

# L'Écho des Rainettes

la feuille de contact Raîgne

n° 27

Mars  
2025

Mathieu Gillet

CONTINUONS  
D'OUVRIR L'ŒIL !



raîgne

natagora

Raîgne est le pôle « herpétologique » de Natagora qui a pour objectif l'observation, l'étude et la protection des amphibiens et des reptiles.

Cette feuille de contact est réalisée dans le cadre de programmes de recherches et de protection financés par la région Wallonie

Avec le soutien de la  
 Wallonie

## Sommaire

- 1 **Éditorial**
- 2 **Étude**  
Étude de l'attractivité des tas de foin issus de la fauche des réserves naturelles comme pondoir pour la couleuvre à collier (*Natrix helvetica*)
- 6 **Enquête participative**  
Programme de suivi des populations de grenouille rousse en Wallonie : une première année encourageante
- 9 **News**  
Des plans d'actions pour la coronelle lisse et le lézard des souches
- 11 **News**  
La vipère péliade sur la prochaine liste rouge européenne ?  
De nouvelles populations pour le sonneur à ventre jaune en Wallonie
- 12 **Étude**  
Premiers retours sur le monitoring de la rainette verte (*Hyla arborea*) deux ans après le début de la réintroduction en Wallonie
- 14 **Étude**  
Mise en évidence des enjeux herpétologiques au sein des pelouses du Parc national de l'Entre-Sambre-et-Meuse

## 2024, une année exceptionnelle !

2024 a constitué une année particulièrement riche pour les projets relatifs à notre herpétofaune. De façon non exhaustive, nous pouvons retenir un nombre toujours croissant d'opérations de sauvetage des amphibiens en migration, le démarrage de plans d'actions relatifs au lézard des souches et à la coronelle lisse dont vous trouverez les premiers échos dans ce numéro, la poursuite des actions de conservation de la vipère péliade avec notamment l'agrandissement et la restauration de plusieurs réserves naturelles ou encore de nouvelles phases d'introductions pour nos deux espèces les plus menacées, à savoir le sonneur à ventre jaune et la vipère péliade. 2024 marque aussi la fin de la réintroduction de la rainette verte sur les sites où les premiers lâchers de l'espèce avaient été initiés en 2022. De nouveaux sites de réintroduction seront concernés dès 2025.

L'année dernière fut aussi une année record en termes de données encodées. Si leur nombre ne cesse d'augmenter d'année en année, la progression a été particulièrement spectaculaire en 2024. Ce sont ainsi plus de 40 000 observations d'amphibiens et de reptiles qui ont été encodées pour la Wallonie en 2024, contre 26 000 en 2023 ! La progression concerne à la fois les amphibiens et les reptiles, mais c'est pour ces derniers que l'augmentation est la plus sensible puisque le nombre de données a doublé entre les deux années. Ce record s'explique de plusieurs façons : une année particulièrement humide très favorable à la détection de nombreuses espèces ; la réalisation de plusieurs études sur le terrain, portant essentiellement sur les reptiles, et dont vous pourrez trouver un aperçu des principaux résultats dans les pages qui suivent ; mais aussi, et surtout, une augmentation sensible du nombre de participants aux plateformes d'encodage. En effet, vous avez été particulièrement nombreux à encoder vos observations, principalement via observations.be. On ne rappellera jamais assez combien ces données sont précieuses pour cerner l'évolution du statut des espèces présentes dans nos régions, pour suivre l'évolution de leur répartition, qu'elles soient indigènes ou non, et surtout pour mieux prendre en compte notre herpétofaune dans les projets de conservation.

Nous remercions toutes les personnes qui font part de leurs observations via les plateformes d'encodage en ligne, et nous espérons que 2025, qui marque le 40<sup>e</sup> anniversaire de Raîgne, sera une année aussi riche que la précédente en projets et en observations.

Éric Graitson

# Étude de l'attractivité des tas de foins issus de la fauche des réserves naturelles comme pondoir pour la couleuvre à collier (*Natrix helvetica*)

Par Nils Claes, William Karcher et Éric Graitson



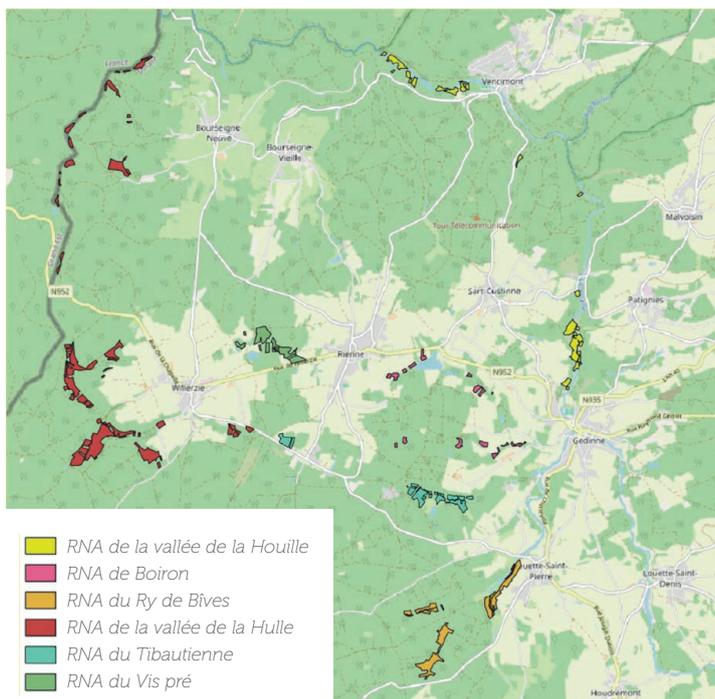
Nils Claes

## CONTEXTE

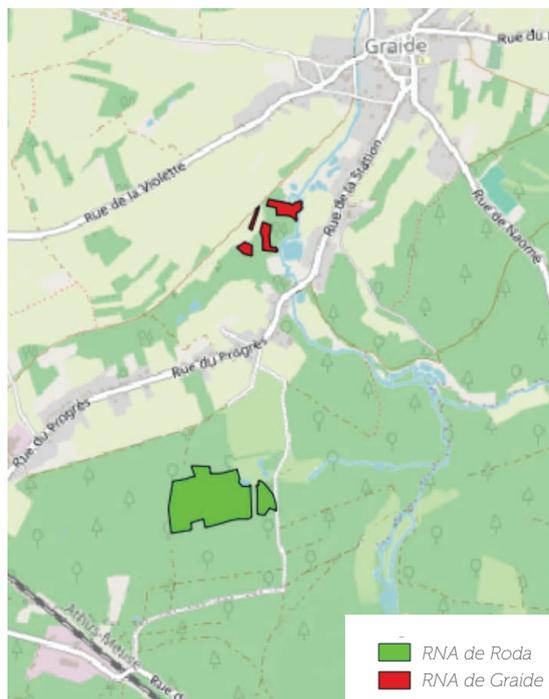
*Cette étude se déroule dans huit réserves naturelles situées dans le sud-ouest de l'Ardenne, sur les communes de Gedinne et Bièvre. Beaucoup de réserves ont été restaurées au cours du LIFE Croix-Scaille qui a été mis en place entre 2006 et 2009 dans la région. L'objectif principal est de déterminer l'attractivité de tas de produits de fauche non exportés issus de la maintenance de réserves naturelles comme pondoir pour les couleuvres helvétiques. Les couleuvres sont connues pour aller pondre dans de la matière organique en décomposition et notamment dans*

*ce type de tas (Lowenborg, 2012b). Toutefois, les caractéristiques précises permettant de maximiser l'efficacité de ceux-ci ne sont pas connues.*

*Toutes les zones prospectées sont a priori favorables à la présence de cette espèce. Les fonds de vallée sont étendus, présentent une certaine continuité écologique et sont riches en anoues qui constituent la nourriture de base des couleuvres. De plus, de nombreux micro-habitats favorables aux reptiles parsèment les réserves : lisières, massifs de ronces, d'orties, de callunes, andains buissonnants...*



- RNA de la vallée de la Houille
- RNA de Boiron
- RNA du Ry de Bives
- RNA de la vallée de la Houille
- RNA du Tibautienne
- RNA du Vis pré



- RNA de Roda
- RNA de Graide

Localisation des huit réserves naturelles concernées : six sur le massif de la croix-scaille (commune de Gedinne) et deux autour du village de Graide (commune de Bièvre)



Exemple de fond de vallée ardennaise typique concerné par l'étude - Photo : Nils Claes

## Intérêt

Étudier les sites de ponte des couleuvres helvétiques a un grand intérêt en termes de conservation. Ces sites sont fréquemment utilisés de façon communautaire par les femelles (Madsen, 1987). Le succès de l'incubation des œufs contribue de façon majeure à la dynamique des populations. De plus, la littérature a prouvé qu'en l'absence de sites de ponte de bonne qualité les femelles utilisent des sites de ponte sub-optimaux (pas assez chauds, humides ou stables en température), ce qui peut avoir des conséquences sur la survie des couleuvreaux (Lowenborg, 2011). L'utilisation d'un pondoir non adapté peut ainsi entraîner des malformations congénitales,

notamment une asymétrie des écailles ventrales, qui affectent l'anatomie squelettique du serpent et diminuent ses capacités de chasse et de défense face à des prédateurs, les rendant plus vulnérables.

## Déroulement

Chacun des 61 tas présents sur les différentes réserves a été caractérisé selon une série de variables : la taille, la composition, la forme, l'exposition au soleil, la date de la précédente recharge en matière organique fraîche ainsi que l'occupation du sol dans le voisinage du tas (présence de fourrés, arbres, points d'eau ou végétation rase).



| Exemple de tas typique, avec la localisation des œufs retrouvés. Le tas est exposé plein sud et composé à quasi totalité de foin.

Tous ont ensuite été individuellement retournés à la fourche pour y rechercher les restes de coquilles d'œufs pondus au cours de la saison précédente. Au cours de l'été 2024, certains tas ont été fouillés une seconde fois pour y chercher les œufs en cours d'incubation, qui ont évidemment été soigneusement remis en place par la suite.



| Exemple d'œufs retrouvés. Grappe d'œufs de la saison 2023 (1) et de 2024, en cours d'incubation (2) - Photos : Nils Claes

Afin d'obtenir les données les plus robustes possibles, 28 pondoirs potentiels ont été équipés de sondes de température qui ont enregistré une donnée par heure au cours de la période du 13 juillet au 7 août. Quatre des pondoirs équipés de thermomètres ont été rechargés en matière organique durant la période de mesure pour contrôler l'effet sur la température d'incubation des œufs (Van der Elken, 2008).

En plus de cela, chaque réserve a été équipée de plaques à reptiles afin d'augmenter la détectabilité des serpents. Les réserves ont été prospectées entre cinq et quinze fois par bonnes conditions météorologiques pour y estimer les effectifs des populations par méthode capture-marquage-recapture. Le marquage était réalisé par photo-identification sur base du patron des écailles ventrales, qui constitue une méthode sûre, aisée et peu intrusive.



| Deux couleuvres aisément différenciables par le motif de leurs écailles ventrales - Photos : Nils Claes

## Résultats

Les prospections se sont étalées du 15 avril au 28 juillet. Cependant, la saison très tardive et pluvieuse a entraîné une très faible détectabilité au cours du printemps qui, couplée à une période d'inventaires ne couvrant pas toute la saison, n'a pas permis d'aboutir à des taux de recapture suffisants pour une estimation précise des populations. Toutefois, le tableau ci-dessous permet de se rendre compte de l'abondance relative des effectifs présents dans les différentes réserves.

	Nombre de captures	Nombre de recaptures	Effectif potentiel (toutes classes d'âge)
Vallée de la Hulle	39	2	200+
Vis Pré	62	9	200+
Roda	28	2	150+
Graide	19	7	40+
Tibautienne (sources de Nablais)	8	2	10 - 20
Tibautienne (autres parties)	0	0	Faible ou nul
Ry de Bives	1	0	Faible
Boiron	2	0	Faible
Vallée de la Houille (Vencimont)	3	0	Faible
Vallée de la Houille (Gedinne)	0	0	Faible ou nul

| Effectif compté et estimé de *Natrix helvetica* sur les différentes réserves naturelles

Trois sites de ponte ont été identifiés. Les résultats de leurs fouilles des sites sont quelque peu surprenants : aucune ponte retrouvée dans la réserve de Vis Pré, dont la population est pourtant abondante, un faible nombre d'œufs retrouvés dans celle de Roda, dont la population pouvait laisser supposer la présence de bien plus que quatre femelles reproductrices et surtout un nombre extrêmement élevé d'œufs retrouvés à la Vallée de la Hulle, témoignage de minimum 40 femelles adultes ayant pondu au même endroit.

	Année de ponte	Nombre d'œufs
Vallée de la Hulle	2023	816
Roda	2024	56
Graide	2023	82

| Nombre d'œufs de couleuvre à collier découverts sur chaque site

Malgré le peu de sites de ponte concrètement utilisés, ceux-ci ont tous des caractéristiques communes, nous avons dès lors pu définir les meilleures caractéristiques à prendre en compte lors de la création d'un pondoir à base de produit de fauche :

- une exposition au soleil maximale, le long d'une lisière ou au sein d'une friche ;
- une majorité de foin, avec quelques branches de grande taille à la base pour en faciliter l'accès ;
- un volume le plus important possible ;
- un maximum de deux années consécutives sans nouvel apport de matière organique.

Les sondes placées dans les pondoirs alimentés en matière organique durant la période d'incubation des œufs ont permis de démontrer la dangerosité d'une telle pratique. En effet, le pic de fermentation du produit de fauche immédiatement après sa coupe a conduit à un pic de chaleur important atteignant jusqu'à 34 °C. Il n'est pas impossible que

ce pic soit encore plus important, ce qui serait léthal pour les œufs en incubation. Il est dès lors recommandé aux gestionnaires d'effectuer la recharge alternativement : d'un côté du tas une année, puis de l'autre côté l'année suivante.

## Conclusion

Cette étude a permis de fournir des données d'inventaires importantes pour les réserves naturelles du sud-ouest de l'Ardenne et a notamment permis d'identifier un site de ponte majeur pour la Belgique. De plus, l'étude des sites de ponte permettra à l'avenir de sensiblement améliorer la gestion des coproduits issus de la fauche pour maximiser les chances de succès de ponte des couleuvres présentes sur les réserves et, espérons-le, permettre une augmentation des populations. ▀

## Bibliographie

- Löwenborg, K., R. Shine, et M. Hagman. « Fitness Disadvantages to Disrupted Embryogenesis Impose Selection against Suboptimal Nest-Site Choice by Female Grass Snakes, *Natrix natrix* (Colubridae): Disrupted Embryogenesis in Snakes ». *Journal of Evolutionary Biology* 24, n° 1 (janvier 2011): 177-83. <https://doi.org/10.1111/j.1420-9101.2010.02153.x>.
- Madsen, Thomas, « Cost of Reproduction and Female Life-History Tactics in a Population of Grass Snakes, *Natrix natrix*, in Southern Sweden ». *Oikos* 49, no 2 (juin 1987): 129. <https://doi.org/10.2307/3566017>.
- Van Der Elken, Daan. « Maaiselhoop of broedhoop ? Een onderzoek naar geschikte eiafzet plekken voor ringslangen in het Vechtplassengebied ». *Rapport de stage. Graveland: Natuurmonumentum*, 12/2008.

# Programme de suivi des populations de grenouille rousse en Wallonie : une première année encourageante

Par Thierry Kinet



karl gilbert

*Bien que ses populations étaient déjà sans commune mesure avec celles présentes avant la révolution industrielle et l'intensification de l'utilisation du territoire dès le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, la grenouille rousse était encore, au début du III<sup>e</sup> millénaire, une espèce commune et répandue en Wallonie. Depuis une quinzaine d'années, elle subit un inquiétant déclin, remarqué (mais rarement chiffré) par des observateurs de plus en plus nombreux...*

## Contexte

En 2022, le sujet avait fait l'objet du stage de fin d'études de Corentin Laroy (UCLouvain), qui avait notamment opéré une sélection des données qu'on pouvait assimiler à des comptages de pontes suffisamment exhaustifs parmi les dizaines de milliers de données de pontes présentes dans notre base de données « courantes ». Grâce à l'utilisation d'un traitement statistique aussi approprié que complexe ce premier travail avait enfin permis de commencer à objectiver ce déclin rapide et de grande ampleur. À cette occasion, il avait en effet été estimé que la grenouille rousse avait perdu les  $\frac{3}{4}$  de sa population wallonne depuis 2016 ! Ces résultats, dont la principale conclusion avait

logiquement été de souligner l'urgence à lancer un programme de suivi annuel de l'espèce, avaient été présentés lors de la Journée des Observateurs de 2022 à Sprimont puis dans l'Écho des Rainettes n° 23.

Après quelques essais préalables en 2023 menés avec quelques volontaires et stagiaires, ce programme a été lancé en février 2024. Il consiste en des comptages de pontes les plus exhaustifs possibles dans des kilomètres carrés, au cours de plusieurs passages annuels.

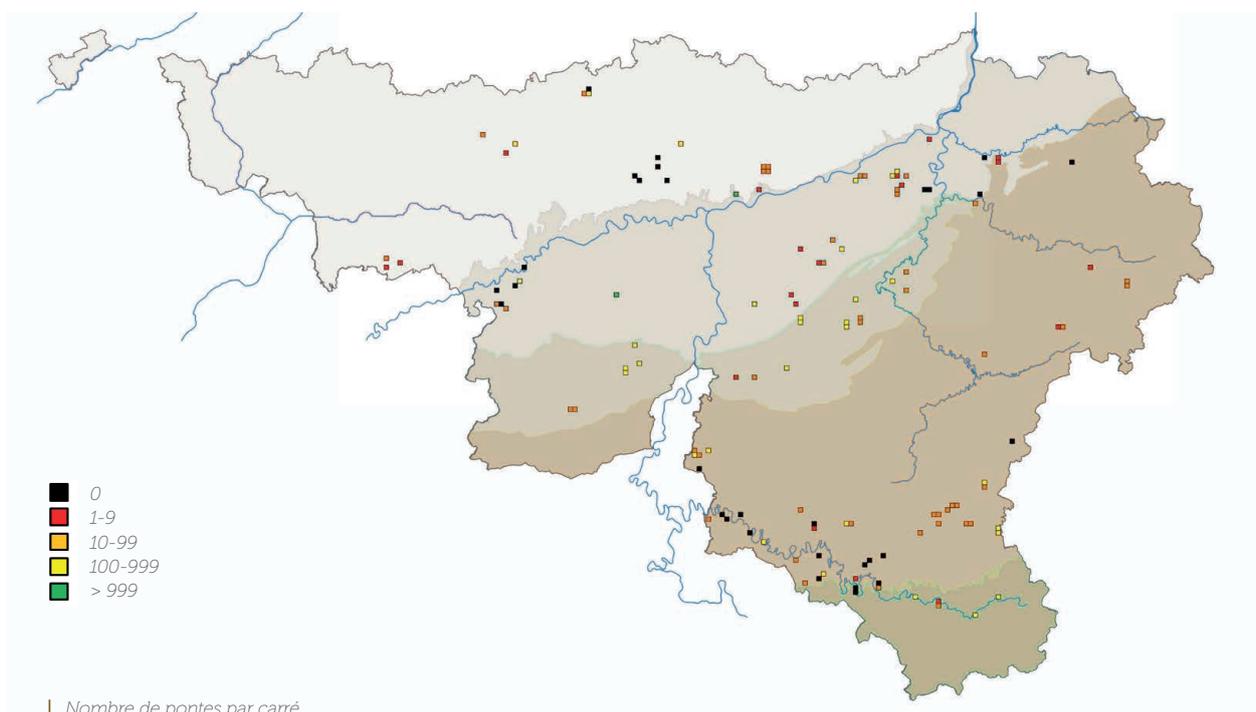
## 2024 : une météo de rêve !

Par chance, la saison 2024 fut remarquable du point de vue météorologique. En effet, après des mois déjà très pluvieux ayant notamment permis la présence de nombreux points d'eau semi-temporaires très appréciés par l'espèce, l'hiver s'est terminé avec un mois de février exceptionnel de douceur et de pluviosité. Ces conditions très favorables à l'activité des grenouilles rousses ont eu pour effet de lancer la saison particulièrement tôt : une première donnée de 5 pontes a été signalée le 2 (date la plus hâtive dans notre banque de données depuis 1985 !) et une frayère d'une cinquantaine le 9. Localement, la reproduction de certaines populations était « pliée » dès la fin février-début mars, du jamais vu ! Dans d'autres régions, en Ardenne-Lorraine notamment, où des périodes de gel ont été enregistrées durant le printemps, des pontes fraîches ont été comptabilisées jusqu'à la mi-avril, en petit nombre toutefois.

Ces conditions humides se sont d'ailleurs globalement prolongées jusqu'à l'automne, faisant de 2024 une année record en Belgique en termes de pluviosité et de manque d'ensoleillement. Ces conditions maussades ont eu un effet positif très certainement remarquable sur les populations de grenouilles rousses : toute la période d'activité (donc les séquences successives de migration, reproduction, développement des têtards, métamorphose, dispersion des juvéniles, prise de nourriture des adultes et des jeunes avant l'hivernage) s'est déroulée dans des circonstances globalement douces et humides, d'une manière quasi ininterrompue d'un hivernage à l'autre. Cette année 2024 paraît donc idéale pour servir de base au programme de suivi à long terme !

## Des premiers résultats encourageants

129 carrés ont été prospectés (1 à 4 passages, le plus souvent 1 ou 2 ; seulement 15 carrés comptaient au moins 3 passages) par 33 courageux observateurs. Il est à noter que, si au moins 3 passages sont souvent nécessaires pour couvrir l'entièreté de la saison de reproduction de la grenouille rousse, les conditions météo particulières du printemps 2024 ont eu pour effet de sensiblement raccourcir sa durée par rapport à une année « normale ». Presque tous les observateurs qui ont réalisé plusieurs passages ont constaté que celui qui était le mieux « placé » dans la saison (souvent le premier) concentrait une part très importante des pontes fraîches observées au total.



La couverture géographique paraît assez bonne, malgré les « trous » inévitables lors d'une première année, notamment en Hainaut occidental, au Pays de Herve ou dans certaines régions d'Ardenne et de Lorraine.

## Répartition des carrés prospectés en 2024

En tout, 12.051 pontes ont été renseignées dans les carrés prospectés durant l'enquête en 2024, alors que 1 283 points d'eau (dont 659 = 51,4 % sans ponte visible) ont été visités.

Le résultat global est donc très encourageant : en moyenne, 96,4 pontes ont été renseignées par carré prospecté en Wallonie en 2024. Certains biais sont évidemment possibles, notamment parce que le projet a pu bénéficier des inventaires d'Aurore Arimont (ULiège) dans de nombreuses zones humides créées par le castor, milieux connus pour abriter de belles densités de l'espèce. Ses résultats (3 775 pontes réparties sur 30 carrés) tirent inévitablement la moyenne vers le haut. On peut toutefois remarquer que 33 carrés, dont au moins un tiers peuvent être considérés comme totalement indépendants de la présence du castor, ont renseigné au moins 100 pontes. Deux carrés ont présenté plus de 1 000 pontes, à Marchelles-Dames (1 014) en Meuse namuroise et à Hanzinelle (1 917) en Condroz de l'Entre-Sambre-et-Meuse.

À l'inverse, le total de 30 carrés (23,4 %) prospectés sans ponte visible – ainsi d'ailleurs que les 19 (14,8 %) avec moins de 10 pontes – sont des résultats qui démontrent la faible santé de nombreuses populations locales. La raison principale de l'absence de l'espèce était l'absence de points d'eau dans le carré, principalement en milieu agricole intensif (ce qui est un résultat inquiétant en soi) ou, plus naturellement, dans des zones de forêts en forte pente (surtout dans la vallée de la Semois). Mais cela n'explique pas tout : 18 carrés « nuls » comptaient au moins 3 points d'eau et 9 plus de 10. Un total de 324 points d'eau jugés favorables, soit une moyenne de 10,8 par carré « négatif », étaient présents mais non occupés...

## Perspectives

Cette première année test a permis de mettre en œuvre la méthode à relativement grande échelle sur le terrain et de confirmer son efficacité. Elle a aussi été l'occasion de remarquer quelques problèmes techniques (perte de la localisation pendant la réalisation du transect, problèmes d'accès aux cartes Google Maps...) que l'on espère régler au plus vite.

Bien sûr, s'agissant d'une première année, il n'est pas encore possible de tirer de conclusion quant à des changements dans les tailles de nos populations régionales, qui est l'objectif à moyen terme du projet. Ainsi, d'après les savants calculs réalisés par Thomas Duchesne, un « pool » de 200 carrés prospectés (presque) chaque année devrait permettre d'ici quelques années d'estimer l'évolution annuelle du statut de la grenouille rousse en Wallonie.

Si, pour 2025, l'intention principale est de prospecter à nouveau un maximum de carrés déjà visités l'année précédente pour consolider les premiers résultats, cet objectif reste bien dans la ligne de mire pour les années suivantes... ▀

### Remerciements

*Merci et gloire éternelle aux observateurs-cobayes qui ont participé aux inventaires en 2024 : Sandra Alonzi, Sarah Alonzi, Aurore Arimont, Simon Aucremanne, Anne Blanpain, Céline Charlier, Corentin De Keyser, Ugo Delecour, Thomas Duchesne, Olivier Dugaillez, Luca Fagan, Louise Ferrais, Anne-Laure Geboes, Brigitte Ghilain, Karl Gillebert, Lilly Gillet, Philippe Goffart, Adrien Goffin, Jean-Benoît Graas, Coralie Huberty, Étienne Ivens, Thierry Jaumain, Olivier Kints, Corinne Lejour, Bertrand Losson, David Michelante, Laurence Miroir, Marie Monseur, Alain Paquet, Jean-Yves Paquet, Séverin Pierret, Béranger Servais et Xavier Vandevyvre, en espérant n'avoir oublié personne...*

*Merci aussi au DNF, au Parc National de la Vallée de la Semois et au Parc Naturel Haute-Sûre-Forêt d'Anlier d'avoir libéré une partie de leurs équipes pour participer à l'enquête !*



Karl Gillebert

## Des plans d'actions pour la coronelle lisse et le lézard des souches

Par Fabien Pille



| Un lézard des souches mâle profitant du soleil au pied d'un tas de bois lui servant d'abri - Photo : Fabien Pille

*2024 constituait l'année de lancement des plans d'actions en faveur de deux reptiles menacés en Wallonie : le lézard des souches et la coronelle lisse. En 2025, place à l'action en quelques points clés.*

### Contexte des plans d'actions

La Liste rouge des amphibiens et reptiles de Wallonie mise à jour en 2021 dresse un bilan plutôt négatif pour l'herpétofaune. La tendance est globalement à la baisse et certaines espèces, comme la coronelle lisse et le lézard des souches, sont désormais considérées comme menacées d'extinction sur le territoire wallon (Graitson et al., 2021). Des propositions d'actions avaient déjà été publiées en 2014 et 2016 respectivement pour la coronelle lisse et

le lézard des souches (Graitson, 2014 ; Jacob & Remacle, 2016). Si des avancées significatives ont pu être enregistrées depuis lors, notamment en terme de protection de sites, elles ont cependant été insuffisantes pour enrayer le déclin de ces espèces dont la perte des habitats constitue toujours la principale menace. Dix ans plus tard, dans le cadre d'un marché public du SPW, Natagora renouvelle la planification d'une campagne d'actions de conservation en faveur de ces reptiles patrimoniaux jusqu'en 2026.

### Suivi des populations

Si, en Wallonie, la coronelle lisse est un serpent relativement bien réparti au sud du sillon Sambre-et-Meuse, le lézard des souches quant à lui ne se cantonne qu'à un nombre de sites restreints en Lorraine belge. Ceux-ci n'ont fait l'objet d'inventaires récents que grâce à la détermination de quelques rares passionnés. Par ailleurs,

plusieurs populations de lézards se trouvent sur des sites largement sous-prospectés, tels que les bordures de voies ferrées et le camp militaire de Lagland. Afin d'actualiser les connaissances sur ces populations, Natagora et la Défense ont mis en place une convention qui permettra un suivi sur le terrain pendant plusieurs années. Au programme : actualisation de la répartition au sein du camp et estimation des tailles de populations sur base de comptages et de photo-identification. D'autres sites clés pour la coronelle lisse et le lézard des souches pourront également continuer à compter sur les prospections de stagiaires, bénévoles aguerris et autres membres de Natagora pour continuer de documenter l'évolution des populations.



| La coronelle lisse apprécie les habitats plutôt secs et les anfractuosités des pierriers - Photo : Fabien Pille

## Restauration d'habitats et aménagements

La mesure principale des plans d'actions vise à élargir le réseau de sites favorables et à améliorer la qualité des habitats sur une trentaine de sites pour les deux espèces. En résumé, les objectifs de ces aménagements consistent à ré-ouvrir ou empêcher certains habitats tels que les friches, pelouses calcaires et pelouses sur sable d'être colonisés par les ligneux. À une échelle plus fine, il sera question d'augmenter la complexité de la structure de végétation ainsi que la quantité d'abris qui font défaut sur beaucoup de sites. Plusieurs réserves naturelles (agrées et domaniales) et terrains communaux présentant un bon potentiel de restauration écologique ont donc été sélectionnés pour y effectuer des interventions. Lisières étagées, hibernacula, tas de bois et souches sont autant d'éléments qui seront répliqués sur un réseau de sites stratégiques au sud du sillon Sambre et Meuse. De nombreux dossiers sont en cours de montage : rendez-vous fin 2025 pour le début des travaux !

## Gestion et sensibilisation

Maintenir des habitats favorables pour la coronelle lisse et le lézard des souches constitue le défi le plus important sur le long terme car peu de gestionnaires sont sensibilisés aux besoins écologiques particuliers des reptiles. Par ailleurs, appliquer un plan d'actions à grande échelle signifie intervenir auprès d'une petite diversité d'acteurs tels que des ASBL et des gestionnaires publics ou privés qui pourront ensuite agir favorablement envers l'herpétofaune. Les actions de gestion à mettre en œuvre pour ces espèces consistent principalement à entretenir la complexité d'habitats nécessaires pour les reptiles, en prévoyant notamment des gestions mécaniques en rotation adaptées, en dehors de leurs périodes d'activité (fauches très précoces ou tardives) ou en adaptant les pressions de pâturage exercées par les ongulés domestiques. Compte tenu de la présence marquée des deux espèces le long des voies de chemin de fer, des plans de gestion différenciés de la végétation des bords de voies seront également proposés aux gestionnaires du réseau ferroviaire en 2025. ■



| Sable affleurant, buissons et souches sur un talus exposé au sud sont les ingrédients idéals pour un habitat favorable au lézard des souches. - Photo : Fabien Pille

## Références

- Graitson, E. (2014). Propositions d'actions pour la conservation de la Coronelle lisse (*Coronella austriaca*) en Wallonie.
- Graitson, E., Goffart, P. et Weiserbs, A. (2023). La nouvelle liste rouge des amphibiens et reptiles en Wallonie. L'Écho des Rainettes, 24.
- Jacob, J.-P., & Remacle, A. (2016). Propositions d'actions pour la préservation du Lézard des souches en Wallonie.

## La vipère péliade sur la prochaine liste rouge européenne ?

Dans un précédent numéro de l'Écho des Rainettes, nous annonçons le démarrage d'une thèse réalisée par Thomas Duchesne qui portait sur la dynamique des populations et la conservation de la vipère péliade en Wallonie et en Europe. Thomas a brillamment terminé sa thèse en novembre 2024, un des volets de ce travail portait sur la tendance à long terme des populations en Europe occidentale. Un jeu de données relatif à 250 populations comportant des suivis sur une durée moyenne de 14 ans a été rassemblé. Les résultats montrent un déclin moyen annuel supérieur à 2 %, ce qui revient à un déclin d'environ 30 % en l'espace de trois générations. Ce seuil constitue un critère pour figurer dans la catégorie « vulnérable » de la liste rouge des espèces menacées.



Matthieu Gillier

Lors de la prochaine révision de la liste rouge européenne, la vipère péliade pourrait dès lors avoir le triste privilège d'être la première espèce de reptile à large distribution européenne à figurer sur une liste rouge à l'échelle subcontinentale.

La thèse de Thomas Duchesne, intitulée « De l'échelle locale à l'échelle globale : l'importance d'une approche intégrée pour la conservation d'une espèce de reptile en déclin, la vipère péliade (*Vipera berus*, L. 1758) » est téléchargeable [ici](#). ▀

## De nouvelles populations pour le sonneur à ventre jaune en Wallonie



Le programme de réintroduction du sonneur à ventre jaune en Wallonie, débuté à la fin des années 2000, se poursuit. En effet, 435 jeunes sonneurs ont été lâchés à la fin de l'été dernier, également répartis dans trois nouvelles stations spécialement aménagées à son intention : un massif forestier (comprenant une réserve naturelle domaniale) de la vallée de la Meuse, ainsi que deux réserves natu-

relles (une domaniale et une réserve Natagora) dans les cantons de l'Est. Ces deux derniers sites présentent la particularité d'être gérés par un petit troupeau de buffles d'eau, qui créent de grandes « bauges », un peu à la manière des sangliers. Un tout grand merci à Matthieu Bufkens pour l'élevage aux petits oignons de ces petits sonneurs qui s'égaient dorénavant dans de superbes écrins de nature ! ▀

# Premiers retours sur le monitoring de la rainette verte (*Hyla arborea*) deux ans après le début de la réintroduction en Wallonie

Par Thomas Duchesne

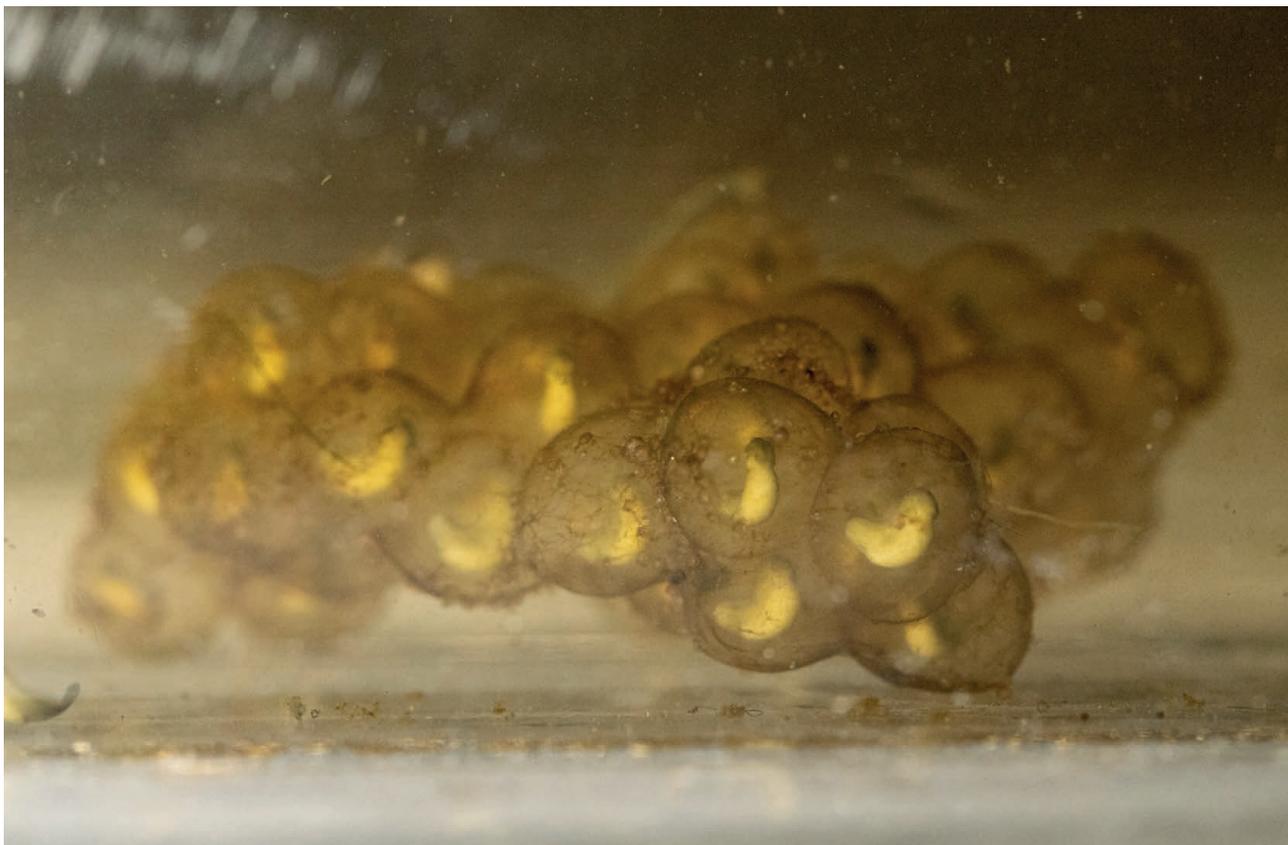


Korl Grillebert

*La première phase de réintroduction de la rainette verte en Wallonie (éteinte du territoire au début des années 1990) a débuté en 2022 avec le lâcher de rainettes juvéniles dans 4 sites sélectionnés : 3 en Famenne (Au Brûlé, à Melreux et dans le camp militaire de Marche-en-Famenne) et un site en Lorraine belge (L'illé). Dans ces 4 sites de réintroduction, c'est un total de 3 384 rainettes juvéniles issues d'élevages qui ont été lâchées en 2022 contre 4 246 en 2023 et 3 921 en 2024. Les rainettes vertes étant majoritairement sexuellement matures à l'âge de 2 ans (permettant la pleine expression des comportements de chant), le programme de monitoring des sites n'a débuté qu'en 2024 (bien que des comportements de chant aient été observés dès 2023).*

## Lancement du monitoring

C'est ainsi qu'entre avril et juin 2024, l'espèce a fait l'objet d'un programme de monitoring au sein des 4 sites concernés par sa réintroduction. La rainette verte étant une espèce très difficile à détecter, il a été décidé d'opter pour une méthode de monitoring par comptage de mâles chanteurs. Cette technique de monitoring est également d'application en Flandre ainsi qu'au Grand-Duché du Luxembourg. Celle-ci s'avère adéquate pour suivre l'évolution temporelle des effectifs à long terme tout en étant moins chronophage et biaisée que la recherche et le comptage à vue. Lors de chaque prospection, diverses preuves de reproduction in situ ont également été recherchées afin de démontrer les premières preuves de reproduction de la rainette verte en Wallonie depuis sa disparition il y a une trentaine d'années.



| Figure 1 - Ponte de rainette verte observée en 2024 - Photo : Karl Gillebert

Les résultats obtenus rapportent des pics de comptage correspondant à 51 mâles chanteurs au Brûlé, 20 mâles chanteurs à Melreux, 59 mâles chanteurs dans le camp militaire de Marche-en-Famenne et 43 mâles chanteurs à L'Illé. Les observations sur ces sites ne se limitent cependant pas aux comptages de mâles chanteurs. Des pontes fraîches (Figure 1) ont été observées au Brûlé, dans le camp militaire de Marche-en-Famenne ainsi qu'aux étangs de L'Illé. Ces observations permettent de confirmer la tentative de reproduction de l'espèce en Wallonie en 2024. Des larves et des individus en phase de métamorphose (Figure 2) ont également été observés dans le camp militaire attestant du succès de la reproduction sur ce site.

Dans les prochaines années, il est attendu que la rainette colonise rapidement les espaces favorables environnants. L'espèce est en effet capable d'importants déplacements si la matrice paysagère est favorable. Cette année, des individus ont d'ailleurs déjà été entendus à 1,8 et 2,5 kilomètres des sites de lâchers. Il va de soi que le programme de monitoring de l'espèce doit s'adapter pour permettre la mise en évidence de la colonisation de nouvelles stations dans un futur proche. Nous espérons que l'avenir s'annonce radieux pour cette espèce d'amphibien emblématique des espaces agricoles extensifs. ▀



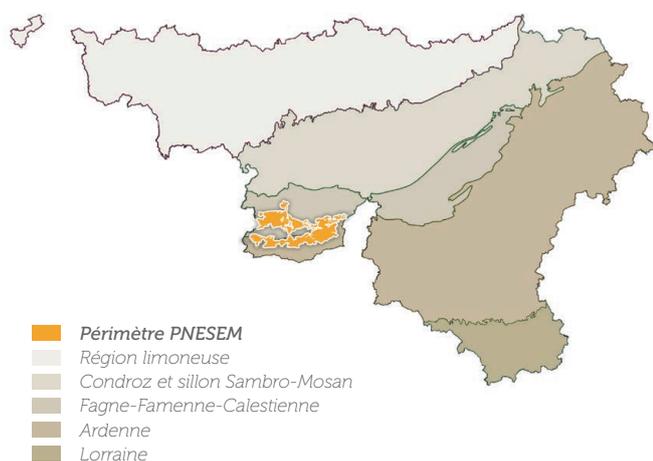
| Figure 2 - Individu en phase de métamorphose observé en 2024 - Photo : Karl Gillebert

# Mise en évidence des enjeux herpétologiques au sein des pelouses du Parc national de l'Entre-Sambre-et-Meuse

Par Thomas Duchesne, Axelle Lecluse et Martin Czyz



| Exemple de pelouse sèche inventoriée : la partie communale du Tienne du By à Dailly - Photo : Thomas Duchesne



Inauguré en décembre 2022, le Parc national de l'Entre-Sambre-et-Meuse (PNESEM) est devenu un moteur important pour la mise en place de projets de conservation dans les communes de Viroinval, Couvin, Momignies, Chimay et Froidchapelle. Ce parc national présente l'avantage de couvrir 3 régions géologiques distinctes : l'Ardenne, la Fagne et la Calestienne (Figure 1). Parmi les trois grands projets de conservation proposés par le parc lors de l'évaluation de sa candidature, la restauration de pelouses calcicoles ainsi que la mise en place d'un pâturage itinérant présentent un important enjeu

*herpétologique. En effet, les pelouses calcicoles (ou milieux ouverts analogues) peuvent constituer des habitats de bonne qualité pour les reptiles (Graitson 2008) qui ont besoin de milieux ouverts riches en microhabitats pour thermoréguler efficacement (Mizsei et al., 2020). Une végétation structurellement complexe ainsi qu'une importante disponibilité d'abris sont également des paramètres importants pour les reptiles (Garden et al., 2007).*

Les habitats largement refermés qui présentent une couverture de la canopée importante sont des habitats très défavorables pour les reptiles. En effet, la couverture de la canopée entraîne un refroidissement généralisé des microhabitats disponibles au niveau du sol (Duchesne et al., 2023). Il est donc attendu que les projets de réouverture de milieux boisés dans un objectif de restauration des pelouses calcicoles tendent à améliorer la qualité des habitats pour les reptiles (Azor et al., 2015). Le mode de gestion des espaces fraîchement ré-ouverts est également à considérer, car de nombreux travaux ont déjà mis en évidence que l'instauration d'une gestion par pâturage peut souvent présenter des conséquences désastreuses pour les reptiles (Edgar et al., 2010).

Afin de mesurer et nuancer les effets positifs (ou négatifs) de la restauration et l'instauration d'une gestion par pâturage itinérant, il est important de réaliser un état des lieux de la communauté herpétologique présente au sein des zones concernées par le projet de restauration de pelouses calcicoles. En effet, bien que de nombreux sites concernés par le projet soient actuellement défavorables

pour les reptiles (car largement boisés), une poignée de ces sites présente déjà des espaces favorables aux reptiles qu'il ne faut pas négliger (lisières étagées ou reliquats de pelouses calcicoles enfrichées).

L'objectif de cette étude réalisée dans l'enceinte du parc national durant le printemps/été 2024 est double :

- Premièrement, nous visons l'établissement d'un état des lieux initial de la communauté herpétologique au sein des sites qui seront restaurés par le parc national ainsi que la mise en évidence des potentiels enjeux herpétologiques dont il faudra tenir compte lors des travaux de restauration.
- Ensuite, cette étude représente une occasion pour suivre l'évolution des populations de reptiles présentes au sein d'une poignée de pelouses calcicoles déjà restaurées et qui ont fait l'objet d'inventaires standardisés de reptiles en 2015 (Graitson & al. non publié). Au travers de cette étude, nous tenterons de quantifier la dynamique des communautés de reptiles sur une période de 9 ans.

## Méthodes

Pour cette étude, nous avons sélectionné 18 sites compris au sein du Parc national de l'Entre-Sambre-et-Meuse (entre les villages de Dailly à l'ouest et de Vaucelles à l'est). Parmi ces 18 sites, 9 sont concernés par le projet de pâturage itinérant et les neuf autres sont des pelouses calcicoles entretenues par éco-pâturage et qui ont fait l'objet d'inventaires standardisés en 2015 (Tableau 1).



| Le lézard des murailles (*Podarcis muralis*) est une espèce fréquemment observée dans les éboulis et pierris présents sur les pelouses calcicoles. - Photo : Karl Gillebert

	Code	À restaurer	Nombre plaques	Nombre visites (2024)
Abannets *	AB	non	10	20
Bonnerieu *	BO	non	8	11
Carière Frimoye (lisière sud et layon intermédiaire)	FR	oui	15	12
Carrière de la Vaucelle *	CV	non	25	15
Champ d'Al Vau *	CDA	non	21	10
Falijeote	FA	oui	10	13
Palijsa	PA	oui	6	14
Pelouse Carrière du nord *	CN	non	24	16
Revers	RE	oui	8	18
Ry d'Aine	RY	oui	19	16
Saumière *	SA	non	25	12
Spineu *	SP	non	10	11
Tienne du Bi Communal	TBD	non	35	16
Tienne du Bi Natagora	TBN	non	11	18
Tienne du Bi ouest (pelouse Dailly)	PE	non	22	11
Tienne du Lion (lisière sud)	TL	oui	25	15
Tienne du Niemont *	NIE	non	20	15
Zeveline	ZE	oui	23	12

Tableau 1 – Liste des sites compris dans le plan d'échantillonnage des pelouses calcicoles (2024). Les sites inventoriés en 2015 sont identifiés dans ce tableau par le symbole « \* ». Ce tableau reprend également le code utilisé dans le cadre des inventaires, le statut de restauration (oui correspondant aux sites à restaurer dans le cadre du projet de pâturage itinérant, peu importe le type de restauration) et le nombre de plaques à reptiles et de prospections effectuées durant la saison 2024.

L'ensemble des sites ont été équipés de plaques à reptiles afin de faciliter la détection de ces derniers. Pour les sites inventoriés en 2015, le nombre de plaques disposées en 2024 a volontairement été maintenu similaire et celles-ci ont été placées, dans la mesure du possible, aux mêmes emplacements qu'en 2015. Ceci permet de garantir un effort d'échantillonnage identique entre ces deux sessions de monitoring (2015 et 2024).

Le protocole d'inventaire mis en place est similaire au protocole employé en 2015, à savoir la prospection « à vue » sous forme d'un transect prédéfini reliant toutes les plaques à reptiles d'un même site. À cette prospection sous forme de transects s'ajoute une prospection intense dans un rayon de 10 m autour de chaque plaque à reptiles. L'ensemble des données générées sont encodées dans le nouveau projet de monitoring standardisé de reptiles d'Observations.be via la fonction « transect » des applications mobiles (ObsMapp ou IObs). Cet encodage permet de garantir la sauvegarde du caractère standardisé des données générées.

Une dérogation a également été obtenue en 2024 pour permettre la capture et la photo-identification de coronelles lisses. La photo-identification des individus permet en effet l'utilisation de modèles de capture-marquage-

recapture (CMR) qui permettent d'estimer la taille des populations de coronelles lisses sur chaque site. Une estimation fiable reste cependant dépendante d'un nombre de recaptures suffisant (généralement supérieur à 25 %). Lors de chaque capture, les individus sont rapidement photographiés et ensuite relâchés sur le site exact de capture. L'identification individuelle est ensuite possible sur base des premières séries de taches dorsales. Nous rappelons que la capture de reptiles est un acte soumis à dérogation officielle à la loi de la conservation de la nature.

## Résultats et discussion

Premièrement, nos résultats nous ont permis de mettre en évidence un intérêt herpétologique au sein des 18 sites repris dans notre plan d'échantillonnage puisque nous y avons observé entre une et quatre espèces de reptiles. L'orvet fragile est l'espèce la plus représentée et a été observée en abondance variable dans 100 % des sites. Le lézard vivipare a, quant à lui, été observé dans seulement 5 sites, le lézard des murailles dans 6 sites, la coronelle lisse dans 14 sites et la couleuvre à collier dans 8 sites. Ces résultats nous montrent que la communauté de reptiles comprise au sein du plan d'échantillonnage

(site à restaurer et sites déjà restaurés) est loin d'être négligeable. Le tableau 2 reprend les pics de comptage pour chaque espèce de reptile en 2015 et 2024 sur les sites respectivement inventoriés. Ce tableau nous permet une première comparaison entre les données de comptage

obtenues en 2015 et les résultats de nos inventaires en 2024. Nous constatons que, à quelques exceptions près, les pics de comptage sont du même ordre de grandeur entre les deux périodes, les communautés de reptiles ont peu changé entre 2015 et 2024.

	2015					2024				
	AF	ZV	PM	CA	NH	AF	ZV	PM	CA	NH
(AB) Abannets *	7	0	6	1	0	14	0	2	2	1
(BON) Bonnerieu *	6	1	0	1	0	2	0	0	0	0
(FR) Carrière Frimoye						13	0	1	0	0
(CV) Carrière de la Vaucelle *	10	0	5	3	0	14	0	4	5	1
(CDA) Champ d'Al Vau *	24	24	0	1	1	21	13	0	0	1
(FA) Falijeote						4	0	0	1	1
(PA) Palija						6	6	0	1	1
(CN) Pelouse Carrière du nord *	18	0	0	4	0	15	0	0	4	0
(RE) Revers						9	0	0	4	2
(RY) Ry d'Aine						29	2	0	2	0
(SA) Saumière *	25	0	0	2	0	7	0	1	1	0
(SP) Spineu *	9	0	0	1	3	2	0	0	4	0
(TBD) Tienne du Bi Communal						23	2	0	2	0
(TBN) Tienne du Bi Natagora						2	1	0	2	0
(PE) Tienne du Bi ouest						14	0	0	7	1
(TL) Tienne du Lion						9	0	1	3	0
(NIE) Tienne du Niemont *	15	0	3	2	0	4	0	1	2	1
(ZE) Zeverine						31	2	0	0	0

Tableau 2 – Pics de comptage pour chacun des sites compris dans notre plan d'échantillonnage selon l'année de prospection (2015 et 2024). Les sites accompagnés d'une « \* » correspondent aux sites ayant fait l'objet d'un inventaire standardisé en 2024 à l'aide du même protocole que décrit dans ce rapport. Les différentes espèces de reptiles sont renseignées par leur abréviation : AF (Orvet fragile, *Anguis fragilis*), ZV (lézard vivipare, *Zootoca vivipara*), PM (Lézard des murailles, *Podarcis muralis*), CA (Coronelle lisse, *Coronella austriaca*) et NH (couleuvre à collier, *Natrix helvetica*).



La coronelle lisse (*Coronella austriaca*) a été observée dans 14 des 18 sites prospectés. - Photo : Dimitri Arionoff

Ensuite, nous pouvons nous pencher sur les résultats de l'estimation des effectifs de coronelles lisses par capture-marquage-recapture (CMR). Sur les 18 sites échantillonnés, 14 sites ont fait l'objet d'observations et de captures systématiques de coronelles lisses. Le nombre d'individus différents photo-identifiés varie selon les sites entre 1 et 13 (Tableau 3). Le taux de recapture varie quant à lui entre 0 et 72 % ce qui explique l'estimation très précise pour les sites dans lesquels le taux de recapture est élevé (ex. Revers). Au contraire, dans les sites concernés par un faible taux de recaptures (< 25 %), seul un nombre minimal d'individus exploitant le site peut être estimé (ex. Spineu, Ry d'Aine).

Le tableau 3 permet également une comparaison rapide des estimations obtenues en 2015 et en 2024. Malgré les estimations moins précises obtenues en 2015, nous constatons que les effectifs restent à peu près similaires entre ces deux sessions de prospection espacées de 9 années. En effet, aucun changement de grande importance (positif ou négatif) n'est observé au sein des sites concernés par l'échantillonnage de 2015. L'écart le plus important est noté pour la carrière de

la Vaucelles, il s'explique par le fait que deux plateaux intermédiaires abritant plusieurs individus ont été prospectés en 2024 alors qu'ils ne l'avaient pas été en 2015 (le plateau supérieur étant beaucoup plus favorable en 2015 qu'en 2024). Il est cependant important de noter que les sites de « Bonnerieu » et « Champ d'Al Vau » comportaient un très faible nombre de coronelles en 2015, mais qu'aucune n'a été observée dans ces sites en 2024.

	Concerné par le pâturage itinérant	Nbre visites	Nbre captures	Nbre recaptures	Taux de recapture	Estimation (2015)	Estimation (2024)
(AB) Abannets *	Non	20	7	1	0,13	7 (6 : 18)	>=7 / Peu de recapture
(BON) Bonnerieu *	Non	11	0	0	/	>=1 / Aucune recapture	Aucune coronelle
(FR) Carrière Frimoye	Oui	12	0	0	/	/	Aucune coronelle
(CV) Carrière de la Vaucelle *	Non	15	10	5	0,33	>=9 / Peu de recapture	15 (11.05 : 33.75)
(CDA) Champ d'Al Vau *	Non	10	0	0	/	>=2 / Aucune recapture	Aucune coronelle
(FA) Falijeote	Oui	13	2	3	0,60	/	2
(PA) Palija	Oui	14	1	0	0	/	>=1 / Pas de recapture
(CN) Pelouse Carrière du nord *	Non	16	7	11	0,61	6 (5 : 17)	7
(RE) Revers	Oui	18	10	18	0,64	/	10
(RY) Ry d'Aine	Oui	16	3	0	0	/	>=3 / Pas de recapture
(SA) Saumière *	Non	12	1	0	0	>=6 / Aucune recapture	>=1 / Pas de recapture
(SP) Spineu *	Non	11	4	0	0	>=1 / Aucune recapture	>=4 / Pas de recapture
(TBD) Tienne du Bi Communal	Oui	16	5	4	0,44	/	5.24 (5.01 : 13.95)
(TBN) Tienne du Bi Natagora	Oui	18	3	4	0,57	/	3
(PE) Tienne du Bi ouest	Oui	11	9	23	0,72	/	9
(TL) Tienne du Lion	Oui	15	13	8	0,38	/	17.96 (14.18 : 33.69)
(NIE) Tienne du Niemont *	Non	15	6	0	0	14 (7 : 73)	>=6 / Pas de recapture
(ZE) Zeverine	Oui	12	0	0	/	/	Aucune coronelle

Tableau 3 – Paramètres de capture et de recapture pour la saison de monitoring de 2024 selon le site considéré. Le présent tableau contient également l'estimation des effectifs de coronelles lisses estimés par capture-marquage-recapture en 2015 ainsi qu'en 2024. Pour l'année 2015, les sites qui n'ont pas fait l'objet d'échantillonnage sont renseignés par un « / ». Pour les sites concernés par un faible taux de recapture, une valeur minimale d'effectif est renseignée sur base du nombre d'individus photo-identifiés lors des prospections en 2015 et 2024

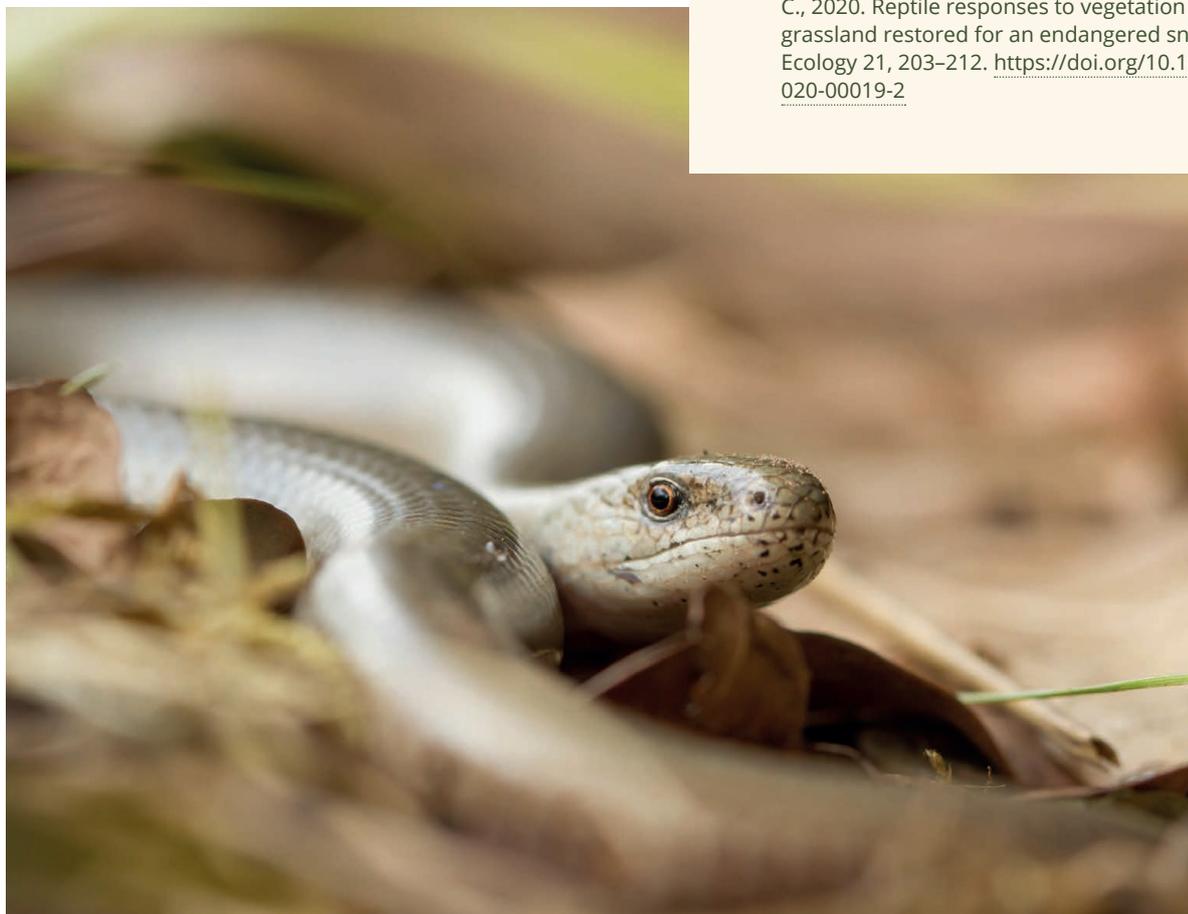
Dans leur ensemble, les résultats obtenus au sein des sites ayant fait l'objet de monitoring en 2015 nous ont permis de démontrer que les communautés herpétologiques au sein des sites gérés par éco-pâturage ont très peu changé entre 2015 et 2024. En effet, les pics de comptage par espèce sont similaires et les abondances de coronelles lisses estimées par capture-marquage-recapture sont comparables entre 2015 et 2024. Les observations de reptiles restent cependant cantonnées aux espaces les plus structurellement complexes démontrant l'importance de maintenir des abris (tas de bois, pierriers) ainsi que les lisières étagées et des cordons de végétation arbustive hétérogène. La gestion à grande

échelle par éco-pâturage et complément de fauches mécaniques en fin de saison est cependant à l'origine de larges milieux ouverts très peu complexes en dehors des abris artificiels (tas de bois, pierriers), des abris naturels (buissons de genévrier, ronciers, arbustes) ainsi que des lisières étagées. Il est donc indispensable de ne pas appliquer une gestion trop intensive à large échelle et laisser la place à ces éléments de structure essentiels aux reptiles.

Les inventaires réalisés en 2024 ont également permis de proposer un état des lieux de la communauté herpétologique présente sur les sites concernés par le futur projet de pâturage itinérant. Ces données pourront servir à

moyen/long terme afin d'objectiver les effets de la restauration des habitats et de la mise en place du pâturage itinérant. Cependant, il sera difficile de déterminer si le changement de communauté rencontré sera imputable à la restauration en tant que telle ou à la mise en place du pâturage itinérant, car ces deux actions sont consécutives et combinées. Il est d'ailleurs vraisemblable que les changements de communautés résultent d'un effet combiné de ces deux facteurs.

Divers aménagements et précautions peuvent être pris afin d'augmenter les effets positifs de la réouverture de milieux et minimiser les impacts négatifs potentiels du pâturage (itinérant ou éco-pâturage) sur les reptiles. La communication rapide des résultats obtenus au parc national a déjà permis la prise en compte des enjeux herpétologiques au sein de plusieurs sites. L'aménagement de lisières étagées est notamment d'application lors de la phase de restauration. Divers aménagements supplémentaires (pierriers, plantations de genévriers, hibernacula...) peuvent également être implémentés au travers du plan d'action en faveur de la coronelle lisse qui est actuellement en cours. ▀



| Lorvet (*Anguis fragilis*) est l'espèce la plus souvent rencontrée lors de cette étude. Les plaques à reptiles ont notamment permis d'augmenter fortement sa probabilité de détection. - Photo : Karl Gillebert

## Références

- Azor, J.S., Santos, X., Pleguezuelos, J.-M., 2015. Conifer-plantation thinning restores reptile biodiversity in Mediterranean landscapes. *Forest Ecology and Management* 354, 185–189. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2015.06.020>
- Duchesne, T., Rault, P.-A., Quistinic, P., Dufrêne, M., Lourdaï, O., 2023. Combining forest exploitation and heathland biodiversity: Edges structure drives microclimates quality and reptile abundance in a coniferous plantation. *Forest Ecology and Management* 544, 121188. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2023.121188>
- Edgar, P., Foster, J., Baker, J., 2010. Reptile habitat management handbook, Amphibian and Reptile Conservation. ed. Amphibian and Reptile Conservation, Bournemouth.
- Garden, J.G., Mcalpine, C.A., Possingham, H.P., Jones, D.N., 2007. Habitat structure is more important than vegetation composition for local-level management of native terrestrial reptile and small mammal species living in urban remnants: A case study from Brisbane, Australia. *Austral Ecology* 32, 669–685.
- Graitson, É., 2008. L'intérêt herpétologique des pelouses calcaires en Belgique. *Parcs & Réserves* 63, 4–12
- Mizsei, E., Fejes, Z., Malatinszky, Á., Lengyel, S., Vadász, C., 2020. Reptile responses to vegetation structure in a grassland restored for an endangered snake. *Community Ecology* 21, 203–212. <https://doi.org/10.1007/s42974-020-00019-2>



LAISSEZ UN PATRIMOINE EXCEPTIONNEL  
EN HÉRITAGE À VOS ENFANTS.

PAS LA PEINTURE.

LES COQUELICOTS.

METTEZ LA NATURE SUR VOTRE TESTAMENT.  
FAITES UN LEGS À NATAGORA.

[NATAGORA.BE/LEGS](https://natagora.be/legs)



**natagora**



raîanne



natagora



**L'Écho** des  
Rainettes

Natagora asbl : Traverse des Muses 1 – 5000 Namur – [www.natagora.be](http://www.natagora.be)

Comité de rédaction : Simon Aucremanne, Matthieu Bufkens  
Éric Graitson, Lionel Lebon et Aurélie Robise

Mise en page : Mathieu Gillet

