte...) (Joly et Deheuvels, 1997). Afin d'estimer l'abondance relative de la communauté d'Amphibiens, on pose l'hypothèse que chaque espèce a une sex-ratio équilibrée. La quantification sera effectuée sur la moitié représentative de la mare ou de l'étang afin de diminuer le dérangement. Nous réalisons successivement trois méthodes de dénombrements complémentaires :

- ➤ Un point d'écoute de 5 minutes où sera noté le nombre de chanteurs de chaque espèce (éviter les nuits de pleine lune où la luminosité importante rend détectable l'observateur et le chanteur).
- ➤ Un nouvel itinéraire échantillon le long de la berge avec une lampe où tous les contacts avec une espèce sont notés (adulte ou ponte).
- La pêche sera réalisée à l'aide d'une épuisette de pisciculture (grande, robuste, mailles de 4 à 5 mm) avec une durée de 10 minutes où l'abondance relative sera estimée par le nombre d'individus capturés en fonction de l'effort de piégeage (nb/10 min).

Dans chaque mare, la structure du peuplement a été évaluée par divers indices : la richesse spécifique (RS = nombre d'espèces d'Amphibiens), la diversité spécifique et l'équitabilité. La diversité spécifique a été estimée à l'aide des indices de Shannon intra biotope, notés  $H'_{\alpha}(Blondel, 1979)$  :

$$\mathbf{H'}_{\alpha} = -\sum p_i \log_2 p_i$$
 et  $\mathbf{N} = e^{\mathbf{H'}\alpha}$ 

Où :  $p_i = n_i/N$  correspondant à la proportion de l'espèce i  $(n_i = nombre d'individus de l'espèce i dans le peuplement) par rapport au nombre total d'individus du peuplement, <math>N$ .

N = formulation de la diversité de sorte que son expression soit proportionnelle au nombre d'espèces.

L'équitabilité (E<sub>var</sub>) a été calculée à l'aide de l'indice d'équitabilité de Smith et Wilson (1996) qui est basée sur la variance du nombre d'espèces, avec la formule :

$$E_{var} = 1 - \left[ \frac{2}{\prod_{i=1}^{s} \left( |\ln(ni)| - \sum_{j=1}^{s} \ln(nj)/s \right)^{2} / s} \right]$$

Où :  $n_i$  = nombre d'individus de l'espèce i dans le peuplement,

 $n_j$  = nombre d'individus de l'espèce j dans le peuplement,

s = nombre d'espèces dans le peuplement

Les calculs des différents indices ont été réalisés à l'aide du programme "Programs for Ecological Methodology" (Krebs, 2000).

#### I.2.2.5. Composition des peuplements

La relation entre les espèces et les mares a été analysée à l'aide d'une analyse factorielle des correspondances. La relation entre les espèces a été étudiée à l'aide d'une classification hiérarchique. Les analyses ont été réalisées à l'aide du programme XLSTAT 4.0 (©Microsoft).

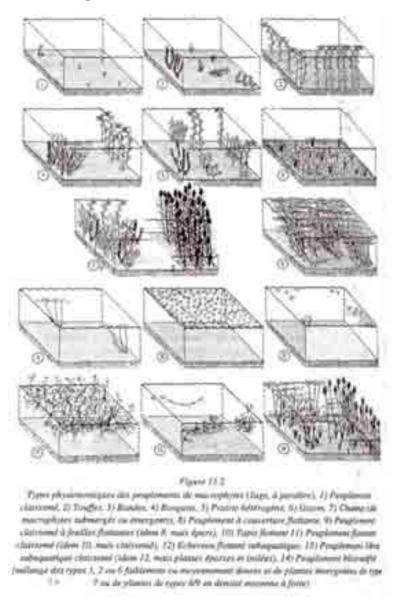
#### **\*** Evaluation patrimoniale

L'évaluation patrimoniale a été réalisée suivant l'ouvrage de Cheylan (2000). Nous avons retenu cinq critères patrimoniaux : la rareté, l'originalité phylogénétique, le niveau d'urgence, le rôle écologique et la vulnérabilité démographique. Les enjeux patrimoniaux qui comprennent les valeurs patrimoniales et les indices de biodiversité des différentes mares ont été hiérarchisés à l'aide d'une analyse en nuées dynamiques. Les analyses ont été réalisées également à l'aide du programme XLSTAT 4.0 (©Microsoft).

#### Structure de l'habitat de reproduction

La structure de l'habitat de reproduction est une composante majeure qui agit directement sur les peuplements d'Amphibiens. Afin de caractériser les habitats de reproduction différentes variables ont été évaluées.

Les variables descriptives des mares sont pour les facteurs physiques: le. temps d'inondation, la surface. hauteur d'eau libre, la profondeur de vase, la pente moyenne de la berge, la hauteur moyenne de la l'ombrage. Pour berge, variables chimiques, nous avons relevé le pH à l'aide d'un stylo pH de référence HI 98127 (Hanna instruments) compensation automatique de la température ainsi conductivité. Et enfin, pour les variables biologiques, les aquatiques herbiers caractérisés par la clé des types physionomiques des peuplements de macrophytes (Lachavanne et al., 1995). Nous avons également établi la végétation des berges et présence poissons la de carnassiers.



**Figure. 4.** Clé des types physionomiques des peuplements de macrophytes (Lachavanne *et al.*, 1995)

La relation entre, les variables environnementales qui caractérisent les habitats de reproduction et entre, la structure ainsi que la valeur patrimoniale des peuplements d'Amphibiens, est réalisée par une analyse en composantes principales et par des corrélations

des rangs de Spearman à l'aide du programme XLSTAT 4.0 (©Microsoft). La significativité du coefficient de corrélation est évaluée par un test t suivant la formule :

$$t = r_s / \sqrt{(1 - r_s^2) / (n-2)}$$

avec v = n - 2 degrés de liberté pour obtenir une valeur approximative de P (Glantz, 1996).



**Crapaud commun femelle** 

# **RESULTATS**

#### II. Groupe des Grenouilles vertes.

Pour réaliser cette analyse biométrique, nous avons capturé 15 individus dans les mares 30, 55 et 93.

#### II.1. Aspects morphologiques

#### Couleur des sacs vocaux

Les sacs vocaux des mâles de Grenouilles vertes de Corignac sont à 80 % (n =12) gris foncé et à 20 % (n = 3) noir.

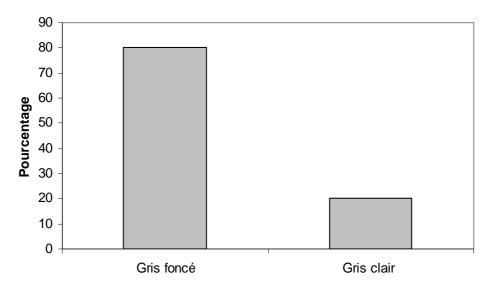


Figure. 5. Pourcentage de mâles en fonction des couleurs des sacs vocaux.

#### Couleur des callosités nuptiales

La couleur des callosités nuptiales des mâles de Grenouilles vertes est à 73 % (n = 11) gris foncé et à 26 % (n = 4) gris clair.

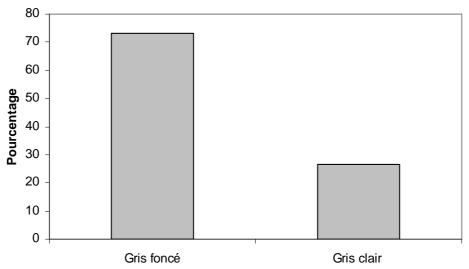


Figure. 6. Pourcentage de mâles en fonction des couleurs des callosités nuptiales.

#### Couleur de l'arrière cuisse

Plus de 53 % des individus (n =8) ont l'arrière des cuisses blanchâtre et 47 % (n = 7) de couleur olivâtre.

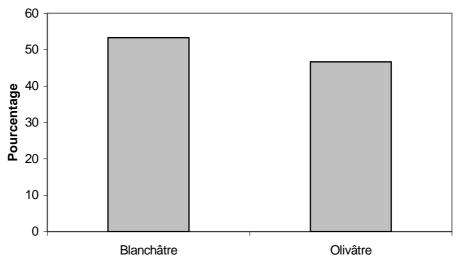


Figure. 7. Pourcentage d'individus en fonction des couleurs de l'arrière des cuisses.

#### Couleur iris

On observe que 100 % des individus ont la partie supérieure et inférieure de l'iris doré ponctué de noir.

#### Ligne dorsale

Plus de 80 % (n =12) des Grenouilles présentent une ligne vertébrale verte et 20 % des individus (n = 3) ne présentent pas de ligne vertébrale.

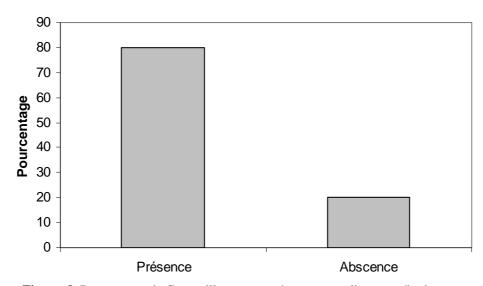


Figure. 8. Pourcentage de Grenouilles vertes présentant une ligne vertébrale.

#### **Ocelles**

100 % des individus possèdent sur le dos de grosses ponctuations foncées ou ocelles.

#### Dessins ventraux

Près de 67% des individus (n=10) présentent des ponctuations sur le ventre contre 33% (n=5) qui n'en présentent pas.

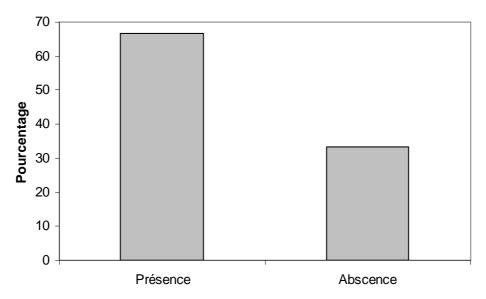
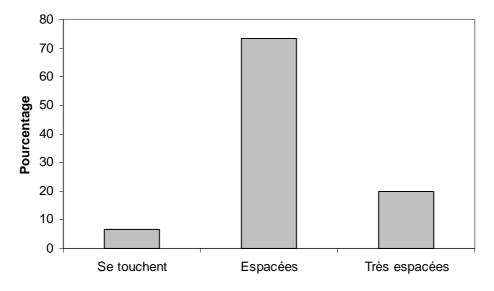


Figure. 9. Pourcentage de Grenouilles vertes présentant une ponctuation ventrale.

#### Dents vomériennes

100 % des Grenouilles vertes présentent des dents vomériennes allongées. Plus de 67 % des individus (n =10) ont les dents vomériennes espacées, 33 % (n = 5) très espacées. Un seul individu a les dents vomériennes qui se touchent.



**Figure. 10.** Pourcentage de Grenouilles vertes en fonction des divers écartements de leurs dents vomériennes.

#### II.2. Aspects biométriques quantitatifs

Nous avons caractérisé l'ensemble des variables biométriques de la population de Grenouilles vertes capturées sur le site de Corignac (*Cf.* Tableau. I).

Tableau. I. Caractéristiques biométriques de la population de Grenouilles vertes de Corignac

		1				
variables	n	Moyenne	Médiane	Minimum	Maximum	Ecart-type
а	15	148,7	149,0	110,0	198,0	24,7
b	15	145,4	146,0	110,0	194,0	22,5
С	15	524,1	504,0	421,0	650,0	76,3
d	15	256,5	264,0	185,0	361,0	47,6
е	15	280,9	284,0	208,0	356,0	44,2
f	15	154,5	155,0	117,0	211,0	27,0
g	15	22,4	23,0	16,0	33,0	4,9
h	15	66,2	67,0	50,0	90,0	12,9
masse	15	15,3	13,0	6,0	31,0	7,5
LPP/LTI	15	12,7	12,7	9,5	15,1	1,4
LO/LTI	15	3,0	2,8	2,5	3,8	0,4

Chez les Grenouilles vertes, la variable masse est significativement corrélée à la variable longueur museau-cloaque (r = 0.983; t = 19.44; ddl = 13; p < 0.001).

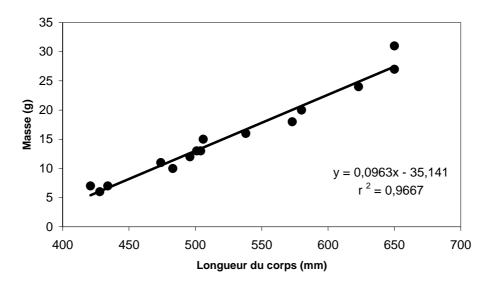
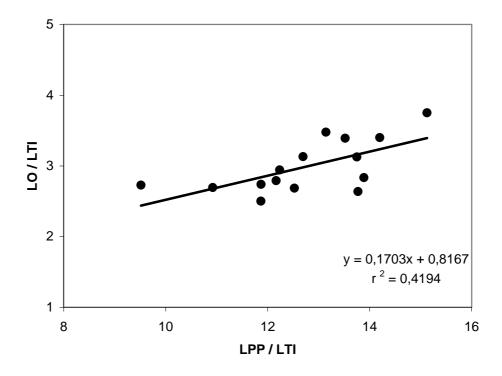


Fig. 11. Relation entre la masse et la taille chez les Grenouilles vertes adultes capturées sur le site de Corignac.

De la même manière, nous avons noté une corrélation significative entre les rapports de la longueur du tibia (LPP) avec la longueur du tubercule métatarsien (LTI) et la longueur du premier orteil (LO) avec la longueur du tubercule métatarsien (LTI)  $(r=0.647 \; ; \; t=3.06 \; ; \; ddl=13 \; ; \; p<0.05).$ 



**Fig. 12.** Relation entre les rapports de la longueur du tibia avec la longueur du tubercule métatarsien et la longueur du premier orteil avec la longueur du tubercule métatarsien chez les Grenouilles vertes adultes du secteur du Pruneau.

#### **II.3. Conclusion**

Sur l'ensemble des Grenouilles vertes, seulement un individu présenterait les caractéristiques du klepton *grafi* avec des dents vomériennes allongées qui se touchent et un rapport LO/LTI=2,5. Les autres individus capturés présentent des caractéristiques complètement concordantes avec l'espèce *Rana perezi* (Nöllert et Nöllert, 2003).

Ainsi d'un point de vue morphologique et biométrique (qualitatif et quantitatif) la majorité des Grenouilles vertes capturées sont du type *Rana* (*Pelophylax*) *perezi*. Toutefois la présence d'un individu se rapprochant des caractéristiques du klepton *grafi* nous laisserait supposer la présence de population de *Rana* (*Pelophylax*) *ridibunda*.

#### III. Caractéristique des peuplements d'Amphibiens

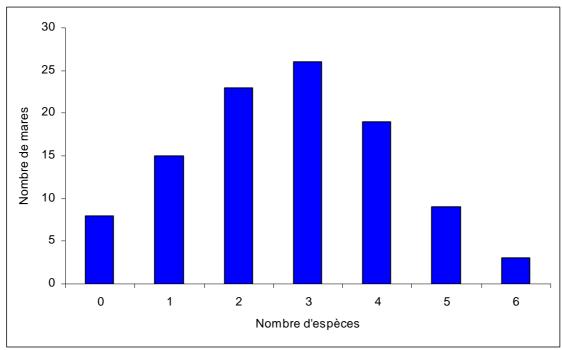
#### III.1. Richesse spécifique

Sur le secteur d'étude des mares de Corignac, 8 espèces d'Amphibien ont été observées (Tableau II). Des pontes de Crapaud calamite ont été notées au sein du pare-feu en bordure de la voie ferrée.

Tableau II. Systématique des Amphibiens des Landes de Corignac

Famille	Nom commun	Nom scientifique
	Salamandre tachetée	Salamandra salamandra terrestris
Salamandridés	Triton palmé	Lissotriton helveticus helveticus
	Triton marbré	Triturus marmoratus
Bufonidés	Crapaud commun	Bufo bufo bufo
Butoffides	Crapaud calamite	Bufo calamita
Hylidés	Rainette méridionale	Hyla meridionalis
Ranidés	Grenouille agile	Rana (Rana) dalmatina
Kaindes	Grenouille de Pérez	Rana (Pelophylax) perezi

La Richesse spécifique moyenne par mare est de 2,7 espèces ( $n_{mare} = 103$ ; écart-type = 1,49; minimum = 0; maximum = 6).



**Figure 13.** Distribution du nombre d'espèces en fonction du nombre de mares dans le secteur des landes de Corignac.

Le Triton palmé possède la plus grande occurrence avec 65 % de mares occupées. Les espèces les moins fréquentes sont la Salamandre tachetée et le Crapaud commun (Tableau III).

**Tableau III.** Occurrence des espèces d'Amphibiens sur le secteur des Landes

de Corignac, parcelle du CREN.

Espèce	Nombre de mares	Occurrence
Salamandre tachetée	13	12,62
Triton marbré	53	51,45
Triton palmé	67	65,04
Crapaud commun	3	2,91
Rainette méridionale	61	59,22
Grenouille agile	49	47,57
Grenouille de Pérez	34	33,00

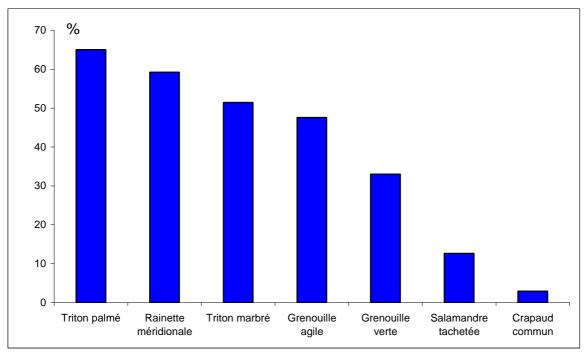
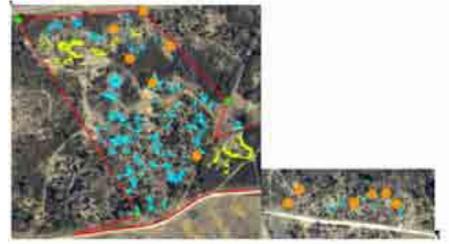
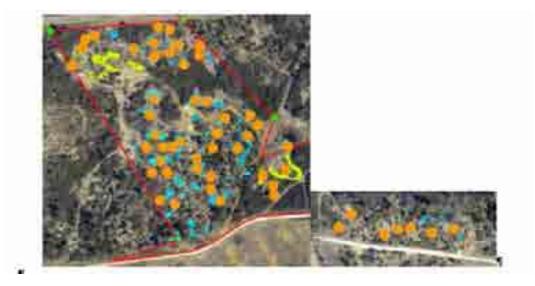


Figure 14. Classement des espèces en fonction de leur occurrence dans le secteur des landes de Corignac,

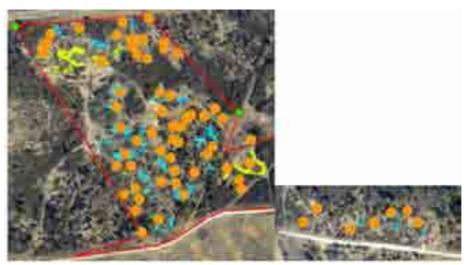
parcelle du CREN.



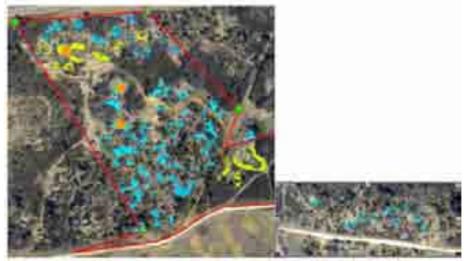
**Figure 15.** Localisation de la Salamandre tachetée sur le site d'étude. Les points en orange localisent la présence de l'espèce dans une mare.



**Figure 16.** Localisation du Triton marbré sur le site d'étude. Les points en orange localisent la présence de l'espèce dans une mare.



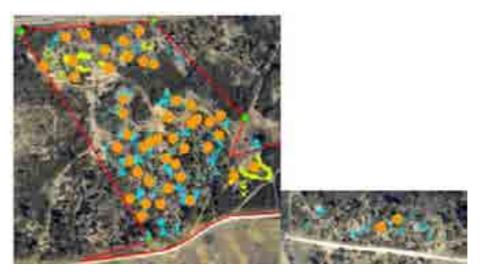
**Figure 17.** Localisation du Triton palmé sur le site d'étude. Les points en orange localisent la présence de l'espèce dans une mare.



**Figure 18.** Localisation du Crapaud commun sur le site d'étude. Les points en orange localisent la présence de l'espèce dans une mare.



**Figure 19.** Localisation de la Rainette méridionale sur le site d'étude. Les points en orange localisent la présence de l'espèce dans une mare.



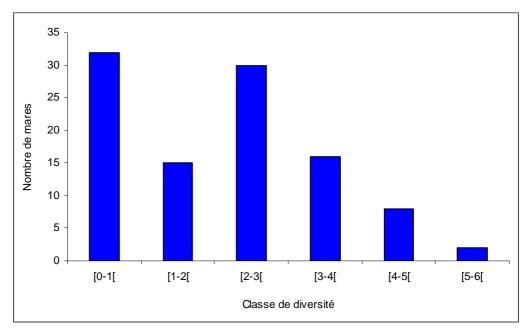
**Figure 20.** Localisation de la Grenouille agile sur le site d'étude. Les points en orange localisent la présence de l'espèce dans une mare.



**Figure 20.** Localisation de la Grenouille de Pérez sur le site d'étude. Les points en orange localisent la présence de l'espèce dans une mare.

#### III.2. Diversité spécifique

La diversité spécifique moyenne par mare est de 2,06 espèces ( $n_{mare} = 103$ ; écart-type = 1,614; minimum = 0; maximum = 5,66). La médiane est proche de la moyenne avec 2,38 espèces. 46 % des mares (n = 47) ont une diversité spécifique faible inférieure à 2. 75 %, des mares (n = 77) ont une diversité spécifique inférieure à 3. Ainsi , seulement, 25 % des mares (n = 26) ont une diversité spécifique importante supérieure à 3. La mare 49 et 78 ont une diversité forte avec respectivement des valeurs de 5,55 et 5,66 espèces.

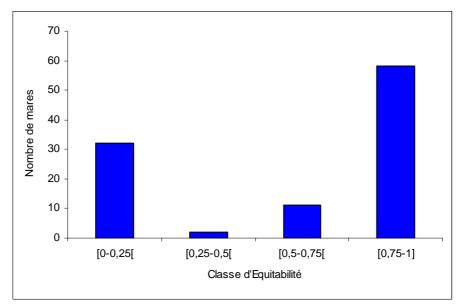


**Figure 21.** Répartition du nombre de mares en fonction des classes de diversité spécifique dans le secteur des Landes de Corignac, parcelle du CREN.

#### III. 3. Equitabilité

L'équitabilité moyenne par mare est de 0,59 ( $n_{mare} = 103$ ; écart-type = 0,41; minimum = 0; maximum = 1). La médiane est éloignée de la moyenne avec 0,833.

33 % des mares (n = 34) ont une équitabilité faible. 56 % des mares (n = 58) ont une forte équitabilité.

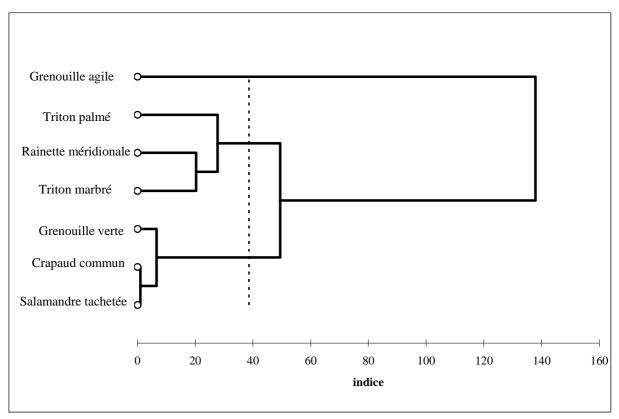


**Figure 22.** Répartition du nombre de mares en fonction des classes d'équitabilité dans le secteur des landes de Corignac, parcelle du CREN.

#### IV. Relation interspécifique

L'analyse par classification hiérarchique ascendante des espèces d'Amphibiens en fonction de leur densité relative dans chaque mare présente trois groupes :

- un premier groupe avec une seule espèce, la Grenouille agile qui se reproduit précocement dans les mares et se trouve être parfois la seule espèce présente dans certaines mares.
- un second groupe de trois espèces proche en terme d'exigence écologique, les Tritons palmés et marbrés ainsi que la Rainette méridionale.
- un troisième groupe de trois espèces qui sont localisées à quelques mares et restent peu fréquentes sur le secteur d'étude, La Grenouille verte, le Crapaud commun et la Salamandre tachetée.



**Figure 23.** Dendrogramme des relations interspécifiques du peuplement d'Amphibiens des mares du secteur de Corignac après une classification hiérarchique ascendante.

Une analyse factorielle (AFC) portant sur 7 espèces d'Amphibiens a permis de les lier aux 106 mares des landes de Corignac, parcelle du CREN.

Un test du Khi-2 permet de rejeter l'hypothèse d'indépendance entre les lignes (mares) et les colonnes (Amphibiens) ( $\chi^2 = 832,79$ ; ddl = 612; p < 0,0001)

Tableau. IV: Valeurs propres et pourcentage d'inertie correspondant

Valeurs propres	1	2	3	4	5	6
Valeur	0,3721	0,2542	0,2342	0,1902	0,1679	0,1383
% d'inertie	27%	19%	17%	14%	12%	10%
% cumulé	27%	46%	63%	77%	90%	100%

Les cinq premières valeurs propres représentent 90 % de la variation totale du nuage des points. L'organisation spatiale des vecteurs propres des variables et des individus peut être observée graphiquement (Figure 24, 25 et 26).

La projection des mares et des espèces sur les deux premiers plans factoriels permet de mettre en évidence 6 ensembles. Le premier ensemble (a) est constitué de mares qui ne présentent pas d'espèces d'Amphibiens qui se caractérisent entre autres par une petite surface et une inondation assez courte dans le temps. Le second (b) caractérise les mares à Salamandres tachetées qui sont accompagnées d'autres espèces quand la mare est en plein soleil. Les mares ombragées sont favorables à la présence de la Salamandre tachetée. Nous avons noté un troisième ensemble (c) qui représente les mares à Grenouilles vertes. Elles se caractérisent par une hydro période plutôt assez longue bien que l'espèce soit présente dans des mares très temporaires. Le quatrième ensemble (d) est défini par un grand groupe de mares qui abritent plusieurs espèces d'Amphibiens : le Triton palmé, le Triton marbré et la Rainette méridionale. Dans certaines mares, ce groupement s'enrichit des autres espèces : Grenouille verte et Grenouille agile et plus rarement de la Salamandre tachetée et du Crapaud commun. Le cinquième ensemble (e) représente les mares à Grenouille agile. Et enfin le sixième (f) ensemble caractérise les mares à Crapaud commun. Cette espèce est présente dans les mares à longue hydro période et où certaines hébergent des populations de poissons carnassiers.

Sur le troisième axe factoriel, les mares à Salamandre tachetée (groupe : g) s'individualisent nettement. Nous pouvons également observer un deuxième groupe (h) proche de l'origine qui concentre un grand nombre de mares et d'espèces d'Amphibiens : Tritons palmé et marbré, Rainette méridionale, Grenouille verte, Grenouille agile etc... Ce deuxième groupe illustre bien les observations précédentes (*cf.* chapitre I.1) d'une richesse spécifique moyenne de 2,7 espèces par mare. Le secteur est caractérisé par un effet de dilution des populations d'espèces dans le réseau important de mares du secteur de Corignac. Un troisième groupe (j) s'étire sur le troisième axe factoriel caractérisé par le Crapaud commun.

Sur les quatrième, cinquième et sixième axes, nous n'avons pas obtenu d'information supplémentaire.

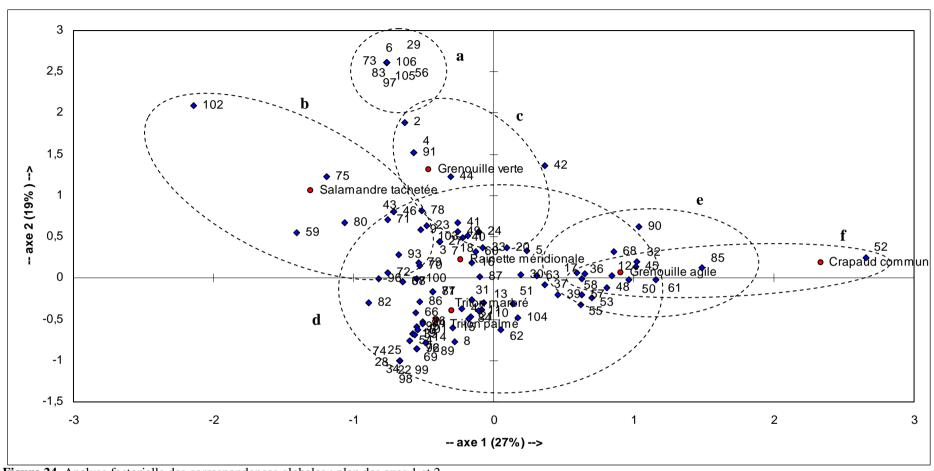
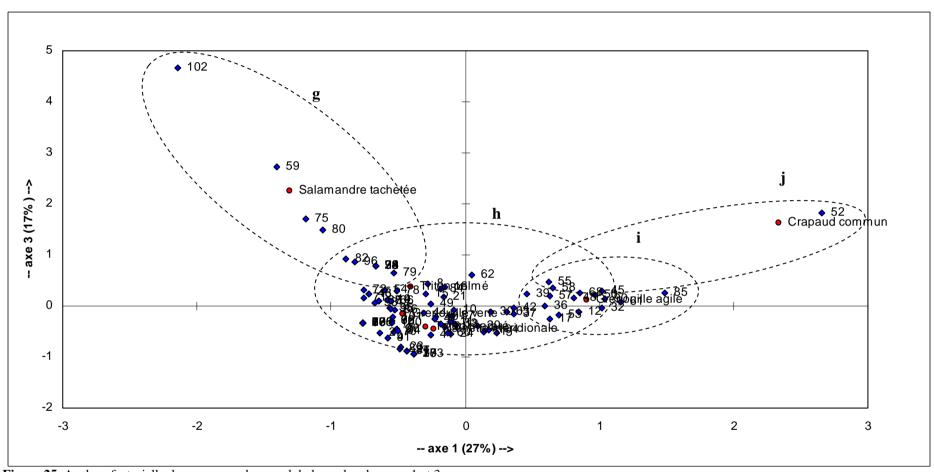
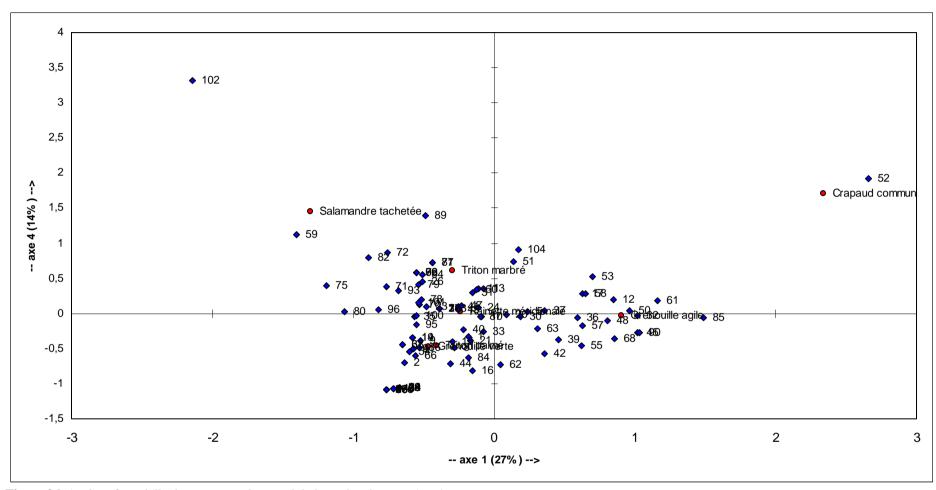


Figure 24. Analyse factorielle des correspondances globales : plan des axes 1 et 2.



**Figure 25.** Analyse factorielle des correspondances globales : plan des axes 1 et 3.



**Figure 26.** Analyse factorielle des correspondances globales : plan des axes 1 et 4.

#### V. Evaluation patrimoniale

L'évaluation patrimoniale a été réalisée suivant l'ouvrage de Cheylan (2000). Nous avons retenu cinq critères patrimoniaux.

#### V.1. Rareté

Nous avons utilisé l'étendue de la répartition dans un contexte biogéographique donné, l'ouest paléarctique, avec :

- 4- espèce à répartition localisée en Europe (occupant moins de 25% du territoire),
- 3- espèce à répartition réduite à une partie de l'Europe (occupant de 25 à 50 %),
- 2- espèce à répartition assez étendue (50-75 %),
- 1- espèce à large répartition (>75).

**Tableau. V.** Répartition du nombre de points en fonction de la rareté des espèces

Espèce	Points
Salamandra salamandra terrestris	2
Triturus marmoratus	4
Lissotriton helveticus helveticus	3
Bufo bufo bufo	1
Hyla meridionalis	4
Rana dalmatina	3
Rana perezi	4

#### V.2. Originalité phylogénétique

L'originalité phylogénétique est mesurée par rapport au degré de perte systématique pour le site.

- 1- perte d'une sous-espèce,
- 2- perte d'une espèce,
- 3- perte d'un genre,
- 4- perte d'une famille,
- 5- perte d'un ordre.

**Tableau. VI.** Répartition du nombre de points en fonction de l'originalité phylogénétique

Espèce	Points
Salamandra salamandra terrestris	3
Triturus marmoratus	3
Lissotriton helveticus helveticus	3
Bufo bufo bufo	4
Hyla meridionalis	4
Rana dalmatina	2
Rana perezi	2

#### V.3. Niveau d'urgence

Le niveau d'urgence a été évalué par la vitesse de déclin de l'espèce en France. Pour cela, nous avons utilisé la liste rouge nationale établie à l'aide de la méthodologie UICN. Les catégories UICN reposent sur la taille de l'aire de répartition de l'espèce ainsi que sur sa vitesse de régression par perte d'occurrence sur un pas de temps. L'échelle de valeur est la suivante :

- 1- espèce à surveiller,
- 2- espèce indéterminée,
- 3- espèce rare,
- 4- espèce vulnérable,
- 5- espèce en danger.

**Tableau. VII.** Répartition du nombre de points en fonction du niveau d'urgence

Espèce	Points
Salamandra salamandra terrestris	1
Triturus marmoratus	4
Lissotriton helveticus helveticus	1
Bufo bufo bufo	1
Hyla meridionalis	1
Rana dalmatina	1
Rana perezi	1

#### V.4. Rôle écologique

Nous avons retenu comme rôle écologique l'aspect sentinelle. La sensibilité de certaines espèces d'Amphibiens aux variations du paysage ou d'autres à la pollution aquatique d'origine agricole, leur confère un rôle de veille écologique ou sentinelle.

#### 2- espèce sentinelle

**Tableau. VIII.** Répartition du nombre de points en fonction du rôle écologique

Espèce	Points
Salamandra salamandra terrestris	2
Triturus marmoratus	2
Lissotriton helveticus helveticus	2
Bufo bufo bufo	0
Hyla meridionalis	2
Rana dalmatina	2
Rana perezi	0

#### V.5. Vulnérabilité démographique

La vulnérabilité démographique a été évaluée par l'âge à la maturité sexuelle, avec :

- 1- espèce à maturité sexuelle rapide (2 ans),
- 2- espèce à maturité sexuelle plus longue (plus de 2 ans),

**Tableau. IX.** Répartition du nombre de points en fonction de la vulnérabilité démographique

Espèce	Age à maturité	points
Salamandra salamandra terrestris	3-6	2
Triturus marmoratus	3-5	2
Lissotriton helveticus helveticus	3-5	2
Bufo bufo bufo	3-4	2
Hyla meridionalis	2-4	1
Rana dalmatina	3	2
Rana perezi	2	1

#### V.6. Valeur patrimoniale des Amphibiens du secteur des Landes de Corignac

Nous avons additionné l'ensemble des points des différents critères patrimoniaux et classé les espèces en fonction de la somme de la valeur des points.

**Tableau. X.** Evaluation de la valeur patrimoniale des espèces d'Amphibiens par la synthèse du nombre de points des critères patrimoniaux

Espèce	Total points	Classement
Salamandra salamandra terrestris	10	4
Triturus marmoratus	15	1
Lissotriton helveticus helveticus	11	3
Bufo bufo bufo	8	5
Hyla meridionalis	12	2
Rana dalmatina	10	4
Rana perezi	8	5

Les deux espèces présentant la valeur patrimoniale la plus élevée sont le Triton marbré *Triturus marmoratus* et la Rainette méridionale *Hyla meridionalis*.

Pour chaque mare, nous avons cumulé les points de chaque espèce d'Amphibiens présents. En moyenne, les mares ont une valeur patrimoniale de 31,17 (écart-type = 17,36; médiane = 29). La valeur patrimoniale minimale observée est de 0 (n = 8 mares) alors que la valeur maximale est de 67 (n = 3 mares).

#### VI. Hiérarchisation des enjeux patrimoniaux

Nous avons hiérarchisé la valeur patrimoniale des mares par une analyse en nuées dynamiques. Cette analyse classe les mares en fonction de la structure des peuplements (biodiversité : richesse spécifique, diversité spécifique et équitabilité) et de la valeur patrimoniale. Le nombre de classe retenu est k=4 qui est un bon compromis pour les valeurs inter et intra groupes (Tableau. XI).

Tableau. XI. Valeur des inerties

Valeurs	
278,8137	
24,7159	
303,5297	

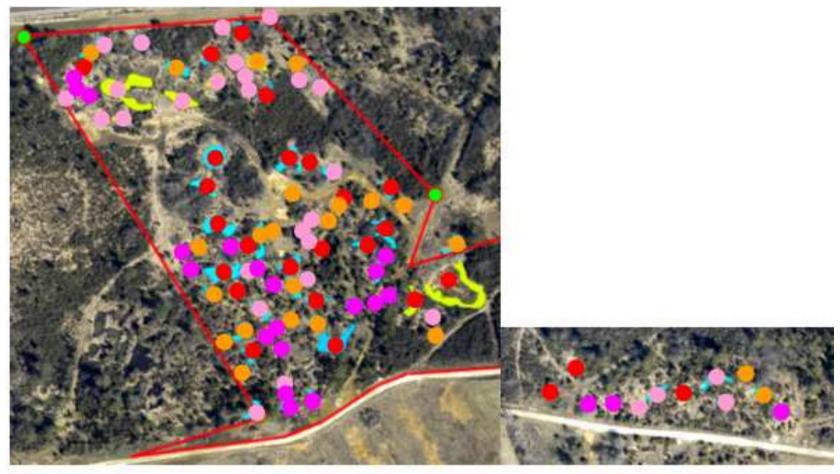
L'inertie totale du nuage de points est de 303,52. Le groupe 4 (n = 23 mares) correspond aux mares à faibles enjeux patrimoniaux pour les Amphibiens. Le groupe 1 (n = 29 mares) concorde avec les mares aux enjeux patrimoniaux assez faibles pour les Amphibiens. Le groupe 2 (n = 23 mares) coïncide avec les mares aux enjeux patrimoniaux assez forts. Le groupe 3 (n = 28 mares) rassemble les mares aux enjeux patrimoniaux forts (Tableau. XII).

Tableau. XII. Classification des observations par la méthode des nuées dynamiques

	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4	
	29 mares	23 mares	28 mares	23 mares	
	2	1	10	3	
	4	8	11	6	
	5	9	13	7	
	16	12	15	18	
	32	14	20	22	
	42	17	21	25	
	43	19	24	27	
	45	23	30	28	
	46	26	31	29	
	52	33	36	34	
	53	35	37	56	
	55	38	40	73	
	59	39	41	74	
Numéro	61	44	47	83	
des mares	62	51	48	85	
ues mares	66	54	49	89	
	68	63	50	97	
	69	67	57	98	
	75	82	58	99	
	76	84	60	102	
	77	95	70	103	
	80	96	71	105	
	81	101	72	106	
	86		78		
	90		79		
	91		87		
	92		93		
	94		100		
	104				

#### VII. Relation entre la structure des habitats de reproduction et les Amphibiens

La relation entre, les variables environnementales qui caractérisent les habitats de reproduction et entre, la structure ainsi que la valeur patrimoniale des peuplements d'Amphibiens, est réalisée par une analyse en composantes principales et par des corrélations multiples du coefficient de spearman.



**Figure 27.** Synthèse des enjeux amphibiens identifiés par mare. En rouge les mares a enjeux forts, en orange les mares à enjeux assez forts, en rose clair les mares à enjeux assez faibles et en rose foncé les mares à enjeux faibles.

Le pourcentage d'inertie représenté par les trois premières composantes est ainsi supérieur à 58 %.

Tableau. XIII. Valeurs propres et pourcentage d'inertie correspondant

Valeur propres	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Valeur	4,88	2,39	2,10	1,67	1,07	0,92	0,73	0,67	0,52
% de variabilité	30 %	14 %	13 %	10 %	6 %	5 %	4 %	4 %	3 %
% cumulé	30 %	45 %	58 %	69 %	75 %	81 %	86 %	90 %	93 %

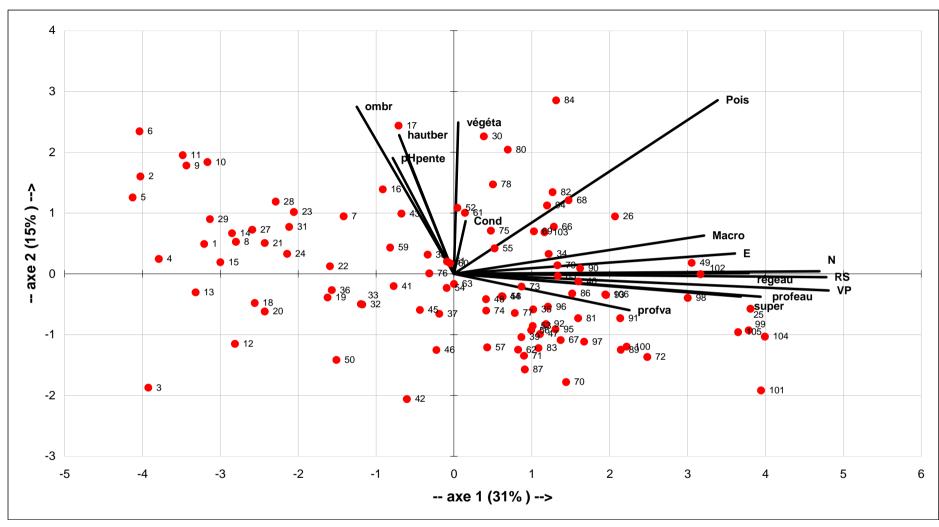
L'association entre les variables environnementales et les caractéristiques des peuplements d'Amphibiens est présentée dans le tableau suivant.

**Tableau. XIV.** Relation des variables environnementales et des caractéristiques des peuplements d'Amphibiens des mares de Corignac sur les parcelles du CREN: régeau = régime de l'eau, super = superficie, profeau = hauteur d'eau libre, profva = profondeur de vase, hautber = hauteur de berges, pente = pente des berges, ombr = ombrage, végéta = végétation des berges, Macro = type de macrophyte, Pois = poisson, Cond = conductivité, RS = richesse spécifique, N = diversité spécifique, E = équitabilité, VP = valeur patrimoniale. Le coefficient de Spearman est représenté par  $r_s$  et le test des hypothèses sur les coefficients de corrélation de Spearman a été évalué à l'aide de la formule :  $t = r_s / \sqrt{((1 - r_s^2) / (n-2))}$ . Les corrélations significatives sont en gras.

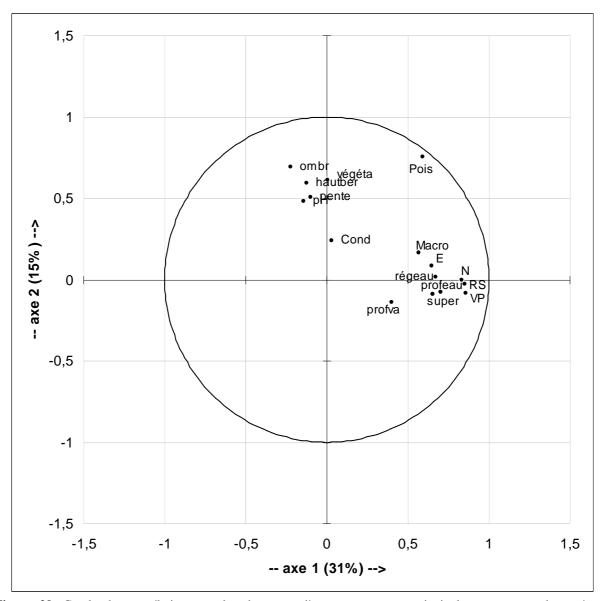
	Richesse spécifique		Diversité spécifique		Equitabilité		Valeur patrimoniale	
	$\mathbf{r}_{\mathbf{s}}$	t	$\mathbf{r}_{\mathrm{s}}$	t	$\mathbf{r}_{\mathrm{s}}$	t	$\mathbf{r}_{\mathrm{s}}$	t
régeau	0,35	3,86	0,35	3,83	0,24	2,58	0,36	4,00
super	0,41	4,60	0,36	3,95	0,26	2,81	0,40	4,53
profeau	0,37	4,17	0,36	4,03	0,26	2,77	0,38	4,19
profva	0,14	1,45	0,10	1,07	0,07	0,73	0,14	1,45
hautber	-0,06	-0,68	-0,06	-0,71	-0,02	-0,20	-0,10	-1,05
pente	-0,19	-2,03	-0,12	-1,31	-0,02	-0,21	-0,21	-2,25
ombr	-0,11	-1,19	-0,06	-0,69	0,02	0,20	-0,16	-1,70
végéta	0,09	0,93	0,10	1,12	0,11	1,13	0,06	0,70
Macro	0,43	4,89	0,32	3,49	0,25	2,73	0,41	4,69
Pois	0,34	3,73	0,31	3,42	0,29	3,12	0,30	3,27
pН	-0,12	-1,26	-0,15	-1,57	-0,23	-2,41	-0,15	-1,63
Cond	-0,06	-0,71	-0,07	-0,74	0,05	0,57	-0,10	-1,12
RS	1		0,91	22,96	0,55	6,77	0,98	54,58
N	0,91	22,96	1		0,74	11,26	0,92	24,85
E	0,55	6,77	0,74	11,26	1		0,58	7,28
VP	0,98	54,58	0,92	24,85	0,58	7,28	1	

Une corrélation significative est notée entre les variables environnementales : régime de l'eau, superficie, hauteur d'eau libre, le type de macrophytes et la présence de poissons carnassiers, avec les caractéristiques des peuplements d'Amphibiens : richesse et diversité spécifiques, équitabilité ainsi que la valeur patrimoniale.

Ainsi, la biodiversité et la valeur patrimoniale de la batrachofaune sont importantes dans les mares où : la hauteur d'eau libre excède 0,8 mètre, la superficie est supérieure à 50 m², l'hydropériode excède neuf mois de l'année, les herbiers aquatiques de macrophyte sont denses et bistratifiés (hélophytes et subhélophytes sont associées aux hydrophytes) et sans poissons carnassiers.



**Figure 28.** Analyse en composantes principales liant les vecteurs représentant les variables aux points mares : plan des axes 1 et 2, avec : régeau = régime de l'eau, super = superficie, profeau = hauteur d'eau libre, profva = profondeur de vase, hautber = hauteur de berges, pente = pente des berges, ombr = ombrage, végéta = végétation des berges, Macro = type de macrophyte, Pois = poisson, Cond = conductivité, RS = richesse spécifique, N = diversité spécifique, E = équitabilité, VP = valeur patrimoniale.



**Figure 29.** Cercle des corrélations sur les deux premières composantes principales permettant de repérer rapidement les groupes de variables liées entre eux., avec : régeau = régime de l'eau, super = superficie, profeau = hauteur d'eau libre, profva = profondeur de vase, hautber = hauteur de berges, pente = pente des berges, ombr = ombrage, végéta = végétation des berges, Macro = type de macrophyte, Pois = poisson, Cond = conductivité, RS = richesse spécifique, N = diversité spécifique, E = équitabilité, VP = valeur patrimoniale.

# **CONCLUSION**

Sur le secteur d'étude des Landes de Corignac, parcelle du CREN, sept espèces d'Amphibiens ont été observées : Salamandre tachetée, Triton palmé, Triton marbré, Crapaud commun, Rainette méridionale, Grenouille agile, Grenouille de Pérez. A proximité immédiate du site, une population de quelques Crapauds calamites a été notée au sein des parties inondées du pare-feu. Cette richesse spécifique sectorielle de huit espèces indique le fort intérêt du site pour la conservation des Amphibiens.

D'autres espèces d'Amphibiens sont potentielles sur le secteur d'étude. En effet, il est situé à moins de 4 kilomètres du lac de Montendre où nous avons trouvé au sein de la Tourbière une population de Grenouille rousse *Rana* (*Rana*) temporaria temporaria et dans le lac de loisirs une population introduite de Grenouille rieuse *Rana* (*Pelophylax*) ridibunda. Le taxon issu de l'hybridation de la Grenouille rieuse et de la Grenouille de Pérez : Grenouille de Graf *Rana* Kl. *grafi* semble être présent sur le secteur de Corignac, aucune affirmation ne peut être émise sans analyse génétique.

La richesse spécifique moyenne par mare est élevée avec 2,7 espèces. Sur les 103 mares, seulement 7 n'abritent aucunes espèces d'Amphibien. La structure des peuplements d'Amphibiens par mare est caractérisée par une répartition assez homogène des individus par espèce.

Sur l'ensemble du réseau de mares, certaines espèces sont souvent associées comme les Tritons marbrés et palmés avec la Rainette méridionale. Ces groupes d'espèces ont des exigences écologiques proches en terme de structure d'habitat de reproduction caractérisée par l'importance des herbiers aquatiques.

Sur 103 mares, 51 possèdent une biodiversité et une valeur patrimoniale élevée en Amphibiens. A l'est ainsi qu'au sud-ouest du site, nous avons noté une majorité de mares à faibles enjeux patrimoniaux pour les Amphibiens. Sur ces secteurs, il serait intéressant d'améliorer la structure des mares afin d'augmenter leur valeur patrimoniale.

La biodiversité et la valeur patrimoniale de la batrachofaune sont importantes dans les mares où : la hauteur d'eau libre excède 0,8 mètre, la superficie est supérieure à 50 m², l'hydro période excède neuf mois de l'année, les herbiers aquatiques de macrophyte sont denses et bistratifiés (hélophytes et subhélophytes sont associées aux hydrophytes) et sans poissons carnassiers. Dans les mares à poissons, le Crapaud commun est souvent la seule espèce à se reproduire. Les œufs et têtards de cette espèce sécrètent des bufoténines subtances toxiques (Nöllert et al., 2003)

La prise en compte des peuplements d'Amphibiens dans la gestion sont importants pour la conservation de la biodiversité sectorielle. Pour cela, il est important de maintenir une fonctionnalité importante des mares en tant qu'habitat de reproduction. Les sécheresses successives ont montré ces dernières années un nombre important de mares asséchées précocement. Du fait du réchauffement climatique, ces événements climatiques seront dans l'avenir de moins en moins anecdotiques. De ce fait, il est important de restructurer quelques mares afin d'améliorer l'accueil pour les peuplements d'amphibiens notamment le temps d'inondation. Il est important de maintenir des pelouses entre les mares. De plus, le traitement des lisières ainsi que les bords de chemins doivent favoriser une structure de la végétation : pelouse-ourlet-manteau. L'époque d'intervention, les outils ainsi que la manière doivent limiter l'impact sur l'herpétofaune. La période hivernale est préférable. Sur le site, le maintien

de vielles souches, des chandelles et du bois à terre favorisent des refuges pour les Amphibiens.

Maintenir une hétérogénéité spatiale est primordial pour favoriser l'ensemble de l'herpétofaune. De février à juin, le passage d'engin mécanique dans les chemins devra être interdite afin de limiter la mortalité de reproducteurs d'Amphibiens présents dans différentes ornières ou en déplacement au sol. Lors d'incendie, des mares à faibles enjeux devront être désignées pour un éventuel pompage pour les pompiers. Le lien entre chaque habitat doit être maintenu par une connectivité favorisant les espèces remarquables.



**Crapaud calamite** 

#### **Bibliographie**

- Blondel, J. (1979) *Biogéographie et écologie*. Masson, Paris. 173 p.
- Cheylan, M. (2000) Evaluation patrimoniale des espèces et des espaces : quels critères adopter ?- Ecole Pratique des Hautes Etudes, Laboratoire de biogéographie et écologie des vertébrés, Université des sciences de Montpellier, Montpellier. 32 p.
- Dajoz, R. (1996) *Précis d'écologie*. 6<sup>ème</sup> édition, Dunod, Paris. 551 p.
- Glantz, S.A. (1998) *Introduction aux biostatistiques* 4<sup>ème</sup> éd. McGraw-Hill International (UK) Ltd, Berkshire (Angleterre). 456 p.
- 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.
- Krebs, C.J. (2000) *Programs for Ecological Methodology*. Version 5.2, Dept. of Zoologie, University of British Columbia, Vancouver.
- Lachavanne, J.-B., Juge, R. & Perfetta, J. (1995) Structure des peuplements de macrophytes. Pages 473-493. *In* Pourriot, R. & Meybeck, M. (eds), *Limnologie générale*, Masson, Paris. 956 p.
- Lahondère, Ch. (1996) Quelques aspects de la végétation en Haute Saintonge. *Bull. Soc. Bot. du Centre-Ouest*, **27** : 405-432.
- Nöllert, A. & Nöllert, Ch. (2003) *Guide des Amphibiens d'Europe*. Edition française, Delachaux et Niestlé, Paris. 383 p.
- Smith, B. & Wilson, J. B. (1996) A consumer's guide to evenness indices. *Oikos*, **76**: 70-82.