

Etude des Reptiles

Atlas de la Biodiversité Chalonnaise



VILLE DE CHALONNES SUR LOIRE





Etude des Reptiles

Atlas de la Biodiversité Chalonnaise

Décembre 2017



Rédaction : Dorian Angot

Relecture : Stéphane Guérif, Philippe Evrard

Crédits Photos : ©Dorian Angot

Naturalistes bénévoles ayant contribué à l'étude : Patrice Pailley, Damien Brochard, Samuel Angebault

Partenaires techniques :



Partenaires Financiers



Référence bibliographique suggérée:

ANGOT D., 2017 – Etude des Reptiles – Atlas de la Biodiversité Chalonnaise. Ville de Chalonnaise sur Loire – 41p.

Table des matières

Avant-propos	1
Introduction	2
Matériel et méthode.....	3
Principe d’inventaire	3
Objectifs de l’étude.....	4
Aire d’étude	4
Stratégie d’échantillonnage	4
Sollicitation et implication des naturalistes locaux	5
Description des milieux.....	6
Les habitats	6
Les milieux	6
L’identifiant.....	7
Inventaire des transects.....	7
Mise en place des transects.....	7
Exemple de relevé type.....	7
Période de relevés	8
Conditions météorologiques.....	8
Précautions à prendre.....	8
Variables relevées	8
Enregistrement des données	9
Analyse des données/exploitation des données.....	9
Résultats et analyse	10
Description des sites inventoriés	10
Période des relevés.....	11
Description des transects.....	12
Conditions de relevés.....	14
Espèces observées et méthodes de détection.....	15
Analyse globale	17
Phénologies d’observation.....	19
Probabilité d’occupation et de détection des espèces	21
Statut communal de rareté.....	24
Cortèges par type de milieu	25
Variations de la diversité par type de milieu.....	26

Les coteaux	28
Les boisements	29
Les cours d'eau	30
Les prairies	32
Les Cultures.....	33
Périurbanisation.....	34
Discussion	37
Une amélioration des connaissances.....	37
L'adaptation locale d'une méthode nationale	37
L'analyse paysagère	37
Utilisation des modèles d'occupation de site et prise en compte de la détectabilité.....	38
Une sensibilisation des propriétaires.....	38
Suivi d'un coteau sujet à un incendie.....	38
Conclusion	40
Bibliographie.....	41
Annexes	42

Table des figures

Figure 1. Lézard vert en thermorégulation sur une plaque	1
Figure 2. Stratégie d'inventaire à l'échelle communale	3
Figure 3. localisation des transects Reptiles	5
Figure 4. Vipère aspic observée sous une plaque	8
Figure 5. Représentativité des habitats échantillonnés par typee	10
Figure 6. Caractérisation des habitats dans un rayon de 300m autour du transect	11
Figure 7. Périodes de réalisation des relevés	12
Figure 8. Caractérisation du milieu des transects (N=18)	12
Figure 9. Distance des transects aux cours d'eau le plus proche	13
Figure 10. Abris naturels observés sur les sites.....	13
Figure 11. Mesure de la force du vent sur les relevés	14
Figure 12. Mesure de la couverture nuageuse	14
Figure 13. durée des relevés	15
Figure 14. Méthode de détection des espèces observées	16
Figure 15. Fréquences relatives	18
Figure 16. Fréquences d'occurrence.....	18
Figure 18. Nombre de transects en fonction de la richesse spécifique	19
Figure 19. Nombre de contacts et richesse spécifique en fonction des passages	20
Figure 20. Evolution du nombre de contacts en fonction des relevés	20
Figure 21. Probabilités d'occupation et de détection (+/- SE) selon les espèces	23
Figure 22. Résultats de l'AFC (Analyse Factorielle des Correspondances)	25
Figure 23. Coteau des Ligerais	28
Figure 24. Nombre de contacts et richesse spécifique par site de la typologie "coteau"	28
Figure 25. Vipère aspic.....	28
Figure 26. Boisement des Charrères.....	29
Figure 27. Nombre de contacts et richesse spécifique par site de la typologie "boisement"	29
Figure 28. Orvet fragile	30
Figure 29. Coronelle lisse	30
Figure 30. Ruisseau de l'Armangé	30
Figure 31. Nombre de contacts et richesse spécifique par site de la typologie "cours d'eau"	31
Figure 32. Lézard des murailles.....	31
Figure 33. Lisière du site de la Coulée.....	32
Figure 34. Nombre de contacts et richesse spécifique par site de la typologie "prairies"	32
Figure 35. Lézard vert	32
Figure 36. Couleuvre à collier/helvétique	33
Figure 37. Lisière de culture - Hors inventaire	33
Figure 38. Nombre de contacts et richesse spécifique par site de la typologie "culture"	33
Figure 39. Couleuvre d'Esculape	34
Figure 40. Lisière de milieu périurbain - les fours à chaux.....	34
Figure 41. Nombre de contacts et richesse spécifique par site de la typologie "périurbaine"	35
Figure 42. Couleuvre verte et jaune.....	35
Figure 43. Couleuvre vipérine.....	35
Figure 44. Mue de Couleuvre verte et jaune retrouvée après l'incendie.....	39

Table des tableaux

Tableau 1. Liste et statuts des espèces observées.....	15
Tableau 2. Occurrences et contacts par site	17
Tableau 3. Statuts des espèces	24
Tableau 4. Calcul des indices de Shannon et de Pielou.....	27

Avant-propos

Le territoire chalonais est doté de richesses écologiques remarquables par la diversité de ses espèces et de ses paysages. Ce patrimoine est de mieux en mieux identifié et la biodiversité participe aujourd'hui à façonner l'identité du territoire.

La ville de Chalonnes sur Loire s'est engagée depuis 2015 dans l'élaboration d'un Atlas communal de la Biodiversité reposant sur trois axes majeurs :

- l'amélioration des connaissances sur le patrimoine naturel communal,
- La sensibilisation des chalonais vis-à-vis de la préservation de ce patrimoine,
- La réalisation d'actions de conservation sur certains espaces

Ce projet d'Atlas (2015-2020), repose sur des partenariats étroits en relation avec diverses structures naturalistes (CPIE Loire Anjou, LPO Anjou, CEN Pays de la Loire, ...). Il fournit dès à présent des résultats convaincants en matière de connaissances sur de nombreux groupes d'espèces (Amphibiens, Libellules, Papillons, ...). *Ce sont plus de 2300 taxons qui sont recensés en 2017 sur le territoire communal.*

Ces connaissances acquises mettent en avant des milieux remarquables. Certains d'entre eux bénéficient de la mise en place d'actions pour les conserver (restauration de mares, remise au pâturage de parcelles communales, ...).

La sensibilisation est également un axe fort de la politique communale. Les actions engagées depuis 2015 ont permis la mise en place de programmes d'animations destinés au grand public, aux scolaires et au centre de loisirs communal.



Figure 1. Lézard vert (à deux raies) en thermorégulation sur une plaque

Introduction

On recense actuellement en France métropolitaine 33 espèces de Squamates : groupe comprenant les Sauriens (lézards) et les Ophidiens (serpents). En Pays de la Loire, 18 sont répertoriées dont 14 pour le seul département du Maine et Loire.

Malgré le nombre de taxons relativement limité, les Reptiles peuvent évoluer dans la majorité des milieux : aussi bien naturels, qu'anthropiques, secs ou humides. Certaines espèces sont très exigeantes quant à la qualité du milieu naturel tandis que d'autres peuvent être observées dans de nombreux habitats.

Les espèces ont des écologies diversifiées mais toutes sont dépendantes de la qualité et de la diversité structurelle de leurs habitats. Elles vont en effet utiliser, selon les différents moments de l'année, plusieurs milieux plus ou moins distants, que ce soit pour l'hibernation, la reproduction, la ponte ou la thermorégulation, ... Ce sont des animaux ectothermes que l'on qualifie souvent d'espèces à « température variable ». Pour accomplir leur cycle de vie, les squamates ont besoin de réguler leur température corporelle pour se réchauffer quand la température est trop basse mais également pour se refroidir quand la température est trop importante. Chaque espèce dispose ainsi d'un optimum thermique autour duquel le corps doit se trouver pour satisfaire les besoins physiologiques. Chaque individu va ainsi plus ou moins s'exposer à la chaleur en fonction des facteurs non vivants de l'environnement (facteurs abiotiques) pour réguler sa température. Ce phénomène de thermorégulation est un phénomène clé pour l'inventaire de ce groupe d'espèces.

Les peuplements sont également liés à la diversité fonctionnelle des écosystèmes, autrement dit l'interconnexion des milieux entre eux. Les exigences et les faibles capacités de dispersion de certaines espèces procurent à ce taxon un statut de **groupe indicateur** souvent négligé mais primordial pour comprendre l'évolution des paysages et la connexion des milieux entre eux dans une démarche de continuité écologique.

Aujourd'hui de nombreuses espèces sont devenues vulnérables et certaines sont menacées. Sur le territoire métropolitain, il est considéré que près d'un quart des espèces est menacé de disparition (UICN, 2015). **La dégradation et la fragmentation des milieux naturels sont les principaux facteurs de déclin identifiés aujourd'hui.** D'autres facteurs comme le dérèglement climatique et la banalisation des habitats sont également de sérieuses menaces. De nombreuses espèces disposent aujourd'hui d'un statut de protection.

L'Atlas de la Biodiversité Chalonnaise s'attache à étudier chaque année certains groupes. En 2016, ce sont les Reptiles qui ont été échantillonnés plus particulièrement dans le cadre d'une méthodologie définie. **L'inventaire de ce groupe répond à différents objectifs : il vise à compléter la répartition des espèces d'un groupe souvent négligé en l'absence de prospections spécifiques pour mieux en cerner les enjeux au-delà des données qualitatives sur le territoire.** Cet inventaire s'inscrit dans une démarche participative impliquant certains naturalistes chalonuais. Les données issues de ce travail pourront être intégrées à l'échelle régionale dans le cadre de l'Atlas régional des Reptiles et Amphibiens en Pays de la Loire, lancé en 2016.

Après avoir présenté la méthodologie mise en place, ce document s'attachera à décrire et analyser les résultats de façon globale puis selon les milieux et les espèces.

Matériel et méthode

Principe d'inventaire

La méthodologie de l'atlas prévoit différents niveaux d'échantillonnages : **la récolte de données ponctuelles, des prospections ciblées sur certains milieux où certaines espèces et des prospections standardisées** (cf. figure ci-contre). Ces différents niveaux sont complémentaires et nécessaires pour disposer d'une vision de la répartition des espèces la plus précise possible.

La planification des inventaires dans le cadre de l'atlas prévoit en 2016, de se focaliser sur l'inventaire des reptiles. Un inventaire standardisé a donc été mis en place.

Les Reptiles figurent parmi les groupes identifiés comme prioritaires à inventorier durant l'Atlas. Les exigences écologiques des différentes espèces donnent aux reptiles le statut de véritables indicateurs de la qualité des paysages et des milieux (notamment du point de vue des continuités écologiques). De plus, les statuts de protection et de rareté renforcent la nécessité de mieux connaître l'utilisation du territoire pour ce groupe. La majorité des espèces sont discrètes et passent la majeure partie de leur temps dissimulées avec de longues périodes de digestion et des phases d'inactivité (Tanguy et Goudain, 2011). Par conséquent ils sont souvent négligés dans les inventaires.

Pour inventorier ce groupe, la méthodologie définie au niveau national dans le cadre des Atlas de la Biodiversité Communale (ABC) préconise l'utilisation de deux méthodes pour étudier ce groupe : la recherche à vue et la pose d'abris artificiels facilitant la détection. L'utilisation de plaques-abris a été développée dès 1980 (Naulleau et al., 2000). Cette méthode s'appuie sur le fait que les reptiles sont des animaux à température variable (ectothermes). Ce trait biologique les incite à se réfugier à l'abri ou sur les zones attractives pour réguler leur température interne. Disposées, l'hiver précédant l'inventaire, les plaques-abris facilitent grandement la détection de certaines espèces mais cette méthode ne remplace pas les prospections à vue.

Depuis quelques années, la Société Herpétologique de France travaille à homogénéiser la récolte de données sur le territoire métropolitain en mettant à disposition des méthodes d'inventaire. Depuis 2013, une première version du **protocole POPreptile** est disponible, elle a notamment permis de mener des inventaires sur les réserves nationales ou régionales. En 2016, ce protocole a été révisé, décliné et diffusé de façon plus large suite à une première version expérimentale.

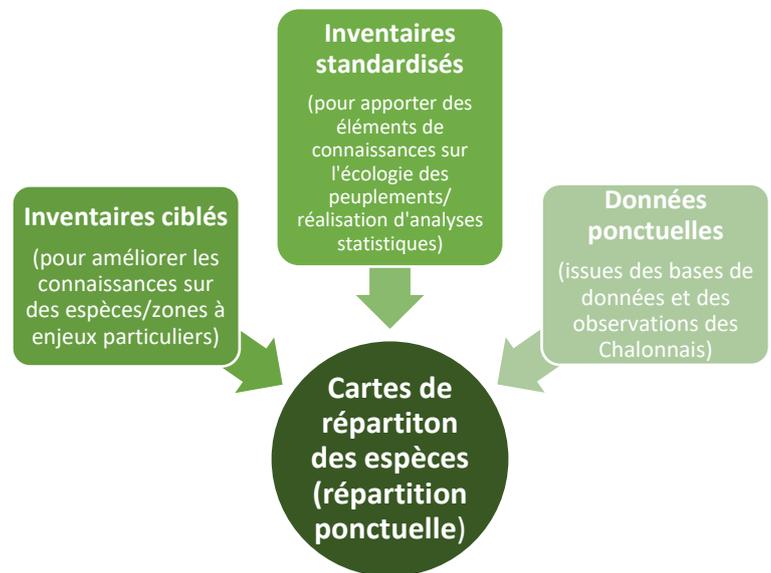


Figure 2. Stratégie d'inventaire à l'échelle communale

Objectifs de l'étude

Le protocole répond à différents objectifs :

- Compléter la répartition des espèces pour un groupe souvent négligé en l'absence de prospections spécifiques.
- Etudier par cortège les espèces présentes sur le territoire en stratifiant l'inventaire par type de milieux.
- impliquer les naturalistes chalonnais dans une démarche participative. Cette implication de naturalistes locaux pourra permettre de maintenir dans le temps certains transects et pérenniser le suivi en étudiant plus finement l'évolution de la fréquentation de certains sites.
- Intégrer Les connaissances acquises dans l'Atlas régional des Reptiles et Amphibiens en Pays de la Loire.
- Enfin, sensibiliser les propriétaires et plus largement le grand-public.

Aire d'étude

Située à l'ouest d'Angers, la commune de Chalonnnes sur Loire se retrouve au carrefour de plusieurs unités écologiques majeures du Maine et Loire. Sous influence des Mauges à l'ouest, du Couloir du Layon à l'est et bercé par la Loire au nord, le territoire présente des habitats variés. Une véritable mosaïque d'habitats s'y exprime sous différents gradients : hygrométrie, substrat, relief, ... Des pelouses sèches calcaires ou acides en passant par le bocage ou les grandes prairies humides, les habitats sont nombreux sur les 38,56 km² du territoire.

La multiplicité d'habitats favorise l'apparition ou la création de zones de transition favorables aux reptiles : les écotones. Les zones de transitions sur les lisières des boisements ou les haies bocagères permettent aux reptiles d'accomplir leur cycle de vie.

Stratégie d'échantillonnage

Différents secteurs sont ciblés pour stratifier l'inventaire par type d'habitat. **6 habitats représentatifs des milieux favorables aux reptiles sur le territoire communal ont été choisis :**

- Les coteaux ouverts (pelouses, prairies sèches et fourrés – Typologies Eunis¹ E et F)
- Les boisements (comprenant les secteurs évolués de fourrés – Typologies Eunis G et F)
- Les cours d'eau (comprenant les habitats humides connexes – Typologie C et localement E)
- Les zones de culture (Typologie Eunis I)
- Les zones prairiales (Typologie Eunis E)
- Les habitats périurbains (Typologies Eunis J et X)

Pour chacun de ces 6 habitats, 3 répliques ont été répartis géographiquement sur le territoire en obéissant à plusieurs règles :

- Cibler prioritairement les secteurs géographiques lacunaires en données (suite aux recherches bibliographiques),
- Echantillonner un même type d'habitat en différents secteurs du territoire,
- Obtenir une couverture communale relativement homogène,
- Disposer des autorisations de prospection des propriétaires,
- Eviter les zones fréquentées par les usagers (chemins, routes, ...)
- Respecter une distance de 300m entre chaque site

¹ EUNIS : Système d'Information Européen sur la Nature, référentiel européen pour identifier les habitats

18 sites ont ainsi été déterminés sur la commune. Sur chacun d'entre eux, un transect de 4 plaques a été positionné. 72 plaques-abris ont ainsi été disposées dans le cadre du protocole.

Les propriétaires ont été contactés durant l'hiver 2015-2016 pour anticiper la saison de terrain. Les agriculteurs exploitant les parcelles ont été également consultés. L'ensemble des accords a été obtenu sous forme orale.

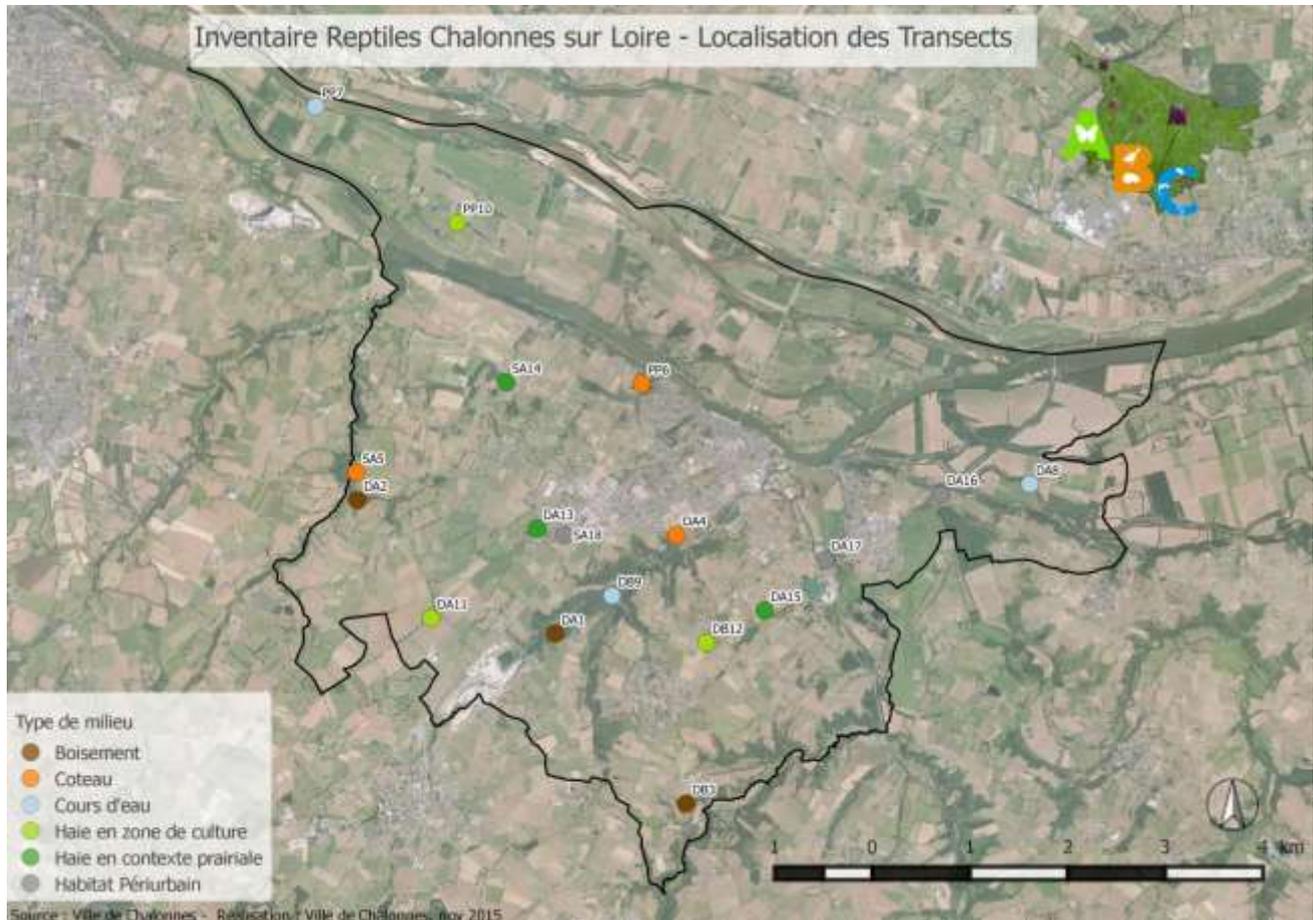


Figure 3.localisation des transects Reptiles

Sollicitation et implication des naturalistes locaux

Une des volontés de l'échantillonnage des reptiles dans le cadre de l'atlas de la biodiversité est de rendre participatif l'inventaire en impliquant les naturalistes locaux disposant de connaissances pour ce groupe.

Après un appel à participation auprès des naturalistes chalonnais, notamment du groupe local LPO, quatre naturalistes se sont manifestés pour prendre part à l'inventaire. Le groupe constitué a ainsi pu réfléchir collectivement sur le positionnement des transects vis-à-vis des connaissances du territoire et se positionner pour la réalisation des relevés sur certains d'entre eux.

Cette implication a permis de donner plus d'ampleur à l'inventaire puisque 9 transects ont été réalisés bénévolement par les naturalistes locaux. A noter que pour chaque transect, c'est le même observateur qui a assuré toutes les visites durant la saison de prospection.

Les transects ont été fournis « clé en main » aux observateurs, toute la phase de récolte de tapis de carrière, de découpe, de marquage des plaques étant réalisée au préalable. Seule la pose et les relevés étaient à la charge

des naturalistes. Chacun d'entre eux dispose alors des documents cartographiques et des fiches terrain pour l'ensemble des relevés.

L'implication des naturalistes locaux s'inscrit dans une perspective de suivi au-delà de l'inventaire de l'année 2016 afin de mesurer l'évolution dans le temps des reptiles chalonnais au-delà de la photographie à un instant précis.

Description des milieux

Les habitats

Pour répartir les transects par type de milieu, un indice de représentativité, basé sur la surface de l'habitat ciblé dans un rayon de 300m, a été calculé. Des seuils ont été affectés pour permettre de justifier l'appartenance d'un transect à une typologie particulière. La distance de tampon choisie est arbitraire mais paraît représentative des situations paysagères locales. Cette caractérisation n'est pas basée sur la structure de la végétation et la connexion du linéaire d'écotone. La représentativité de l'habitat échantillonné est calculée de la façon suivante :

$Rpr = (\text{surface de l'habitat échantillonné} / \text{surface du tampon de 300m autour du transect}) * 100$

Les seuils de représentativité suivants ont alors été définis pour sélectionner les habitats :

- Coteaux : 10 %
- Boisement : 10%
- Cultures : 50%
- Prairies : 50%
- Habitats périurbains: 10%
- Cours d'eau : 10%

Les habitats ont été identifiés dans le tampon d'après la typologie Européenne EUNIS de niveau 2. Parfois une même typologie échantillonnée comprend plusieurs codes EUNIS (*ex : les coteaux secs comprennent des pelouses et des fourrés*), dans ce cas la somme de ces habitats a été effectuée.

Selon la typologie de milieux les seuils choisis sont différents : Pour les habitats de matrice paysagère comme les prairies et les cultures la valeur seuil est importante puisque la moitié des habitats du tampon doit être représentative de la typologie. Pour les habitats de mosaïque paysagère (habitat périurbain, cours d'eau, boisement et coteaux), le seuil défini est nettement moins important car les habitats cibles de l'inventaire sont nettement moins représentés. Il a été fixé arbitrairement à 10% sauf pour la typologie « coteau » car les habitats sont souvent présents sur de très petites surfaces.

Les milieux

Au-delà des habitats, le milieu d'inventaire est très important à prendre en compte. Ce dernier a fait l'objet d'une caractérisation plus fine. La description proposée repose sur 5 catégories :

- Les milieux linéaires ou « bordiers » (haies/lisières/écotones)
- Les milieux « en mosaïque » à végétation basse. La végétation la plus haute est généralement inférieure à 1,5m
- Les milieux « en mosaïques » à végétation haute. La végétation la plus haute est généralement supérieure à 2m.
- Les milieux à structuration végétale homogène (boisements, landes, pelouses, ...)
- Les milieux anthropiques (à proximité de bâtiment ou de ruines)

L'identifiant

Une fois le site retenu, les transects ont été identifiés. Ils portent un numéro de 1 à 18 précédé des initiales du référent.

Inventaire des transects

La méthode repose sur l'usage combiné de deux techniques complémentaires : le relevé des « plaques refuges » et la « prospection à vue ».

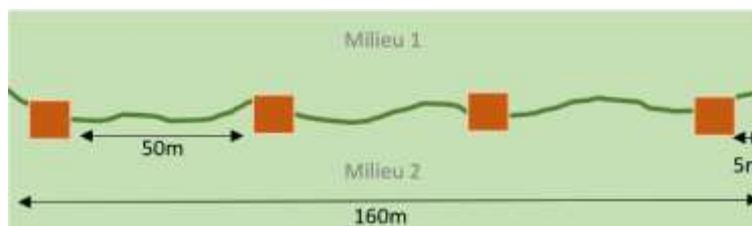
Rappel : 72 plaques refuges ont été positionnées sur le territoire communal.

Mise en place des transects

Les plaques-abris choisies pour l'étude sont des morceaux d'anciennes bandes transporteuses de granulats. Selon les rouleaux mis à disposition par une carrière locale, les dimensions des plaques pouvaient varier.

De façon à disposer d'une même surface au sol par plaque, les dimensions sont de 80x80cm ou de 100x60cm. Deux morceaux de bois de 3-4 cm de diamètre ont été positionnés au sol sous chacune des plaques afin de permettre aux reptiles de se glisser sous les plaques.

Un transect est défini comme un **linéaire de 160m** à l'interface de deux milieux (écotone) ou dans un milieu en mosaïque. Sur ce parcours **quatre « plaques à reptiles »** sont positionnées **en contact avec la végétation tous les 50 m** environ. 5 mètres de prospections à vue sont rajoutés au début et à la fin de chaque transect. Les plaques seront préférentiellement orientées **au Sud/Sud-Est** afin d'être le plus favorable possible à la thermorégulation des reptiles.



Exemple de relevé type

Un relevé se déroule en **deux phases** car certaines espèces sont plus détectables à vue tandis que d'autres, très discrètes, sont plus facilement observables sous les plaques : Dans un premier temps le transect est parcouru à allure réduite (~20m/minute) pour détecter les individus à vue (visite « aller »). Il faut alors regarder sur 2m de part et d'autre du transect (un seul côté sur les milieux bordiers). Puis, dans un second temps, les plaques sont soulevées (visite « retour »).

Chaque observation de reptiles est reportée sur la fiche terrain, **différents paramètres sont alors relevés** :

- effectifs par espèce
- pour les espèces dont le dimorphisme sexuel et/ou l'âge peuvent être estimés, les informations ont été saisies (mâle-femelle ; juvénile, sub-adulte, adulte)
- les conditions météorologiques sont également prises en compte

Les éventuelles données effectuées en dehors du relevé sont prises en comptes de façons ponctuelles et saisies dans les bases de données locales. Elles ne rentrent pas dans le cadre du protocole standardisé.

Période de relevés

Le protocole prévoit une répétition des visites dans le temps. **5 visites** ont été effectuées sur les transects durant les trois mois les plus favorables à l'observation de reptiles en Pays de la Loire (Avril-Mai-Juin). Les relevés ont été répartis de la façon suivante sur l'année 2016 :

- 1 relevé dans la deuxième quinzaine d'avril,
- 2 relevés en mai (un dans chaque quinzaine du mois)
- 2 relevés en juin (un dans chaque quinzaine du mois)

Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques exercent une influence majeure sur l'activité et donc la détectabilité des reptiles. C'est un paramètre majeur à prendre en compte pour la réalisation des visites. Les relevés ont, dans la mesure du possible, été réalisés dans des conditions météorologiques « optimales ».

Il est recommandé aux observateurs de sortir par temps variable (alternance éclaircies et passages nuageux) ou chaud et couvert. Les temps trop chauds et ensoleillés, les jours froids et pluvieux ou les jours de grand vent devaient être évités. **Les heures de relevés ne sont pas fixes** adaptées aux conditions météorologiques.

Par exemple : par temps couvert et chaud, l'ensemble de la journée peut être favorable mais avec un ciel ensoleillé, il faut viser les premières heures de la journée lorsque les températures montent.

Précautions à prendre

Les serpents étant des espèces protégées, aucune capture n'a été effectuée. De plus la méthodologie adoptée ne nécessite pas de manipulation. L'observation directe ou la prise de photographies sont largement satisfaisantes dans ce genre de cas.

Le relevé des plaques a été effectué à l'aide d'un gant épais ou d'un bâton pour éviter les morsures potentielles d'une bête dissimulée au bord de la plaque.



Figure 4. Vipère aspic observée sous une plaque

Variables relevées

Différentes variables ont été relevées lors des visites :

- couverture nuageuse
- force du vent
- T° de l'air (mesure effectuée de retour du terrain sur le site météo-ciel)

Enregistrement des données

Lors de chaque visite, une fiche terrain a été remplie. Un exemple est visible en annexe.

Les données récoltées par chaque naturaliste ont été saisies parallèlement à la fiche terrain dans les bases de données locales (CPIE Loire Anjou ou LPO Anjou).

Toutes les données effectuées ont ainsi pu être transmises aux structures associatives locales. Elles permettent ainsi d'améliorer les connaissances départementales et régionales, notamment dans le cadre du projet d'Atlas des Amphibiens et Reptiles en cours dans la région.

Analyse des données/exploitation des données

Pour analyser les résultats de l'inventaire, différents outils ont été utilisés.

Les différences co-variables de sites et de relevés ont été représentées sous forme de diagrammes circulaires ou d'histogrammes. Ces données descriptives ont fait l'objet de quelques éléments d'analyse.

Lors des relevés, la méthode de détection a été notée (à vue/plaque). Cette donnée permet une analyse par espèce et permet de justifier la pertinence de la méthode de relevé mise en place.

Une analyse globale a ensuite été réalisée pour analyser l'occurrence et l'abondance des espèces durant la saison d'inventaire. Une analyse de la phénologie a également été menée sur les différents relevés.

L'utilisation des modèles d'occupation de site a permis une première quantification de la probabilité de détection, paramètre primordial à prendre en compte dans la réalisation des inventaires.

A partir de l'occurrence des espèces et de leur détectabilité, des statuts communaux ont été affectés aux espèces.

Une analyse par type de milieu a également été menée pour permettre une analyse par cortège. Des histogrammes, une AFC (Analyse factorielle des Correspondances) et des indices de diversité alpha permettent cette interprétation.

Résultats et analyse

Description des sites inventoriés

Chaque site retenu pour l'inventaire communal des reptiles dispose de caractéristiques propres. Le graphique ci-dessous permet d'observer par type la représentativité de l'habitat échantillonné.

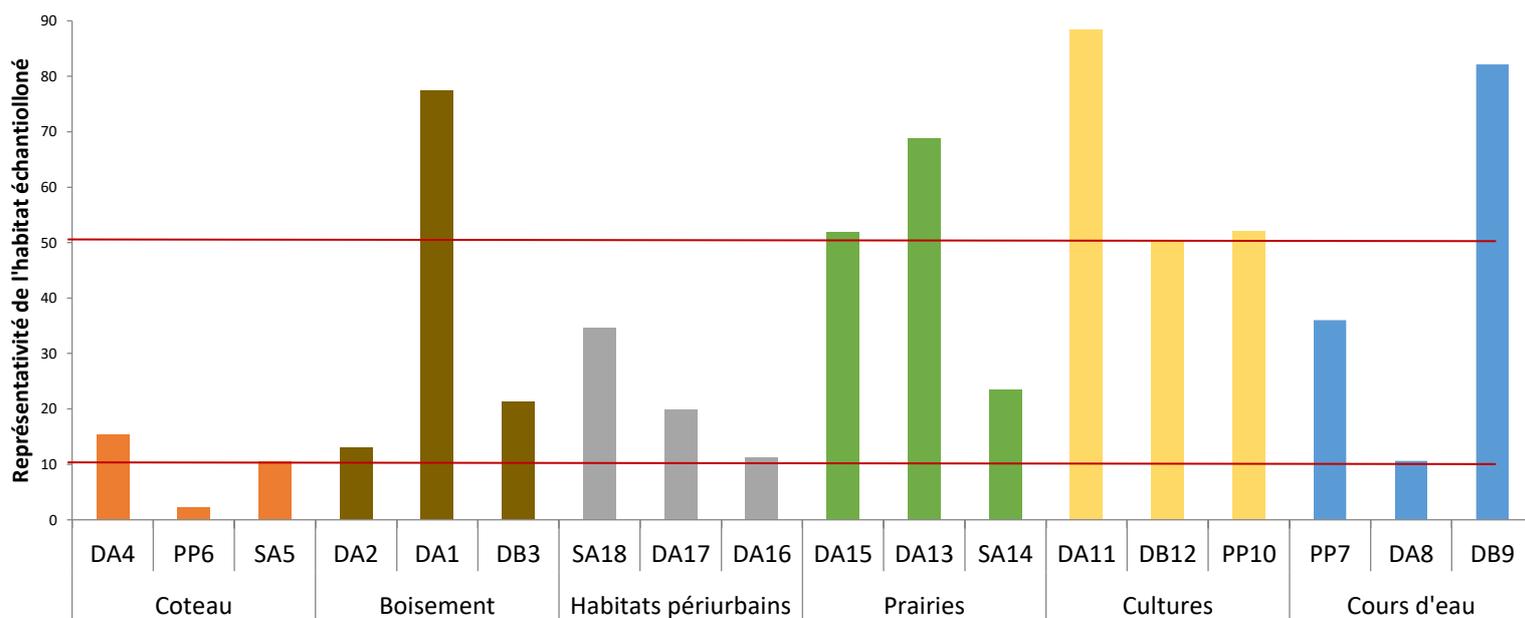


Figure 5. Représentativité des habitats échantillonnés par type

Selon le type d'habitat pris en compte, la représentativité est différente. En effet, il est relativement aisé de trouver des sites à échantillonner dans les milieux de matrices paysagères comme les prairies et les cultures mais il est parfois complexe d'en trouver sur les milieux de mosaïque car ils sont souvent présents sur de petites surfaces. De plus, les contraintes de localisation des transects amènent parfois à les placer sur des milieux de faibles surfaces. Pour exemple, les coteaux ont une très faible représentativité dans le tampon car ils sont soumis à la topographie et sont donc souvent localisés. Tous les seuils fixés ont néanmoins été respectés pour l'échantillonnage sauf pour un transect (PP6) localisé sur un coteau de petite surface à l'ouest du centre-ville.

La carte ci-après localise les tampons d'habitats pris en compte dans la définition de la typologie.

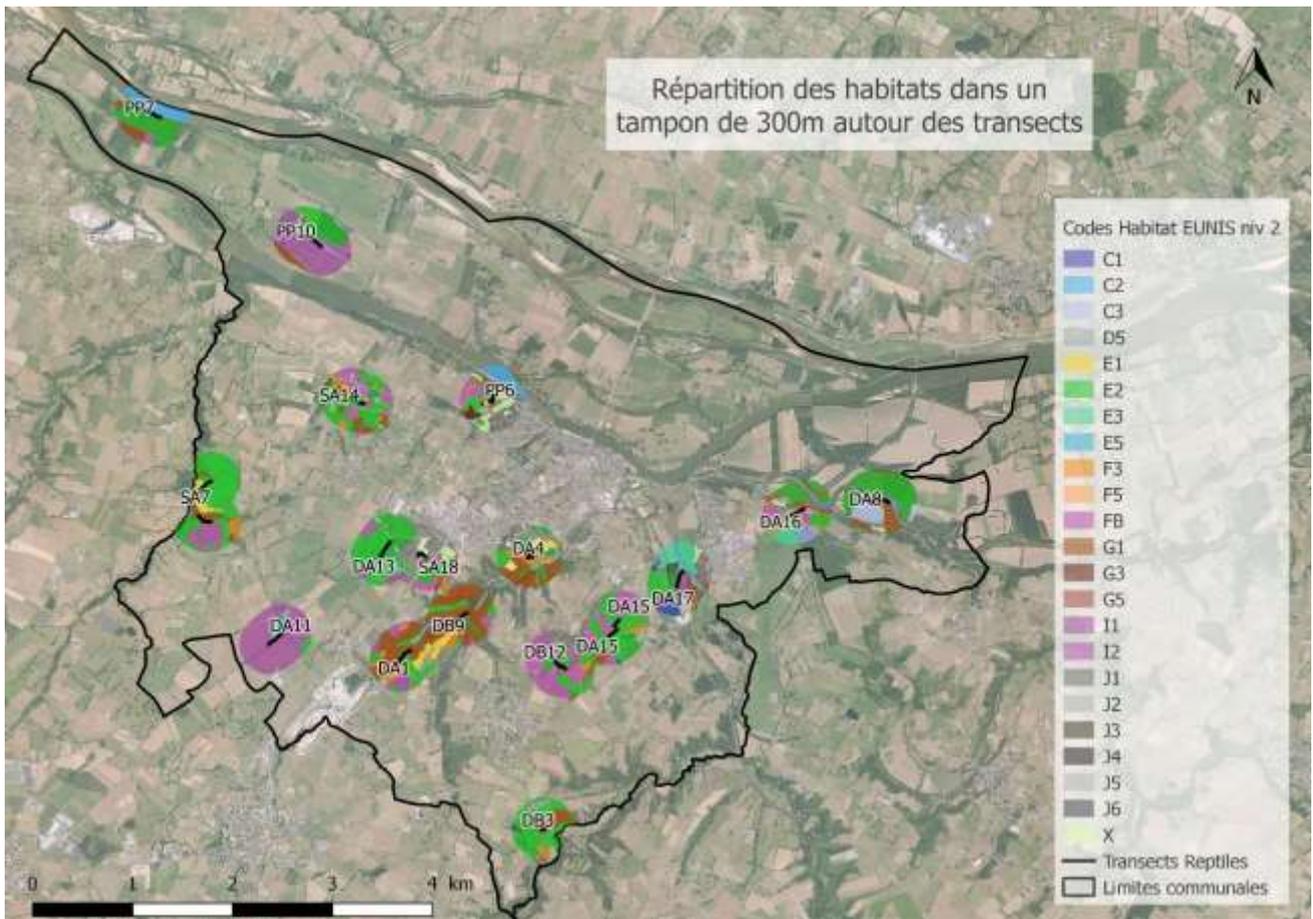


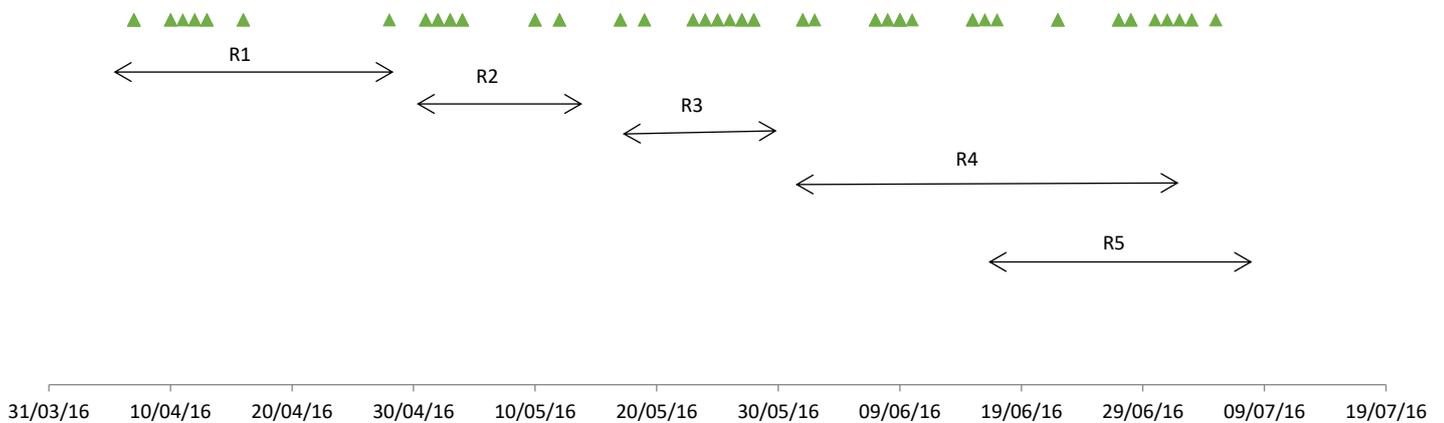
Figure 6. Caractérisation des habitats dans un rayon de 300m autour du transect - C - EAU DE SURFACE CONTINENTALE - D - TOURBIÈRES HAUTES ET BAS-MARAIS - E - PRAIRIES ; TERRAINS DOMINÉS PAR DES HERBACÉES NON GRAMINOÏDES, DES MOUSSES OU DES LICHENS - F - LANDES, FOURRÉS - G - BOISEMENTS, FORÊTS ET AUTRES TERRAINS BOISÉS - I - HABITATS AGRICOLES, HORTICOLES ET DOMESTIQUES RÉGULIÈREMENT OU RÉCEMMENT CULTIVÉS - J - ZONES BÂTIES, SITES INDUSTRIELS ET AUTRES HABITATS ARTIFICIELS - X - COMPLEXES D'HABITATS

Période des relevés

Les relevés ont été réalisés entre le 5 avril et le 7 juillet, soit sur une période de 3 mois. Selon la disponibilité des observateurs et les conditions météorologiques, les périodes de relevés ont été plus ou moins rapprochées. Sur la figure ci-après, un chevauchement des périodes du quatrième et du cinquième relevé est à noter. A cette période, les observateurs, occupés par différentes activités n'ont pas pu se coordonner pour réaliser les passages aux dates adéquates. Les conditions météorologiques de fin juin-début juillet présentent des fenêtres météorologiques moins favorables à la thermorégulation des reptiles, ce qui explique cet étalement des relevés.

A l'inverse, le printemps 2016 relativement mitigé et pluvieux a permis de multiplier les opportunités de relevés et donc des conditions d'observation optimales.

Figure 7. Périodes de réalisation des relevés



Description des transects

La caractérisation des habitats a été la clé d’entrée pour définir les sites d’échantillonnage. Cependant, au-delà de l’habitat, le milieu inventorié se révèle particulièrement important, il reflète la structuration de la végétation présente. Dans le cadre de l’inventaire, la majorité des transects a été disposée sur des milieux linéaires (n=15) et seulement 3 en milieu de mosaïque. Ces milieux de mosaïques correspondent à certains sites de coteau et de boisements dans lesquels la structure de la végétation est hétérogène. Le diagramme ci-dessous illustre la répartition du nombre de transects par type de milieu.

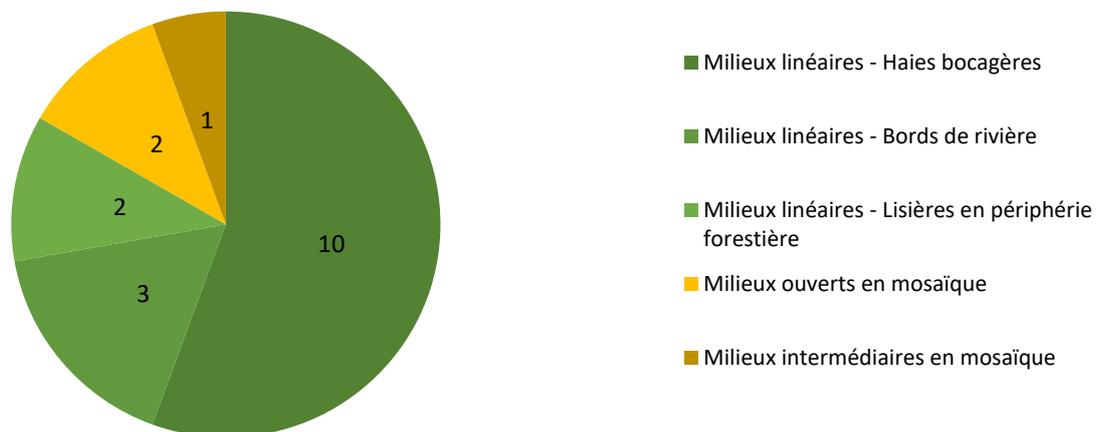


Figure 8. Caractérisation du milieu des transects (N=18)

La distance au cours d’eau le plus proche peut s’avérer être un facteur important à prendre en compte dans l’analyse des résultats par transect. Cette distance, évaluée sous SIG, permet d’observer certaines différences selon les milieux. On remarquera que l’habitat de « culture » est celui présentant la plus grande distance aux hydrosystèmes existants (plus de 400m en moyenne). Viennent ensuite les milieux prairiaux et périurbains (plus de 140m en moyenne). Ces milieux sont généralement présents sur les secteurs de plateau et sont donc relativement éloignés du chevelu hydrographique. Les milieux à topographie marquée comme les coteaux et la plupart des boisements du territoire sont relativement proches des hydrosystèmes mais les conditions

abiotiques sont nettement tranchées. Pour la typologie propre aux milieux de cours d'eau, la distance moyenne est de 15,7m. La distance est mesurée entre le lit mineur et la distance des plaques. La présence d'une ripisylve en bord de cours d'eau, augmente automatiquement cette distance.

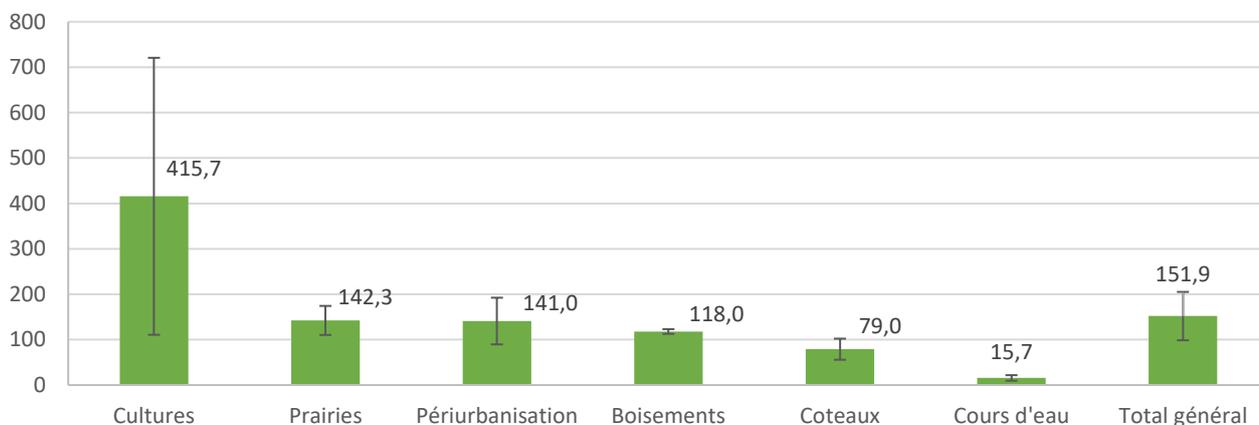


Figure 9. Distance des transects aux cours d'eau le plus proche

Un autre des paramètres pris en compte pour décrire les transects est la présence d'abris visibles sur le site. Ce paramètre peut rentrer en compte dans la fréquentation des plaques et la détectabilité des espèces sur certains sites. Trouvant de multiples abris sur un site, il est alors probable qu'elles y fréquentent moins les plaques et soient plus difficilement détectables. A noter que chaque abris, selon son exposition, son inertie à la chaleur peut être utilisée dans différentes conditions. Sur les sites pourvus d'abris naturels, les opportunités sont nombreuses pour les espèces.

On entend ici par abri, la présence de souches, de tas de bois, et de pierres. La grande majorité des sites d'étude ne comportent aucun abri visible.

Les deux sites sur lesquels des pierres sont visibles et peuvent être utilisées pour la thermorégulation appartiennent à la typologie « coteau ». La présence de tas de bois et de souches a été relevée sur deux sites de la catégorie « Cours d'eau ».

La fréquentation humaine sur les transects a également été évaluée. Dans l'échantillonnage prévu, les zones très fréquentées ont été évitées. Les transects ont été positionnés, soit sur le domaine privé de la commune, soit chez des particuliers avertis de la démarche. On recense ainsi 11 transects sur lesquels la fréquentation est nulle ou rare et 7 sur lesquels elle peut être ponctuelle.

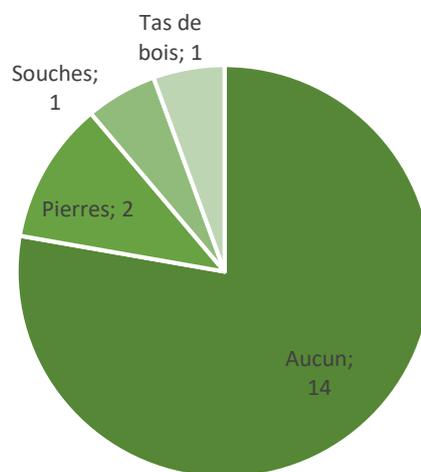


Figure 10. Abris naturels observés sur les sites

Conditions de relevés

La mesure du vent est un paramètre important à prendre en compte dans les relevés, selon le sens du vent et sa force, les reptiles s'exposent plus ou moins pour thermoréguler. Le diagramme ci-dessous montre les différentes classes de vent durant les relevés. La mesure du vent est un paramètre qui peut varier selon les micro-conditions stationnelles. Ici seule une mesure globale sur le site est effectuée.

Près des $\frac{3}{4}$ sont réalisés dans des conditions optimales (entre 0 et 2 Beaufort).

Sur les 90 relevés effectués, la couverture nuageuse a été relevée. Elle est importante dans 42% des relevés et relativement faible dans 27%. Si l'on s'intéresse à la période de relevé, on s'aperçoit que les premiers relevés d'avril-début mai sont réalisés avec une couverture nuageuse relativement faible pour maximiser les potentialités d'ensoleillement à une période où les températures peuvent être relativement fraîches. A l'inverse, les derniers relevés en juin, sont généralement réalisés avec une couverture nuageuse importante (temps mitigé après des périodes de pluies, temps orageux, ...).

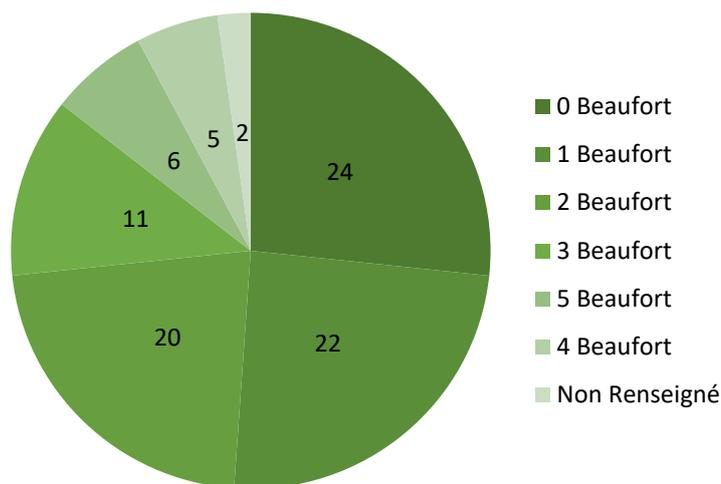


Figure 11. Mesure de la force du vent sur les relevés

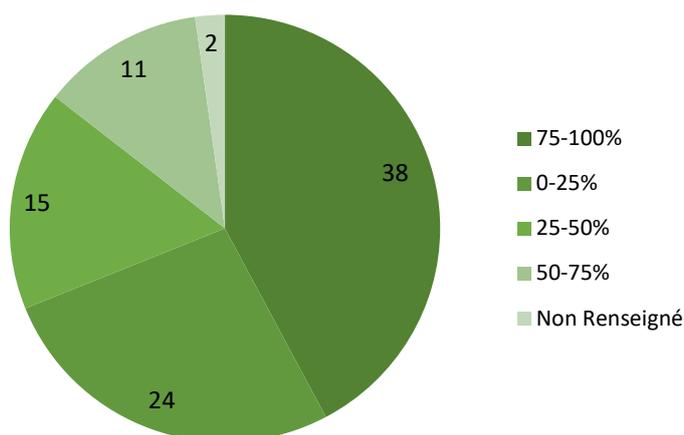


Figure 12. Mesure de la couverture nuageuse

Selon les conditions d'observation, la météo et les observateurs, le temps requis pour parcourir chaque transect est différent. Les relevés les plus rapides sont réalisés en 10 minutes et les plus lents en 45 minutes. L'amplitude est donc très importante, elle est représentée par classe sur la figure ci-après. Le temps de relevé médian s'échelonne entre 16 et 20 minutes.

D'après le protocole, la température de l'air est relevée. Cette donnée paraît peut pertinente tant les conditions thermiques sont variables selon les conditions stationnelles (exposition, substrat, ...). Cette donnée n'est pas analysée ici.

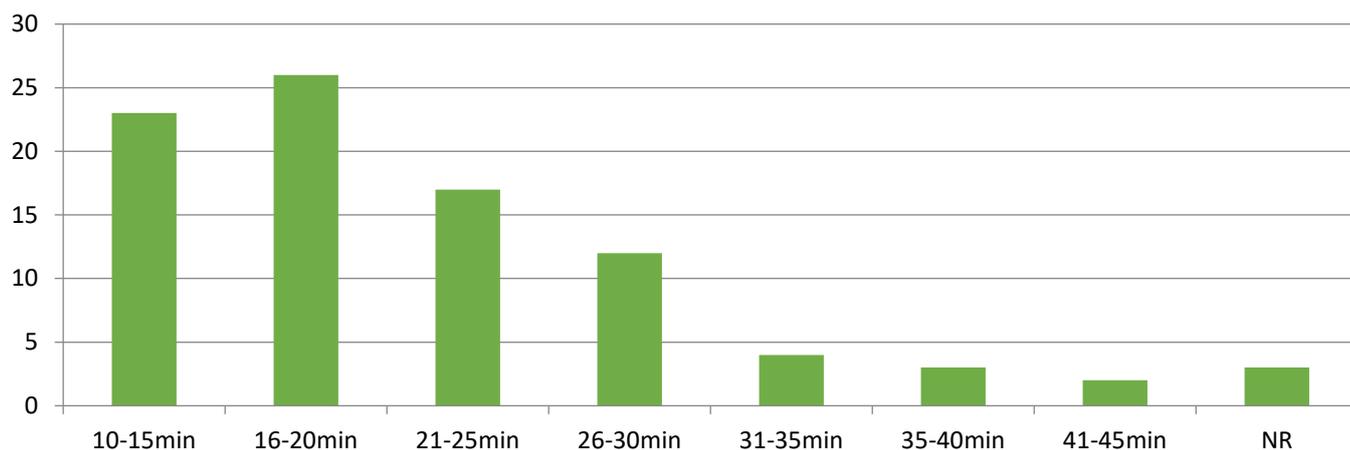


Figure 13. durée des relevés

Espèces observées et méthodes de détection

L'inventaire standardisé réalisé en 2016 a permis la détection de 9 espèces de reptiles sur le territoire, soit la totalité des espèces connues hormis les deux espèces de tortues exogènes : la Tortue de Floride (*Trachemys scripta*) et la Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni*). La liste des espèces est présente dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1. Liste et statuts des espèces observées

Nom latin	Nom français	Protection	ZNIEFF / Liste rouge
<i>Anguis fragilis</i> (Linnaeus 1758)	Orvet fragile	France/Berne An.III	-
<i>Coronella austriaca</i> (Laurenti 1768)	Coronelle lisse	Berne An.II/France/Dir. Hab. An.II	ZNIEFF
<i>Hierophis viridiflavus</i> (Lacépède, 1789)	Couleuvre verte et jaune	Berne An.II/France/Dir. Hab. An.IV	ZNIEFF
<i>Lacerta bilineata</i> Daudin, 1802	Lézard vert occidental Lézard à deux raies	Berne An.II/France/Dir. Hab. An.IV	-
<i>Natrix maura</i> (Linnaeus, 1758)	Couleuvre vipérine	Berne An.III/France	ZNIEFF
<i>Natrix helvetica</i> (Linnaeus, 1758)	Couleuvre à collier Couleuvre helvétique	Berne An.III/France	-
<i>Podarcis muralis</i> (Laurenti 1768)	Lézard des murailles	Dir. Hab. An.IV/France/Berne An.II	-
<i>Vipera aspis</i> (Linnaeus, 1758)	Vipère aspic	Berne An.III/France	ZNIEFF/LR Pays de la Loire VU
<i>Zamenis longissimus</i> (Laurenti, 1768)	Couleuvre d'Esculape	France/Dir.Hab. An.IV/Berne An.II	-

Berne An.III = Annexe 3 de la convention de Berne ; Berne An.II = Annexe 2 de la Convention de Berne ; France = Protection nationale ; Dir. Hab. An.IV = Annexe 4 de la directive Habitat ; Dir. Hab. An.II = Annexe 2 de la Directive Habitats ; ZNIEFF = Espèce déterminante ZNIEFF ; LR Pays de la Loire VU = Vulnérable sur la liste rouge des reptiles des Pays de la Loire.

Aucune nouvelle espèce n'a été détectée par rapport aux conditions initiales mais au vu des connaissances départementales de leur répartition, on peut considérer que la liste est exhaustive. L'inventaire a donc

essentiellement permis d'apporter des données quantitatives et qualitatives sur la répartition des espèces. Toutes les espèces observées bénéficient d'un statut particulier et sont protégées.

L'inventaire suggère de coupler deux méthodes d'observation : la recherche à vue et la détection sous plaques. Selon les espèces et les conditions météorologiques l'une ou l'autre de ces deux méthodes est la mieux adaptée. La méthode de détection de chacune des espèces est synthétisée dans le diagramme ci-dessous.

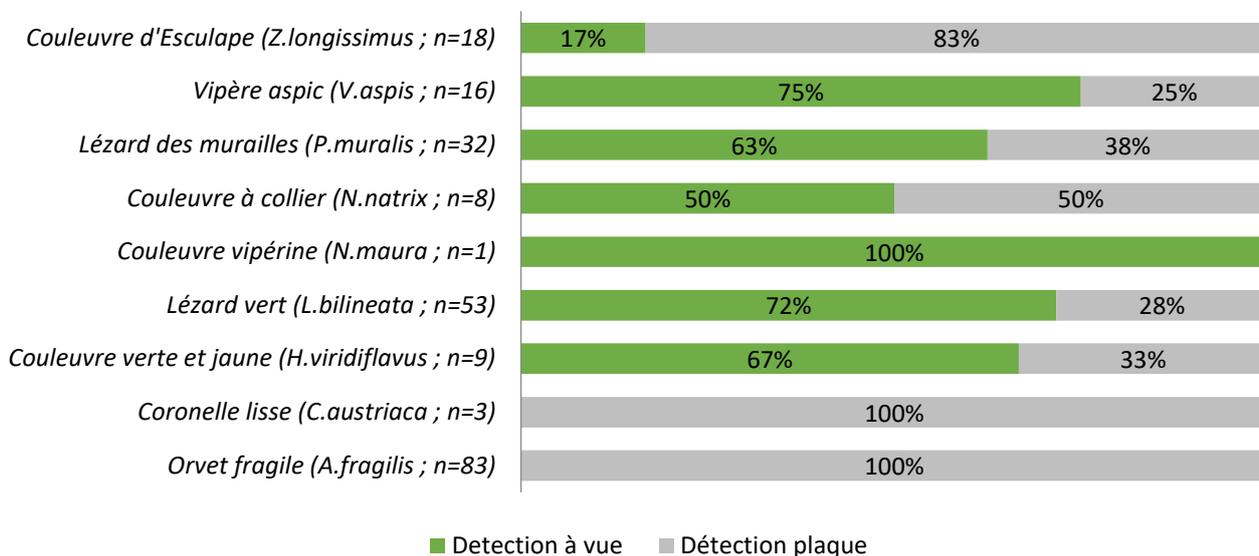


Figure 14. Méthode de détection des espèces observées

L'histogramme permet d'apprécier la complémentarité des deux méthodes d'observation. Des espèces comme le Lézard des murailles, le Lézard vert (à deux raies), la Vipère aspic et La Couleuvre verte et jaune sont observées en grande partie à vue le long des transects. D'autres sont exclusivement (Coronelle lisse et Orvet fragile) ou majoritairement (Couleuvre d'Esculape) observées sous plaques. Enfin, pour la Couleuvre à collier/helvétique, serpent relativement euryèce, le ratio d'observation à vue ou sous plaques est équilibré. Ces observations paraissent représentatives de l'écologie connue des espèces

La Couleuvre d'Esculape, espèce discrète, s'expose rarement directement aux rayons du soleil. Elle régule souvent sa température par conduction (tigmothermie). Cette particularité permet d'avoir un bon taux de détection sous les plaques à reptiles.

Il en est de même pour l'Orvet. De petite taille et très mimétique, il n'est observé que très rarement à vue. Durant la prospection de 2016, l'ensemble des observations a été réalisé sous plaques.

La Coronelle lisse est également une espèce très discrète. Elle est rarement présente en abondance sur les sites. Ses effectifs relativement faibles et ses besoins de thermorégulation inférieurs aux autres espèces, la rendent difficile à détecter.

L'observation unique d'une Couleuvre vipérine est difficile à commenter. Il s'agit d'un individu mort dont on ne connaît pas l'origine. Il est probable qu'il ait été prédaté dans la vallée puis transporté sur les hauteurs le long du transect pour être consommé en toute tranquillité.

La Vipère aspic et la Couleuvre verte et jaune sont observées majoritairement à vue. La première a tendance à bien s'exposer sur les lisières, surtout durant les premiers relevés d'avril-mai. La seconde est peu discrète et s'observe facilement lors de sa fuite bruyante si elle se sent en danger.

Il est important de noter qu'il existe un biais à cette synthèse des méthodes d'observation. En effet, lors de la saisie des données, les individus en thermorégulation sur une plaque sont considérés comme une observation « plaque » sans différenciation si l'animal est « sur » ou « sous » la plaque en question. Pour certaines espèces comme les Lézards, le nombre d'observations « à vue » peut alors être sous-estimé.

Analyse globale

Chacune des neuf espèces inventoriées présente une occurrence et une abondance différente sur les transects.

Au total, la mise en place du protocole a permis de récolter plus de **176 données de reptiles, soit 233 contacts**² (dont 45 de serpents).

Tableau 2. Occurrences et contacts par site

	<i>Anguis fragilis</i>	<i>Coronella austriaca</i>	<i>Hierophis viridiflavus</i>	<i>Lacerta bilineata</i>	<i>Natrix maura</i>	<i>Natrix helvetica</i>	<i>Podarcis muralis</i>	<i>Vipera aspic</i>	<i>Zamenis longissimus</i>
Nombre de site avec présence	10	1	2	13	1	4	8	4	8
Nombre de contacts	84	3	9	53	1	8	32	16	17

Les diagrammes ci-après représentent graphiquement les fréquences d'occurrence et les fréquences relatives des différentes espèces observées.

Ces deux fréquences sont déterminées pour chaque espèce de la façon suivante :

Fréquence d'occurrence : $\frac{\text{Nombre de sites sur lesquels l'espèce est présente}}{\text{Nombre total de site inventoriés (N=18)}}$

La fréquence d'abondances : $\frac{\text{Nombre d'individus d'une espèce observés sur l'ensemble de l'inventaire}}{\text{Nombre total d'individus contactés}}$

Les fréquences d'occurrence ont été mesurées pour chaque espèce. Cet indicateur est calculé en divisant le nombre de sites où chaque espèce a été inventoriée par le nombre total de sites suivis. Pour la fréquence relative, le calcul est similaire mais porte sur les abondances relatives : on divise le nombre de contacts d'une espèce par le nombre total de contacts durant le suivi.

² Une donnée : un ou plusieurs individus sur un lieu-dit à une date donnée. Une donnée peut faire l'objet de plusieurs contacts d'individus

Un contact = un individu

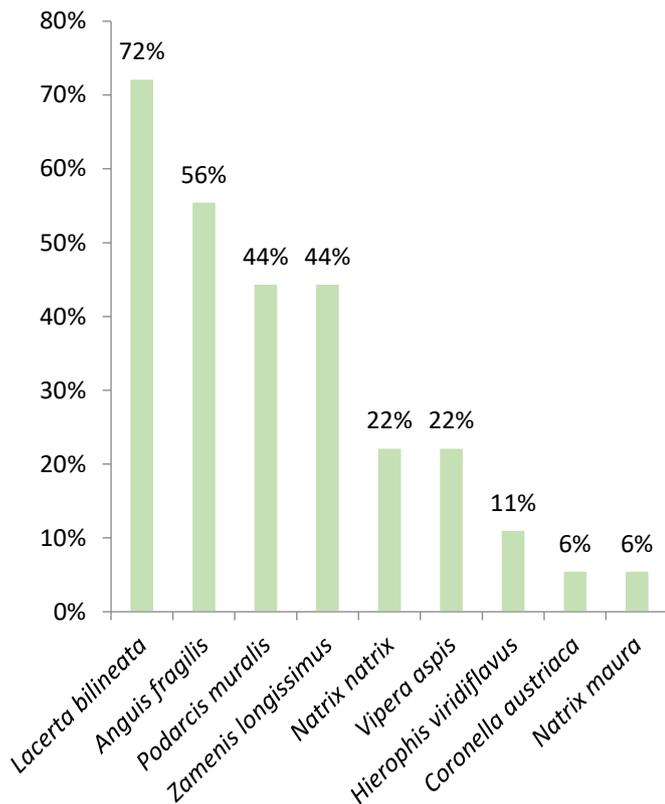


Figure 16. Fréquences d'occurrence

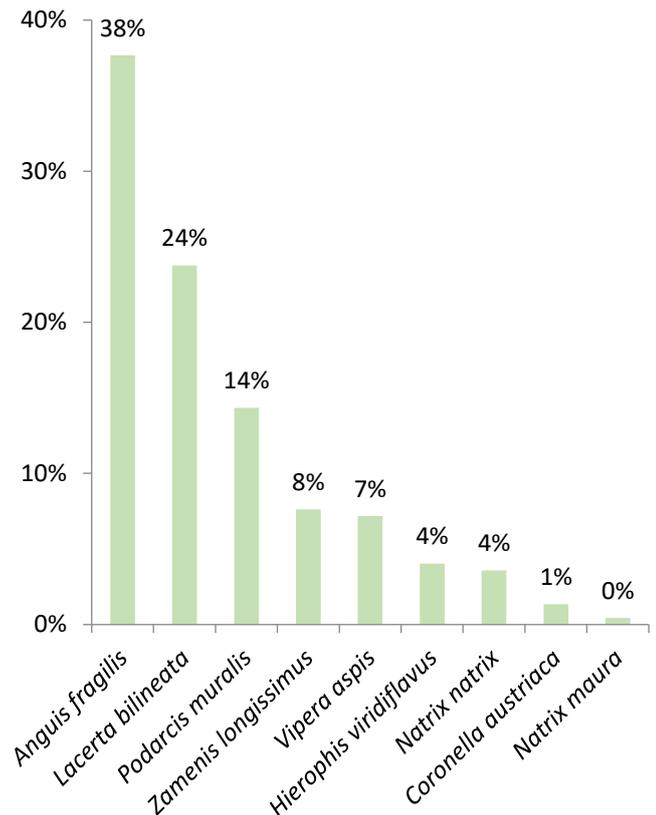


Figure 15. Fréquences relatives

Selon la notion d'occurrence ou celle de fréquence, certaines espèces n'occupent pas le même rang sur les deux diagrammes. Ainsi l'Orvet fragile est l'espèce la plus observée en termes d'abondance et le Lézard vert (à deux raies) celle présentant la plus grande occurrence sur les sites.

L'Orvet est l'espèce avec la plus grande abondance relative sur les sites. Cette espèce passe souvent inaperçue en dehors de prospections spécifiques pour lesquels des éléments disposés au sol sont retournés. Elle est généralement observée abondamment quand elle est présente (56% des sites). Ces observations représentent 38% des effectifs.

Le Lézard des murailles est également une espèce régulière : elle est présente sur 44% des sites de transect mais ne représente que 14% des contacts durant l'étude. En contexte rural, c'est loin d'être l'espèce la plus abondamment représentée même si localement des populations peuvent être importantes. Sa présence semble essentiellement liée à la présence et la diversité de micro-habitats sur les lisières (pierres, tas de bois, souches, ...)

La complémentarité des méthodes de prospection est clairement mise en avant par l'abondance relative de l'espèce au rang suivant sur le diagramme : la Couleuvre d'Esculape. Elle présente la même occurrence que le Lézard des murailles même si elle ne représente que 8% des contacts.

Pour d'autres espèces, le changement de rang est nettement plus important entre les deux types de fréquences calculés. C'est le cas notamment pour la Couleuvre à Collier/helvétique. Cette espèce est souvent présente sur les sites inventoriés (22% d'entre eux) mais les abondances mesurées sont faibles (4% du total des sites d'observation).

Pour les autres espèces, l'augmentation des occurrences va de pair avec l'augmentation de l'abondance relative.

La Vipère aspic a été observée sur 22% des sites comme la Couleuvre à collier/helvétique mais quand elle est détectée sur un site, plusieurs individus de cette espèce sont souvent observés. C'est la deuxième espèce de serpent la plus abondamment observée (7% des contacts durant l'inventaire). Cette espèce peu mobile présente une densité d'individus beaucoup plus importante sur certains milieux bien conservés comme le bocage du site de « la Coulée ».

Tous les transects n'ont pas permis de réaliser d'observations de reptiles. Si en moyenne 2,7 espèces (écart type : 1,55) ont été observés par transect, certains transects ont permis d'observer jusqu'à 5 espèces et d'autres aucune. Le diagramme ci-dessous montre la répartition du nombre d'espèces par transect.

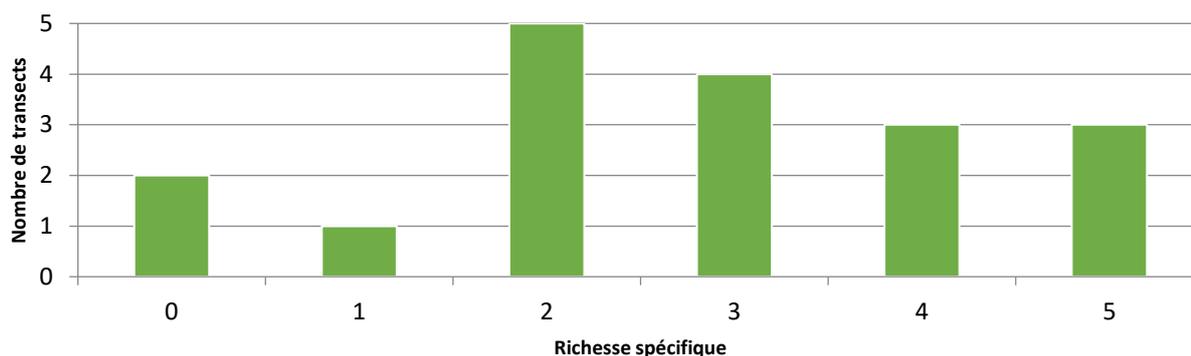


Figure 17. Nombre de transects en fonction de la richesse spécifique

Une partie de l'échantillonnage a eu lieu sur l'île de Chalennes. Trois transects y ont été positionnés. Les deux sites sur lesquels aucune observation de reptiles n'a été effectuée sont des sites ligériens : un premier le long d'une haie en zone de culture et un second en bord de Boire. Le troisième site sans observation est également situé en zone inondable, mais le long du Louet dans une ancienne peupleraie dans laquelle la végétation spontanée s'est réinstallée peu à peu.

Les sites sur lesquels la richesse spécifique a été la plus importante (4 ou 5 espèces) sont des coteaux, des haies en contexte de prairie et des lisières de boisement.

Lors des relevés certaines plaques ont pu être colonisées ponctuellement par des fourmilières. Dans de telles situations, les plaques ont été déplacées de quelques mètres.

Phénologies d'observation

En fonction des conditions d'observation et des dates de relevés, les observations de reptiles peuvent fluctuer. Rappelons que les inventaires ont été menés durant la période annuelle la plus favorable à l'activité des reptiles (avril/mai/juin). La figure ci-dessous représente l'évolution de la richesse spécifique et des abondances relatives mesurées durant les relevés

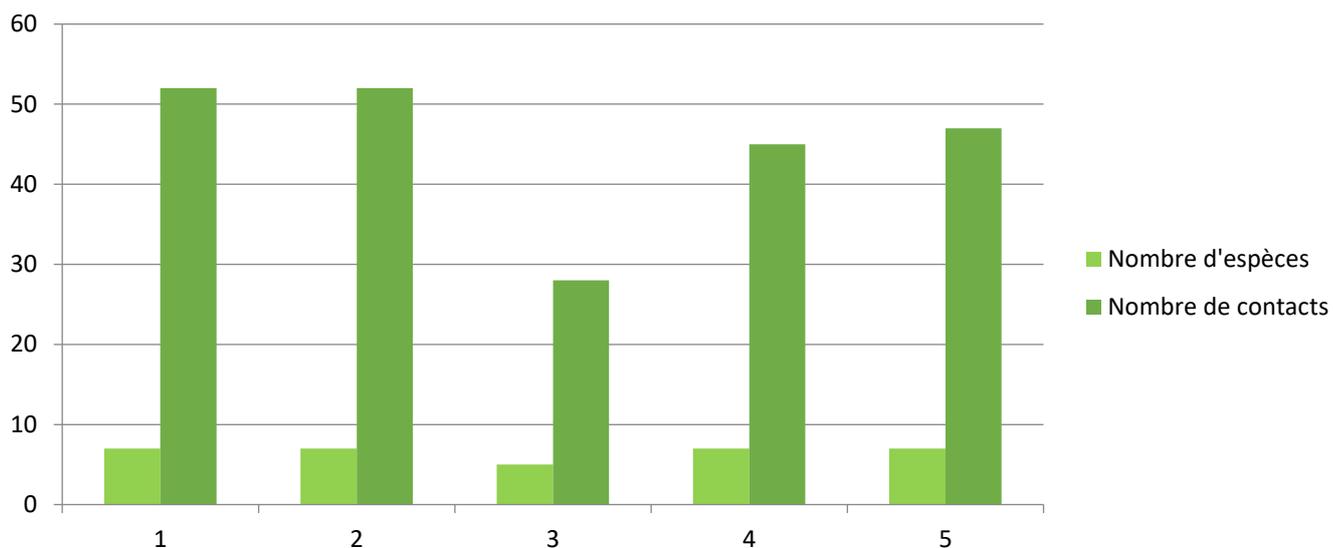


Figure 18. Nombre de contacts et richesse spécifique en fonction des passages

Tous les relevés ont permis d'observer 7 espèces différentes sauf le troisième passage où seulement 5 espèces ont été observées. L'évolution du nombre de contacts est quant à elle différente. Chacun des deux premiers relevés (avril et début mai) a permis d'obtenir plus de 50 contacts de reptiles. La période de ces relevés s'avère être la plus favorable de la saison 2016 pour les observations de ce groupe.

Lors du troisième relevé, parallèlement à la baisse de la richesse spécifique, le nombre d'observation est également inférieur : moins de 30 observations réalisées. Le printemps 2016, relativement pluvieux, a permis des conditions de relevés idéales pour le quatrième et le cinquième passage. Plus de 40 contacts de reptiles ont pu être notés sur les 18 transects lors de chacun de ces passages.

Il paraît intéressant d'observer plus précisément l'évolution du nombre de contacts selon les espèces. Cette évolution est visible sur le diagramme ci-dessous.

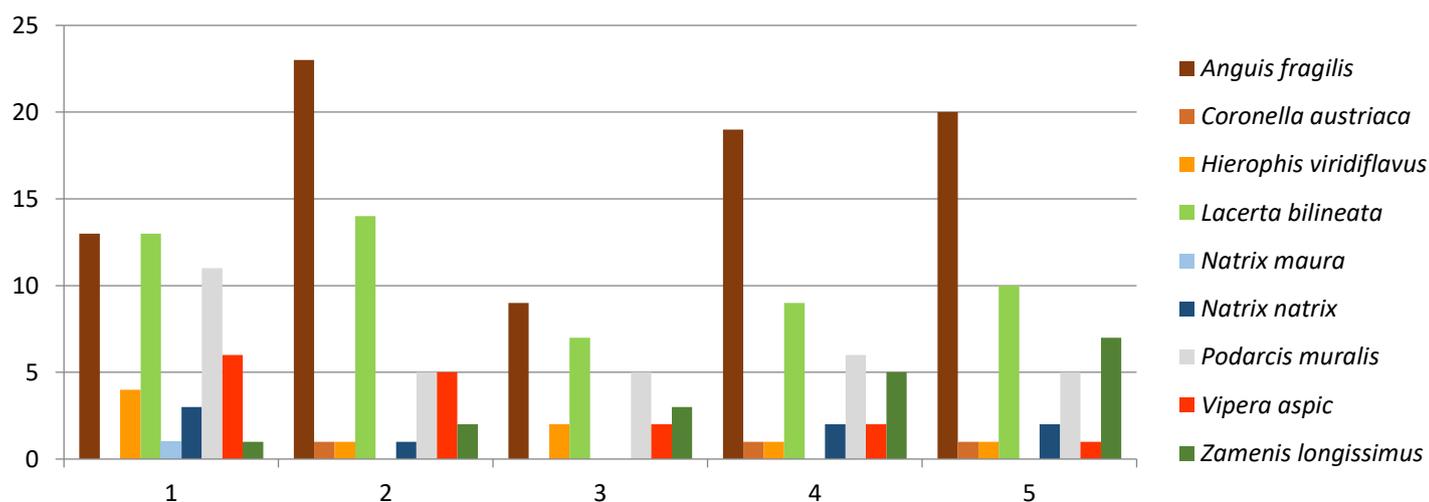


Figure 19. Evolution du nombre de contacts en fonction des relevés

Le détail du nombre d'individus contacté par relevé permet de voir que l'essentiel des variations observées correspondent principalement à celles de deux espèces : l'Orvet et le Lézard vert (à deux raies). Lors du

troisième relevé, ces deux espèces ont été moins détectées. Il semblerait que les conditions météo lors des relevés soient alors moins idéales.

Certaines espèces ont des effectifs observés qui diminuent au fur et à mesure de la saison. Ainsi le Lézard des murailles est de moins en moins comptabilisé quand la saison s'avance. L'espèce est très facilement détectable durant le printemps et s'expose alors très régulièrement. Au fur et à mesure que la saison avance, les températures augmentent et l'espèce semble avoir moins besoin de s'exposer directement sur les lisières.

Il en est de même pour la Vipère aspic, l'espèce est plus facilement observée en avril par rapport aux relevés suivants de mai-juin. Les besoins thermiques de l'espèce durant le mois d'avril doivent être plus importants et l'espèce n'hésite pas à bien s'exposer sur les lisières. La végétation encore, relativement basse à cette période, facilite également les observations. Cette période correspond également à la reproduction de l'espèce, les individus sont alors nettement plus actifs et visibles (GUILLER & al, 2012 et 2014)

La Couleuvre à collier/helvétique a été observée durant l'ensemble des relevés sauf le troisième. Aucune variation importante dans le nombre de contact n'est à noter pour cette espèce.

La Couleuvre verte et jaune a été contactée durant l'ensemble des relevés mais le premier passage a permis le plus grand nombre d'observations. Cette espèce thermophile est connue pour présenter une grande distance de fuite. Lors du premier relevé, les températures encore relativement basses en journée ont permis un nombre d'observation plus important que lors des relevés suivants.

La Couleuvre d'Esculape présente une phénologie inversée par rapport aux autres espèces lors des relevés de 2016. Le nombre de contacts augmente progressivement au fur et à mesure des relevés. Cette observation peut être en phase avec les besoins de thermorégulation moins importants de cette espèce. Cette recrudescence d'observations pourrait être liée à une période importante dans le cycle de vie de l'espèce comme la ponte des femelles. Ces dernières sont sûrement plus actives et se déplacent. Elles sont alors plus facilement observables.

Au vu du faible nombre d'observations de Coronelle lisse lors des passages, il paraît compliqué de tirer des conclusions sur sa phénologie.

Les diagrammes phénologiques détaillées pour chaque espèce sont présents en annexe.

Probabilité d'occupation et de détection des espèces

Dans cette partie, une méthode d'analyse portée sur les probabilités de détection des espèces est expérimentée. Bien que limitée par l'absence de mise en relation avec des variables, l'utilisation de cette méthode apporte quelques pistes de réflexion sur la présence et la détectabilité des espèces locales.

La détection d'une espèce sur un site ou un ensemble de sites est variable. Selon la méthode d'échantillonnage, l'observateur et les conditions de relevés, ce paramètre va être différent. Ces variations peuvent être mesurées par les modèles d'occupation de site.

La mesure de l'occupation d'un site par une espèce en est alors affectée. Cette valeur d'occupation, souvent traduite par la fréquence d'occurrence est appelée occupation naïve dans les modèles d'occupation de site. Elle est calculée de la façon suivante :

$$\Psi_{naïve} = \frac{ni}{n}$$

Avec ni : le nombre de sites où l'espèce est présente
n : le nombre total de sites échantillonnés.

Dans le calcul de cette occupation, on considère que si un individu d'une espèce est présent, il est détecté. La probabilité de détection est alors égale à 1. Mais lors d'inventaires de terrain quel que soit le groupe, tous les individus ne sont pas détectables à 100% et les espèces non plus. L'utilisation des modèles d'occupation de site permet, en réalisant plusieurs visites sur un certain nombre de sites et en notant l'historique d'absence ou de présence des espèces (MAC KENZIE & AL 2002), de calculer deux paramètres :

- l'occupation ψ : elle concerne la présence ou l'absence d'une espèce pendant une saison de suivi.
- la détectabilité p : c'est un paramètre de « nuisance » lié au processus d'échantillonnage lui-même et au protocole impliquant le ou les observateurs. Toute approche moderne doit prendre en compte ce deuxième phénomène, l'imperfection de la détection, soit $p < 1$.

L'application de la méthode de Mackenzie nécessite néanmoins le respect de plusieurs conditions :

- le principe de population « close » : l'occupation du site par les espèces ne doit pas varier pendant l'échantillonnage. Dans le cas présent, les reptiles sont considérés comme des espèces peu mobiles. Relativement territoriales, elles restent dans le même secteur en dehors du mouvement de certains individus en période de reproduction ou de ponte. Le rapprochement des visites dans le cadre du protocole permet de respecter au mieux cette condition.
- les sites doivent être indépendants : la détection d'une espèce sur un site est indépendante de la détection d'une espèce sur un autre site. Pour respecter cette condition, les sites choisis sont relativement éloignés les uns des autres (> 300m).
- la probabilité de détection doit être constante au cours de la session. Cette condition peut paraître la plus difficile à respecter au vu des exigences de thermorégulation des espèces mais le cadrage des conditions de relevés ainsi que les conseils prodigués aux observateurs permettent de respecter au mieux cette condition même si il existe certaines disparités.

L'application des modèles d'occupation de site a été effectuée à partir des relevés d'une seule saison (2016) sur 18 sites et 5 visites grâce au logiciel Présence (version 12.7). Basé sur l'historique de présence-absence, deux modèles ont été testés pour estimer les probabilités d'occupation et de détection des espèces. Dans le cas présent, au vu du faible nombre de sites inventoriés, seuls, deux modèles standards ont été utilisés (une seule saison) :

- $\psi(.)p(.)$ (1 group, constant p), c'est le modèle constant. La probabilité de détection est toujours la même quelles que soient la visite et la probabilité d'occupation également.
- $\psi(.)p(t)$ (1 group, survey specific P), ici la probabilité de détection varie selon les visites et la probabilité d'occupation reste la même.

Pour chaque modèle, un test d'Akaike (AIC) a été effectué pour choisir le modèle le plus robuste (AKAIKE, 1974) et représentant le mieux l'occupation de chaque espèce. La moyenne de l'occupation des sites et le calcul de l'erreur standard ont permis d'analyser l'occupation des sites par les reptiles. La probabilité de détection permet alors de fiabiliser les résultats obtenus (plus la probabilité de détection est importante, plus l'occupation estimée est fiable).

Les modèles d'occupation de site ont été utilisés pour toutes les espèces sauf la Couleuvre vipérine, pour laquelle le nombre d'observation est trop faible et pas assez représentatif.

Pour l'ensemble des espèces, c'est le modèle avec la probabilité de détection constante qui a été retenu³.

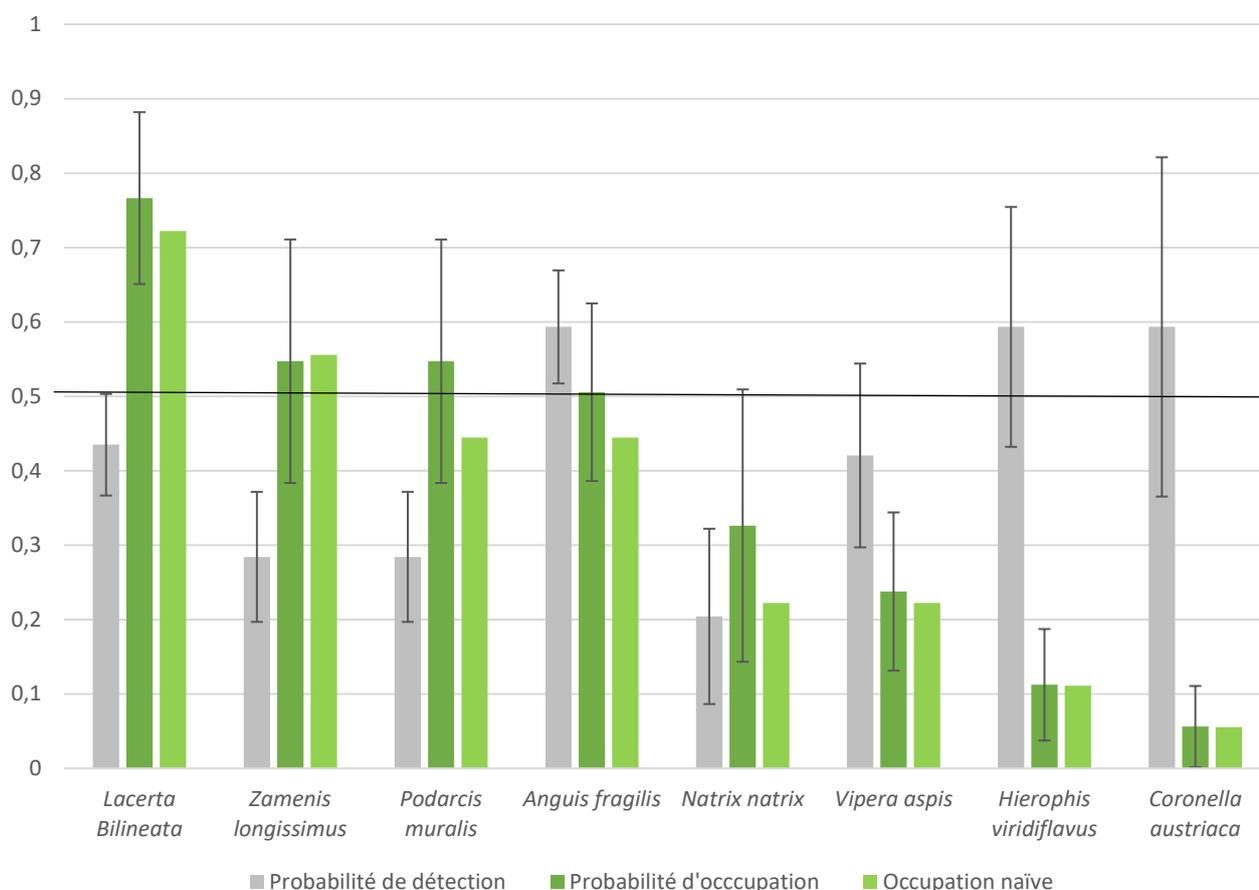


Figure 20. Probabilités d'occupation et de détection (+/- SE) selon les espèces

Trois espèces obtiennent une probabilité de détection supérieure à 0,5, valeur reconnue pour considérer que les résultats de l'estimation sont fiables. Il s'agit de l'Orvet Fragile, la Couleuvre verte et jaune et la Coronelle lisse.

L'Orvet Fragile est l'une des espèces des plus observées durant l'inventaire. L'estimation de sa détection semble fiable. Son occupation estimée d'après le modèle de 0,5 (+/- 0,1) alors que d'après les observations elle est de 0,44. Son occupation réelle est donc sûrement supérieure à celle observée. L'espèce passe souvent inaperçue en dehors de méthodes adaptées à sa détection.

La Couleuvre verte et jaune est abondante sur les sites sur lesquels elle est présente à Chalonnes. En pleine expansion, les véritables populations de l'espèce semblent aujourd'hui localisées sur le territoire mais les observations ponctuelles nombreuses. Les historiques de détection sur les sites de présence permettent de montrer que l'espèce possède une bonne probabilité de détection mais le faible nombre de sites d'observation ne permet pas une bonne estimation de l'occupation de l'espèce.

La Coronelle se situe dans le même cas, bien qu'elle soit une espèce beaucoup plus discrète. Sur l'unique site d'observation, il s'agit sûrement du même individu observé à plusieurs reprises. Au vu de l'écologie de l'espèce, l'estimation de l'occupation ne semble pas fiable. Sur le site en question, les abris naturels ne sont pas

³ L'ensemble des résultats des modèles pour chaque espèce est visible en annexe

nombreux, la mise en place de plaques propose de nouveaux abris qui semblent avoir été immédiatement fréquentés par les espèces présentes.

Deux espèces possèdent une probabilité de détection moyenne [0,4-0,5] : La Vipère aspic et le Lézard vert (à deux raies). La probabilité de détection du Lézard vert (à deux raies) est estimée à 76%. C'est une espèce généralement facilement détectable mais sur certains milieux sur lesquels l'espèce n'est pas abondante, il faut parfois plusieurs visites pour la détecter. La probabilité d'occupation calculée présente donc une valeur supérieure à l'occupation naïve.

La Vipère aspic est également facilement détectable, elle est facilement observable à vue en début de saison et fréquente facilement les plaques. Sur des populations faibles ou relictuelles, la détection de l'espèce s'avère nettement plus complexe. Sa probabilité d'occupation est alors estimée à 23% mais cette valeur est relativement proche de l'occupation naïve lors des relevés.

La Couleuvre d'Esculape, le Lézard des murailles et la Couleuvre à Collier/helvétique présentent une probabilité de détection faible : entre 20 et 30 %. Les valeurs d'occupation estimées ne peuvent donc pas être considérées comme fiables. Malgré tout, s'agissant de la Couleuvre à Collier/helvétique et du Lézard des murailles, on observe une nette différence entre la probabilité d'occupation et l'occupation naïve. Ces deux espèces semblent nettement plus présentes que ne le montrent les relevés de terrain. Cette observation n'est qu'une tendance mais elle paraît cohérente quand on connaît l'écologie des espèces : Ce sont deux espèces présentes un peu partout mais parfois peu abondantes, ce qui a pour conséquence une détection parfois faible de ces espèces communes.

La Couleuvre d'Esculape présente une probabilité d'occupation similaire à son occupation naïve, ce qui semble montrer la bonne adaptation du protocole pour estimer l'occupation de l'espèce. La pose de plaques et la répétition des visites permettent de facilement observer l'espèce durant la saison de relevé même si les observations ne sont pas réalisées à chaque visite.

Statut communal de rareté

Les observations réalisées en 2016 dans le cadre de la mise en place du protocole POPReptile sur Chalonnès permettent d'avoir une première vision d'ensemble de l'occurrence des espèces. Même si l'interprétation des résultats peut sembler discutable en raison d'une seule année de conduite de ce protocole, il permet d'obtenir une première approche du statut de chaque espèce.

Ce statut, basé sur les occurrences d'espèces, est affecté de la façon suivante :

- espèce rare et localisée : fréquence d'occurrence < 10%
- espèce assez commune : fréquence d'occurrence de 10 à 20%
- espèce commune : fréquence d'occurrence de 20 à 40 %
- espèce très commune : fréquence d'occurrence > 40%

Tableau 3. Statuts des espèces

Statut communal	
<i>Natrix maura</i>	Non évaluée
<i>Coronella austriaca</i>	Rare et localisée
<i>Hierophis viridiflavus</i>	Assez commune
<i>Vipera aspis</i>	Commune

<i>Natrix helvetica</i>	Commune
<i>Zamenis longissimus</i>	Très commune
<i>Podarcis muralis</i>	Très commune
<i>Anguis fragilis</i>	Très commune
<i>Lacerta bilineata</i>	Très commune

La Couleuvre vipérine est détectable assez facilement sur certains sites en réalisant des prospections spécifiques. C'est le cas sur les bords du Layon et ceux du bras navigable de Loire (notamment sur les secteurs de berges enrochées). Aucune observation hormis un cadavre n'est à relever pour cette espèce sur les transects d'où son statut d'espèce « non évaluée »

Cortèges par type de milieu

Les 9 espèces observées sont présentes avec des abondances différentes selon les types de milieux. A partir du nombre de contacts par milieu sur l'ensemble des visites, une AFC (Analyse Factorielle des Correspondances) a été réalisée. Pour plus de lisibilité, seules les abréviations des noms d'espèces apparaissent (initiales du nom latin).

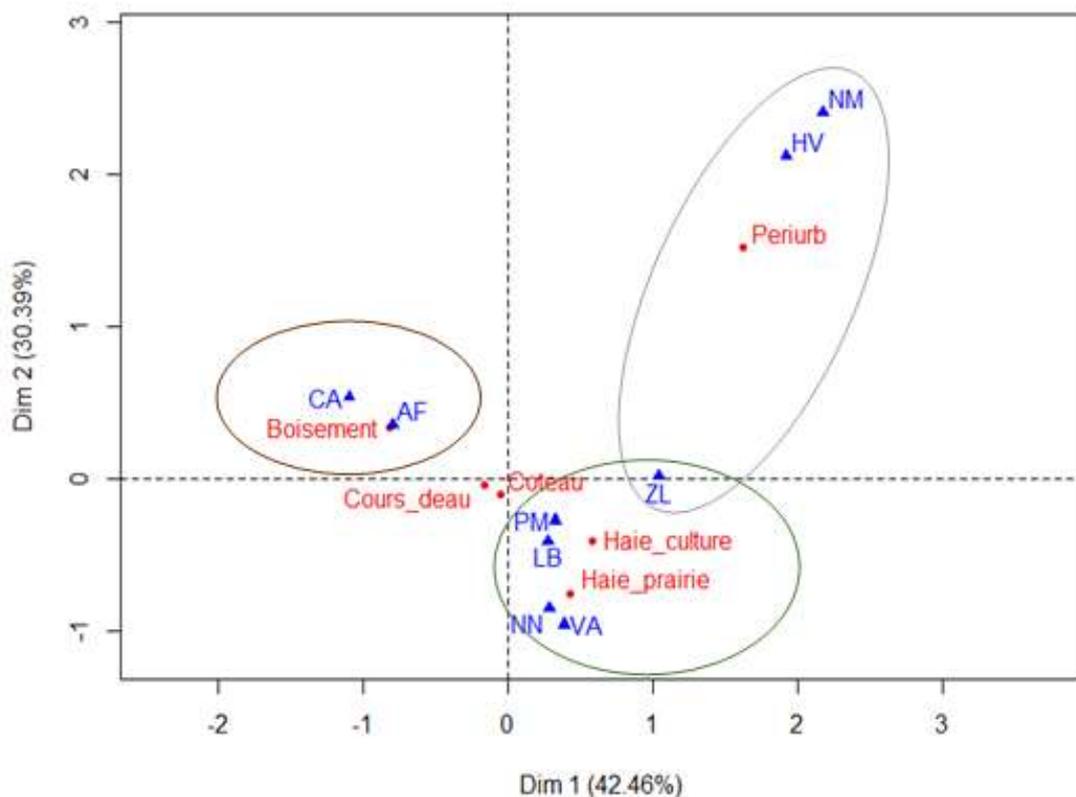


Figure 21. Résultats de l'AFC (Analyse Factorielle des Correspondances)

Synthèse des abréviations :

Periurb : milieu périurbain, Cours_d'eau : Cours d'eau, Haie_culture : milieu de culture, Haie_prairies : milieu prairial

CA : Coronelle lisse, AF : Aguis fragilis, HV : Couleuvre verte et jeune, NM : Couleuvre vipérine, ZL : Couleuvre d'Esculape, PM : Lézard des murailles, LB : Lézard vert, NN : Couleuvre à collier/hevetique, VA : Vipère aspic

Sur les résultats de l'AFC, les espèces proches les unes des autres sont souvent observées ensemble sur les mêmes milieux et inversement. Le résultat graphique de l'AFC permet d'observer la constitution de trois groupes : un premier proche du milieu « Boisement », un second proche du milieu « périurbain » et un troisième groupe à proximité des milieux prairiaux.

La Couleuvre vipérine et la Couleuvre verte et jaune, ressortent de l'AFC comme étant liées au milieu périurbain. La Couleuvre verte et jaune apprécie les milieux thermophiles. Un des sites périurbains inventorié lors de la saison de terrain a permis de nombreuses observations de cette espèce relativement ubiquiste. C'est sur ce même site que la Couleuvre vipérine a été trouvée et comme expliqué précédemment, s'agissant d'un cadavre, l'observation n'est pas représentative. La Couleuvre d'Esculape est plus éloignée de ce groupe sur la figure mais apparaît comme souvent présente dans ce type de milieu. Il s'agit d'une des espèces de serpent les plus anthropophiles, n'hésitant pas à fréquenter le bâti ancien pour s'alimenter ou thermoréguler dans les greniers et sur les charpentes.

Sur les lisières de boisements, deux espèces ressortent : l'Orvet Fragile et la Coronelle lisse. La première est très abondante le long des lisières, elle y a très souvent été détectée. La Coronelle a été observée uniquement sur un site de boisement. Même si l'observation paraît peu représentative, les observations ponctuelles sur le territoire montrent que l'espèce est régulièrement observée le long des boisements, surtout à Chalonnnes où la grande majorité se situe sur les Coteaux. Ces milieux sont donc relativement thermophiles et on y observe souvent une des principales proies de la Coronelle, le Lézard des murailles. Ce qui explique souvent sa présence.

Un troisième groupe peut être identifié sur les résultats de l'AFC, il est principalement positionné autour des milieux de culture et de prairies. Ces milieux bordiers peuvent s'avérer riches en proies, notamment en micromammifères et en insectes. On retrouve y retrouve plusieurs espèces : la Couleuvre à collier/helvétique, la Couleuvre d'Esculape, la Vipère aspic, le Lézard vert (à deux raies) et le Lézard des murailles. La Vipère aspic et la Couleuvre à collier/helvétique ont été observées très souvent sur les mêmes sites, quand l'une des deux espèces était observée, l'autre l'était souvent également durant les différents passages. La Couleuvre à collier (helvétique), fréquente préférentiellement les mares et les cours d'eau pour s'alimenter. Durant l'étude, l'espèce a été peu contactée sur les transects malgré la proximité des milieux aquatiques pour certains d'entre eux. Le Lézard des murailles et le Lézard vert (à deux raies), relativement ubiquistes, sont observés avec les effectifs les plus importants sur lisières des milieux de culture et de prairies. Les observations de ces deux espèces ont pu être réalisées dans tous les milieux hormis les bords de cours d'eau pour le Lézard vert (à deux raies). Ce milieu manque sûrement de secteurs thermophiles permettant la thermorégulation. Le Lézard des murailles est souvent observé sur les milieux rocheux ou présentant un dénivelé important comme les talus.

Les milieux de « cours d'eau » et de « coteaux » apparaissent centraux sur l'AFC car les espèces observées sont également présentes dans d'autres milieux avec des effectifs observés supérieurs.

Variations de la diversité par type de milieu

La variation de la diversité permet de bénéficier d'un indicateur supplémentaire mêlant par un calcul la richesse spécifique à l'abondance des espèces. Deux indices ont été calculés pour chaque type de milieu : L'indice de Shannon-Wiener et l'indice de Pielou.

L'indice de Shannon-Wiener :

Cet indice prend en compte le nombre d'espèces et l'abondance relative des individus observés. Une communauté dominée par une seule espèce aura un coefficient moindre qu'une communauté dont toutes les espèces sont codominantes. La valeur de l'indice varie de 0 (une seule espèce, ou bien une espèce dominant très largement toutes les autres) à 2,20 dans le cas présent. La borne supérieure de l'indice est déterminée par

le logarithme népérien de la richesse spécifique. Il est atteint lorsque toutes les espèces ont la même abondance. Ainsi, plus la valeur sera élevée, plus il y aura d'espèces à répartition égale dans le peuplement.

L'indice est défini de la façon suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^S (\ln(fi) \times fi)$$

S : Nombre d'espèce sur la zone échantillonnée

$$fi = \frac{\text{Nombre d'individus de l'espèce}}{\text{Nombre total d'individus}}$$

L'indice de Pielou :

Cet indice mesure l'équitabilité des fréquences (régularité des espèces). Il vient en complément de l'indice précédent. Sa valeur sera d'autant plus élevée que les fréquences des différentes espèces seront égales. Son calcul se base sur celui de l'indice de Shannon-Wiener, il est borné entre 0 et 1.

$$J' = \frac{H'}{\ln(S)}$$

S : Nombre d'espèce sur la zone échantillonnée

Les valeurs calculées pour ces deux indices sont reportées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4. Calcul des indices de Shannon et de Pielou

	Boisement	Coteau	Cours d'eau	Culture	Prairie	Périurbanisation
H'	0,81	1,50	0,67	0,96	1,45	1,38
J'	0,45	0,77	0,97	0,87	0,81	0,77

La diversité est maximale pour les coteaux avec une valeur de 1,50, vient ensuite la diversité des prairies. Sur ces deux types de milieux la richesse et l'abondance sont les plus importantes. La variation de l'indice de Pielou montre que les fréquences d'espèces sont les plus équilibrés sur les milieux de prairies que sur les coteaux.

Le troisième milieu sur lequel la diversité est la plus importante est le milieu périurbain (1,38). Ce résultat montre que la présence d'une mosaïque de milieu avec des lisières connectées aux milieux naturels permettent d'accueillir plusieurs espèces de reptiles, même en milieu périurbain. La régularité est également relativement importante pour cette espèce.

Les milieux de culture, de cours d'eau et de boisements possèdent une diversité nettement moins importante. Hormis pour les milieux de boisement, les espèces présentent une régularité importante. La différence de régularité pour les boisements s'interprète donc par un déséquilibre dans les abondances d'espèce. En l'occurrence, dans le cas présent, la surabondance de l'Orvet Fragile par rapport aux autres espèces. Ce genre de milieu présente une richesse spécifique élevée avec une variabilité importante selon les sites. Pour les Cours d'eau et les Cultures, la valeur importante de l'équitabilité et plus faible de la diversité montre que la richesse spécifique est plus faible sur ces milieux que sur les autres.

Chaque milieu est décrit plus précisément dans la suite de ce rapport.

Les coteaux

Sur les trois coteaux étudiés durant l'inventaire, 7 espèces de reptiles ont été observés (3 à 5 espèces par site). La figure ci-après en présente le détail.

Les coteaux présentent de nombreuses zones de refuges et d'abris qui sont favorables aux reptiles. Ce milieu très thermophile, n'est pas le plus évident à inventorier car il se réchauffe très rapidement et les espèces deviennent rapidement peu détectables. La météo et les conditions de relevés sont donc des critères particulièrement essentiels à prendre en compte.



Figure 22. Coteau des Ligerais

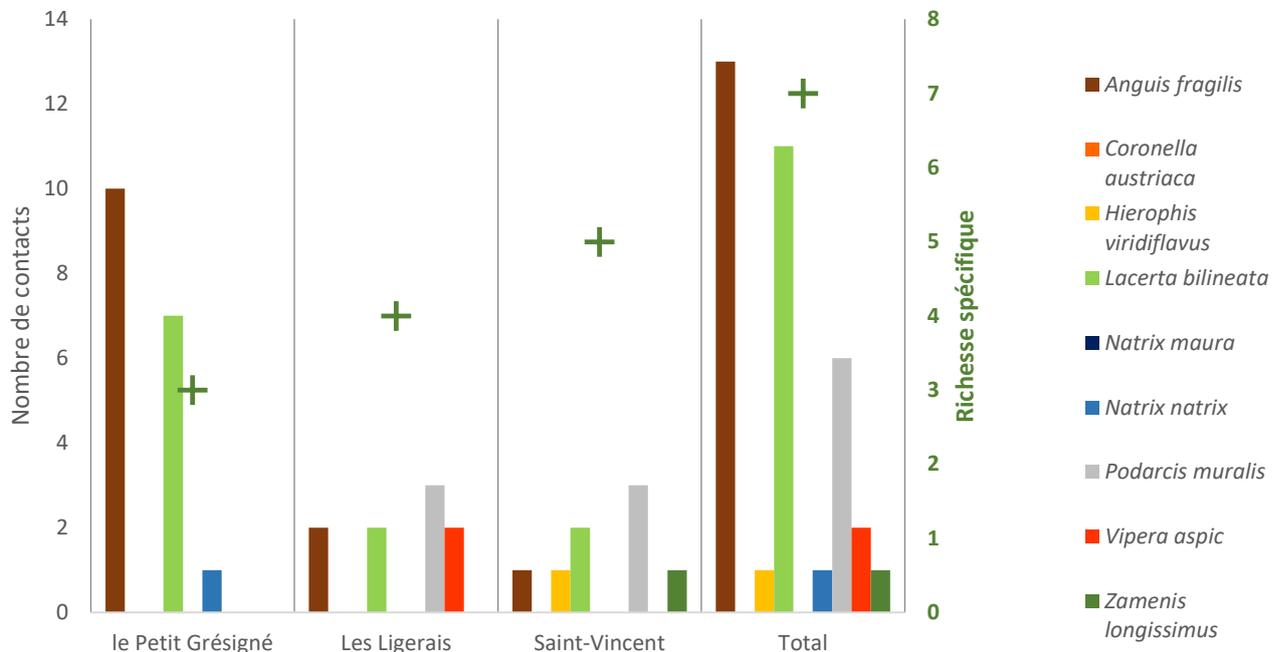


Figure 23. Nombre de contacts et richesse spécifique par site de la typologie "coteau"

Seuls le Lézard vert/Lézard à deux raies et l'Orvet fragile ont été observés sur l'ensemble des sites de coteaux. Certaines variations d'effectifs sont cependant mesurées. C'est sur le coteau du Petit Grésigné que les abondances relevées ont été les plus importantes.

Le Lézard des murailles a été observé sur deux des trois sites inventoriés, il est souvent présent sur les coteaux. Ces milieux pentus et rocheux sont propices à l'espèce.

La Couleuvre à collier/Couleuvre helvétique n'a été observée que sur un des sites, c'est une espèce relativement ubiquiste que l'on retrouve sur la majorité des milieux mais rarement en très grands effectifs. Les



Figure 24. Vipère aspic

coteaux, sûrement très thermophiles et souvent éloignés des milieux aquatiques ne sont pas le milieu de prédilection de l'espèce localement.

La Vipère aspic a été observée uniquement sur un des trois sites. Ce coteau présente la particularité d'avoir subi un incendie en 2015. Avant l'incendie, des effectifs importants de vipères y étaient observés. Même si l'espèce est encore présente aujourd'hui, ses effectifs sont relativement faibles.

La Couleuvre d'Esculape a été notée sur un des sites, le plus évolué en termes de succession de végétation. La fermeture des coteaux entraîne l'apparition de ligneux arbustifs qui ferment peu à peu l'espace quand il est délaissé. Cette structuration de végétation haute est favorable à la Couleuvre d'Esculape, espèce arboricole appréciant les milieux boisés et les fourrés avec de bonnes places d'ensoleillement sur les lisières.

La Couleuvre verte et jaune a été observée uniquement sur un des sites de coteaux. Elle est connue sur l'un des deux autres (les Ligerais) mais n'a pas été observée durant le protocole. Cette espèce semble en pleine expansion à Chalonnais et les coteaux semblent répondre à ses exigences en termes d'habitat.

La Coronelle lisse n'a pas été observée durant les inventaires sur ce milieu. Très discrète, elle s'avère peu détectable, notamment dans des milieux où les abris sont nombreux. Elle peut malgré tout être considérée comme appartenant au cortège local des espèces de ce type de milieu.

Les boisements

Sur les trois lisières de boisements étudiées durant l'inventaire, 6 espèces de reptiles ont été observées (2 à 4 espèces par site). La figure ci-dessous en présente le détail.

Les boisements peuvent présenter des zones intéressantes pour les reptiles, particulièrement leurs

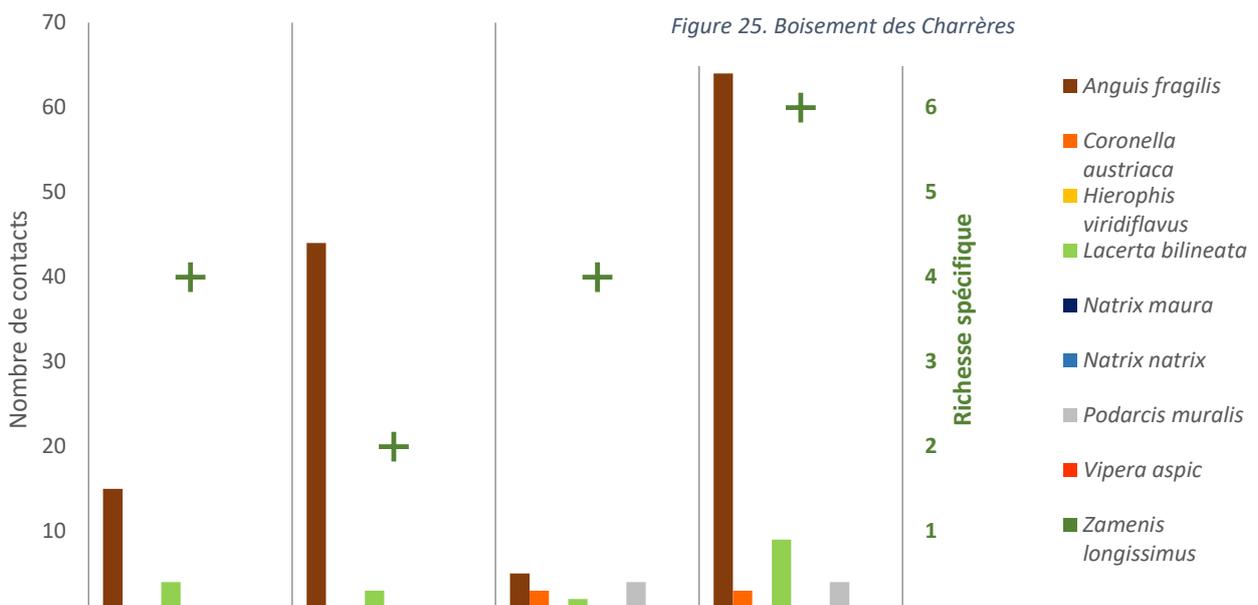


Figure 26. Nombre de contacts et richesse spécifique par site de la typologie "boisement"

Figure 25. Boisement des Charrères

lisières sur lesquelles les espèces peuvent s'alimenter, thermoréguler et se déplacer.

Sur les lisières, l'Orvet fragile est de loin l'espèce la plus représentée. La pose de supports de thermorégulation artificiels permet de facilement le détecter.

Le Lézard vert/Lézard à deux raies est également présent sur tous les sites. Les lisières forestières constituent des milieux favorables à son observation.

Comme remarqué précédemment dans les résultats de l'AFC, la Coronelle lisse a été exclusivement observée dans ce type de milieu. Toutes les observations ont été réalisées dans un boisement épars au lieu-dit le « Moulin du Jeu ». Le boisement sur coteau et sa mosaïque d'habitats sont favorables à l'espèce. C'est le seul site boisé sur lequel une population de Lézard des murailles a été observée. Cette espèce étant l'une des proies préférentielles de cette couleuvre, ceci explique sans doute sa présence.

Le Coteau de « La barre » a permis l'observation de deux autres espèces non observées sur les deux premiers sites : La Couleuvre à collier/Couleuvre helvétique et la Vipère aspic.

Ces deux espèces ne semblent pas établies sur le milieu inventorié mais plutôt y circuler ponctuellement.

L'absence de la Couleuvre d'Esculape est à noter durant l'inventaire sur ce type de milieu. Les lisières de boisement sont en théorie favorables à l'espèce mais aucune observation n'y a été faite durant le protocole.

Les cours d'eau

Deux espèces de reptiles ont été observées sur les bords de cours d'eau échantillonnés. Un des sites n'a permis aucune observation de reptiles. Les deux autres ont permis d'observer 1 à 2 espèces.

Différentes ripisylves de cours d'eau ont été choisies pour l'inventaire : les bords du Louet au lieu-dit la Dressière, le bord du ruisseau de l'Armangé, et le bord de Loire au niveau du lieu-dit l'Orfraie.



Figure 27. Orvet fragile



Figure 28. Coronelle lisse



Figure 29. Ruisseau de l'Armangé

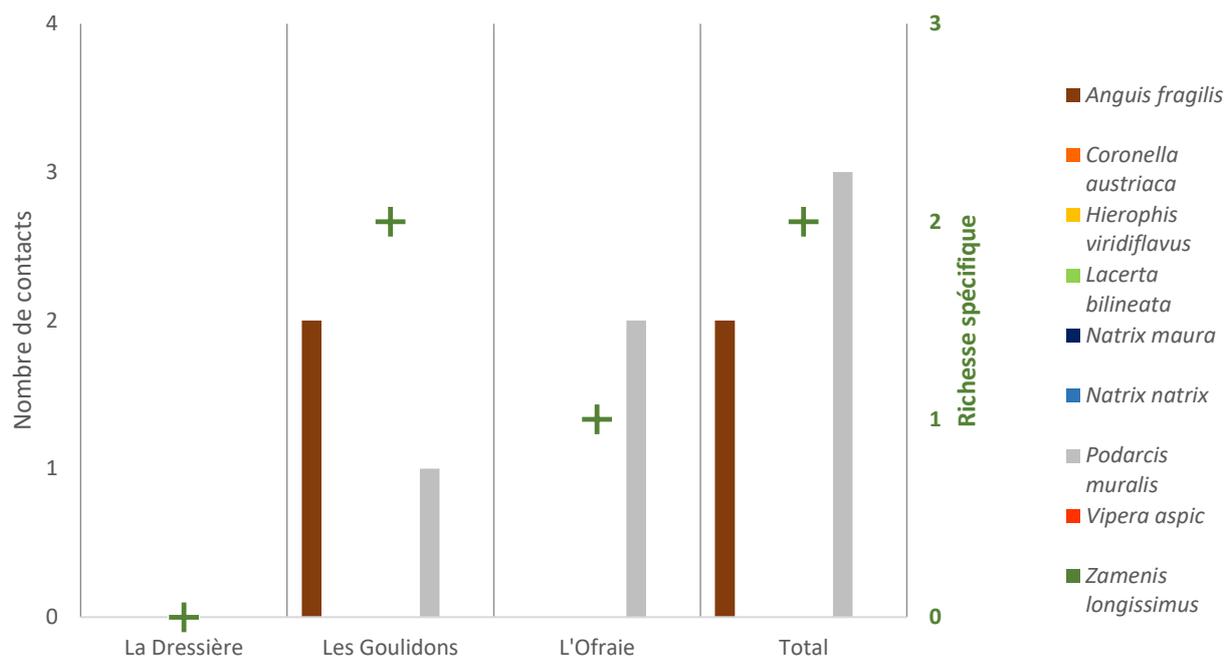


Figure 30. Nombre de contacts et richesse spécifique par site de la typologie "cours d'eau"

Le bord des cours d'eau se révèle être un milieu très particulier. Selon leurs régimes et leurs gabarits, les milieux échantillonnés sont plus ou moins soumis aux inondations et aux crues. Ce sont des milieux sur lesquels les espèces présentes peuvent y évoluer principalement en saison estivale pour se déplacer et s'alimenter mais leurs caractères souvent humides ne se révèlent pas très attractifs. Il s'agit du milieu présentant la richesse spécifique la plus faible de l'inventaire.

Le Lézard des murailles est l'espèce la plus contactée, deux des trois sites ont permis son observation. Très mobile et euryèce, cette espèce colonise de nombreux milieux. Dans les milieux humides, les supports en hauteur comme les troncs d'arbres (têtards notamment) permettent à l'espèce d'être présente.



Figure 31. Lézard des murailles

L'Orvet fragile a été observé à plusieurs reprises sur un des sites. Il convient de préciser que le site en question est composé d'une végétation humide cernée par des boisements. L'espèce semble trouver dans la ripisylve du ruisseau de l'Armangé des conditions estivales satisfaisantes.

Les prairies

6 espèces différentes ont été observées sur les trois milieux prairiaux. Sur chaque site, 3 à 5 espèces ont été observées.

Le milieu prairial a été inventorié en prenant en compte les milieux bordiers caractéristiques, en l'occurrence les haies bocagères. Les haies inventoriées appartiennent à trois types différents : haie buissonnante sur la Coulée, haie arbustive sur les Gatesceaux, haie multistrate sur le Bignon.



Figure 32. Lisière du site de la Coulée

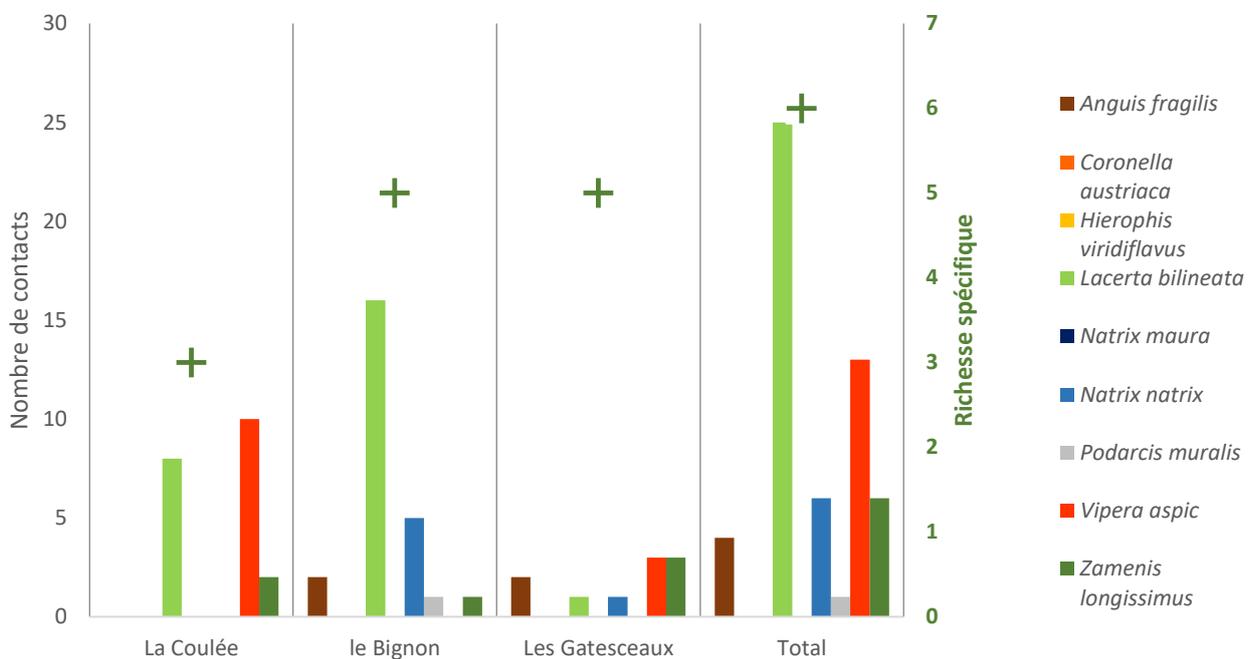


Figure 33. Nombre de contacts et richesse spécifique par site de la typologie "prairies"

Le Lézard vert/Lézard à deux raies est l'espèce la plus abondamment observée sur ce genre de milieu. Tous les transects ont permis son observation mais dans des proportions différentes. La haie des Gatesceaux a permis un nombre d'observations restreint.

La Couleuvre d'Esculape, bien que moins abondante, est présente sur l'ensemble des haies en contexte prairial. Les effectifs observés sont par contre relativement faibles.



Figure 34. Lézard vert (à deux raies)

La Vipère aspic a été observée sur deux des trois sites échantillonnés. L'un d'entre eux semble posséder une population importante. Cette espèce, très sensible à la dégradation de son habitat, peut être indicatrice de milieux bien structurés et peu perturbés.

L'Orvet fragile et la Couleuvre à collier/helvétique ont été observés sur deux des trois sites inventoriés. Concernant l'Orvet fragile, les effectifs sont faibles sur les deux sites mais en ce qui concerne la Couleuvre à collier/helvétique, l'un des sites semble abriter une population plus conséquente.

Le Lézard des murailles, espèce relativement ubiquiste, n'a été observé qu'une seule fois sur les transects en milieu prairial. Les haies bocagères ne semblent pas être le milieu le plus adapté à l'espèce.



Figure 35. Couleuvre à collier/helvétique

Les Cultures

4 espèces différentes ont été observées sur les trois lisières en contexte de culture. La variation de richesse spécifique contactée est importante : un site ne recèle aucune observation et un seul site abrite trois espèces.

Le milieu de grandes cultures a été inventorié en prenant en compte, comme pour le milieu prairial, les haies. Les trois haies suivies appartiennent à la catégorie des haies multistrates.



Figure 36. Lisière de culture - Hors inventaire

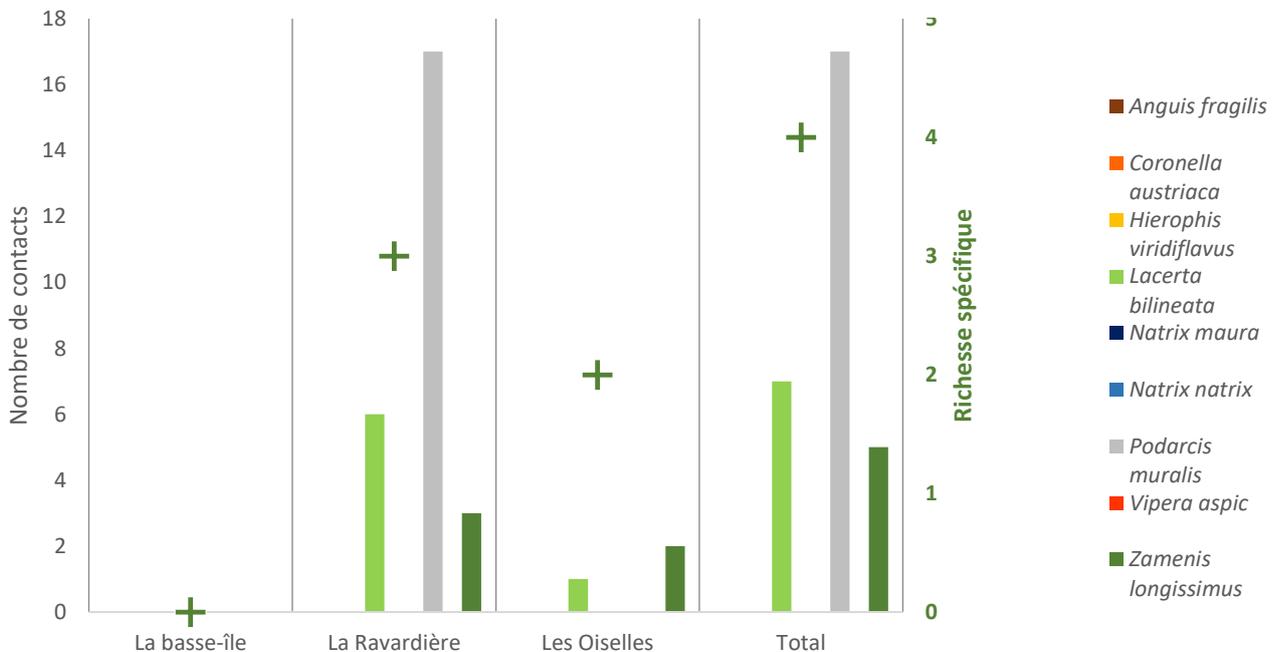


Figure 37. Nombre de contacts et richesse spécifique par site de la typologie "culture"

L'espèce la plus observée sur ces haies est le Lézard vert/Lézard à deux raies. Il s'agit de l'espèce présentant le plus grand nombre de contacts sur les sites de ce type.

La Couleuvre d'Esculape est la seconde espèce la plus observée sur ce type de milieu. Deux des trois sites ont permis son observation. Les haies en contexte de culture ont souvent fait l'objet d'un remembrement, et de nombreuses ont disparues. Celles qui sont encore présentes aujourd'hui sont souvent celles en limite de propriété. Ces haies sont souvent larges et multistrates, donc très favorables si elles sont connectées les unes aux autres. Ces haies, refuges des nombreux micromammifères, semblent favorables à la Couleuvre d'Esculape.



Le Lézard des murailles a été contacté à de nombreuses reprises sur un des sites. Ce site présente de nombreux abris favorables à l'espèce : souches, pierres, ... C'est le site sur lequel la plus grosse population a été observée sur l'ensemble des transects. Malgré l'abondance de ce Lézard, aucune Coronelle lisse n'a été observée.

Le site de la Basse-île, situé en zone de culture en bordure de boire, n'a permis aucune observation. Sa situation au cœur de l'île de Chalennes ne semble pas être anodine, car il paraît difficile pour les populations de reptiles de s'installer sur les linéaires bordiers en contexte inondable.

Périurbanisation

5 espèces différentes ont été observées sur les trois lisières de milieux en contexte périurbain mais seules deux à trois espèces ont été contactées par site.

Selon les sites, une disparité importante est constatée. Les espèces sont relativement différentes et aucune ne se retrouve d'un site à l'autre.



Figure 39. Lisière de milieu périurbain - les fours à chaux

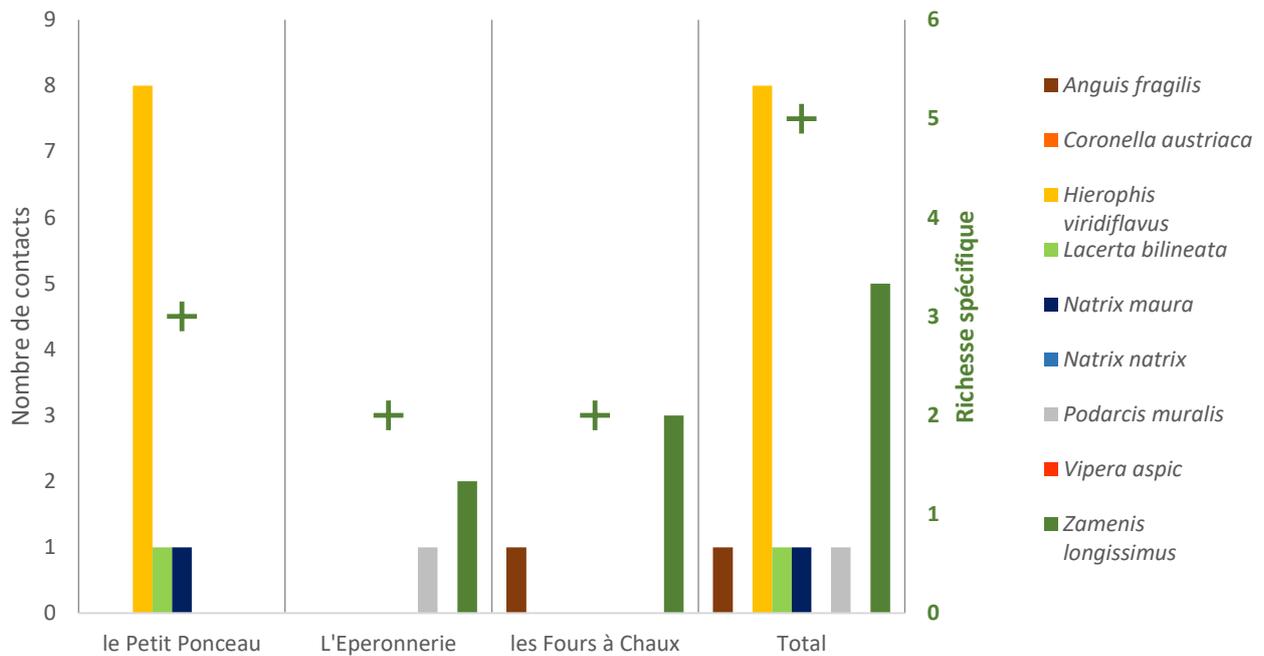


Figure 40. Nombre de contacts et richesse spécifique par site de la typologie "périurbaine"

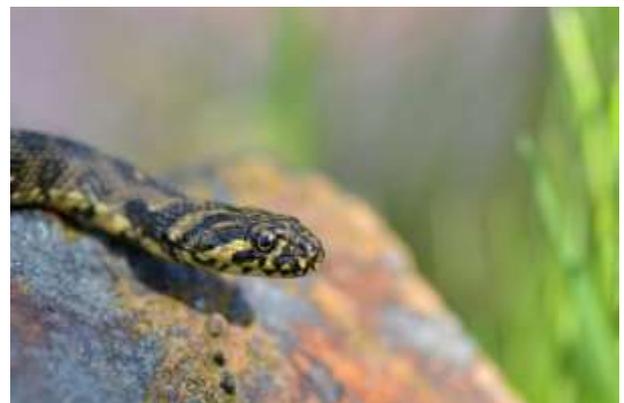
La Couleuvre d'Esculape a été observé sur deux sites de cette catégorie. Il s'agit, avec les cultures, des milieux sur lesquels l'espèce a été la plus observée. La Couleuvre d'Esculape peut s'avérer relativement anthropophile. Elle n'hésite pas à élire domicile au sein des greniers ou des dépendances des habitations pour peu que des ressources alimentaires soient disponibles (micromammifères principalement). Sa présence sur les lisières périurbaines est donc en accord avec son écologie.



Figure 41. Couleuvre verte et jaune

Toutes les autres espèces n'ont été observées que sur un unique transect en proportions plus ou moins importantes. L'un des sites abrite une population importante de Couleuvres vertes et jaunes. Il s'agit du site le plus thermophile échantillonné dans cette catégorie. De plus, le transect en question se situe en bordure de la voie ferrée Angers-Cholet. Ces milieux peuvent s'avérer être des couloirs de colonisation et de circulation importants pour cette espèce en expansion.

La présence de la Couleuvre vipérine observée sous forme de cadavre est anecdotique bien qu'elle semble utiliser les milieux non inondables à proximité des rivières pour passer la mauvaise saison. Plusieurs témoignages locaux le confirment (bords du Layon, bords de L'Armangé, ...).



Le Lézard vert/Lézard à deux raies, a été observé uniquement sur le site le plus thermophile. L'Orvet fragile et le Lézard des murailles n'ont fait l'objet chacun que d'une unique observation.

Le milieu périurbain apparaît comme relativement diversifié mais chaque site présente sa spécificité. Les abondances sont par contre relativement faibles comparées à d'autres sites. Plusieurs facteurs limitants non négligeables sont en effet présents dans ces milieux. Ils qui peuvent s'avérer être de véritables pièges mortels. Pour ne citer que quelques exemples : la prédation du chat domestique, les destructions directes ou indirectes peuvent être des facteurs responsables de ces faibles abondances.

Discussion

Une amélioration des connaissances

Neuf espèces ont été observées durant les inventaires : toutes étaient déjà connues du territoire mais les quelques données ponctuelles qualitatives antérieures au protocole ne permettaient pas de saisir les enjeux locaux autour de ces espèces.

Deux espèces de reptile présentes sur le territoire n'ont pas été observées durant les inventaires. Il s'agit de deux Tortues introduites : la Tortue de Floride (*Trachemys scripta*) et la Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni*).

Les inventaires et les visites répétées durant le printemps 2016 sur les sites ont également permis d'améliorer localement la connaissance d'autres groupes d'espèces (rhopalocères, oiseaux, ...).

Les 18 transects (72 plaques) disposées dans le cadre du protocole ont permis de d'obtenir 233 contacts (176 données) dont 45 données de serpents, augmentant ainsi nettement les connaissances locales.

L'adaptation locale d'une méthode nationale

Dans le cadre de la mise en place du protocole d'inventaire des reptiles, une réflexion a été menée collectivement avec le groupe naturaliste local pour permettre de donner de l'ampleur au protocole. Le choix de la méthodologie POPreptile dans sa version expérimentale a été retenu pour permettre l'intégration des données à d'autres échelles de territoire. Le lancement en 2016 d'un Atlas des Amphibiens et Reptiles à l'échelle des Pays de la Loire a permis de s'inscrire dans cette démarche régionale.

Un accent tout particulier a été mis sur le volet participatif de la méthode mise en place. Ainsi, la moitié des transects a été suivie par des naturalistes bénévoles locaux. Si ce côté participatif implique un biais « observateur » qui n'est pas quantifié ici, l'étude a permis d'amplifier la récolte de données.

Le protocole POPreptile disponible en 2016 lors de la mise en place de l'inventaire était une version expérimentale du protocole. Elle suggérait la réalisation d'au moins 4 passages sur les transects. En fin de la saison d'inventaire, le protocole officiel a été publié suggérant la réalisation de 6 passages durant la période la plus favorable à l'inventaire des reptiles. Dans la présente étude, en l'absence du protocole finalisé, 5 passages par transect ont été réalisés.

Malgré une pression d'échantillonnage importante pour un territoire communal, l'inventaire présente un nombre d'échantillons faible pour une analyse fine des relevés. Une analyse descriptive a été réalisée sur les données mais aucune statistique inférentielle⁴ n'a été mise en place. De telles statistiques ne peuvent porter sur un échantillon de sites plus conséquent afin d'obtenir des données robustes et le moins biaisées possible.

L'analyse paysagère

La caractérisation des sites à l'aide de la typologie EUNIS a permis d'organiser l'échantillonnage sur les différents milieux favorables aux reptiles présents localement. Cette analyse réalisée sur un tampon de 300m autour du

⁴ Méthodes statistiques permettant à partir de l'étude d'un échantillon de généraliser à une population. Ces méthodes sont souvent basées sur la réalisation de tests statistiques.

transect permet une première approche nettement plus satisfaisante et représentative que la couche Corine Land Cover. Malgré tout, elle ne paraît pas être suffisante : une analyse paysagère plus fine prenant en compte les écotones et la structure des habitats aurait pu être réalisée pour homogénéiser la stratification de l'échantillonnage.

De plus, les lisières, par leurs constitutions et leurs connexions, sont primordiales à prendre en compte pour analyser l'écologie locale des espèces. Cette analyse paysagère pourra être réalisée ultérieurement, notamment dans le cadre d'un travail sur la Trame Verte et Bleue.

Utilisation des modèles d'occupation de site et prise en compte de la détectabilité

La détectabilité des espèces est un paramètre important à prendre en compte dans l'estimation de l'occupation des sites par les espèces. Pour les reptiles, cette notion est particulièrement importante au vu de la discrétion des espèces et de leur métabolisme dépendant de leur température variable. Les modèles d'occupation de sites ont été appliqués pour l'ensemble des espèces hormis la Couleuvre vipérine.

Ces modèles ont été utilisés sans mise en corrélation avec les covariables de site. Les résultats permettent une première analyse intéressante de certaines données mais l'échantillon de sites (N=18) est relativement faible. Ce genre d'analyse aurait son sens à plus grande échelle avec une méthodologie identique. L'adaptation locale du protocole POPreptile permet la transmission des données à l'échelle supra-communale et une intégration des données à l'échelle départementale, régionale (pour l'atlas en cours) et nationale. Ces analyses pourraient être réalisées à ces différentes échelles si le déploiement du protocole était suffisant sur ces territoires.

Une sensibilisation des propriétaires

L'inventaire des reptiles sur l'ensemble du territoire communal a été réalisé à la fois sur des parcelles communales et des parcelles privées. Il a fallu contacter chaque propriétaire durant l'hiver 2017 avant le lancement du protocole.

Pour permettre une sensibilisation au patrimoine naturel local par ces propriétaires, un flyer présentant succinctement les reptiles de Chalonnes et les espèces rencontrées sur leurs parcelles a été remis aux propriétaires suite à l'inventaire. Il a souvent permis de base d'échanges sur les reptiles, souvent sujets d'interrogation et de craintes pour la population locale.

Suivi d'un coteau sujet à un incendie

En juillet 2015 un incendie important s'est répandu sur plus de 8ha de coteaux. D'origine accidentelle, il s'est déplacé sur un milieu naturel diversifié. Ce milieu avait fait l'objet d'un inventaire initial durant le printemps 2015. L'incendie a bouleversé le milieu et par voie de conséquence les reptiles qui y vivaient.

Avant l'inventaire, 9 espèces y avaient été observées avec des populations importantes pour certaines d'entre elles. Depuis, les reptiles sont nettement moins présents et l'incendie, traçant et rapide, semble avoir mis à mal

les populations de certaines espèces. Un suivi pour observer la recolonisation du site permet d'observer la réaction des espèces à l'incendie. L'hétérogénéité des habitats sur les coteaux ont sûrement permis à certaines espèces de se réfugier.

Malgré tout, la Vipère aspic, auparavant très présente semble devenue très rare. D'autres comme la Coronelle lisse sont encore bien présentes. En novembre 2015, un mâle a pu être observé en pleine thermorégulation en hauteur dans un roncier calciné, profitant des derniers rayons de soleil de l'année. Dans les semaines qui ont suivi l'incendie, deux mues de Couleuvre verte et jaunes devenues noires sous l'effet des cendres ont été retrouvées dans un pierrier.



Figure 43. Muse de Couleuvre verte et jaune retrouvée après l'incendie

Il est difficile de quantifier l'impact sur les reptiles mais les observations tendent à faire penser qu'il est loin d'être négligeable. Le suivi à plus long terme devrait se poursuivre sur ce site original d'importance pour la biodiversité locale. Il permettra de suivre la recolonisation du site.

Conclusion

Consciente des enjeux majeurs portant sur le groupe des reptiles, **la ville de Chalonnes-sur-Loire a décidé de faire figurer les reptiles parmi les espèces prioritaires à étudier dans le cadre de l'ABC**. Dès 2015, une étude ponctuelle sur un site communal a été menée : le coteau des Ligerais. En 2016, dans le cadre de l'étude de ce groupe sur l'ensemble du territoire communal, un inventaire participatif avec les naturalistes chalonnais a permis de réaliser en concertation un inventaire d'ampleur pour mieux connaître ce groupe discret.

Les Reptiles appartiennent à un groupe d'espèces sensibles et protégées. Menacé par la destruction des habitats, la fragmentation des milieux et la destruction directe, il convient aujourd'hui de revaloriser ce groupe essentiel dans les réseaux trophiques locaux.

Chalonnes sur Loire présente une diversité importante de Reptiles. Le cortège est composé de l'ensemble des espèces potentiellement présentes sur le territoire. La diversité et la mosaïque de milieux sur le territoire permettent aux espèces d'évoluer dans leurs domaines vitaux. La connexion entre ces milieux permet aux espèces de circuler et de recoloniser certains sites comme l'illustre le coteau périurbain des Ligerais. En proie à un incendie en juillet 2015 il est progressivement recolonisé par les reptiles.

L'inventaire réalisé en 2016 ne met pas un point final à la récolte de données sur ce groupe. Des données ponctuelles continuent à être récoltées et des études sur certains sites pourront être menées. La reconduction à une telle dimension du protocole pourra être envisagée dans une échelle de 5 ans pour permettre l'obtention d'éléments de suivi. Ce suivi permettrait de mesurer l'évolution locale des populations de reptiles. Le territoire semble intéressant pour suivre l'évolution et l'impact de la colonisation de la Couleuvre verte et jaune, espèce en pleine expansion localement.

Afin de permettre une véritable appropriation par les naturalistes locaux et la mise en place d'un suivi durable sur ce groupe, une démarche participative a été mise en place. Elle suggère qu'un certain nombre de transects soient maintenus dans le temps pour disposer de données sur l'évolution de certains sites et permettre de participer à la poursuite du « Pop reptile » piloté par la SHF. Cet inventaire amène donc certaines perspectives intéressantes.

Les flyers remis aux propriétaires et les sorties organisées (grand public, adolescents, scolaires) permettent de communiquer et de faire tomber certains préjugés encore bien présents dans les consciences. Le groupe des reptiles est très intéressant pour questionner le public sur son rapport à la nature, pour encourager une véritable réappropriation de son environnement. La commune agit sur le domaine public mais les chalonnais ont leur rôle à jouer dans la préservation du patrimoine naturel local.

La responsabilité du territoire communal, au carrefour de plusieurs unités écologiques majeures du département est donc importante. Les enjeux autour de ce groupe fragile sont donc loin d'être négligeables. La prise en compte des reptiles devra *de facto* figurer au sein de l'élaboration de la Trame verte et Bleue communale.



Bibliographie

BERRONEAU & COIC (2017). Programme serpents (2015-2017) – Veille écologique – Synthèse annuelle. Cistude Nature. 22p.

CHASSAGNAUT J., Inventaire herpétologique sur les réserves de chasse et de faune sauvage du Massereau et du Migron. 2013, ONCFS – Rapport de stage – 20p.

GOURDAIN P., PONCET L., HAFFNER P., SIBLET J.-P., OLIVEREAU F. et HESSE S., 2011. Cartographie Nationale des Enjeux Territorialisés de Biodiversité remarquable (CARNET B) - Inventaires de la biodiversité remarquable (volet 1. Faune) sur deux régions pilotes : La Lorraine et le Centre. V.1.0. 213 p.

GRAITSON, E. & NAULLEAU, G. 2005. Les abris artificiels : un outil pour les inventaires herpétologiques et le suivi des populations de reptiles. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 115 : 5-22.

GUILLER G & LEGENTILHOMME J. 2009. Mortalité directes de Reptiles liée aux infrastructures routières. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 31 (4) : 145-154

GUILLER G. LEGENTILHOMME J. & LOURDAIS O. 2012. Stratégies reproductrices de trois espèces de serpents vivipares en situation de sympatrie en Loire-Atlantique (44) : *Vipera berus* (Linnaeus, 1758), *Vipera aspis* (Linnaeus, 1758) et *Coronella austriaca* (Laurenti, 1768). *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 142-143 : 123-143.

GUILLER G. 2014. Observations réalisées chez huit espèces de reptiles pendant la période d'hivernage en Loire-Atlantique. *Bull. Soc. Sci. nat. Ouest Fr.*, 36 (3) : 160-164

GUILLER G. & LEGENTILHOMME J. 2015. Classification de classes d'âge (nouveau-né, immature, mature) en fonction de la taille chez six espèces d'ophidiens du département de la Loire-Atlantique. *Bull. Soc. Sci. nat. Ouest Fr.*, 37 (3) : 135-142

LOURDAIS O. & MIAUD C. (coord.) 2016 – Protocoles de suivi des populations de reptiles de France, POPReptiles. Société Herpétologique de France. 22p.

MAC-KENZIE D.I., ROYLE J.A. (2005). Designing occupancy studies : general advice and allocating survey effort. *Journal of Applied Ecology*. p1105-1114.

MARCHADOUR B. (coord.), 2009. *Mammifères, Amphibiens et Reptiles prioritaires en Pays de la Loire*. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Conseil régional des Pays de la Loire, 125 p.

SANSAULT E. 2017. Suivi des populations de reptiles du Parc Naturel Régional Loire Anjou Touraine. Protocole POPReptile. Bilan 2015-2017. Association Naturaliste d'Etude et de Protection des Ecosystèmes (CAUDALIS). 34p.

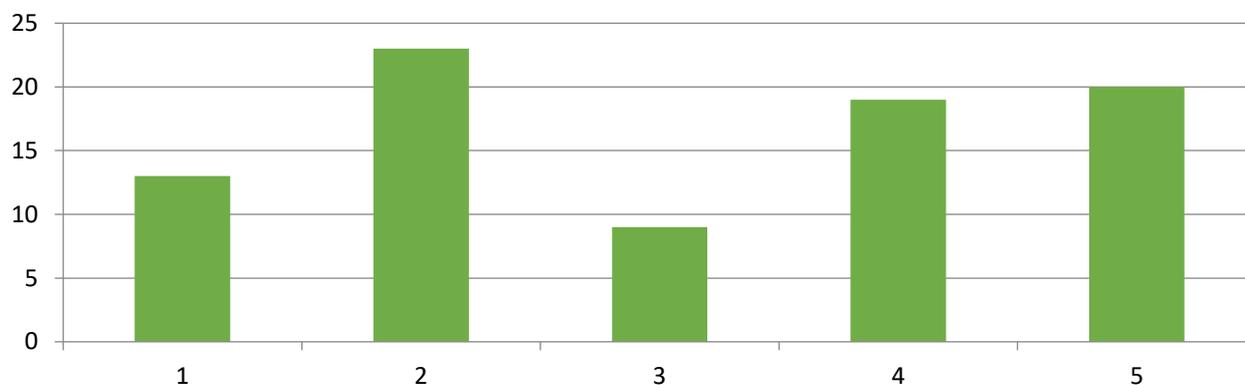
UICN France, MNHN & SHF (2015). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France. 12p.

VACHER J.-P. & GENIEZ M. (coords), 2010. – *Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 544p.

Annexes

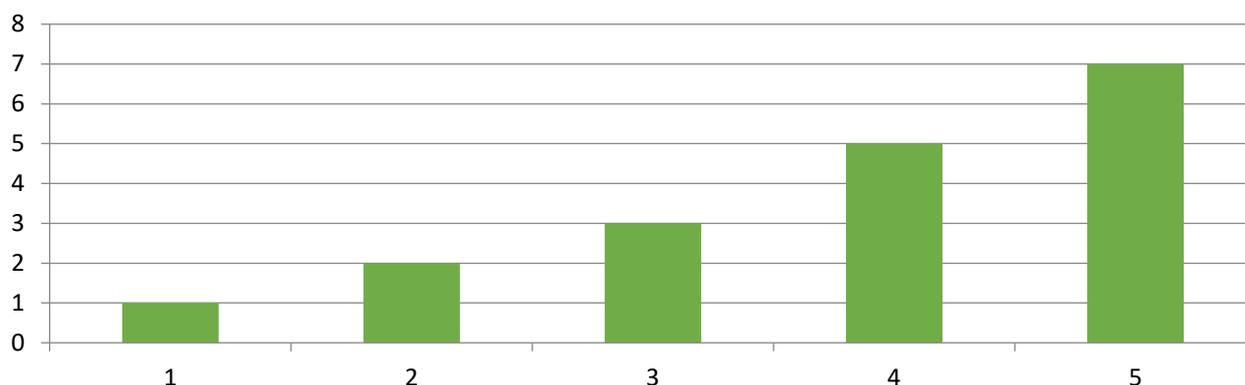
Annexe 1. Phénologie selon les relevés (nombre de contacts) et résultats de l'utilisation des modèles d'occupation de site

Orvet Fragile (*Anguis fragilis*)



Modèle retenu : $\Psi(\cdot)p(\cdot)$		
Probabilité d'occupation (Ψ)		
Valeur	Standard Error (SE)	Intervalle de confiance à 95%
0.5056	0.1193	0.2867 - 0.7227
Probabilité de détection (p)		
Valeur	Standard error (SE)	Intervalle de confiance à 95%
p= 0.5933	0.0760	0.4404 - 0.7301
Sur dispersion (statistique du \hat{c})		
$\hat{c}=1.1132$		

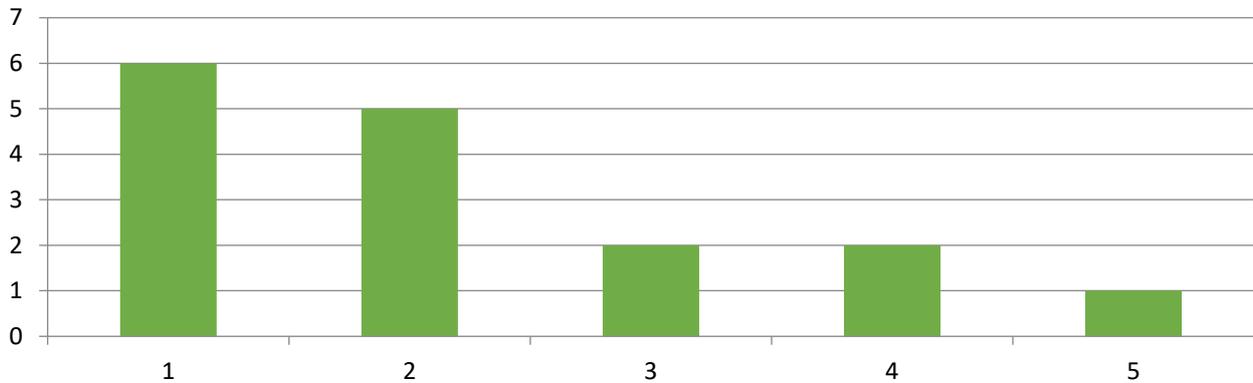
Couleuvre d'Esculape (*Zamenis longissimus*)



Modèle retenu : $\Psi(\cdot)p(\cdot)$		
Probabilité d'occupation (Ψ)		
Valeur	Standard Error (SE)	Intervalle de confiance à 95%
0.5472	0.1636	0.2489 - 0.8151
Probabilité de détection (p)		
Valeur	Standard error (SE)	Intervalle de confiance à 95%
p= 0.2843	0.0874	0.1461 - 0.4796
Sur dispersion (statistique du \hat{c})		

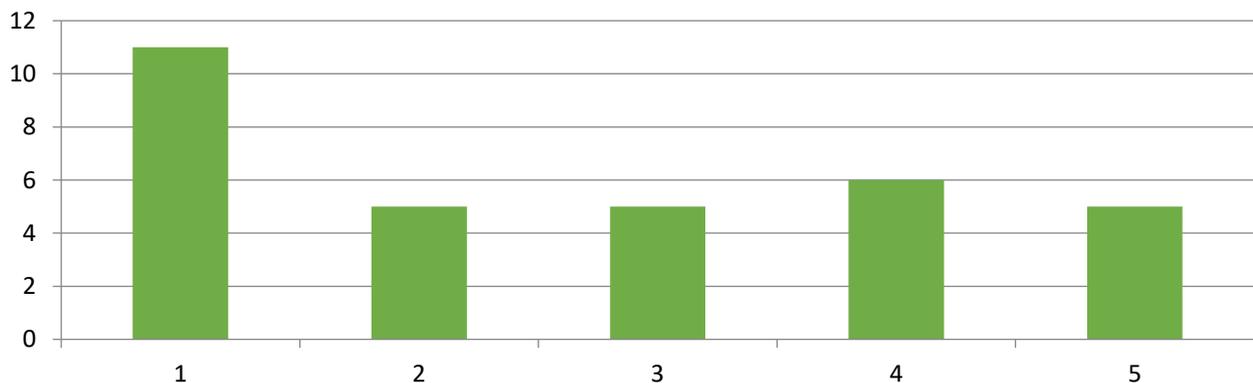
$\hat{c}=0.8804$

Vipère aspic (*Vipera aspic*)



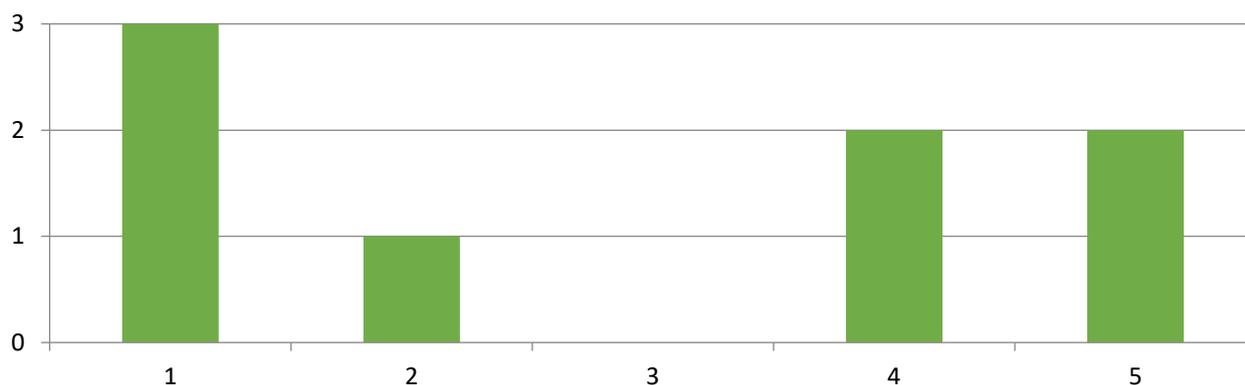
Modèle retenu : Psi(.)p(.)		
Probabilité d'occupation (Psi/ψ)		
Valeur	Standard Error (SE)	Intervalle de confiance à 95%
0.2377	0.1063	0.0899 - 0.4962
Probabilité de détection (p)		
Valeur	Standard error (SE)	Intervalle de confiance à 95%
p= 0.4206	0.1235	0.2119 - 0.6622
Sur dispersion (statistique du \hat{c})		
$\hat{c}=1.0117$		

Lézard des murailles (*Podarcis muralis*)



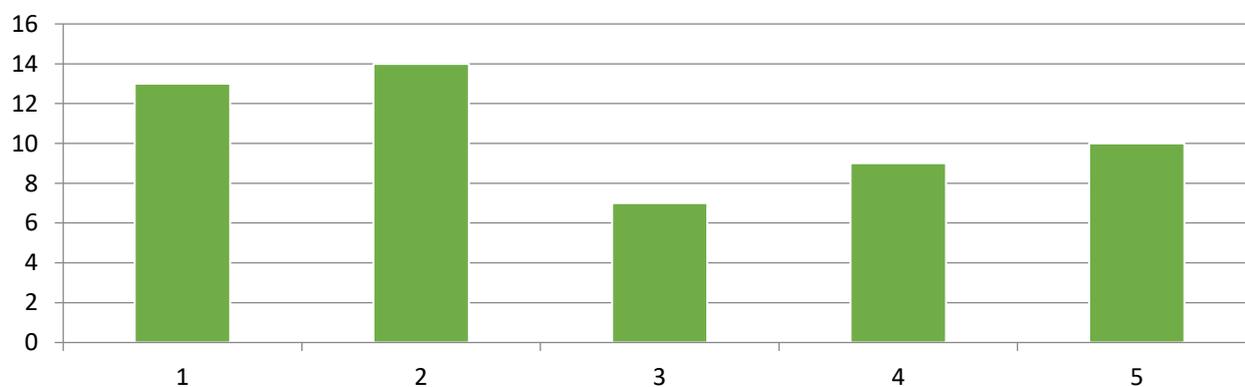
Modèle retenu : Psi(.)p(.)		
Probabilité d'occupation (Psi/ψ)		
Valeur	Standard Error (SE)	Intervalle de confiance à 95%
0.5472	0.1636	0.2489 - 0.8151
Probabilité de détection (p)		
Valeur	Standard error (SE)	Intervalle de confiance à 95%
p= 0.2843	0.0874	0.1461 - 0.4796
Sur dispersion (statistique du \hat{c})		
$\hat{c}=2.3328$		

Couleuvre à collier/helvétique (*natrix helvetica*)



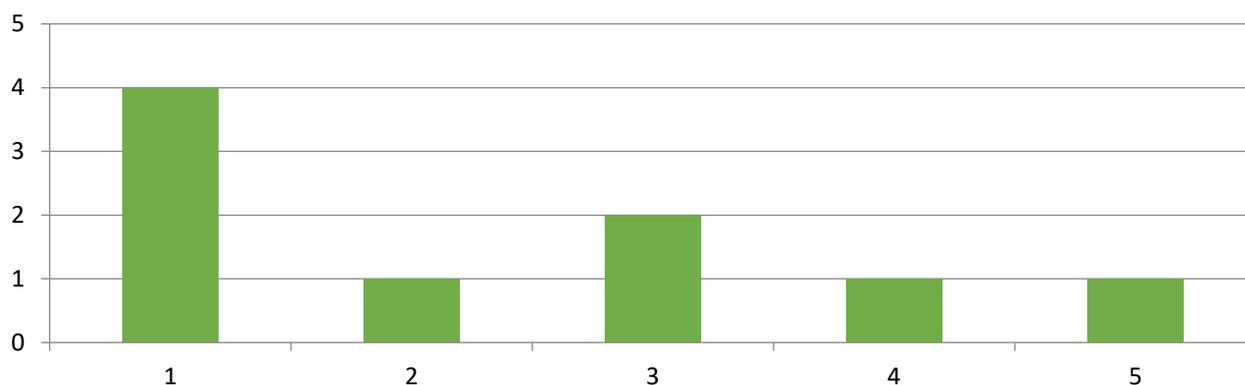
Modèle retenu : Psi(.)p(.)		
Probabilité d'occupation (Psi/ψ)		
Valeur	Standard Error (SE)	Intervalle de confiance à 95%
0.3263	0.1830	0.0865 - 0.7123
Probabilité de détection (p)		
Valeur	Standard error (SE)	Intervalle de confiance à 95%
p= 0.2043	0.1178	0.0584 - 0.5152
Sur dispersion (statistique du \hat{c})		
$\hat{c}=1.9226$		

Lézard vert/Lézard à deux raies (*Lacerta bilineata*)



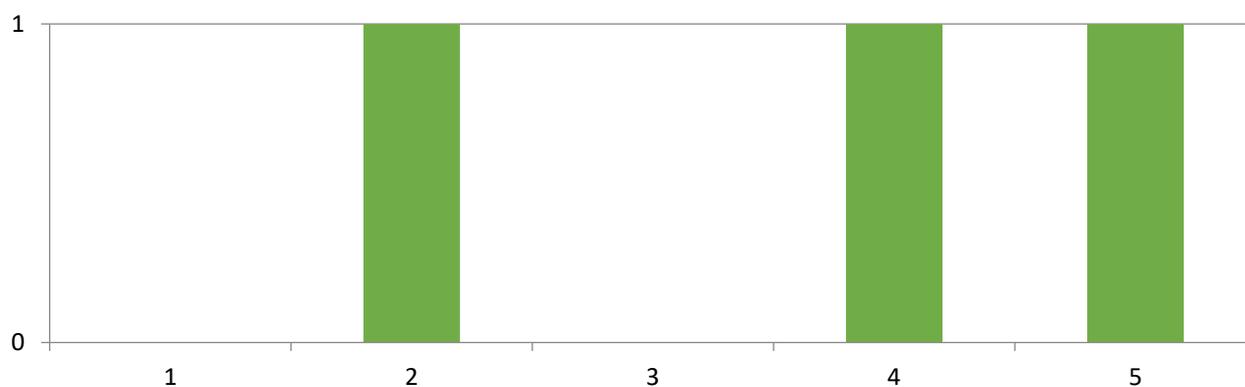
Modèle retenu : Psi(.)p(.)		
Probabilité d'occupation (Psi/ψ)		
Valeur	Standard Error (SE)	Intervalle de confiance à 95%
0.7664	0.1155	0.4808 - 0.9208
Probabilité de détection (p)		
Valeur	Standard error (SE)	Intervalle de confiance à 95%
p= 0.4350	0.0683	0.3087 - 0.5702
Sur dispersion (statistique du \hat{c})		
$\hat{c}=1.3709$		

Couleuvre verte et Jaune (*Hierophis viridiflavus*)



Modèle retenu : Psi(.)p(.)		
Probabilité d'occupation (Psi/ψ)		
Valeur	Standard Error (SE)	Intervalle de confiance à 95%
0.1124	0.0749	0.0282 - 0.3557
Probabilité de détection (p)		
Valeur	Standard error (SE)	Intervalle de confiance à 95%
p=0.5933	0.1612	0.2825 - 0.8439
Sur dispersion (statistique du \hat{c})		
$\hat{c}=1.7701$		

Coronelle lisse (*Coronella austriaca*)



Modèle retenu : Psi(.)p(.)		
Probabilité d'occupation (Psi/ψ)		
Valeur	Standard Error (SE)	Intervalle de confiance à 95%
0.0562	0.0546	0.0078 - 0.3096
Probabilité de détection (p)		
Valeur	Standard error (SE)	Intervalle de confiance à 95%
p=0.5933	0.2280	0.1863 - 0.9029
Sur dispersion (statistique du \hat{c})		
$\hat{c}=1.8076$		

Fiche de Terrain – Inventaire Reptiles Chalonnes sur Loire



Prospecteur(s) :	Date : ... / ... / 2016	N°Relevé :
Identifiant transect :	Lieu-dit :	
Heure du début de transect :	Heure de fin de transect :	Temps d'arrêt:
Vent* (0 à 5) :		
Météo (pourcentage de recouvrement nuageux) : 0-25% ou 25-50% ou 50-75% ou 75-100%		
Remarque : (ciel voilé, temps orageux, ...)		
T°air :°C	<i>Dissocier Mâles et Femelles si possible / dissocier les observations Sur ou Dessous plaque</i>	

* Vent : 0 Beaufort (la fumée des cheminées monte droit) ; 1 Beaufort (très légère brise, la fumée des cheminées indique la direction du vent, 1 à 5 km/h) ; 2 Beaufort (légère brise, on sent le vent sur le visage, les feuilles bougent, 6 à 11 km/h) ; 3 Beaufort (Petite brise, les drapeaux flottent, les feuilles sont sans cesse en mouvement, 12 à 19 km/h) ; 4 Beaufort (forte brise, Les poussières s'envolent et les petites branches ne cessent de bouger, 20 à 28 km/h) ; 5 Beaufort (bonne brise, Les petits arbres balancent, les sommets des arbres s'agitent, 29 à 38 km/h)



Espèce	Stade	Début (Sm)	T1 (50m)		T2 (50m)		T3 (50m)		Fin (Sm)
			N° ...	N° ...	N° ...	N° ...			
	Nouveau-né								
	Juvenile								
	Adulte								
	Nouveau-né								
	Juvenile								
	Adulte								
	Nouveau-né								
	Juvenile								
	Adulte								
	Nouveau-né								
	Juvenile								
	Adulte								
	Nouveau-né								
	Juvenile								
	Adulte								
	Nouveau-né								
	Juvenile								
	Adulte								
	Nouveau-né								
	Juvenile								
	Adulte								

Commentaires général :				
	Micromammifères			
	Amphibiens			
	Fourmis			
	Araignées			

Un Atlas de la Biodiversité à Chalonnes !

Lancé en 2015 par la municipalité, L'Atlas de la Biodiversité Chalonnaise (ABC) a pour objectif de réaliser un inventaire faunistique et floristique collaboratif afin de connaître avec précision les espèces présentes et leurs répartitions sur la commune.



Que ce soit au cours d'une promenade ou dans son jardin, vos données permettront d'affiner les connaissances des espèces présentes sur le territoire communal.

Vous avez des données ?

Elles peuvent nous être transmises à l'adresse suivante : biodiversite@chalonnes-sur-loire.fr

Les observations doivent au minimum être :

- datées,
- Localisées,
- porter le nom d'un témoin de l'observation

Les photos sont les bienvenues pour valider les données !

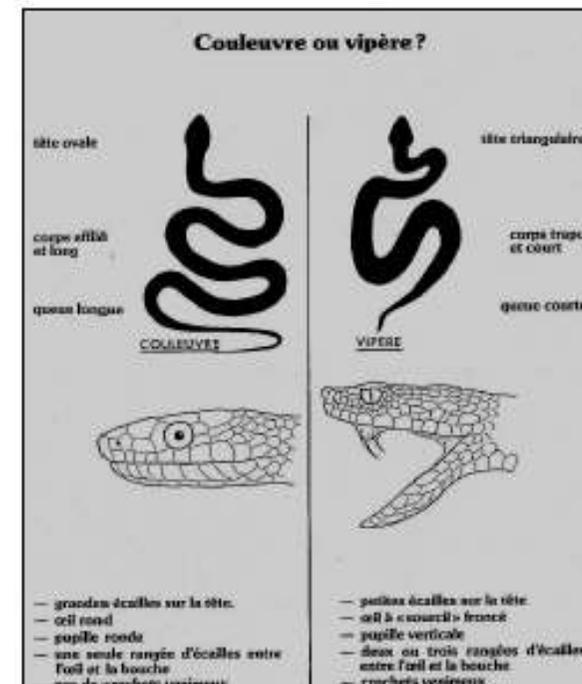


Les Reptiles Chalonnais

A Chalonnes, la mosaïque de milieux est favorable à de nombreuses espèces de Reptiles. On en recense 10 espèces sur la commune : trois lézards, cinq couleuvres, une vipère et une tortue introduite.

Leurs observations se font le plus souvent sur les « écotones » (zones de transition ou de lisière entre deux milieux différents)

Les Reptiles jouent un rôle important dans le fonctionnement des milieux naturels. Pourtant, ils sont encore aujourd'hui largement méconnus et vecteurs de craintes non fondées.



Rappel : en France les Reptiles indigènes sont protégés, il est donc interdit de porter atteinte aux espèces ou à leurs habitats.

☒ **Le Lézard des murailles**
(*Podarcis muralis*)

Ce lézard à la forme élancée est le reptile que l'on rencontre le plus souvent. On l'observe souvent sur les murets et les talus ensoleillés.



☒ **Le lézard vert :**
(*Lacerta bilineata*)

Ce grand lézard peut mesurer jusqu'à 30 cm. Il arbore des écailles vertes éclatantes. Les mâles en période nuptiale ont la gorge bleue.

☒ **L'Orvet Fragile**
(*Anguis fragilis*)

Il est de la famille des Lézards malgré ses apparences ! Il a en effet les paupières mobiles. Très fragile, c'est pour cela qu'on le nomme également « serpent de verre ».



☐ **La Couleuvre d'Esculape**
(*Zamenis longissimus*)

C'est une couleuvre en partie arboricole. Elle affectionne les zones boisées et embroussaillées. Les grands mâles peuvent atteindre une longueur d'1m60 .

☒ **La Couleuvre à collier**
(*Natrix natrix*)

On l'associe souvent aux milieux aquatiques car elle apprécie ce milieu pour y chasser mais on retrouve cette espèce dans tous les milieux propices aux serpents.



☐ **La Couleuvre vipérine**
(*Natrix maura*)

Cette couleuvre est exclusivement aquatique. On l'observe généralement à proximité des points d'eau (rivières, étangs, ...). On la surnomme parfois « aspic d'eau » car elle possède des couleurs et des motifs qui peuvent faire penser à la vipère ! Mais les vipères ne fréquentent pas (ou très rarement) les milieux humides.



☐ **La Couleuvre verte et jaune**
(*Hierophis viridiflavus*)

C'est l'espèce de couleuvre la plus impressionnante que l'on trouve à Chalonnnes. Elle dépasse souvent le mètre de long et a la particularité d'être assez agressive mais sans danger pour l'Homme. Elle est très rapide, elle se laisse rarement observer très longtemps ...

☐ **La Coronelle lisse**
(*Coronella austriaca*)

Ce petit serpent est très discret. On l'observe rarement si l'on n'utilise pas des méthodes adaptées à sa détection (plaques à reptiles). On peut la trouver sur les milieux « chauds » (thermophiles) tels que les coteaux.



☐ **La Vipère aspic**
(*Vipera aspis*)

C'est la seule espèce de vipère présente à Chalonnnes. Elle affectionne les lisières bien ensoleillées. Elle est venimeuse mais a un réflexe de fuite devant l'Homme. Elle présente un risque seulement en cas d'allergie.



☒ **Espèces observées sur vos parcelles**

Aller plus loin : Guide des Amphibiens et Reptiles de France - J.-M.Thirion/P.Evrard - Edition Belin - 224p.