GMHL
GROUPE MAMMALOGIQUE
ET HERPÉTOLOGIQUE
DU LIMOUSIN

Suivis scientifiques

CTMA Sources en action

Evaluation des milieux aquatiques, des zones humides et de leur connectivité au regard de la présence du Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*), des communautés d'Amphibiens et de la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*).

CTMA « Sources en action »

2021

Étude financée par :

SOURCES en action CONTRAT TERRITORIAL VIENNE AMONT
Parc naturel régional de Millevaches en Limousin
EPTB Vienne Établissement Public Territorial de Bassin
PRÉFÈTE DE LA RÉGION NOUVELLE-AQUITAINE Liberté Égalité Fraternité
agence de l'eau Loire-Bretagne

Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin
ZA du Moulin Cheyroux 87 700 AIXE-SUR-VIENNE
05 55 32 43 73 - gmhl@gmhl.asso.fr - gmhl.asso.fr

Crédit photo couverture : Claudia PETERS, Ellen LEROY

Rédaction : Lauriane OLIVIER, Mariana MIRANDA | GMHL 2021

G.M.H.L. Association loi 1901 agréée au titre d'association de protection de l'environnement, en application de l'article L.252.1 du code de l'environnement. **Adresse :** Pôle Nature Limousin, ZA du Moulin Cheyroux 87 700 Aixe-sur-Vienne - **Tél** : 05 55 32 43 73 - **Email** : gmhl@gmhl.asso.fr - **SIRET :** 424 637 106 000 24 - **Code APE** : 9499Z

I. Table des matières

I. Introduction 4

II. Contexte, enjeux et localisation 4

A. Le Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin, une association impliquée sur son territoire 4

B. Les CTMA : des outils de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne 5

C. Le CTMA « Sources en actions », un territoire riche et fragile 5

1. Localisation cartographique 5
2. Communes partiellement concernées 7
3. Communes intégralement concernées 7

III. Campagnol amphibie 8

A. Introduction 8

B. Matériel et méthode 8

1. Présentation de l'espèce 8
2. Protocole de suivi : 9
3. Suivis 2018 : 10
4. Définition des tronçons suivis en 2021 11
5. Période de prospection 12

C. Résultats et discussion 12

6. Prospection 2021 12
7. Analyse des mailles 10x10 km en 2018 par rapport au passage de 2021 13
8. Analyse des masses d'eau 15
9. Analyse descriptive par comparaison entre 2018 et 2021 17
10. Pratiques agricoles 24

D. Conclusions et recommandations 29

Partie 2 : La Loutre comme indicatrice de la connectivité des milieux 31

A. Objectif 31

B. Présentation de l'espèce 31

C. Méthodologie 32

1. Recherche par maille 32

2. Caractérisation 33
- Présence de bâti et/ou circulation diffuse, voie secondaire 33
- Périphérie d'une unité urbaine et/ou circulation conséquente, voie principale 33
- Périphérie d'une unité urbaine et/ou présence d'une franche circulation, axe principal 33
3. Période de prospection 34
II. Résultats 34
A. Mailles prospectées 34
B. Nature des ouvrages 35
C. Distribution de la Loutre d'Europe 35
III. Résultats des 3 années de prospections 38
D. Mailles prospectées au total 38
E. Nature des ouvrages 39
F. Distribution de la Loutre d'Europe 39
G. Discussion et préconisations 42
4. Discussion 42
5. Préconisations 42
Partie 3 : Les communautés d'Amphibiens comme indicateurs de la qualité des milieux 45
H. Introduction 45
I. Matériel et méthodes 46
6. Sites sélectionnés 46
7. Inventaire 47
8. Phénologie des espèces 47
9. Méthode de suivi 48
10. Traitement des résultats 48
J. Résultats et discussion 49
11. Sites suivis et observations sur le territoire CTMA « Sources en action » 49
12. Données historiques et statuts des espèces recensées 52
17. Richesse spécifique du territoire CTMA « Sources en action » par masse d'eau 53
18. Diversité alpha selon les états écologiques des masses d'eau suivies en 2021 55
K. Conclusion 56
IV. Conclusion 57

Bibliographie 57

Annexes 60

Annexe I 61

Annexe II 62

Annexe III 69

Annexe IV 70

Annexe V 71

I. Introduction

Engagé en 2011 pour 5 ans dans le cadre d'un premier contrat territorial puis renouvelé en 2017 pour 5 années supplémentaires, le programme « Sources en action » mène des actions en faveur de la restauration et de la préservation des cours d'eau et des zones humides des têtes de bassin de la Vienne amont.

Le GMHL participe activement aux diagnostics permettant d'évaluer la vulnérabilité des milieux aquatiques et des zones humides situés sur le haut bassin de la Vienne et ses affluents. Malgré la richesse et la bonne qualité générale des milieux aquatiques, la ressource en eau n'en demeure pas moins fragile. Cette vulnérabilité se traduit notamment par la dégradation des berges et des lits des cours d'eau, la régression des zones humides, l'envasement et l'ensablement des ruisseaux ou encore la baisse de la qualité de l'eau et de la biodiversité.

Pour ce nouveau contrat territorial, le GMHL propose plusieurs axes de travail.
D'une part, et dans le but de mesurer l'évolution des zones humides, leur état de conservation et la pression de nos pratiques sur ces milieux, le GMHL a décidé de travailler notamment sur la distribution du Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*), sur le territoire Vienne amont. En effet, de par ses exigences écologiques, cette espèce convient particulièrement bien à un état des lieux des zones humides du bassin versant concerné. Les résultats récoltés permettront proposer des aménagements ou des outils de gestion permettant de préserver - voire de réhabiliter- les zones humides, les berges et les cours d'eau. Au vu du classement « vulnérable » de l'espèce sur la liste rouge de l'IUCN, le territoire du CTMA a donc une responsabilité envers le Campagnol amphibie. Il se doit de lui assurer les conditions favorables à sa présence, voire à son développement.

D'autre part et comme le souligne le diagnostic initial, la connexion entre les différents éléments hydromorphes du bassin versants est indispensable pour que l'ensemble du système fonctionne. Après un premier inventaire en 2018 des ouvrages hydrauliques en vue d'évaluer leur perméabilité pour les mammifères terrestres et subaquatiques dont la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*), un complément d'inventaire a été réalisé cette année. Comme pour la première tranche des évaluations effectuées et au vu des résultats, un certain nombre de préconisations seront proposées afin d'améliorer la perméabilité de ces ouvrages et faciliter ainsi le passage de la faune sauvage.

II. Contexte, enjeux et localisation

A. Le Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin, une association impliquée sur son territoire

Le GMHL est une association reconnue d'utilité publique par la loi 1901 et agréée au titre d'association de protection de l'environnement. Créée en 1995, forte de plus de 200 adhérents en 2020 et disposant d'une base de données de plus de 130 000 mentions, cette association met en œuvre des actions autour de l'étude, de la préservation et de la diffusion des connaissances sur les mammifères, reptiles et amphibiens de l'ancienne région Limousin.

Elle est le relais territorial de France Nature Environnement Nouvelle Aquitaine, de la Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères (SFEPM) et de la Société Herpétologique de France (SHF).

Le GMHL s'appuie également sur un réseau de partenaires institutionnels et privés pour déployer des actions autour de ses trois missions principales : étudier, protéger, partager.

C'est dans cette optique que le GMHL est engagé dans quatre CTMA, en tant que maître d'ouvrage, sur le territoire Limousin.

B. Les CTMA : des outils de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne

Un Contrat Territorial Milieux Aquatiques (CTMA) s'inscrit dans un objectif global d'atteinte du bon état écologique des cours d'eau, fixé par la Directive Cadre sur l'Eau Européenne de 2000. La France a, depuis, retranscrit cette dernière dans son droit national, le but étant de tendre vers le bon état écologique des cours d'eau en 2021. Les Contrats Territoriaux Milieux Aquatiques sont des outils mis en place par l'agence de l'eau Loire-Bretagne visant à réduire les dégradations physiques ou chimiques des milieux aquatiques et des zones humides. Il est conclu pour une durée de 5 ans entre l'agence de l'eau, le maître d'ouvrage et les partenaires techniques et financiers. Après une étude préalable de l'état du bassin versant concerné, un programme d'actions est proposé et mis en place par les maîtres d'ouvrage.

Dans le cadre des CTMA auxquels il participe, le GMHL réalise des suivis sur certaines espèces inféodées aux milieux aquatiques, aux zones humides (Campagnol amphibie, Loutre d'Europe, Castor d'Eurasie, Sonneur à ventre jaune et autres amphibiens) et aux ripisylves (chiroptères). Ces suivis serviront à évaluer l'impact des mesures mises en place au cours des 5 ans du contrat.

L'association est engagée dans quatre CTMA :
- CTMA Briance
- CTMA Vienne médiane
- CTMA Benaize
- CTMA Sources en action

C. Le CTMA « Sources en actions », un territoire riche et fragile

1. *Localisation cartographique*

Figure 1 : Carte de localisation du CTMA « Sources en action » - Sources en action 2020

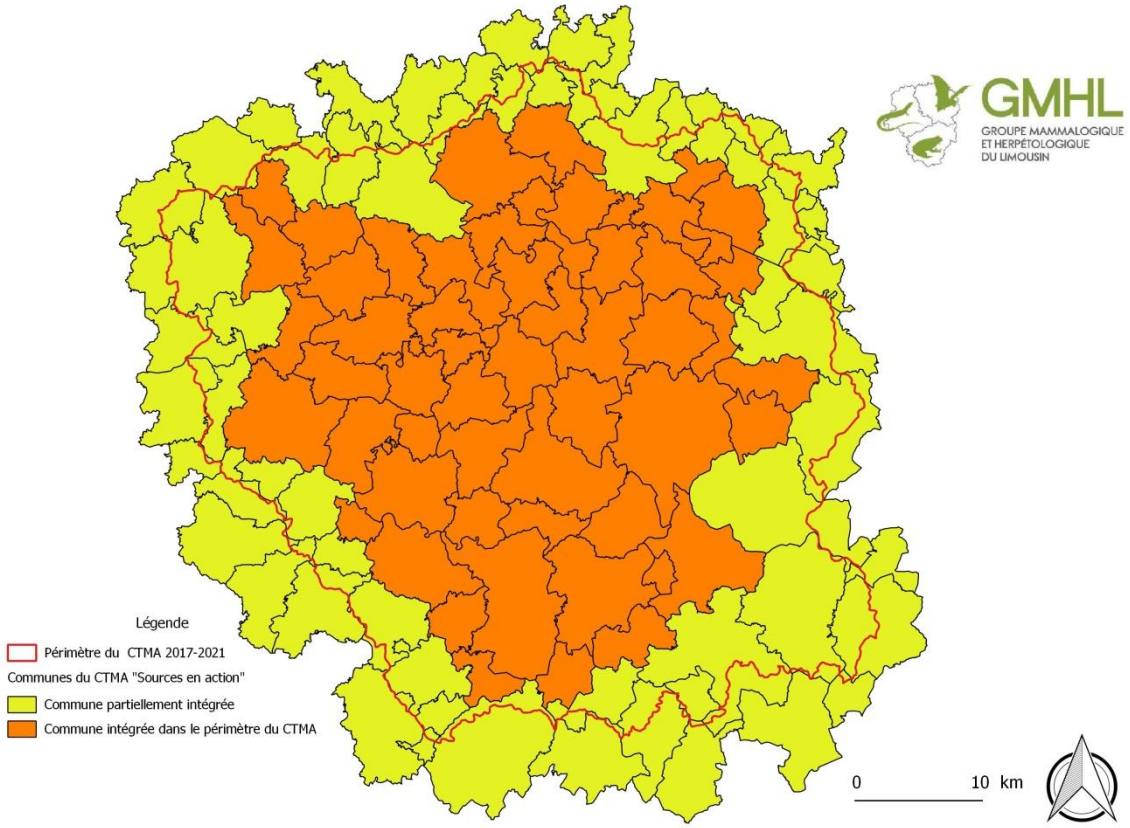


Figure 2: Carte de localisation du CTMA « Sources en action » représentant les communes intégrées et les communes partiellement intégrées au projet-Sources en action 2020

La rivière Vienne prend sa source au mont Audouze en Corrèze, sur le Plateau des Millevaches. D'une longueur de 372 kilomètres, elle draine un bassin versant de 21 157 km².
Engagé en 2011 puis renouvelé en 2017 pour 5 années supplémentaires, le programme « Sources en action » concerne 220 000 ha du bassin amont de la Vienne. Territoire de "têtes de bassin", il joue un rôle important quant à la ressource en eau de l'intégralité du bassin versant.
Ce CTMA est financé par l'agence de l'eau Loire-Bretagne, la région Nouvelle Aquitaine, l'Europe, ainsi que les départements de la Creuse, de la Corrèze, de la Haute-Vienne et la Fédération Nationale pour la Pêche en France. Ce contrat constitue une démarche associant dix-sept maîtres d'ouvrage qui mènent des actions en faveur de la restauration et de la préservation des cours d'eau et des zones humides du bassin de la Vienne amont. Ce programme pluriannuel est coordonné par le Parc Naturel Régional de Millevaches en Limousin et l'Établissement Public Territorial du Bassin de la Vienne.

Territoire d'importance majeure pour le bassin versant, ce secteur bénéficie d'une ressource hydrique importante et d'un paysage dominé par une agriculture extensive et la sylviculture. Le programme a été fondé sur la base de diagnostics récents qui ont révélé la vulnérabilité des milieux aquatiques et des zones humides situées sur le haut bassin de la Vienne et de ses affluents.
En effet, la mise en œuvre de la Directive Cadre Européenne sur l'eau a permis de dresser le constat que 50 % des 53 masses d'eau qui constituent le CTMA sont dégradées et risquent de ne pas atteindre l'objectif du « bon état écologique ».

Ainsi, malgré la richesse et la bonne qualité générale des milieux aquatiques, la ressource en eau du bassin n'en demeure pas moins vulnérable. Cette fragilité se traduit notamment par la dégradation des berges et des lits des cours d'eau, la régression des zones humides, l'envasement et l'ensablement des ruisseaux ou encore la baisse de la qualité de l'eau et de la biodiversité.

Afin d'enrayer cette dégradation et d'améliorer la qualité des rivières ainsi que le cadre de vie des habitants, le programme « Sources en action » comprend de nombreuses actions consistant notamment en la restauration et l'entretien des berges des cours d'eau, la diminution de l'impact des obstacles barrant les lits des cours d'eau, la gestion des étangs, la restauration et la gestion des zones humides et des ripisylves.

115 communes sont concernées par le nouveau périmètre du CTMA dont 56 intégralement.

2. *Communes partiellement concernées*

CORREZE

BUGEAT
CHAMBERET
LACELLE
MILLEVACHES
PEYRELEVADE
SAINT-HILAIRE-LES-COURBES
SAINT-MERD-LES-OUSSINES
SAINT-SETIERS
TARNAC
TOY-VIAM
VIAM

CREUSE

ARRENES
AUGERES
AULON
AZAT-CHATENET
BANIZE
CEYROUX
LA CHAPELLE-TAILLEFERT
CHATELUS-LE-MARCHEIX
LE DONZEIL
FENIERS
FRANSECHES
GENTIOUX-PIGEROLLES
LEPINAS
MAISONNISSES
MONTAIGUT-LE-BLANC
MOURIOUX-VIEILLEVILLE
LA NOUAILLE
SARDENT
SOUS-PARSAT
SAINT-AVIT-LE-PAUVRE
SAINT-ELOI
SAINT-GOUSSAUD
SAINT-SULPICE-LES-CHAMPS
SAINT-VICTOR-EN-MARCHE
VALLIERE
SAINT-MICHEL-DE-VEISSE

HAUTE-VIENNE

AMBAZAC
AUREIL
CHATEAUNEUF-LA-FORET
LA CROISILLE-SUR-BRIANCE
EYBOULEUF
LA GENEYTOUSE
JABREILLES-LES-BORDES
LINARDS
ROYERES
ROZIERS-SAINT-GEORGES
SAINT-BONNET-BRIANCE
SAINT-DENIS-DES-MURS
SAINT-GILLES-LES-FORETS
SAINT-JUST-LE-MARTEL
SAINT-LEGER-LA-MONTAGNE
SAINT-MARTIN-TERRESSUS
SAINT-PAUL
SAINT-PRIEST-TAURION
SAINT-SULPICE-LAURIERE
SAINT-SYLVESTRE
SURDOUX
SUSSAC

3. *Communes intégralement concernées*

CORREZE

L'EGLISE-AUX-BOIS

CREUSE

AURIAT
BOSMOREAU-LES-MINES
BOURGANEUF
LA CHAPELLE-SAINT-MARTIAL
CHAVANAT
FAUX-LA-MONTAGNE
FAUX-MAZURAS
JANAILLAT
MANSAT-LA-COURRIERE
MASBARAUD-MERIGNAT
MONTBOUCHER
LE MONTEIL-AU-VICOMTE
PONTARION
LA POUGE
ROYERE-DE-VASSIVIERE
SOUBREBOST
SAINT-AMAND-JARTOUDEIX
SAINT-DIZIER-LEYRENNE
SAINT-GEORGES-LA-POUGE
SAINT-HILAIRE-LE-CHATEAU
SAINT-YRIEIX-LA-MONTAGNE
THAURON
VIDAILLAT
SAINT-JUNIEN-LA-BREGERE
SAINT-MARC-A-LOUBAUD
SAINT-MARTIN-CHATEAU
SAINT-MARTIN-SAINTE-CATHERINE
SAINT-MOREIL
SAINT-PARDOUX-MORTEROLLES
SAINT-PIERRE-CHERIGNAT
SAINT-PIERRE-BELLEVUE
SAINT-PRIEST-PALUS
LA VILLEDIEU

HAUTE-VIENNE

AUGNE
BEAUMONT-DU-LAC
LES BILLANGES
BUJALEUF
CHAMPNETERY
LE CHATENET-EN-DOGNON
CHEISSOUX
DOMPS
EYMOUTIERS
LA JONCHERE-SAINT-MAURICE
MASLEON
MOISSANNES
NEDDE
NEUVIC-ENTIER
PEYRAT-LE-CHATEAU
REMPNAT
SAINT-AMAND-LE-PETIT
SAINTE-ANNE-SAINT-PRIEST
SAINT-JULIEN-LE-PETIT
SAINT-LAURENT-LES-EGLISES
SAINT-LEONARD-DE-NOBLAT
SAUVIAT-SUR-VIGE

III. Campagnol amphibie

A. Introduction

Pour mesurer l'évolution des zones humides, leur état de conservation et la pression de nos pratiques sur ces milieux, le GMHL a décidé de travailler sur la distribution du Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*), sur le territoire Vienne amont. En effet, de par ses exigences écologiques, cette espèce convient particulièrement bien à un état des lieux des zones humides du bassin versant concerné. Les résultats récoltés permettront proposer des aménagements ou des outils de gestion permettant de préserver - voire de réhabiliter- les zones humides, les berges et les cours d'eau.

B. Matériel et méthode

1. *Présentation de l'espèce*

De silhouette arrondie, il porte des oreilles dissimulées dans le pelage. C'est le plus grand campagnol que l'on puisse trouver dans notre région (Photo 01).

Il affectionne les milieux humides. Il fréquente régulièrement les rives de ruisseaux, de mares et d'étangs et peuvent élire domicile au cœur des zones humides. En milieu rivulaire, il creuse des galeries dans les berges et y accède par des entrées situées sous le niveau de l'eau ou juste au-dessus. En milieu humide, il se constitue un nid à partir de graminées.

Son régime alimentaire est majoritairement constitué de plantes aquatiques poussant dans le lit du cours, sur les berges ou dans les zones humides avoisinantes. Il peut à l'occasion consommé des insectes, écrevisses, petits poissons et même des grenouilles.

Actif de jour comme de nuit, il atteint son pic d'activité en fin de matinée et en début d'après-midi. Il est possible alors de l'observer circulant dans les coulées qu'il s'est aménagé dans la végétation ou nageant le long des rives.

Il se reproduit de mars à octobre et la femelle peut avoir plusieurs portées par an avec en moyenne cinq petits par portée.

*Photo 01 : Le Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*).*
© Tour d'Images

Tableau 01 : Statut de l'espèce sur notre territoire

Mammifère terrestre		DH annexe 2	DH annexe 4	Protection Nationale	Liste rouge	Répartition	Abondance	Espèce déterminante ZNIEFF
Campagnol amphibie	*Arvicola sapidus*			Art. 2	NT	L	C	x

Légende

Liste rouge nationale	Répartition	Abondance dans son aire
EN : En Danger critique d'extinction	S: Sporadique	C: Commun
VU : Vulnérable	L: localisée	AC: Assez commun
NT : Quasi-menacé	P: partout	R: Rare
LC : Préoccupation mineure	I: indéterminée	I: Indéterminée
DD : Données insuffisantes	Int: introduit	
NA : Non applicable (espèce exogène)		

Espèce patrimoniale

2. *Protocole de suivi :*

Le protocole mis en place peut être décrit ainsi :

- Une recherche par maille

La zone d'étude est découpée en maille de 10x10 km (soit 36 mailles pour l'ensemble CTMA « Sources en action »). Chaque maille est elle-même subdivisée en 25 mailles de 2x2 km. Parmi ces 25 mailles de 2x2 km, 20 sont sélectionnées pour réaliser une prospection. Une maille 10x10 contient donc 20 transects de 100 mètres de long, chaque transect s'inscrivant dans une maille 2x2 km (figure 03).

Ces transects sont positionnés de façon non aléatoire, nous avons privilégié les milieux paraissant à priori les plus favorables au rongeur en rapport avec ses milieux de prédilection : les zones humides et les cours d'eau. Nous avons donc laissé de côté les zones plus « sèches », les grands plans d'eau, les milieux fortement boisés et les milieux fortement urbanisés.

Pour cela, un travail de télédétection a été effectué grâce au site internet www.géoportail.gouv.fr couplé avec une analyse cartographique sur un fond de couche des zones à dominance humide du Limousin fournie par L'Établissement Public Territorial du Bassin de la Vienne (EPTBV).

- Une présence / absence par transects

La confirmation de la présence de Campagnol amphibie passe la découverte d'indices ou l'observation directe d'un spécimen. En raison des confusions possibles avec d'autres espèces de rongeurs (Rat musqué, Rat surmulot, Rat noir, et autres campagnols de plus petites tailles), seule la présence de crottes ou de crottiers est retenue comme indice certain de la présence du Campagnol amphibie.

Ces crottes sont caractéristiques de l'espèce (de la taille d'un « Tic-Tac » et de couleur vert olivâtre) (Photo 02). De plus, elles sont facilement détectables lorsque l'espèce est présente et visibles en toute saison (Quéré & Le Louarn, 2011).

Sur chacun des transects, les crottes de Campagnol amphibie sont donc recherchées de façon systématique le long des 100 mètres et sur 50 centimètres de part et d'autre des différents cours d'eau ou sur 1 mètre de large en zone humide.

A l'issue de la prospection de chaque transect, selon la découverte ou non de crottes, nous avons noté la présence ou l'absence de Campagnol amphibie. Il faut cependant signaler que l'absence constatée sur le terrain ne veut pas obligatoirement signifier que le Campagnol amphibie est effectivement absent de façon certaine.

Pour chaque transect, une caractérisation du milieu est réalisée. Tous les renseignements sont consignés sur une fiche terrain conçue pour l'enquête nationale (annexe 1). Afin d'apprécier l'évolution du milieu entre deux périodes de suivi, chaque transect est pris en photo et fait l'objet d'un relevé GPS. Un smartphone équipé de l'application Qfield permet de se repérer facilement dans un projet Qgis, facilitant ainsi la recherche des transects à prospecter et d'ajuster si besoin leur position sur le projet cartographique.

Photo 02 : Mesure de la largeur et de la longueur de deux crottes de Campagnol amphibie à l'aide d'un réglet millimétrique.

En 2021, ainsi qu'en 2020, pour compléter ce relevé, d'autres éléments ont été rajoutés :

- Mise en défens des berges : des deux côtés, un seul côté, sans
- Degré de piétinement : de 0 à 3
- Pâturage des berges : oui / non
- Fauchage des berges : oui / non

Autres équipements requis :

- Une paire de gants en caoutchouc afin d'écarter la végétation pouvant être coupante ou urticante
- Un décamètre et deux piquets afin de mesurer et de matérialiser le transect à effectuer
- Un réglet de précision millimétrique pour mesurer les crottes et d'assurer l'identification

- Une présence / absence par maille

A l'issue de la prospection des 20 transects par la maille 10x10 km, celle-ci est notée positive si le Campagnol amphibie est présent sur au moins un des vingt transects. Si le Campagnol amphibie est absent des 20 transects, la maille est notée négative, signifiant l'absence de l'espèce dans la maille 10x10 km avec une marge d'erreur considérée comme très faible (Rigaux, 2015).

3. *Suivis 2018 :*

En 2018, l'ensemble du territoire a été prospecté pour le Campagnol amphibie, afin d'avoir un état des lieux de la présence de l'espèce. 408 transects ont été inventoriés conformément au protocole standardisé de présence/absence établit lors de l'enquête nationale initiée par la SFEPM - Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères (Rigaux & Poitevin, 2008).

Les résultats des prospections ont montré que le Campagnol amphibie était bien présent sur le territoire du CTMA « Sources en Action ». Sur les 408 transects prospectés, 231 ont mis en évidence la présence du Campagnol amphibie contre 177 ou l'espèce était absente, soit une présence de l'ordre de 56,6 %.

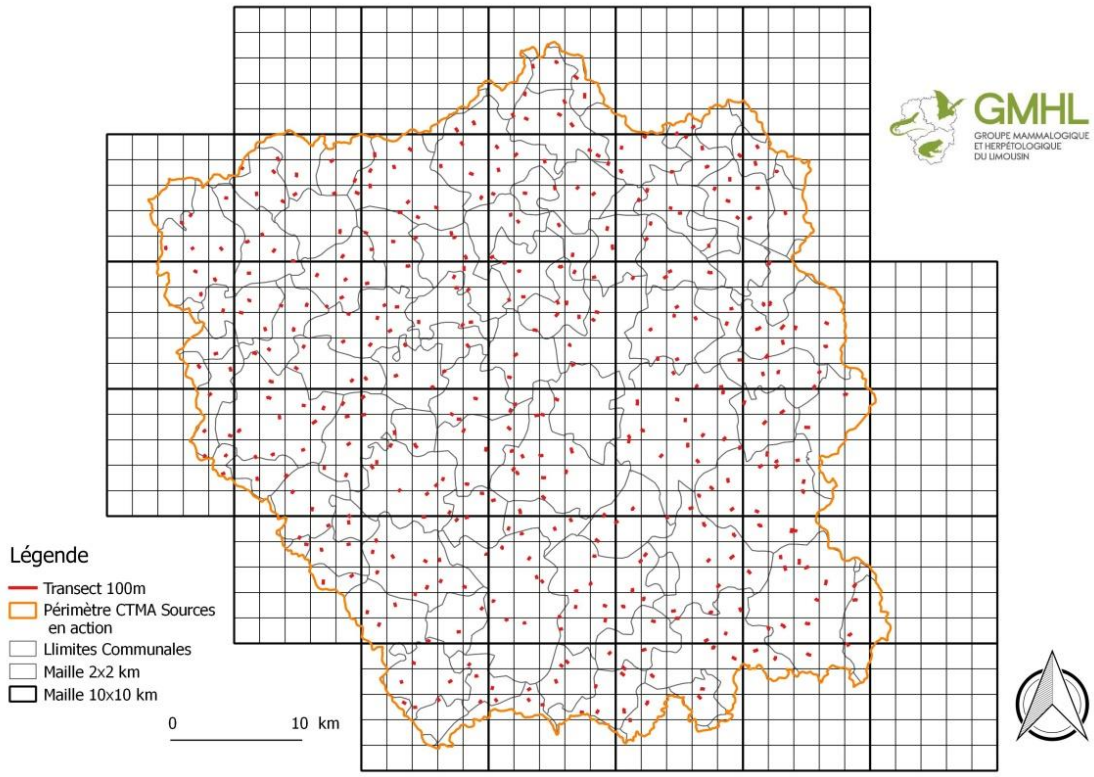


Figure 03 : Carte de la zone d'étude et localisation des transects en 2018.

4. *Définition des tronçons suivis en 2021*

Pour l'année 2021, le même protocole que celui décrit précédemment a été utilisé.

Un quart (102/ 408) des transects définis en 2018 lors de l'état initial ont été re-prospectés cette année, sur l'ensemble du territoire. Les transects 2021 ont été choisis (parmis ceux prospectés en 2018) aléatoirement par le logiciel Qgis (version 3.16), en utilisant l'outil de points aléatoires, avec au moins un transect par carré de 10 km.

De manière à pouvoir comparer l'évolution de la distribution du Campagnol amphibie sur le territoire, la moitié (51/102) des transects prospectés cette année étaient des transects de présence du Campagnol, et l'autre moitié (51/102) des transects d'absence en 2018. Cette démarche avait pour objectif de valider les zones de présence et de suivre les anciennes zones d'absence pour voir si l'espèce parvient à coloniser (Figure 04).

Certains transects, rendus inaccessibles en raison de la présence d'animaux d'élevage (veaux, taureaux), ont été remplacés par les transects les plus proches. Cette opération a concerné 8 transects.

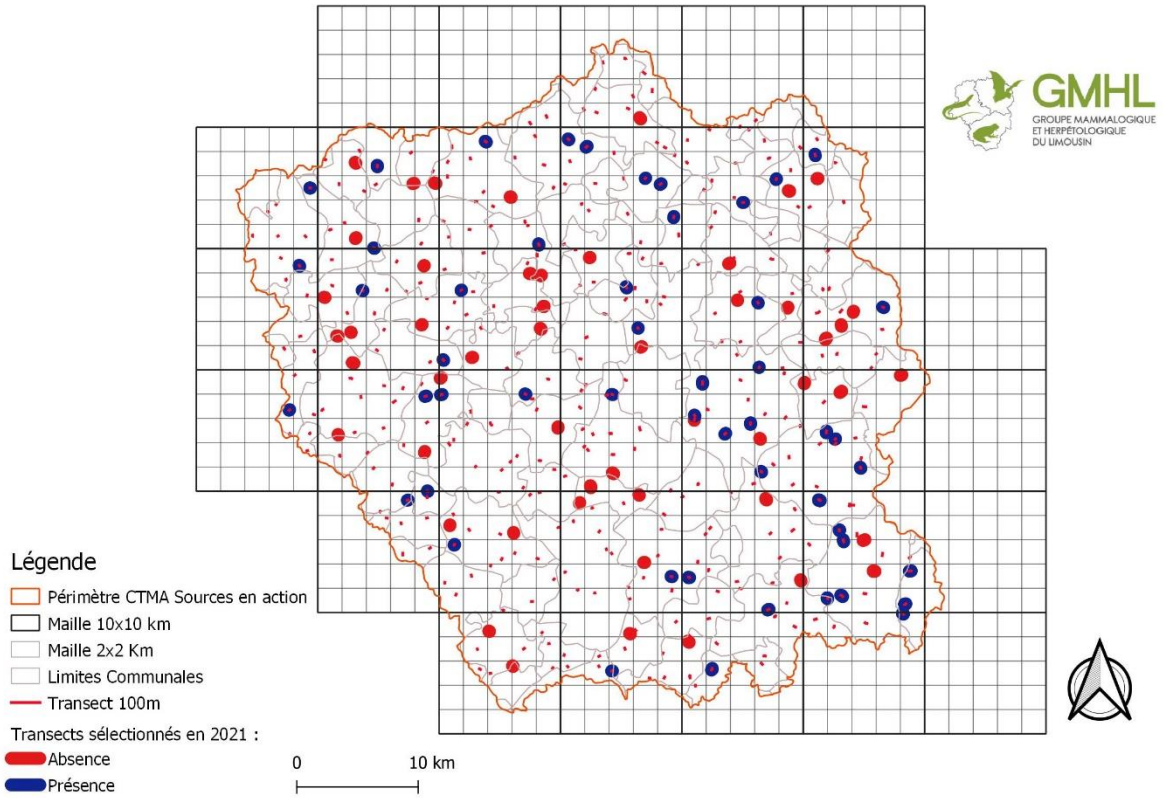


Figure 04 : Carte de la zone d'étude et localisation des transects sélectionnés pour 2021.

5. *Période de prospection*

Les prospections, en 2021, ont eu lieu d'avril à juillet 2021, du printemps à l'été. La seule restriction importante concernant l'exécution du suivi est de ne pas réaliser de prospection durant une période de 48 heures suivant une intempérie, car de fortes pluies peuvent altérer ou lessiver les indices de présence.

C. Résultats et discussion

6. *Prospection 2021*

Parmi les 102 transects prospectés, **77** mettent en évidence la présence du campagnol amphibie contre 25 où l'espèce est absente, soit une présence de l'ordre de **74,75 %** (Figure 05). Nous constatons une augmentation considérable de la proportion de site prospectés présentant des traces de l'espèce par rapport aux données de 2018 (Figure 06).

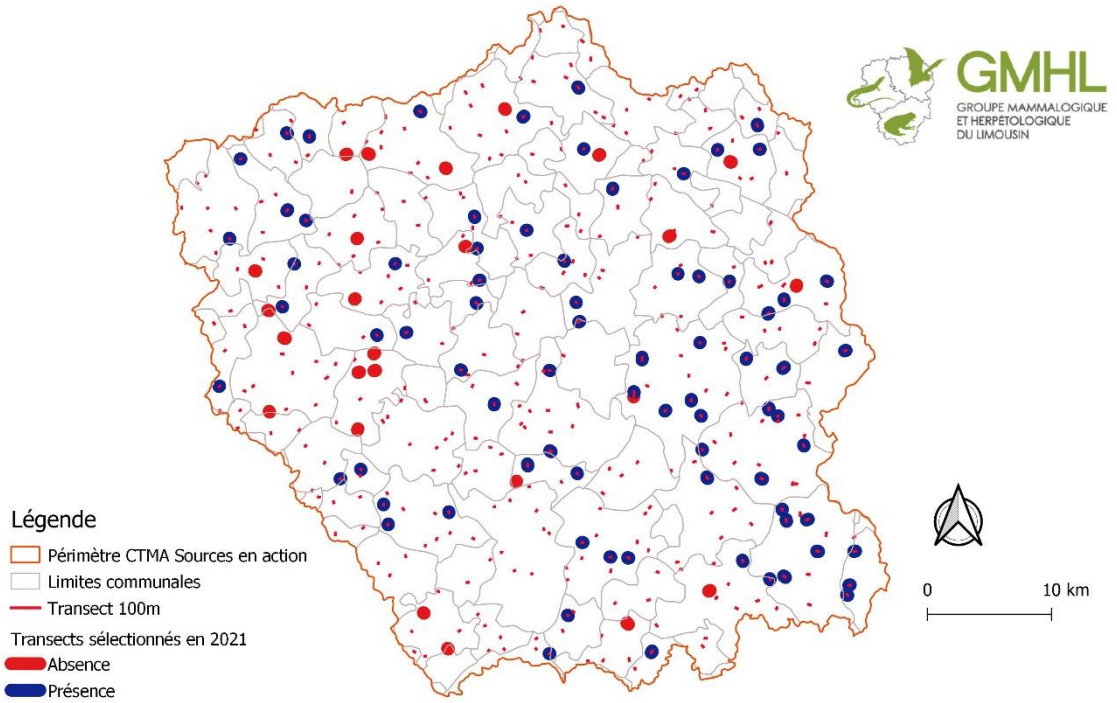


Figure 05 : Carte de présence/absence du Campagnol amphibie en 2021 dans le périmètre du CTMA Sources en action.

7. *Analyse des mailles 10x10 km en 2018 par rapport au passage de 2021*

La sélection des transects en 2021 s'est faite de manière aléatoire stratifié, comme indiqué précédemment. Les sites sélectionnés en 2021 (figure 04), avaient leurs transects répartis de manière uniforme, tant en présence qu'en absence lors des premiers passages (2018). Comme indiqué dans la figure 04, la plupart des transects d'absence persistant se situent sur le côté ouest du territoire.

En nous appuyant sur les données de 2018, nous avons sélectionné les mailles qui ont un nombre plus élevé de transects d'absents (≥ 10) par rapport aux présences (8, 13, 20, 27 et 28). Elles sont identifiées en rouge dans la figure 07. Seules les mailles ayant plus de 10 transects à l'intérieur ont été considérés, ce qui signifie que presque tous les carrés sur les bords ont été ignorés.

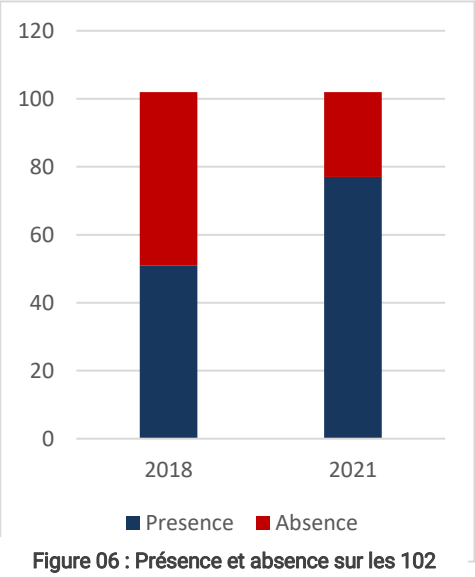


Figure 06 : Présence et absence sur les 102 transects prospectés en 2021, entre 2018 et 2021.

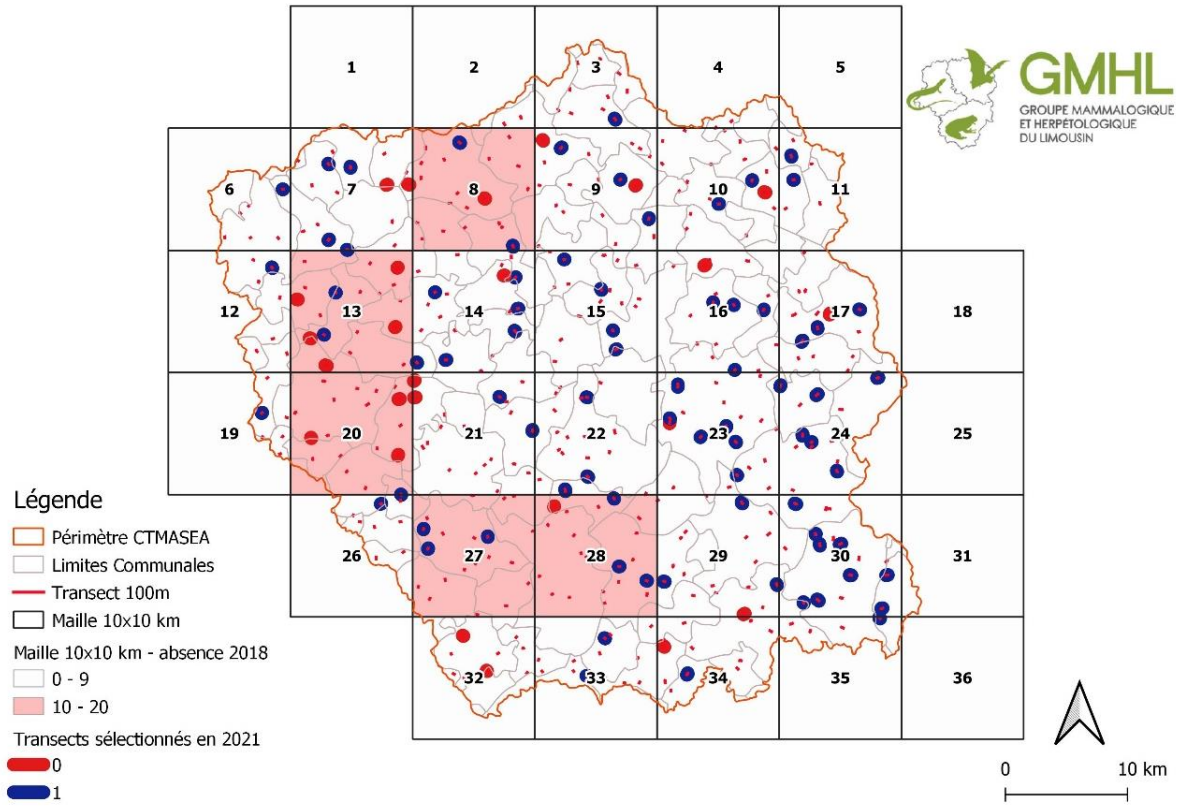


Figure 07 : Carte de présence/absence de 2021 du Campagnol amphibie dans le périmètre du CTMA Sources en action. En soulignant (en rouge) les mailles qui ont eu en 2018 plus de transects d'absence que de présence.

Seule la maille 28 présentait une égalité de transects de présence et d'absence du Campagnol amphibie (10 / 10) en 2018. Pour tous les autres, le nombre d'absences était supérieur au nombre de présences. En 2021, dans les mailles 27 et 28, respectivement 3 et 4 transects ont été prospectés. Alors qu'en 2018 5 tronçons d'absence et 2 tronçons de présence avaient été identifiés. En 2021, les mêmes tronçons représentent 6 présences et 1 absence. Evidemment, il n'est pas possible de trancher clairement avec un échantillonnage aussi faible, mais malgré tout, ces observations locales sont concordantes avec la tendance générale d'une nette évolution positive de la distribution de l'espèce sur le territoire.

Dans la maille 8, qui présente le plus grand nombre d'absences, 14 tronçons sur 20 analysés en 2018, seuls trois tronçons ont été analysés en 2021. Il s'agissait des transects suivants : 155, 162 et 169, qui ont maintenu comme en 2018, respectivement la présence, l'absence et la présence. Comme peu de transects ont été réalisés et maintenus avec les mêmes résultats qu'en 2018, nous ne pouvons pas dire s'il y a une évolution au niveau de la maille. Une étude après les travaux d'aménagement serait appropriée dans cette zone pour connaître la situation réelle du campagnol. De plus, elle est située pas loin dans la partie Ouest du territoire, où l'on trouve la plus forte concentration de transects d'absence.

Non seulement l'absence se concentre davantage sur le côté ouest du territoire, mais plus spécifiquement, cette absence se trouve dans les mailles 13 et 20. L'ensemble de ces mailles comprend 8 transects d'absence, avec une moyenne de 4 par maille. Alors que les autres tronçons sont répartis uniformément sur le territoire, avec un maximum de 2 tronçons d'absence par maille.

En 2020, le GMHL a réalisé une étude pour comparer la présence du Campagnol amphibie dans différents types de masses d'eau, en fonction de leur statut écologique. L'une des masses d'eau analysée (le Tard et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec la Vienne) se situait entre les mailles 13, 14, 20 et 21, mais

quasiment tous les transects étaient situés sur les mailles 13 et 20 (Figure 08). Sur les 16 transects analysés, 2 étaient placés dans la maille 20, et 13 dans la maille 13. Bien que la méthodologie utilisée est identique à celle de la présente étude, les transects, eux, sont différents (excepté le transect n° 56 (maille 13), aucune comparaison directe entre les années 2018, 2020 et 2021 n'est donc possible.

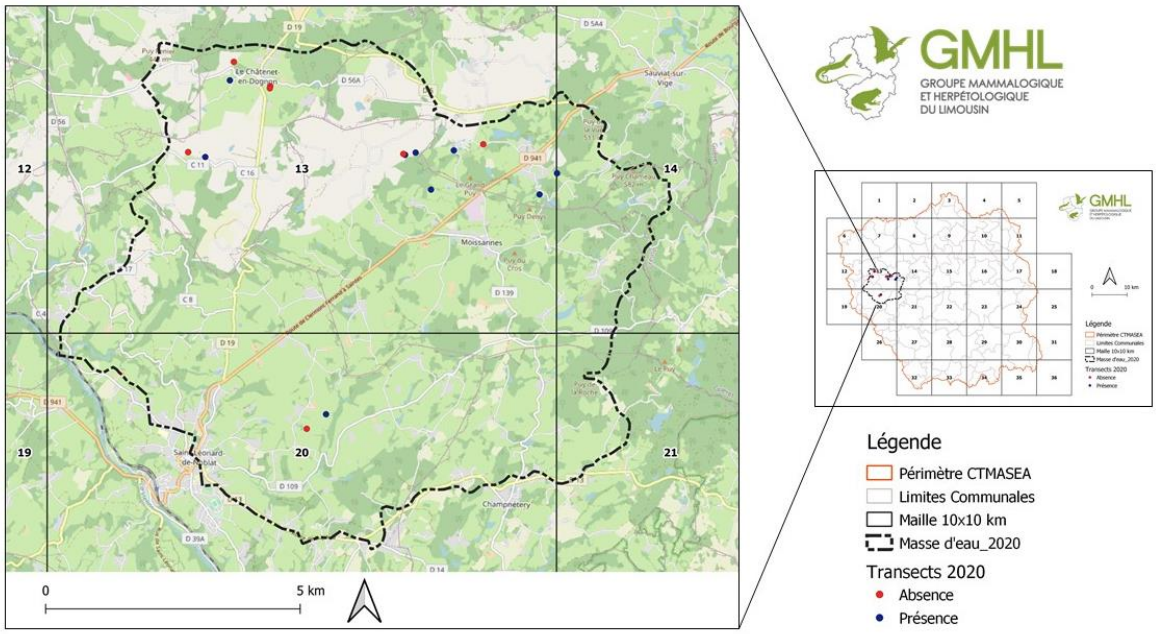


Figure 08 : A droite : Localisation des transects en fonction de l'état écologique des masses d'eau, en 2020. A gauche : Présence/absence du Campagnol amphibie, en 2020.

Dans cette masse d'eau, 6 transects ont été choisis dans des endroits ayant bénéficiés d'une opération linéaire (mise en défens) et 10 sans convention particulière. La présence du campagnol en 2020 a été notée dans 9 transects (4 transects avec opération linéaire et 5 transects sans convention), 8 dans la maille 13 et 1 seul dans la maille 20. Seul le transect n° 56 (maille 13) a été analysé au cours des trois années, montrant le même résultat d'absence. Il s'agit d'un transect sans clôture ayant une végétation herbacée de moins de 30 cm de haut et avec un fort degré de piétinement en 2021 (comme en 2018). Cet habitat défavorable est probablement responsable de l'absence de l'espèce.

Bien que la quantité de transects sans traces de Campagnol amphibie soit importante suite aux suivis menés en 2021, l'espèce est tout de même présente à l'echelle de la maille. Cette instabilité apparente localement est de nature à prioriser les mailles 13 et 20 pour de futurs travaux d'aménagement en faveur de l'espèce (notamment comme la pose de clôtures pour éviter le fort piétinement du bétail et pour favoriser le développement de la végétation aquatique).

8. *Analyse des masses d'eau*

Le Campagnol amphibie étant une espèce inféodée au milieux aquatique, et considérée comme sténoèce, la qualité des masses d'eau est un facteur important dans le maintien de ses populations. En 2020 et 2021, des prospections basées sur la « qualité » des masses d'eau, séparées en 4 niveaux (très bon, bon, moyen et médiocre), ont été effectués.

Lors des suivis de 2020, sur les 68 transects prospectés, 69% des transects de la Leyrenne et ses affluents (indice de 1 (bon)), 59% des transects de la Vienne et ses affluents (indice de 2 (moyen)), 56% des transects du Tard et ses affluents (indice de 3 (intermédiaire)), et 64% des transects de la Ribière (indice de 4 (médiocre)) présentaient des indices de présence de l'espèce. Bien que l'on remarque tout de même que la Leyrenne (avec un

indice de qualité le plus fort) est aussi la masse d'eau ayant le plus fort taux de présence du Campagnol, les autres masses d'eaux, à priori plus dégradées, ne comportent pas forcément significativement moins de présence de l'espèce. Cette observation est en grande partie expliquée par et fait que ces indices de qualité des masses d'eau se basent sur des critères physico-chimiques, dont, vraisemblablement, le Campagnol amphibie est peu sensible.

Sur les 102 transects prospectés en 2021, 93% sont situés dans des masses d'eau d'état écologique « bon et moyen », en raison de leur forte représentativité géographique (88,5%) sur le territoire du CTMA « Sources en action » (Figure 10). Les états écologiques 1 (très bon), 4 (médiocre) et inconnue, ont été écartés du fait du faible nombre de transects. En ce qui concerne l'état écologique 2 (bon), nous avons trouvé 85% des indices de présence le long du territoire, tandis qu'en ce qui concerne le statut écologique 3 (moyen), nous avons trouvé 56% des indices de présence (Figure 09). Bien qu'il semble que le taux de présence du Campagnol amphibie baisse lorsque la qualité du milieu diminue (corroborant les résultats de Rigaux (2015)), ces observations couplées à celles de 2020 nécessiteraient des suivis complémentaires. En effet, l'indice de qualité des masses d'eau représenté ici indique la qualité physico-chimique intrinsèque de l'eau et non le milieu qu'elle traverse. Bien que ce facteur influence certainement l'écologie du Campagnol amphibie (présence d'une végétation de bonne qualité), il serait intéressant de coupler les indices physico-chimiques et morpho-biologiques pour avoir une vision plus juste de l'influence de la qualité du milieu (au sens large, donc) sur la distribution du Campagnol amphibie.

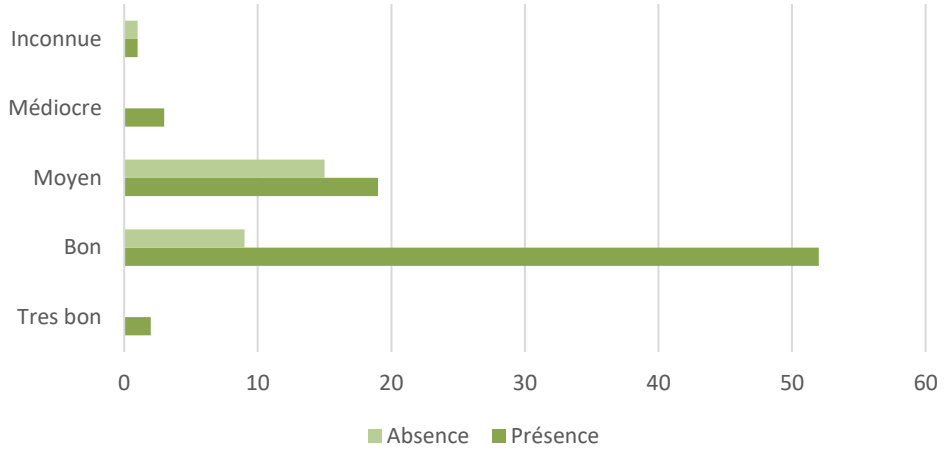


Figure 09 : A droite : Présence et absence du Campagnol amphibie en fonction de l'état écologique des masses d'eau dans le territoire du CTMA « Sources en action ».

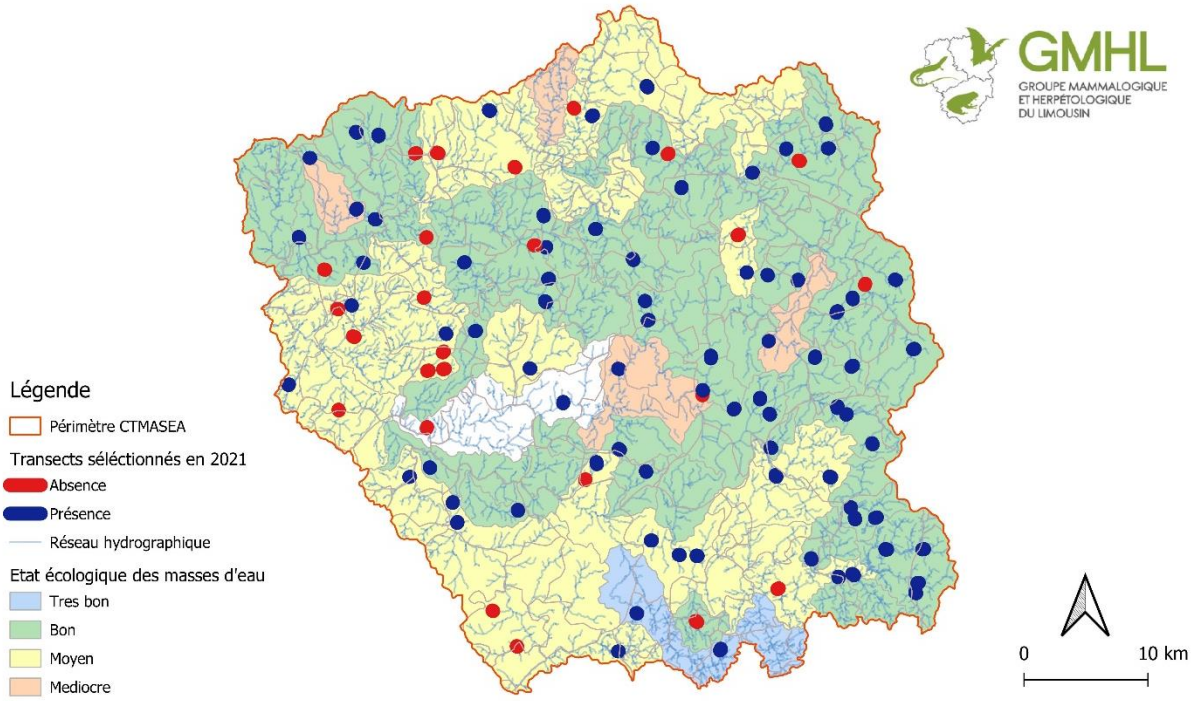


Figure 10 : Localisation des transects (présence/absence) en fonction de l'état écologique des masses d'eau.

9. *Analyse descriptive par comparaison entre 2018 et 2021*

La finalité de cette analyse consiste à élucider les facteurs responsables de la présence ou de l'absence du Campagnol amphibie sur les tronçons prospectés, en tenant compte surtout de la pratique agricole du site et du type de végétation des berges (Tableau 02), abordé en quatre perspectives : (i) Présence en 2018 / Absence en 2021 ; (ii) Présence en 2018 / Présence en 2021 ; (iii) Absence en 2018 / Absence en 2021 ; (iv) Absence en 2018 / Présence en 2021.

Tableau 02 : Tableau décrivant le type de végétation et le type de gestion. En indiquant s'ils sont favorables ou défavorables au Campagnol amphibie. Ainsi que le code utilisé au long du texte.

	Description	Code	Favorable / Défavorable
Type végétation	Végétation Herbacée Hygrophile + 30 cm de haut	VHH+30	Favorable
	Végétation Herbacée non Hygrophile + 30 cm de haut	VHNH+30	Plutôt favorable
	Végétation herbacée < 30 cm de haut, ou éparse, ou sol nu	VH-30	Défavorable
	Végétation Buissonnante	VB	Défavorable
Gestion du site	Mise en défens	MD	Favorable
	Fauchage	F	Défavorable
	Piétinement	P	Défavorable

- Présence en 2018

Concernant les 51 tronçons de présence étudiés, 46 ont été validés en 2021 avec présence de l'espèce. Seulement cinq sans présence, il s'agissait des transects suivants : 70, 127, 232, 247 et 333.

- Présence en 2018 et absence en 2021

Le tronçon 127 a été classé, en 2018, comme une prairie non humide dont la végétation herbacée est non hygrophile, cela indique que le milieu est moins favorable à l'espèce malgré sa présence. En 2021, l'espèce n'a pas été contactée, ce qui peut s'expliquer par une diminution de la hauteur de la végétation, observée en 2018 avec plus de 30 cm (VHNH+30) et en 2021 avec moins de 30 cm (VH-30). Malgré l'installation de clôtures des deux côtés, la pratique du fauchage est toujours en vigueur à l'intérieur de la clôture (Photo 3, b).

Le passage effectué en 2021 sur le tronçon 247 n'a pas non plus permis de détecter la présence de l'espèce. En 2018, la parcelle était décrite comme une prairie humide à végétation herbacée hygrophile plus 30 cm favorable à la présence de l'espèce. Le scénario trouvé en 2021 présentait un fort piétinement (degré 3) par le bétail et une végétation herbacée hygrophile de moins de 30 cm (Photo 03, a). La présence de quelques coulées a été constatée, ainsi que des crottes du campagnol agreste.

Photo 03 : a) Tronçon nº 247 - 2021 ; b) Tronçon nº 127 - 2021.

Malgré les conditions favorables des tronçons 70, 232 et 333, la présence du Campagnol amphibie n'a pas été détectée (Photo 04). Les trois sites possèdent des clôtures sur les deux côtés, et une végétation herbacée hydrophile de plus de 30cm, les mêmes caractéristiques que celles observées au cours de l'année 2018. Parmi les transects analysés en 2021, la plupart étaient du type ruisseau/rivière et peu d'entre eux étaient du type fossé. Le transect 333 (type fossé) au moment du passage était composé d'un fossé avec seulement quelques parties avec de l'eau, le reste étant sec, raison probable de l'absence du campagnol sur ce transect.

Photo 04 : c) Tronçon nº 70 – 2021 ; d) Tronçon nº 232 - 2021 ; f) Tronçon nº 333 - 2021.

Bien que la présence de l'espèce n'ait pas été détectée sur ces sites en 2021, cela ne signifie pas que l'espèce est absente sur le long terme, car elle peut recoloniser ce milieu dès que les conditions redeviennent favorables. Ceci serait probablement vrai aussi sur les transects 70 et 232, situés dans la masse d'eau d'indice 3 (intermédiaire), dont la qualité de l'état écologique est moindre.

- Présence en 2018 et présence en 2021

Pour les sites où l'espèce a été validée, il est attendu que les sites aient maintenu ou amélioré leurs conditions permettant de conserver les individus (Figure 11). En 2018, malgré la présence de l'espèce, 20 sites ont été classés comme défavorables (1 VB et 19 VH-30) en ce qui concerne le type de végétation, et aucun par rapport à la gestion. En 2021, seuls trois sites, sur 46, ont été détectés comme défavorables (1VB ; 1VH-30 et 1P). Dans l'ensemble, une amélioration a été constatée au moment des passages en 2021. Par ailleurs, il y a eu une augmentation significative du nombre de clôtures sur les transects, favorisant la présence de l'espèce.

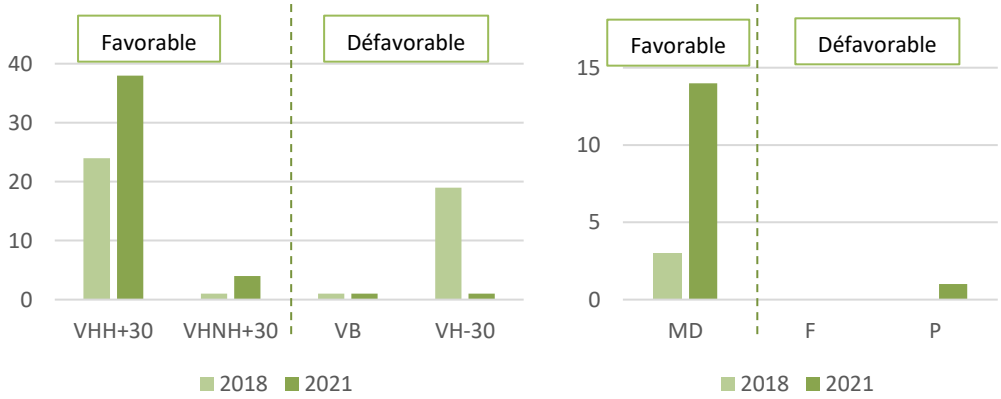


Figure 11 : Comparaison des types de végétation (gauche) et de la gestion (droite), entre les sites de présence en 2018 et de présence en 2021. (Légende : Tableau 02).

Le suivi est basé sur un seul passage, ce passage peut avoir eu lieu quelque temps avant la mise en place d'un fauchage ou d'une pâture (Photo 05, g). Ces fluctuations (de la hauteur de la végétation) sont liées à la pratique de gestion appliquée sur le site, et sont parfois nécessaires pour éviter la fermeture du milieu (Photo 05, h).

Dans ce cas, seuls les sites où un état défavorable en 2021 a été observé sont comparés avec 2018, soit les tronçons : 155, 329 et 382.

Photo 05 : g) Tronçon nº 329 – 2021 ; d) Tronçon nº 155 – 2021.

En 2018, le tronçon 329 (Photo 05, g) a été qualifié comme VH-30 et en 2021 un piétinement intense a été observé. Les deux années en question ont été considérées comme des circonstances défavorables. Cependant la présence de l'espèce peut s'expliquer par les touffes de végétation encore présentes, avec certaines parties du transect avec une VHH+30. Néanmoins, elle a été détectée de manière localisée avec peu d'indices de présence en raison du pâturage. Si le pâturage s'intensifie au fil des années, il est possible que le Campagnol amphibie disparaisse du site en raison de la perturbation. Il est conseillé de mettre en place une clôture.

Le tronçon nº 155 (Photo 05, h) en 2018 a été répertorié comme VHH+30 et aucune fermeture n'a été indiquée en tant qu'observation. En 2021, la présence de l'espèce a été détectée de manière très localisée, dans la seule partie qui présentait encore une végétation ouverte. Il est très possible que lors des prochains passages la présence de Campagnol ne soit plus détectée si aucune intervention n'est faite pour empêcher le développement de la végétation ligneuse.

En 2018, le tronçon nº 382 (Photo 06) a été indiqué comme VB, avec une possible fermeture du milieu. Entre temps le site trouvé en 2021 était sans végétation ligneuse, ce qui est plutôt positif pour l'espèce, mais toujours avec des conditions défavorables (VH-30). Malgré cela, sa présence a été détectée. Si l'intervention a été réalisée il y a peu de temps, il est possible de juger d'un effet positif à long terme, vu que le campagnol a été repéré même dans des conditions défavorables, ce qui montre qu'il est bien présent.

Photo 06 : Tronçon nº 382 – à gauche en 2018 et à droite en 2021.

- Absence en 2018

Sur les 51 tronçons d'absence étudiés, 20 sont restés sans présence de l'espèce, et des indices de présence du Campagnol amphibie ont été trouvés dans 31 d'entre eux.

- Absentes en 2018 et absentes en 2021

Pour ces tronçons, il est attendu que la qualité de la végétation soit majoritairement défavorable. En général, il y a eu une perte de végétation favorable, ainsi qu'une augmentation de la gestion défavorable pour le campagnol, sauf pour la mise en place de deux clôtures (Photo 08). En 2018, une végétation du type VHH+30 a encore été trouvée sur 10 sites, même si la présence de l'espèce n'a pas été contactée pour d'autres raisons : Un tronçon était sec (la météo particulièrement pluvieuse de l'année 2021 a permis de ne pas rencontrer ces cas), un autre avec la présence d'espèces envahissantes, et l'autre à cause du degré de piétinement élevé.

Pour cette raison, les tronçons qui, en 2021, présentaient la végétation la plus favorable (VHH+30) ont été choisis, afin d'identifier quels autres facteurs ont influencé l'absence de l'espèce.

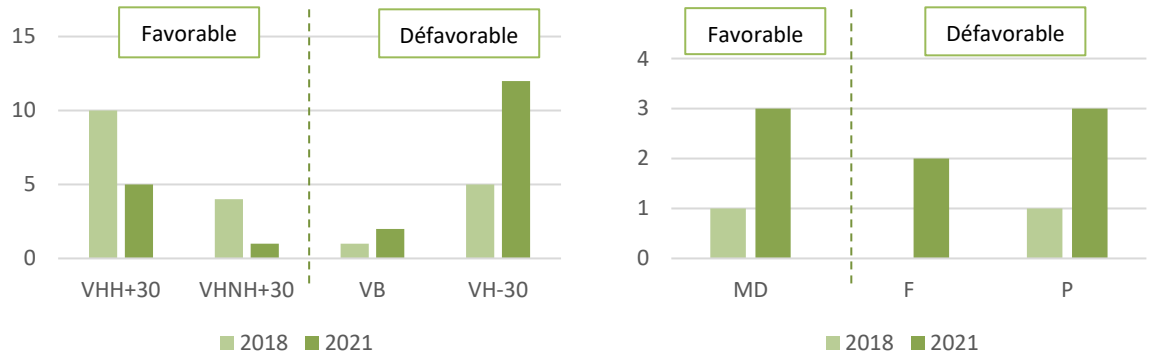


Figure 12 : Comparaison des types de végétation (gauche) et de la gestion (droite), entre les sites d'absence en 2018 et d'absence en 2021. (Légende : Tableau 02).

Cinq transects ont ensuite été sélectionnés (52, 74, 145, 210 et 299). En plus de la végétation favorable, ils sont tous caractérisés par un degré de piétinement 1 (dans la figure 12, seuls les degrés de piétinement moyen et élevé sont considérés) et n'avaient pas non plus de clôture, en 2021. Sur le transect 74, une forte présence d'espèces invasives (telles que le ragondin) peut expliquer l'absence de l'espèce. Dans le transect 145, le cours d'eau, qui était présent auparavant, n'existe plus, un drainage a été réalisé et le cours d'eau est dorénavant souterrain, ce qui fait du site un lieu très défavorable à la présence de l'espèce (Photo 07).

Les autres transects 52, 210 et 299 présentaient en 2018 une végétation VH-30, VHNH+30 et VHH+30, respectivement. Aucune observation particulière n'a été faite pour ces derniers en 2021. Ces sites peuvent être suivis dans les prochaines années pour voir l'évolution, puisqu'ils présentent des conditions favorables et ne sont pas éloignés des points de présence. Le plus éloigné est de 2 km, s'il existe des conditions favorables permettant le déplacement des campagnols entre ces transects, et si les circonstances restent propices, ces nouveaux habitats peuvent être rapidement colonisés.

Les deux clôtures placées sur les transects de n°128 et 238, ont été installées dans des endroits où il y avait de la végétation ligneuse, ne favorisant pas le campagnol (Photo 08).

Photo 07 : Tronçon n° 145 – à gauche en 2021, et à droite en 2018.

Photo 08 : i) Tronçon n° 128 – 2021 ; j) Tronçon n° 238 – 2021.

- Absentes en 2018 et présentes en 2021

Sur les 51 transects d'absence observés en 2018 reprospectés en 2021, des indices de présence de l'espèce ont été trouvés sur 31 d'entre eux. Lors de ce constat de recolonisation de l'espèce, il était attendu que les sites aient subit une amélioration de leurs conditions générales, notamment liée à un changement entre la végétation favorable (VHH+30) et plutôt favorable (VHNH +30) (Figure 13). Le type de végétation VHH+30 est un facteur déterminant pour la détection de l'espèce, car elle présente non seulement les conditions idéales de hauteur de la végétation pour l'habitat, mais c'est aussi pour son régime alimentaire. L'augmentation du nombre de transects présentant une végétation favorable est notamment lié à la mise en place de clôtures. En effet, parmi les sites qui ont été clôturés, tous ont montré une végétation VHH+30, alors qu'au cours de l'année 2018 ont été observés 2 VH-30, 4 VHNH+30, pour seulement 5 VHH+30.

Il apparait donc qu'une évolution du milieu, dans un contexte stable et favorable, permet la colonisation de l'espèce. A l'inverse, les transects situés dans des conditions défavorables sont toujours peu susceptibles d'accueillir le Campagnol amphibie (exemple des transects 40 (VB), 123 (VB), 254 (VH-30) et 402 (P et VH-30)).

Le tronçon 40, a été catégorisé (en 2018), comme VHH+30, signalant toutefois déjà peu d'endroit véritablement favorables, à cause de la fermeture du milieu. En 2021, la fermeture est confirmée (Photo 09, k), et tout au long du cours d'eau, aucun indice de présence n'a été trouvé. En revanche, à proximité, une petite partie de végétation en VHH+30 a permis d'observer la présence de vieilles crottes de Campagnol amphibie. Il est très probable qu'avec le processus de fermeture, l'espèce aura tendance à disparaître du site si des mesures de gestion ne sont pas prises.

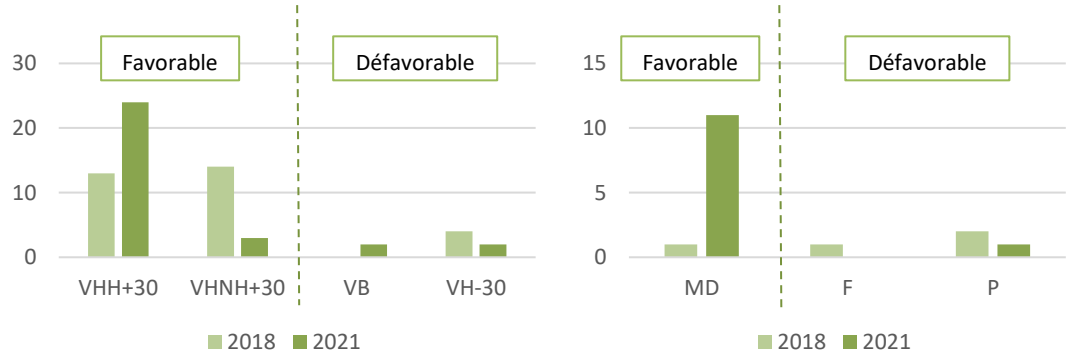


Figure 13 : Comparaison des types de végétation (gauche) et de la gestion (droite), entre les sites d'absence en 2018 et de présence en 2021. (Légende : Tableau 02).

En 2018, le tronçon 254 a été classé comme VHH+30 alors que lors du passage en 2021, une végétation VH-30 a été observée (Photo 09, l). Bien que la végétation ne soit pas favorable, des indices de présence ont été trouvés, mais seulement dans une petite partie où la végétation pouvait encore être considérée comme VHH+30. Deux vipères, prédateurs potentiels de l'espèce, ont également été trouvées sur le site.

Le tronçon n° 402, classé en 2018 comme VHNH+30, est classé comme VH-30 en 2021, avec un dégré 3 de piétinement. Malgré cela, quelques touffes de végétation VHH+30 sont toujours présentes, où quelques indices de présence du campagnol ont été trouvés (Photo 09, m). L'espèce étant présente de manière relictuelle, la pose de clôtures semble nécessaire pour permettre le maintien de l'espèce, afin d'éviter le piétinement et de favoriser la croissance de la végétation.

Photo 09 : k) Tronçon nº 40 – 2021 ; l) Tronçon nº 254 – 2021 et m) Tronçon nº 402.

Le tronçon 123, en 2018, présentait différents types de végétation, de type VHNH+30 avec quelques parties VB. En 2021, la détection de différents types de végétation a également été notée, avec une prédominance de la végétation buissonnante. Les indices de présence ont été trouvés à la limite entre la végétation VB et VH-30, de façon ponctuelle. Sur la photo 10 (la dernière photo à droite), nous constatons que le gué a été installé, mais nous conseillons également l'installation de clôtures, qui peuvent maintenir la présence de l'espèce, en effectuant des coupes/pâturages en cas de besoin, pour éviter le développement de la végétation ligneuse.

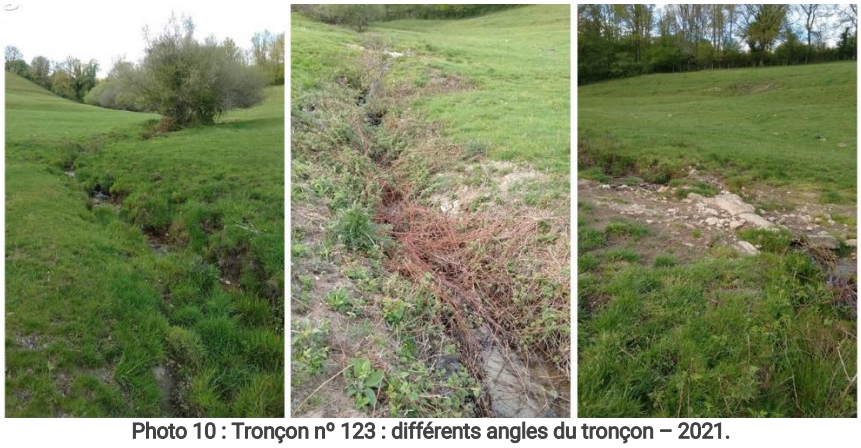


Photo 10 : Tronçon nº 123 : différents angles du tronçon – 2021.

Sur ces 4 transects, qui présentaient une végétation favorable ou plutôt favorable (VHH+30 ou VHNH+30) en 2018, les indices de présence ont été repérés cette année de façon ponctuelle et relictuelle (très peu d'indices de présence et dans un endroit précis), généralement où il y avait encore de la végétation avec une hauteur suffisante.

10. *Pratiques agricoles*

a. Le piétinement et pâturage des berges

Le piétinement et pâturage des berges par les bovins jouent un rôle important sur la présence du Campagnol amphibie. Nos résultats montrent que 44 transects ont subi un certain degré de piétinement, 32 de degré 1 (un peu), 4 de degré 2 (moyen) et 8 de degré 3 (beaucoup). La Figure 14 présente l'évolution du taux de detection en fonction du degré de piétinement, et il apparait que lorsque le degré de piétinement est moins important, le taux de détection du campagnol est plus élevé. Ce piétinement va souvent de pair avec un pâturage important, défavorable au campagnol.

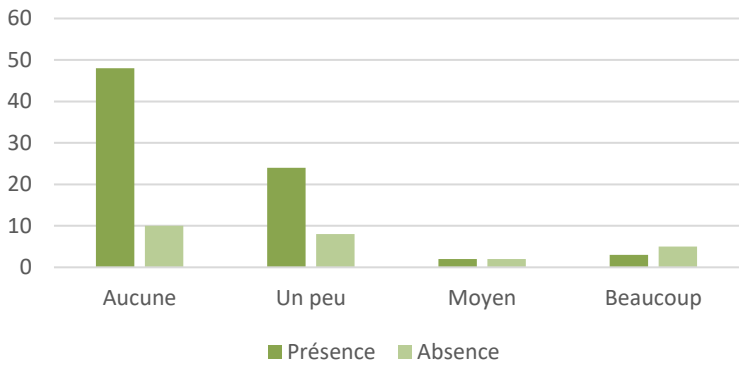


Figure 14 : Présence (vert foncé) et absence (vert clair) du Campagnol amphibie en fonction du degré de piétinement par transect.

En effet, le piétinement des berges écrase les galeries et les accès à l'eau, il écrase également les placettes de nourrissage, les placettes qui peuvent servir de crottiers ou les placettes au ras de l'eau (Photo 11). Ce phénomène, bien qu'existant, est beaucoup moins important quand la parcelle est pâturée par des ovins, étant donné que ceux-ci sont plus légers, et ont donc un impact plus modéré sur les cordons rivulaires. Dans ce cas, il est tout de même préférable de mener une conduite de troupeaux en pâturage extensif, car le surpâturage a particulièrement délétère pour les berges non clôturées.

Photo 11 : Tronçon nº 56 : Exemple de piétinement et pâturage défavorable au Campagnol amphibie.

Le Campagnol amphibie utilise la végétation rivulaire pour s'alimenter, mais également pour se déplacer en étant abrité des prédateurs. Il privilégie donc un couvert important lui servant de refuge. Le pâturage, en impactant la structure de la végétation rivulaire, est donc un facteur déterminant l'installation du Campagnol amphibie. Si ce pâturage est trop important, il peut faire disparaître la strate herbacée et le cortège floristique associé au milieu rivulaire. Une berge pâturée/surpâturée n'offre plus le couvert nécessaire à la libre circulation (ni à la mise hors de prédation) du Campagnol amphibie.

Quand une seule berge est piétinée/pâturée, cela signifie le plus souvent que l'autre berge est protégée par une clôture. La berge non protégée est souvent endommagée et exempte d'indice de présence tandis que la rive protégée présente encore un profil favorable à la présence du Campagnol amphibie : des couloirs de circulation, des placettes au ras de l'eau et des gueules de galeries débouchant dans l'eau ou dans la végétation non/peu impactés par le piétinement/pâturage.

b. Le fauchage des berges

De la même manière que pour le surpâturage des berges, la fauche des abords des cours d'eau ne permet pas la mise en place d'un environnement favorable au campagnol. Le fauchage des berges impacte négativement la structure de la végétation rivulaire, privant le Campagnol amphibie d'un couvert suffisant pour circuler, ou s'alimenter.

Ce constat est partagé par l'ensemble des suivis de cette espèce, notamment ceux réalisés lors des prospections précédentes dans le cadre du CTMA « Sources en Action ». Les cas de figures où l'on trouve quelques indices de présence du Campagnol amphibie malgré une fauche, résident dans le fait que celle-ci se concentre sur la partie supérieure de la végétation, du touradon de Carex ou de la touffe de Jonc.

Bien que la fauche des berges n'ait pas été beaucoup rencontrée lors des suivis sur le territoire du CTMA « Sources en action » (4 transects prospectés sur 102 pour l'année 2021), le taux de détection reste très faible (voir nul), lorsqu'elle est réalisée. Cette année, seuls 4 cas de fauche ont été observés, et dans un seul cas la présence de l'espèce a été détectée, du fait qu'un seul côté était fauché.

Photo 12 : Exemples de fauchage défavorable au Campagnol amphibie : A gauche : Tronçon nº 359 – Fauchage des deux berges. A droite : Tronçon nº 304 – Fauchage « mono-berge ».

c. La végétation hygrophile favorable

La présence d'une végétation hygrophile non favorable à l'installation et au maintien de l'espèce peut être due à une fauche, à un pâturage ou à un piétinement excessif des berges. Cela peut être aussi dû à un rigolage ancien ayant modifié de façon importante la végétation rivulaire qui n'est plus hygrophile, voire un curage ayant totalement remodelé le profil des cordons rivulaires.

Bien que la présence d'une végétation hygrophile favorable ne signifie pas obligatoirement que le Campagnol amphibie est installé, la présence est relevée dans 89% des cas où une végétation rivulaire hygrophile très favorable est présente (Figure 15).

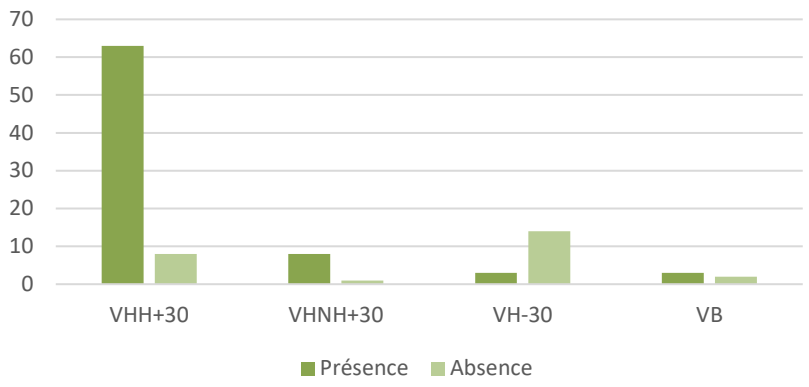


Figure 15 : Présence (vert foncé) et absence (vert clair) du Campagnol amphibie en fonction du type de végétation par transect.

Comme discuté précédemment, cette végétation hygrophile offre un couvert dense pour une circulation en toute sécurité du Campagnol amphibie : touradons de Carex, touffes de Jonc, strate herbacée permettant la création de couloirs sous celle-ci. De plus, la diversité floristique et faunistique offre une belle diversité alimentaire au Campagnol amphibie.

Photo 13 : Tronçon nº 9 – Exemple de végétation herbacée hygrophile favorable au Campagnol amphibie.

d. La mise en défens des berges

La mise en défens permet de protéger les berges du piétinement et du pâturage, et profite au Campagnol amphibie. Les berges conservent ainsi les qualités écologiques nécessaires à sa présence : une strate herbacée complexe et diversifiée et un sol non tassé ou déstructuré par le poids des bovins. La mise défens des berges permet à la végétation de s'épanouir, offrant toutes les caractéristiques favorables à l'accueil du Campagnol.

Sur les 102 transects prospectés en 2021, 39 avaient une ou deux berges protégées, ce qui correspond à 38% des transects prospectés. Cela représente une importante augmentation par rapport à l'année de suivis précédente (2018), où seulement 5 transects bénéficiaient d'une ou deux berges protégées.

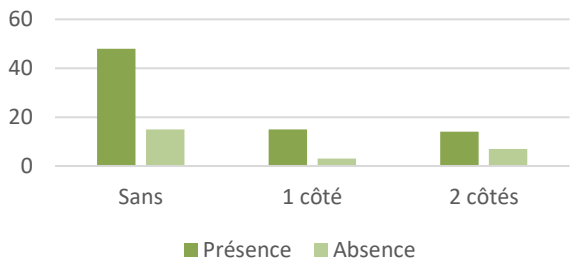


Figure 16 : Présence (vert foncé) et absence (vert clair) du Campagnol amphibie en fonction de la mise en défens des berges (Sans clôture, 1 seule clôture d'un côté, 2 clôtures des deux côtés).

Le fait qu'il n'y ait pas de protection ne signifie pas obligatoirement qu'il n'y ait pas de Campagnol amphibie. Cependant, le piétinement et le pâturage transforment le profil du sol et la strate herbacée. En fonction de l'impact de ceux-ci, nous pouvons retrouver ou pas des indices de présence. La présence ou l'absence de l'espèce est donc conditionnée par plusieurs facteurs, interagissant les uns avec les autres. Ainsi, la distribution du Campagnol amphibie sur un territoire est donc soumise à l'effet cumulé de l'ensemble des pratiques agricoles.

Sur les transects possédant une seule berge mise en défend prospectés, trois cas d'absence ont été détectés. Parmi ces trois, deux présentaient des conditions défavorables (VH-30) en raison du pâturage, et un degré moyen de piétinement. Un seul cas (transect nº 299) présentait des conditions favorables sans que l'espèce n'ait été détectée.

Dans les cas où les deux berges sont protégées, on s'attend à ce que les conditions soient les plus favorables au Campagnol. Cependant, comme indiqué dans la figure 16, seuls 66% des transects prospectés présentant une mise en défens sur les deux berges abritent l'espèce. Parmi les sept cas d'absence malgré une double mise en défend, 4 présentaient des conditions défavorables (Deux cas où les berges ont été fauchées et deux autres avec végétation ligneuse (Photo 08). Cela indique encore une fois que les facteurs permettant une installation du Campagnol amphibie sont multiples, et doivent être réunis. En éliminant ces cas défavorables, il apparaît que 82% des transects possédant une double mise en défens prospectés présentent des signes de présence de l'espèce cible. Cela va dans le sens de la littérature et des résultats précédents, indiquant qu'une mise en défens des berges est un facteur important (avec la présence d'une couverture herbacée de bonne qualité) permettant la présence du Campagnol amphibie.

Dans certains cas (3), l'espèce a été observée dans des conditions défavorables, et tous présentaient la majeure partie du transect avec une végétation buissonnante à un stade initial, avec quelques parties à végétation favorable. A moyen/ long terme, si aucune intervention n'est faite, il est très probable que le campagnol disparaisse de ces transects.

La pose de clôtures de protection des milieux humides reste la mesure la plus efficace pour favoriser le développement d'une végétation favorable, et éviter le piétinement du bétail. Ces mesures permettent, à court ou moyen terme, une colonisation de l'espèce (selon les populations existantes dans les milieux environnants, et les corridors de déplacement disponibles) Enfin, de manière à favoriser la présence de l'espèce sur le long terme, des travaux d'entretien sont à prévoir régulièrement pour éviter de laisser d'installer une succession végétale buissonnante puis ligneuse.

Photo 14 : A gauche : Tronçon nº 146 – exemple de clôture favorisant la végétation herbacée hygrophile. A droite : Tronçon nº 96 - végétation buissonnante à l'intérieur de la clôture.

D. Conclusions et recommandations

Le Campagnol amphibie continue à être répandu sur le territoire du CTMA "Sources en action", avec des résultats de prospection encourageants sur son taux de présence sur le territoire. Non seulement les transects où l'espèce était absente en 2018 ont diminué, mais ceux où l'espèce était présente sont restés relativement stables, avec seulement 5 zones de « disparition » de l'espèce. L'évolution positive de la distribution du campagnol à l'échelle globale du territoire montre la situation (vis-à-vis de cette espèce), s'améliore, et que les interventions réalisées au cours des cinq années du contrat, soit de manière spécifique (mise en défens), soit de manière globale (amélioration des conditions écologiques des plans d'eau), contribuent à la colonisation des anciens lieux inoccupés.

L'ensemble de ces résultats permettent de donner une image de la qualité globale des milieux au regard d'une espèce bioindicatrice comme le Campagnol amphibie (tant en termes de pratiques agricoles que de qualité morpho-physicochimiques de l'eau). Il apparait clairement que les profils rivulaires les plus bénéfiques au Campagnol amphibie sont : des berges peu/pas piétinées, peu/pas pâturées, peu/pas fauchées et présentant une végétation hygrophile complexe et variée. Ces profils sont souvent signe d'une zone humide de bonne qualité.

Bien que le Campagnol amphibie soit bien présent sur le territoire du CTMA, il est nécessaire de poursuivre les bonnes pratiques agricoles auprès des propriétaires, en plus de la gestion des sites de manière ponctuelle (petits cours d'eau) et générale (grandes masses d'eau). Comme la plupart des sites d'absence sont concentrés sur le côté ouest du territoire, nous recommandons une attention particulière à cette zone afin de favoriser la présence du campagnol, et des espèces qui l'accompagnent. Par conséquent, nous conseillons d'appliquer les recommandations suivantes :

La mise en défens :

La pose de clôture de part et d'autre d'un cours d'eau est encore la meilleure façon de préserver les abords de celui-ci. Cela évite le piétinement bovin et un surpâturage pouvant impacter négativement la végétation hygrophile. Celle-ci pourra se développer et se diversifier, à condition de ne pas la faucher sur toute la longueur du linéaire, offrant ainsi un environnement favorable au Campagnol amphibie. Ces mises en défens devront être

accompagnées d'aménagement de passages à gué et de point d'abreuvement afin de ne pas pénaliser l'accès à l'eau pour le bétail.

Gestion des milieux aquatiques :

Pour toute opération de gestion du milieu (curage, fauchage, reprofilage des berges, etc...), un programme d'intervention pluriannuel permettrait de limiter l'impact sur la faune en laissant des zones de refuge pour la faune et notamment pour le Campagnol amphibie. Dans ce sens, mieux vaut privilégier les périodes automnales et hivernales. Enfin, éviter autant faire ce peut les curages « sauvages » fortement préjudiciables à la flore, la faune et la microfaune aquatique, ainsi que les fauches rases.

Les zones humides sans cours d'eau :

Le piétinement étant un facteur limitant important, il faudra surveiller la charge à l'hectare et le temps de présence du cheptel bovin sur les parcelles les plus fragiles. Il est important que le monde de l'élevage prenne en considération la pérennité de ces milieux, qu'il réfléchisse à une pratique du rigolage durable et réduise, voire interrompe, le drainage.

Il serait intéressant, à l'avenir, de mieux connaître l'évolution de l'état des populations du Campagnol amphibie sur le territoire du CTMA « Sources en action ». Nous pourrions vérifier si les densités dans les zones dégradées sont dans la moyenne connue (jusqu'à cinq individus pour 100 mètres linéaires, Le Louarn & Quéré, 2003) et affiner ainsi l'état de dégradation des milieux humides.

De plus, nous pourrions tenter de déterminer si les indices de présence dans ces zones dégradées sont le fait d'une population installée ou le fait d'un ou plusieurs individus erratiques à la recherche d'un territoire sur une rive correspondant mieux à leurs exigences écologiques. Des études ont montré que les individus pouvaient parcourir jusqu'à deux, voire trois kilomètres (Rigaux, 2012) et qu'ils avaient des capacités de dispersion suffisantes pour se déplacer en milieu hostile et atteindre les zones d'habitats favorables (Centeno-Cuadros, 2011).

PARTIE 2 : LA LOUTRE COMME INDICATRICE DE LA CONNECTIVITE DES MILIEUX

I. Matériel et méthode

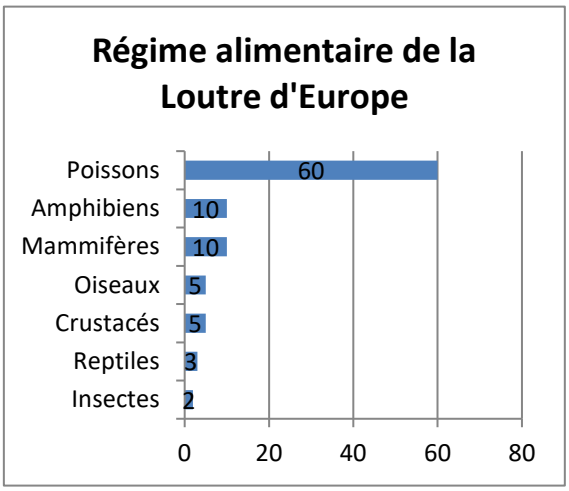
A. Objectif

La connexion entre les différents éléments hydromorphes du bassin versant est indispensable pour que l'ensemble du système fonctionne. Une étude a donc été réalisée sur les ouvrages hydrauliques afin d'évaluer leur perméabilité pour les mammifères aquatiques et notamment la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*). Cette évaluation permettra d'envisager, au moment où ces ouvrages feront l'objet de travaux de restauration, des aménagements pour favoriser le passage de cette faune.

Ainsi, la mise en place de banquettes ou autres dispositifs de franchissement des infrastructures linéaires, favorisera la connexion des milieux lotiques entre eux et évitera des traversées au niveau de la chaussée et donc le risque de mortalité. Dans un même temps, ces dispositifs réduiront de fait le risque d'accident routier en sécurisant ces points souvent « accidentogènes ».

B. Présentation de l'espèce

La Loutre d'Europe est un mustélidé fortement lié aux milieux aquatiques. C'est un animal au corps long et fuselé, avec une tête aplatie une longue queue puissante et quatre pieds palmés.
Elle vit généralement près de l'eau et ses habitats sont variés : matais, étangs, mares, ruisseaux et rivières plus larges. Les berges, situées dans en zone de quiétude, permettent d'accueillir l'abri de la loutre : sa catiche.
C'est là qu'elle peut mettre bas tout au long de l'année 1 à 2 loutrons.
De nature solitaire et nocturne, la Loutre d'Europe reste très discrète et seuls ses empreintes et ses épreintes nous renseignent sur sa présence.



Une espèce parapluie

Son régime alimentaire varié en fait un bon indicateur biologique. Veiller à ce que la loutre soit présente, c'est s'assurer du bon état fonctionnel de l'écosystème où elle vit.

La Loutre est un animal mobile, un mâle peut avoir un territoire de 40 km le long d'un cours d'eau. Elle peut, de ce fait, utiliser toutes sortes de voies de circulation. Ces voies sont aussi fréquentées par une faune terrestre très diverse (mammifères, reptiles, amphibiens). S'assurer que la loutre puisse emprunter ces axes en toute sécurité, c'est aussi protéger les autres espèces parcourant son territoire.

Tableau 2 : Statut de l'espèce sur notre territoire

Mammifère terrestre		**DH annexe 2**	**DH annexe 4**	**Protection Nationale**	**Liste rouge**	**Répartition**	**Abondance**	**Espèce déterminante ZNIEFF**
Loutre d'Europe	*Lutra lutra*	•	•	Art. 2	LC	L	C	x

Légende valable pour tous les tableaux

Liste rouge nationale	Répartition	Abondance dans son aire
EN : En Danger critique d'extinction	S: Sporadique	C: Commun
VU : Vulnérable	L: localisée	AC: Assez commun
NT : Quasi-menacé	P: partout	R: Rare
LC : Préoccupation mineure	I: indéterminée	I: Indéterminée
DD : Données insuffisantes	Int: introduit	
NA : Non applicable (espèce exogène)		

Espèce patrimoniale

C. Méthodologie

1. *Recherche par maille*

La zone d'étude est découpée en maille de 10x10 km (soit 36 mailles pour l'ensemble CTMA « Sources en action »). Au sein de chaque maille, les différents franchissements de cours d'eau ont été répertoriés sur carte IGN au 25000ème. Nous avons différencié les ouvrages situés le long des infrastructures routières principales et secondaires.

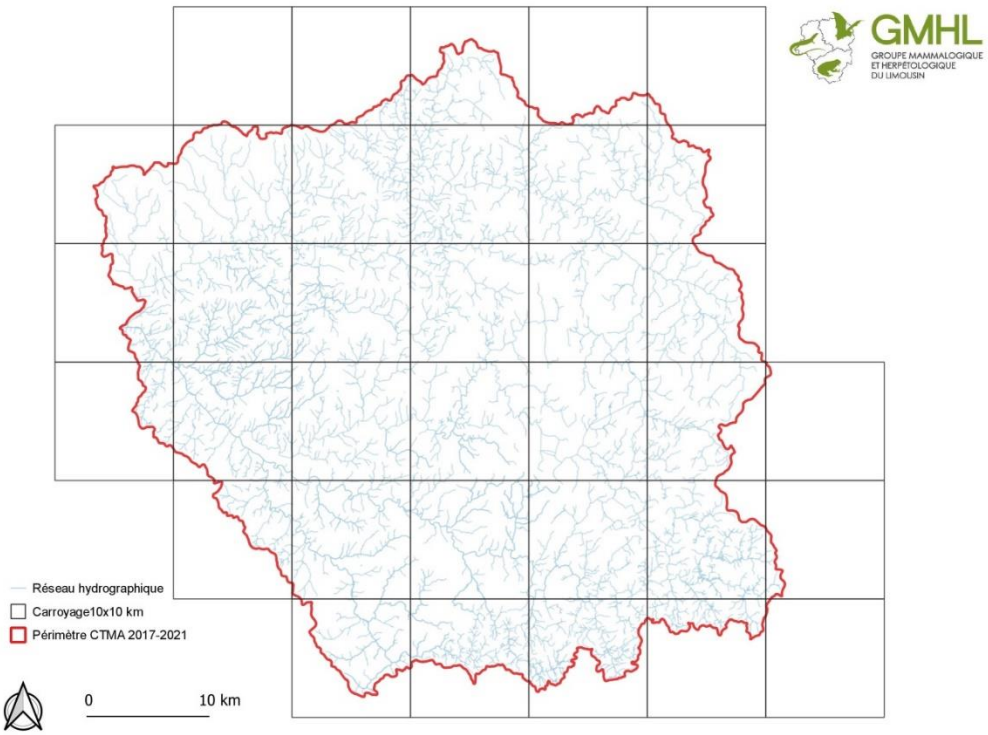


Figure 3: Carte zone d'étude et localisation réseau hydrologique

En 2018, nous avions sélectionné une dizaine d'ouvrages par maille, en priorisant ceux positionnés sur les principales voies de circulation. En 2020 et 2021, nous avons complété nos inventaires en sélectionnant des ouvrages hydrauliques situés sur des axes routiers de moindre importance, tout en complétant les mailles pour des prospections homogènes sur l'ensemble de la zone d'étude.

2. Caractérisation

Chaque ouvrage ayant retenu notre attention a été caractérisé par le biais d'une fiche descriptive (voir en annexe).
Ces fiches renseignent sur la largeur du lit sous l'ouvrage hydraulique et la hauteur d'eau, sur les dimensions de l'ouvrage, la présence au non de banquette de franchissement et de seuils. Les berges immédiates amont/aval de chaque ouvrage sont aussi caractérisées.
Les chiffres avancés sont à prendre à titre indicatif. Concernant la hauteur d'eau, il existe de grandes différences entre la hauteur sous l'ouvrage et ces abords directs. Cette hauteur d'eau peut aussi fluctuer grandement suivant la période de l'année. Il en est de même pour la largeur du lit.

Pour chaque ouvrage, un indice de dangerosité est attribué. Cet indice prend en compte la nature de l'infrastructure routière passant au-dessus de l'ouvrage, l'intensité du trafic durant la description de l'ouvrage hydraulique, les possibilités de franchissement déjà existantes (naturelles ou artificielles), la dénivellation entre l'ouvrage et le réseau routier et la proximité du bâti.
L'indice de dangerosité comprend 4 niveaux :

- Peu/pas de bâti et/ou peu/pas de circulation, voie secondaire
- Présence de bâti et/ou circulation diffuse, voie secondaire
- Périphérie d'une unité urbaine et/ou circulation conséquente, voie principale
- Périphérie d'une unité urbaine et/ou présence d'une franche circulation, axe principal

Enfin, chaque ouvrage a été nommé en fonction de sa nature : pont, buse, aqueduc...

Ici, les ouvrages répertoriés aqueducs n'en sont pas réellement. L'affectation de ce patronyme reste un pis-aller pour nommer les ouvrages de petites tailles, souvent de moins d'un mètre de haut, la plupart du temps maçonnés et dont la partie supérieure est réalisée avec des pierres plates.

3. *Période de prospection*

La période de prospection s'est déroulée en mai et juin 2021, lors de la période de reproduction des loutres, et donc de forte activité. Les bas niveaux des différents cours d'eau nous ont permis de voir la présence ou non de banquettes et l'état de la base des ouvrages.
Il serait intéressant de connaître le niveau maximal que peut atteindre un cours d'eau afin de visualiser les possibilités de franchissement par les mammifères semi-aquatique (Loutre d'Europe notamment).

II. Résultats

A. Mailles prospectées

Au total 29 mailles ont été prospectées et 156 ouvrages supplémentaires ont été visités.

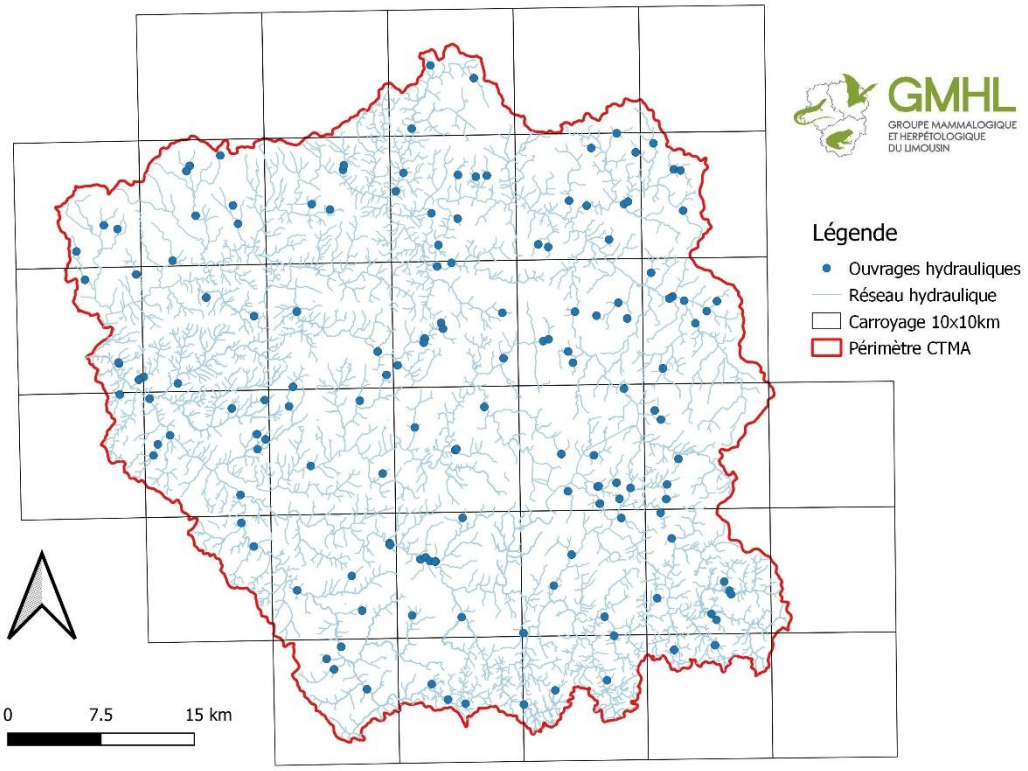


Figure 4 : Localisation des ouvrages hydrauliques prospectés

B. Nature des ouvrages

Parmi les 156 ouvrages visités, ont été relevé 72 ponts, 38 aqueducs et 46 buses.

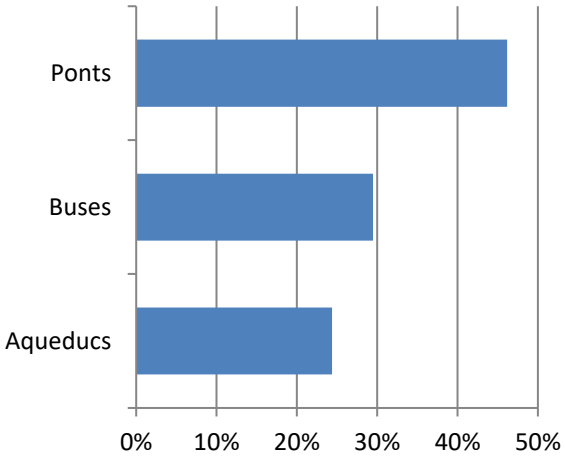


Figure 5 : Nature des ouvrages hydrauliques prospectés

C. Distribution de la Loutre d'Europe

La présence de la loutre est historiquement connue sur le périmètre du CTMA. Sur les 156 ouvrages visités et identifiés, des traces, des indices de repas ou des épreintes ont été relevés dans le périmètre de 35 d'entre eux (22,5%)

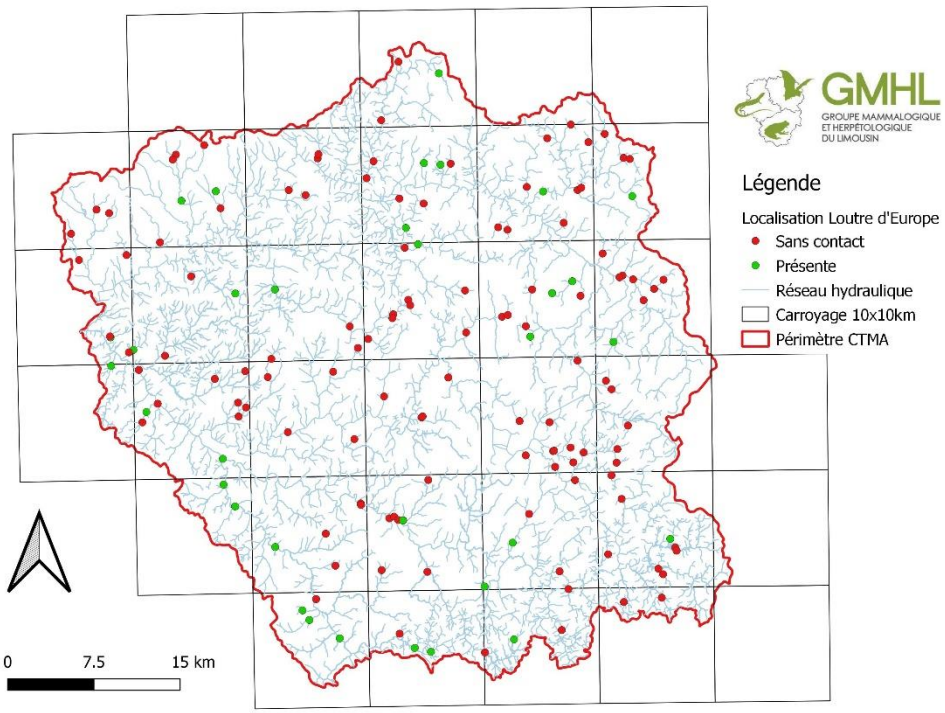


Figure 6 : Présence/absence de la Loutre d'Europe

- *Nature et dimensions des ouvrages hydrauliques*

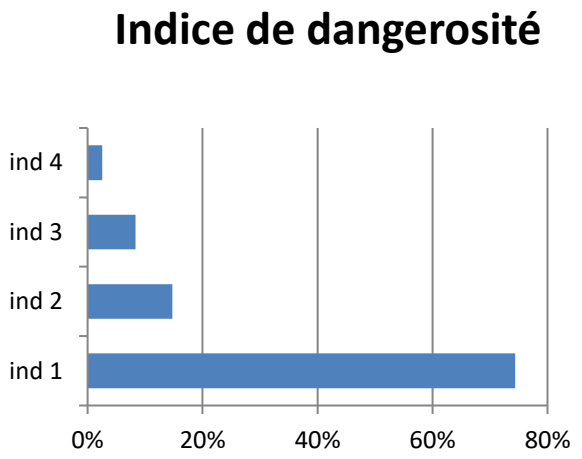
Bien que la Loutre d'Europe ne soit pas naturellement à la recherche d'un type d'ouvrage spécifique, elle les utilise lors de ses déplacements à la recherche de nourriture. Bien qu'il ne soit pas forcement possible de corréler directement la fréquentation d'un ouvrage par la Loutre et la nature de celui-ci, il apparait que les indices de présence sont majoritairement retrouvés aux alentours des ponts (36% des 72 ponts visités), puis des aqueducs dans une proportion bien moindre (16% des 38 aqueducs prospectés) et enfin les buses (7% des 46 buses prospectées).

Concernant la hauteur des ouvrages prospectés, parmi les ouvrages de moins de 1,5 m de hauteur, seuls 6% montrent des signes de présence de la Loutre d'Europe contre 17% pour les ouvrages de plus de 1,5 m.
De même, pour la largeur, 15% des ouvrages de plus de 1,5m de larges sont fréquentés par la Loutre. Ce pourcentage tombe à 8% pour les ouvrages de moins de 1,5m de large.
La loutre semble donc plus attirée par les ouvrages plus hauts et larges, et ainsi les cours d'eau plus importants.

- *Indice de dangerosité*

Chaque ouvrage identifié a reçu un indice en fonction des paramètres énumérés ci-dessus, et selon ces critères, ont été classés selon 4 niveaux croissants de dangerosité. Sur les 156 Ouvrages Hydrauliques (OH) prospectés, 116 ont un indice de dangerosité de 1 (soit 74%), 23 OH de 2 (soit 15%), 13 OH un indice de dangerosité de 3 (soit 8%) et 4 OH ont un indice de dangerosité de 4 (soit 3%).

Figure 7: Proportion relative des ouvrages en fonction de leur indice de dangerosité



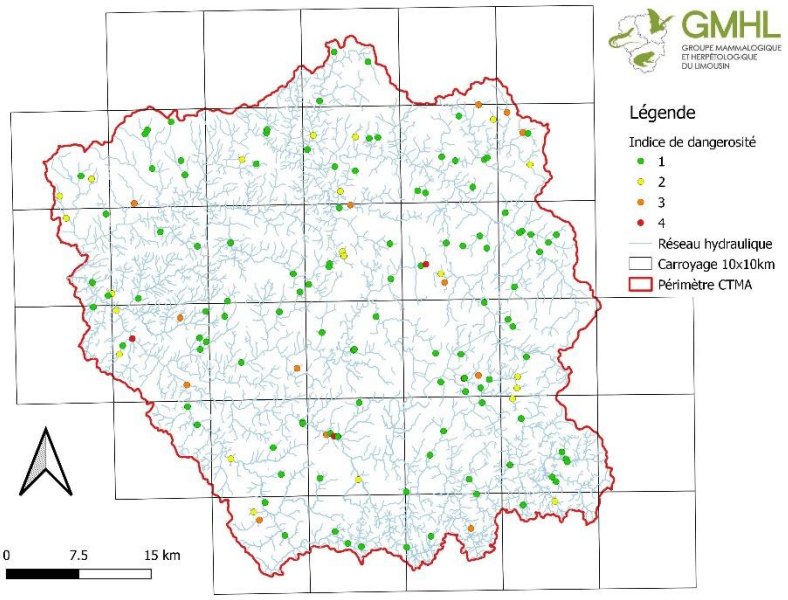


Figure 8: Cartographie des ouvrages hydrauliques en fonction de leur indice de dangerosité

Les ouvrages d'indice 1 et 2 sont largement dispersés sur le territoire du CTMA, ils se situent sous des routes de moindre importance, peu fréquentées et/ou sinueuses.
Les ouvrages à risque, indice 4, sont situés sous des axes circulants à très circulants.
Les ouvrages d'indice 3 restent pour la plupart liés à des routes plutôt passantes et à la présence de bâti à proximité. Ces routes peuvent présenter de grandes lignes droites où la vitesse réglementaire est élevée.

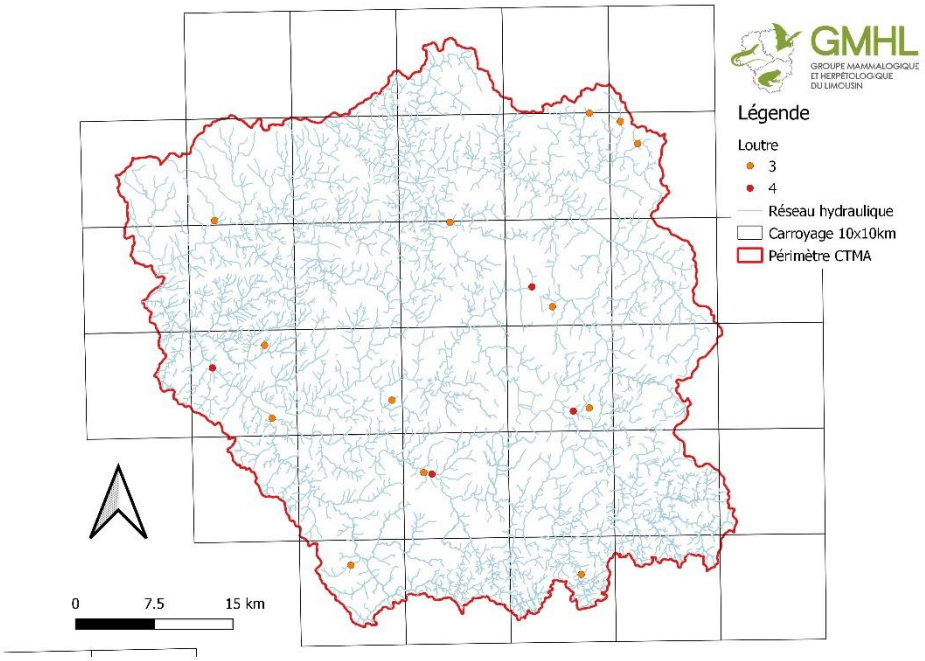


Figure 9: Cartographie des ouvrages hydrauliques d'indice 3 et 4

III. Résultats des 3 années de prospections

D. Mailles prospectées au total

Au total 29 mailles ont été prospectées et 468 ouvrages ont été visités au cours des 3 années de prospections.

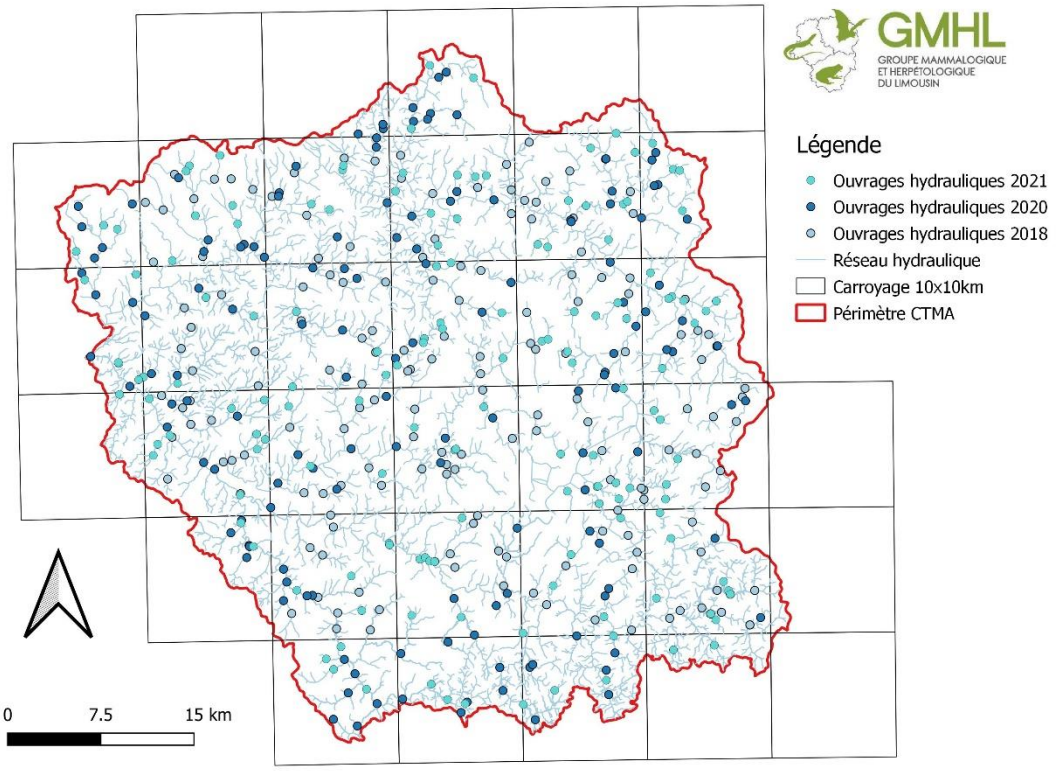


Figure 10 : Localisation des ouvrages hydrauliques prospectés

E. Nature des ouvrages

Parmi les 468 ouvrages visités, 276 ponts, 100 aqueducs et 86 buses ont été prospectés.

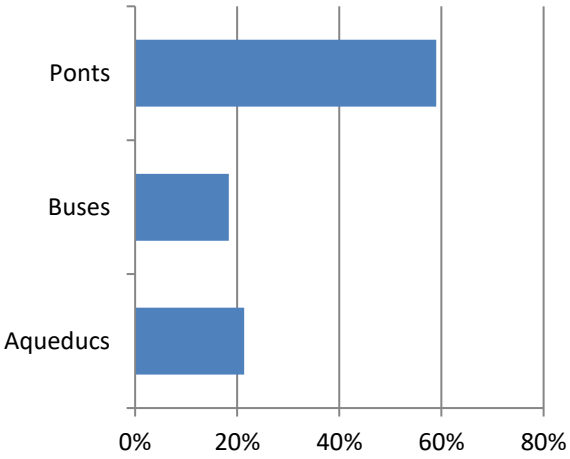


Figure 11 : Nature des ouvrages hydrauliques prospectés

F. Distribution de la Loutre d'Europe

La loutre est bien présente dans le périmètre du CTMA. Sur les 468 ouvrages visités et identifiés, des traces, des indices de repas ou des épreintes ont été relevés dans le périmètre de 200 d'entre eux (43%).

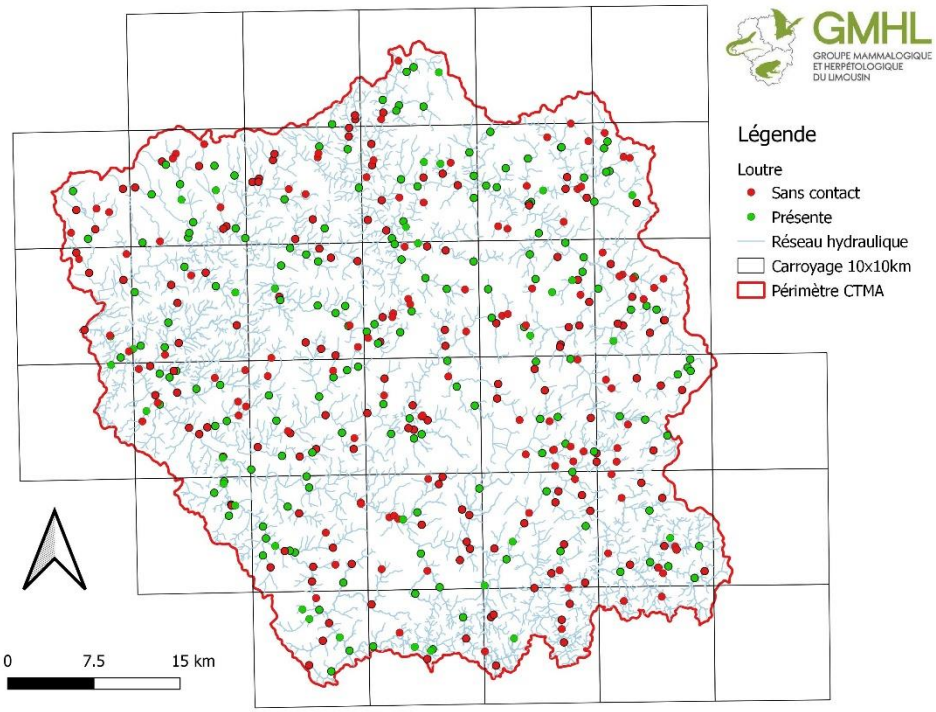


Figure 12 : Répartition géographique des ouvrages avec présence/absence de la Loutre d'Europe

- *Nature et dimensions des ouvrages hydrauliques*

La Loutre d'Europe utilise les ouvrages d'art pour ses déplacements et ses recherches de nourriture. Même si la corrélation entre la nature des ponts et sa fréquentation par la Loutre n'est pas forcément possible, les prospections des différentes années laissent penser que la Loutre est plus présente aux alentours des ponts, puis des aqueducs, et enfin des buses. Concernant la hauteur des ouvrages prospectés, il revient chaque année que la Loutre préfère les ouvrages plus hauts et larges, et donc les cours d'eau les plus importants.

- *Indice de dangerosité*

Chaque ouvrage identifié a reçu un indice de dangerosité en fonction de sa nature, de l'environnement et du type de route traversée.

Les ouvrages hydrauliques sont classés selon 4 niveaux croissants de dangerosité. Au total, 468 ouvrages hydrauliques ont été prospectés. Parmi eux, 269 ont un indice de dangerosité de 1 (soit 57%), 122 de 2 (soit 26%), 63 de 3 (soit 13%) et 14 ont un indice de dangerosité de 4 (soit 3%).

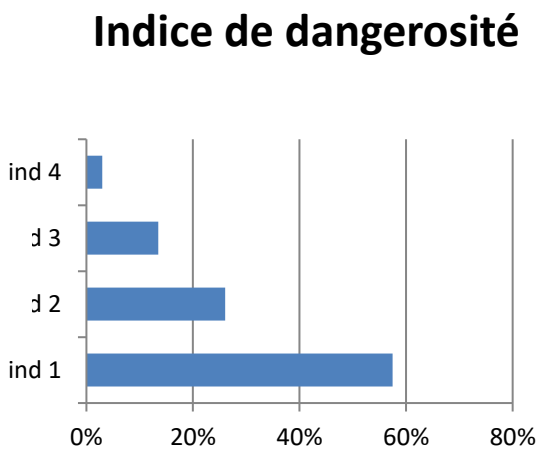


Figure 13: Proportion relative des ouvrages en fonction de leur indice de dangerosité

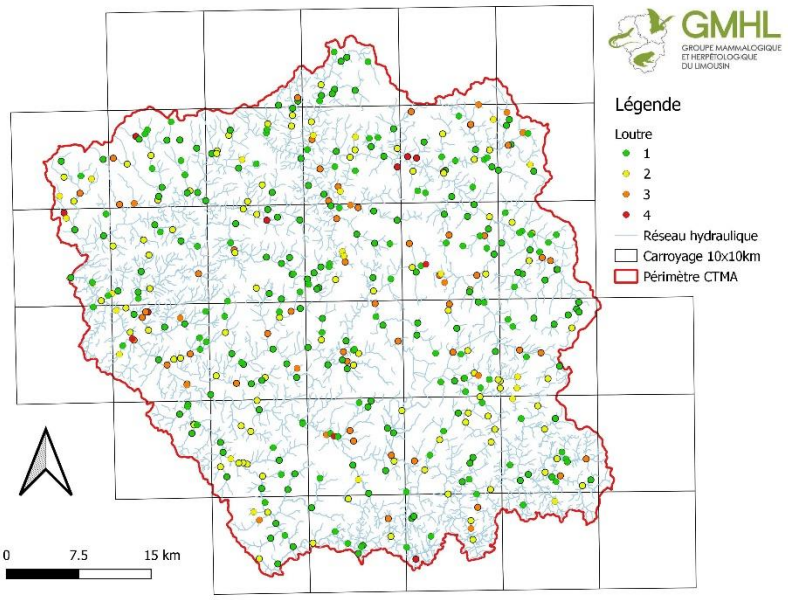


Figure 14: Cartographie des ouvrages hydrauliques en fonction de leur indice de dangerosité

Les ouvrages d'indice 1 et 2 se situent au niveau des route moins passantes, avec une vitesse moins élevée. Ils sont bien représentés sur le territoire du CTMA.
Les ouvrages d'indice 3 se révèlent plus dangereux en raison de la fréquentation des routes et de la grande vitesse des automobilistes, et du milieu bâti.
Les ouvrages les plus à risque, indice 4, sont situés au niveau des axes très circulants et à haute vitesse.

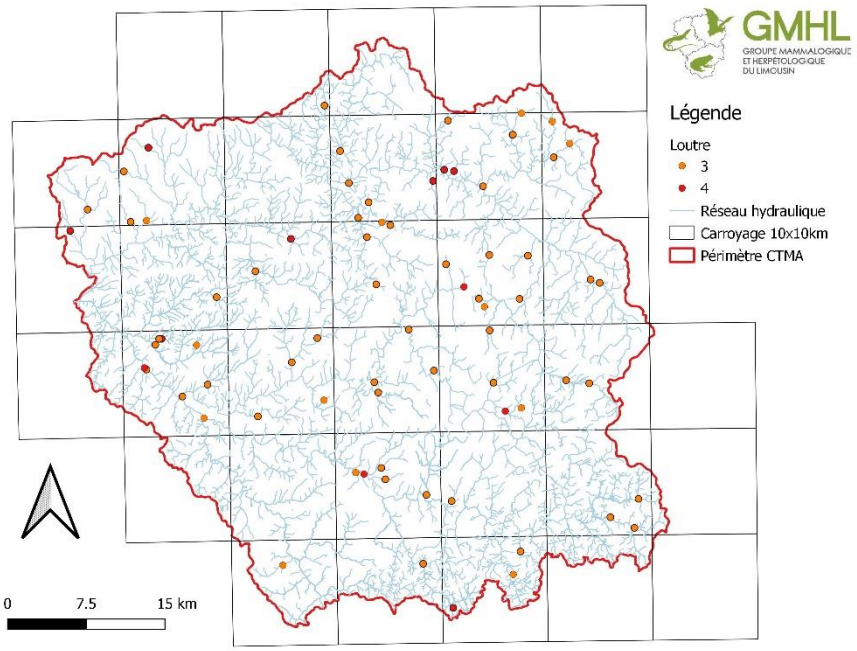


Figure 15: Cartographie des ouvrages hydrauliques d'indice 3 et 4

G. Discussion et préconisations

4. *Discussion*

En 2021, des indices de présence de la Loutre d'Europe ont été retrouvés au niveau de 35 sur les 156 ouvrages hydrauliques prospectés, soit 22,5%, tous types confondus. Cela confirme que la Loutre est géographiquement bien présente sur le territoire concerné, même si cela ne concerne que le quart des ouvrages prospectés. Des biais sont possibles en fonction des années, comme le fait que cette année, une majorité de buses et d'aqueducs ont été prospectés, les types les moins fréquentés par la Loutre.
Les résultats concernant les 3 années de prospection sont en effet plus importants, confirmant la présence de la Loutre sur tout le territoire. En effet, 200 ouvrages hydrauliques sur les 468 ont présenté des traces de présence de Loutre, soit 43%.

Lors de l'étude de données de présence/absence, il est important de garder à l'esprit qu'une absence d'indice ne signifie pas forcément une absence de l'espèce cible sur un cours d'eau. En effet, bien que le choix de la période de prospection ait été fait selon les meilleurs conditions, des pluies printanières lors des prospections ou précédant celles-ci ont pu effacer les traces sur les bancs de sable et lessiver les pierres où se trouvent généralement les épreintes. De plus, plusieurs épisodes de montées des eaux ont pu aussi contribuer à effacer les traces et autres indices de présence de la Loutre d'Europe. Cette année, le printemps s'est révélé particulièrement pluvieux, et le niveau de l'eau est resté très haut, rendant la recherche d'indices plus difficile, et ceux-ci moins présents.

Aussi, la Loutre ayant un domaine de prospection très étendu (jusqu'à 20 km de linéaire) et exploitant son domaine par cantonnement successif, le délai entre deux passages dans les zones les plus reculées de son territoire peut être assez long (suffisamment long pour que les pluies effacent ces indices). En 2021, l'eau étant restée haute, le courant était particulièrement fort sous les ouvrages, obligeant les Loutres à utiliser les zones de leur territoire à l'écart des ponts.

Cette troisième et dernière année de prospection nous a permis d'affiner nos connaissances sur la nature des ouvrages hydrauliques. Ce travail de terrain nous donne ainsi une idée des moyens à mettre en œuvre pour améliorer le franchissement du réseau routier par les espèces aquatiques ou semi-aquatiques : gestion des abords, mise en place de passages spécifiques… L'étude sur plusieurs années permet un rendu plus fiable sur la réalité, pour lisser les biais intervenant chaque année.

5. *Préconisations*

- ***Pose de banquettes, de passerelles***

Ces aménagements, bien adaptés à la Loutre d'Europe, conviennent aussi à d'autres espèces de mammifères subaquatiques (Campagnol amphibie, Putois) ou terrestres (ongulés, lagomorphes, félidés, rongeurs, insectivores tel que le Hérisson d'Europe ou autres mustélidés comme le Blaireau d'Europe…).

Plusieurs types de banquette existent :

- *La banquette en béton*

Le plus souvent, la banquette est positionnée le long de la pile du pont. Une forme haute en escalier permettra aux animaux de se déplacer lors des crues. L'essentiel est que la banquette soit assez large (40 à 150 cm) pour permettre à la plupart des espèces de l'emprunter, et suffisamment haute pour ne pas être submergée lors des crues décennales et quinquennales (en fonction du cours d'eau).
Ainsi, il est bon de prévoir au minimum 70 cm de tirant d'air (espace entre le sol et le plafond) et 40 cm au-dessus du niveau maximal des crues.

Ces installations devraient être réalisées sur les ponts ne possédant pas de banquette naturelle (enrochement) et de dimensions suffisantes (à partir de 2m de haut et de 2m de large). Bien évidemment les banquettes existantes doivent être conservées ou consolidés si le besoin s'en fait sentir.

- *La banquette flottante*

Du type « radeau à vison et à loutre » développé par le GREGE, elle s'adapte au niveau de l'eau et est reliée à la berge par une rampe d'accès mobile. Peu onéreux, ce dispositif semble efficace (comm. pers. P. Fournier) et d'un coût abordable (3000€ pour une structure de 10m de long). La durabilité reste encore toutefois à tester.

Cette solution pourra mieux convenir à des ouvrages hydrauliques d'une taille plus modeste. Les passages busés de grandes dimensions peuvent être aménagés de la sorte.

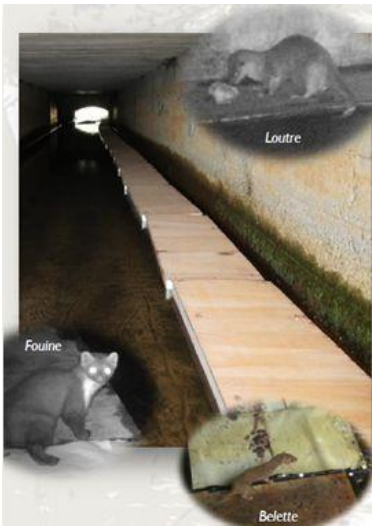


Figure 16 : Banquette flottante développée par le GREGE-GREGE 2018

- *La banquette naturelle*

Cette configuration est la plus efficace, bien que plus onéreuse, elle est à envisager lors de la réalisation d'un nouvel ouvrage en prévoyant un saut plus long, afin d'intégrer une partie de la berge, qui constituera une banquette naturelle.

Nous avons pu constater ce genre de banquette naturelle sous quelques ouvrages hydrauliques, il faudra donc prendre bien soin de les conserver et de les préserver (des piétinements bovins par exemple).

- ***Clôtures ou barrières***

L'installation d'une clôture ou d'une barrière viendra en complément d'un franchissement inférieur du réseau routier.

En effet, de nombreuses collisions sont observées à proximité des intersections entre route et cours d'eau. Ceci s'explique par le fait que les animaux ont tendance à suivre ces corridors naturels que forment les rivières, ruisseaux et leur ripisylve. Lorsque les ouvrages sont mal dimensionnés pour la faune sauvage, cette dernière a tendance à passer au-dessus de l'ouvrage, et est exposée au trafic routier. Afin de réduire ce phénomène, il est essentiel de coupler la pose de l'installation de franchissement par la mise en place d'une barrière d'au moins 1 mètre 20 de haut et 20 mètres de long de part et d'autre de l'ouvrage (SETRA 2005).

- ***Pont/buse sèche***

Lorsque la pose d'une banquette s'avère impossible, la mise en place de buse sèche peut être une solution efficace.
A titre d'exemple, en Hollande, une buse sèche de 40 cm de diamètre et de 40 m de long, initialement prévue pour le Blaireau d'Europe, a été également utilisé par la Martre d'Europe, le Renard roux, le Hérisson d'Europe et le Lapin de garenne.
De manière générale, ces buses doivent toujours être exondées et d'un diamètre supérieur à 60 cm. Une rampe d'accès en béton ou matériaux naturels (terre, galets…) mène à l'ouverture. Une barrière doit impérativement être mise en place pour guider les animaux vers l'entrée de la buse. Un substrat naturel (terre battue…) serait plus favorable qu'une surface lisse comme le béton. Il est également possible de disposer des pierres ou du bois mort dans le conduit afin de fournir des cachettes aux micromammifères (SETRA 2005).

L'inconvénient majeur de cette solution reste le coût élevé de la réalisation quand l'aménagement n'a pas été prévu lors de la réalisation du tronçon routier.

- ***Signalétique***

Figure 17 : Proposition de signalétique

La pose de panneaux permanents peut être envisagée dans le cas de zones de forte mortalité connue, sur des routes où les densités de véhicules sont moyennes à fortes. Ils signalent alors un passage fréquent d'animaux aux automobilistes qui doivent augmenter leur vigilance, voire réduire leur vitesse. Ces panneaux doivent être mis en place des deux côtés de la route. Ils peuvent être couplés à des panneaux de limitation de vitesse et à des ralentisseurs.
Pour plus de visibilité, ces panneaux peuvent être clignotant sur les portions de routes très meurtrières afin d'interpeller les usagers.

Malheureusement, l'efficacité de ce type de dispositif repose uniquement sur la vigilance des automobilistes et n'empêche pas les animaux de traverser la route en toute sécurité.

Ce type de mesure doit être mis en place dans les zones de forte mortalité et où les densités de véhicules sont importantes mais où d'autres aménagements sont difficilement envisageables sans effectuer de grands travaux. Ce peut être la première solution à envisager le long de la D941 au niveau de chaque ouvrage hydraulique où des indices de présence d'espèces protégées sont relevés.

- ***Les abords des franchissements inférieurs***

- *Les fossés*

Les fossés servent à faciliter l'écoulement des eaux de pluie. En cas d'encombrement important du fossé, il peut être nécessaire de réaliser un curage. Il doit alors se faire en hiver, entre novembre et fin janvier impérativement ou lors de l'assec. L'idéal serait de réaliser le curage en 2 temps (découper le secteur à curer en tronçons et effectuer l'intervention sur deux années pour ne pas curer tout le fossé sur une grande longueur d'un seul coup). En effet, les parties de fossé mises à nu ne résisteront pas bien à l'érosion mais une alternance de tronçons curé/non curé permettra de la limiter et de créer des zones refuge pour la faune.
De plus lors de fortes pluies, des fossés curés de manière continue peuvent participer temporairement à une forte montée des eaux sous les ouvrages mettant ainsi en danger les mammifères les fréquentant.

- *Les haies*

Les haies peuvent servir à guider les animaux le long des routes et à limiter les traversées. Disposées parallèlement à la route, à une distance suffisante pour conserver une bonne visibilité des bas-côtés, elles relient idéalement deux massifs forestiers ou débouchent sur des passages perpendiculaires à la route (buses, ponts…).
Lorsqu'il est nécessaire d'interrompre une haie, il faut veiller à ce que les extrémités divergent de la route, afin de ne pas guider les animaux directement vers celle-ci.

- *Les sorties d'ouvrages hydrauliques*

Il faut veiller à ce que les entrées/sorties ne soient pas régulièrement « nettoyées ». Il semblerait, en effet, que la végétalisation de l'entrée augmente les passages (Ascensao et Mira 2007).
Cependant, la complète obstruction des entrées/sorties peuvent rebuter certaines espèces qui ont besoin d'une transparence de passage (sortie visible depuis l'entrée), comme les ongulés par exemple.

PARTIE 3 : LES COMMUNAUTES D'AMPHIBIENS COMME INDICATEURS DE LA QUALITE DES MILIEUX

Photo 15 : Mare suivie au sein des Sources de la Vienne, Millevaches.

H. Introduction

Le suivi des communautés d'amphibiens renseigne sur l'état de santé et le fonctionnement des milieux dans lesquels ils vivent. Les cortèges présents sur le territoire CTMA « Sources en action », alimenté par le haut bassin de la Vienne et ses affluents, reflètent ainsi de la qualité des habitats terrestres et aquatiques qu'ils occupent (Photo 15).

Afin de répondre à la problématique du programme CTMA « Sources en action », le GMHL a décidé de mener des inventaires amphibiens avec les objectifs suivants :

• Améliorer l'état des connaissances herpétologiques sur le territoire considéré ;

• Avoir des stations de référence suivies tout au long du contrat pour mesurer d'éventuelles tendances entre l'état de dégradation des sous-bassins et les cortèges batrachologiques observés mais aussi observer l'évolution de la diversité biologique et la dynamique des populations d'amphibiens sur le long terme ;

• Tenter de mesurer l'efficacité de certaines mesures engagées dans le cadre du CTMA par l'ensemble des maîtres d'ouvrage (restauration de mares, mise en défens, etc.).

Le présent volet présente le protocole sélectionné pour la phase terrain au regard des moyens disponibles, les stations retenues ainsi que les réflexions menées pour répondre aux objectifs cités précédemment.

I. Matériel et méthodes

6. *Sites sélectionnés*

Le choix des sites de suivi a été établi selon plusieurs critères :

- L'état de conservation du sous bassin versant : cet état a été défini préalablement selon l'état des berges et des lits des cours d'eau, la régression des zones humides, l'envasement et l'ensablement des ruisseaux ou encore la baisse de la qualité de l'eau et de la biodiversité ;
- La localisation du site : inventorier équitablement le territoire d'étude ;
- L'aspect foncier : informer et travailler avec le propriétaire du site permet de se rendre sur site toute la durée du programme et de mener une gestion durable par la suite ;
- L'accessibilité au site : privilégier les sites accessibles de nuit et sans grandes difficultés.

Pour 2021, le choix a été fait de conserver les mêmes sites prospectés en 2019, afin de maintenir notre deuxième objectif de suivi des stations de référence tout au long du contrat pour mesurer d'éventuelles tendances entre l'état de dégradation des sous-bassins et les cortèges batrachologiques observés. Aussi, d'observer l'évolution de la diversité biologique et la dynamique des populations d'amphibiens sur le long terme (Figure 17).

Figure 17 : Mares prospectées en 2021 pour le suivi des amphibiens dans le cadre du CTMA « Sources en action ».

Dans l'ensemble, la nature des sites suivis était du type « mare », à l'exception de deux étangs. Lorsqu'un site comportait plusieurs mares, le suivi de 2 à 4 mares seulement sur un même site a été estimé comme suffisant pour représenter le cortège présent. Au total 26 mares, répartis sur 14 sites, ont été prospectées. En 2021, les mares ont été divisées en trois catégories de taille : i) Petite : lorsqu'elles mesuraient moins de 35 m2 ; ii) Moyenne : entre 35 et 150 m2 ; et iii) Grande : lorsqu'elles mesuraient plus de 150 m2.

Aucun sous-bassin versant noté en « très bon, médiocre et mauvais état écologique des masses d'eau » n'a été évalué cette année. Une modification de l'état écologique des masses d'eau a été observée entre les deux études : en 2019, les mares étaient présentes de manière plus ou moins réparties dans les différents états écologiques, mais en 2021, avec l'évolution de l'état écologique des masses d'eau, les mares prospectées étaient présentes que dans des états écologiques « bon ou moyen ». Par ailleurs, la liste complète des sites sélectionnés et leurs localisations précises apparaissent dans l'Annexe III de ce volet.

7. *Inventaire*

La méthode d'inventaire est une adaptation du protocole national de suivi de l'occurrence des communautés d'amphibiens (POPAmphibien) mis au point par la Société Herpétologique de France (SHF) et le Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive (CEFE-CNRS). Adaptation car, compte tenu des moyens disponibles, il n'a été possible d'effectuer qu'un seul passage sur chaque site choisi (contre 3 dans POPAmphibien) pour évaluer le cortège d'amphibiens présent, et comparer à l'état initial en 2019.

8. *Phénologie des espèces*

La période optimale pour observer un maximum d'espèces d'amphibiens présentes se situe entre février et juillet (Tableau 03).

Tableau 03 : Périodes les plus favorables à l'observation des espèces en Limousin. Protocoles de suivi des populations d'amphibiens de France, (POPAmphibien. Société Herpétologique de France) Barrioz M.& Miaud C. (coord.) 2016.

	Jan	Fév	Mar	Avri	Mai	Juin	Juil	Aoû	Sept	Oct	Nov	Déc
Salamandre tachetée												
Triton marbré												
Triton crêté												
Triton alpestre												
Triton palmé												
Alyte accoucheur												
Sonneur à ventre jaune												
Pélodyte ponctué												
Crapaud calamite												
Crapaud épineux												
Rainette arboricole												
Rainette méridionale												
Grenouille agile												
Grenouille rousse												
Grenouille vertes												
Probabilité d'observation		**Nulle**			**Faible**			**Moyenne**			**Forte**	

Ainsi, en ce qui concerne les espèces présentes en Limousin et leur phénologie, un passage unique a été effectué entre mai et juin. Cette période pourra regrouper :

- Les espèces précoces (à minima au stade larvaire) : Tritons, Grenouilles brunes, Crapaud commun, Salamandre tachetée ;
- Les espèces en pleine reproduction : Crapaud calamite, Rainette verte, Alyte accoucheur, Sonneur à ventre jaune ;
- Les espèces tardives en début de migration : Grenouilles vertes.

Les tritons peuvent être observés tout le long de la période à différentes étapes de leur cycle de vie.

9. *Méthode de suivi*

Le suivi est quantitatif, chaque individu est décompté et identifié à l'espèce, au sexe et au stade de développement. Dans le cas de la présence de têtards, les valeurs ont parfois été estimées. L'inventaire se fait à vue (et/ou avec un troubleau) et par écoute, de nuit ou de jour selon la facilité d'accès au site.

L'effort de prospection est comparable pour chaque mare suivie, approximativement 30 à 60 minutes en fonction de la taille. Les déplacements varient entre sites, allant de 45 minutes à une heure et demi pour certains.

10. *Traitement des résultats*

Aux observations récoltées dans le cadre du programme CTMA « Sources en action » ont été ajoutées d'autres données d'observation issues de la base de données du GMHL. Celles-ci ont été mobilisées pour compléter notre inventaire et comparer à l'année 2019, apportant plus de robustesse sur les sous-bassins considérés. Ces données correspondent aux amphibiens observés sur tout le territoire, entre le 1er janvier et le 31 juillet 2021.

La richesse spécifique d'amphibiens contactés représentée selon les différentes masses d'eau en se basant sur l'ensemble des données récoltées en 2021. De plus, un indice de Shannon H' et l'indice de Piélou « R » sont également calculés pour chaque état écologique des masses d'eau, mais seulement avec les données protocolées par le GMHL.

L'entropie de Shannon permet de quantifier l'hétérogénéité de la diversité d'amphibiens sur un territoire, ici concentré sur chaque état écologique des masses d'eau. L'indice associé exprime la diversité en tenant compte du nombre d'espèces et de l'abondance des individus au sein de chacune de ces espèces.

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} p_i \; Ln(p_i)$$

p*i* = abondance proportionnelle ou pourcentage d'importance de l'espèce : pi = ni /N
S = nombre total d'espèces
n*i* = nombre d'individus d'une espèce dans l'échantillon
N = nombre total d'individus de toutes les espèces dans l'échantillon.

L'indice de Shannon permet ainsi d'observer si les espèces présentes sont réparties plus ou moins équitablement dans le milieu, une espèce pouvant être rare ou dominante comparée aux autres. H' est particulièrement utile pour étudier l'évolution de la diversité au sein d'un biotope. Les valeurs de H' varient entre 0 et l'infini (mais ne dépasse généralement pas la valeur 5), et augmentent donc avec la diversité et l'équitabilité (Grall, J., Coïc, N.).

Pour cette raison, afin d'expliquer les variations de H' il est indispensable de mettre en avant cette équitabilité par l'indice de régularité de Piélou :

$$\mathrm{R} = \mathrm{H'} \,/\, \ln(\mathrm{S})$$

R varie entre 0 si l'abondance observée est déséquilibrée et 1 pour une équifréquence des espèces.

J. Résultats et discussion

11. *Sites suivis et observations sur le territoire CTMA « Sources en action »*

Les inventaires ont permis de générer 1962 données dans le cadre du programme, tandis que 1140 données ont été récoltées sur le territoire du CTMA par ailleurs (hors programme CTMA, par différents observateurs) du 1er janvier au 31 juillet 2021. Cette fourchette de date a été choisie pour avoir les mêmes conditions que le suivi de 2019. Une différence significative a été constatée entre les données d'abondance de 2021 et celles de 2019 (Figure 18).

Le graphique de la figure 18 représente la totalité des individus, que ce soient les adultes, les juvéniles, les larves/têtards ou même le nombre de pontes. L'écart entre les données s'accentue surtout en fonction de la quantité de têtards comptés chaque année, ce qui peut avoir influencé la différence entre les années d'études sur les données récoltées dans le cadre du programme et hors cadre. Sur un seul site, en 2021, la présence d'environ 1000 têtards de Crapaud épineux a été estimée.

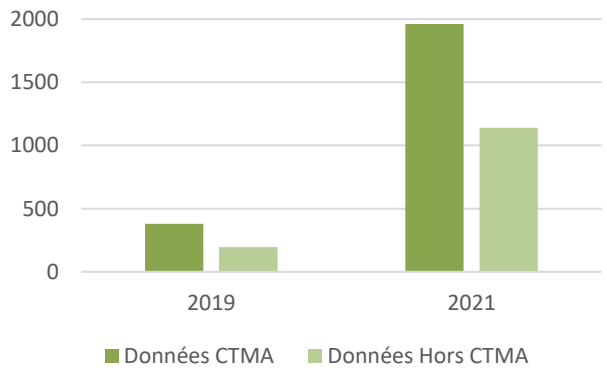


Figure 18 : Données récoltées dans le cadre du programme CTMA « Sources en actions » (vert foncé) et données hors CTMA (vert clair) en fonction de l'abondance d'amphibiens.

Un total de 26 mares a été inventorié en 2021 (Figure 19), 2 de plus qu'en 2019, mais avec le même nombre de sites (14), permettant ainsi de répondre aux objectifs fixés quant à l'évolution de la diversité biologique et la dynamique des populations d'amphibiens sur le long terme, mais aussi de mesurer d'éventuelles tendances entre l'état de dégradation des sous-bassins et les cortèges batrachologiques observés.

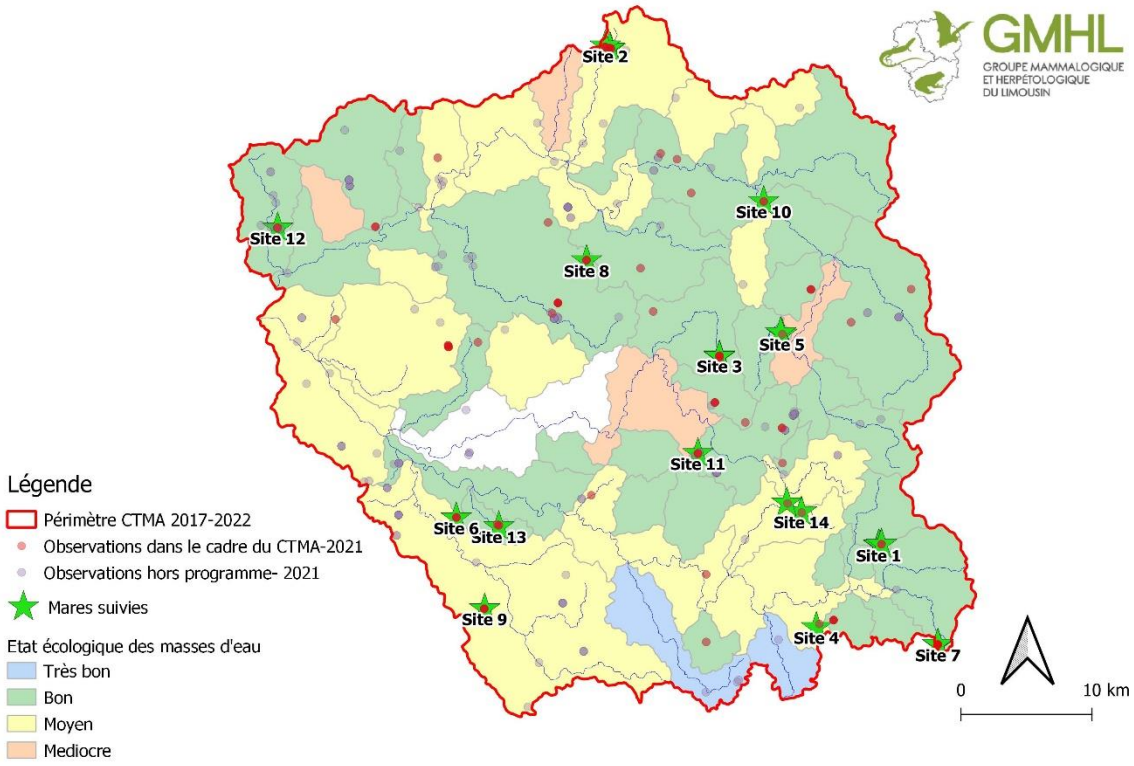


Figure 19 : Sites prospectés en 2021 pour le suivi des amphibiens dans le cadre du CTMA « Sources en action ».

Les données présentées dans le tableau 04 sont issues des inventaires réalisés dans le cadre du protocole déployé dans « Sources en action ». Dans ce tableau, la présence de chaque espèce par site est indiquée, ainsi que l'année où elle a été trouvée. La quantité de mares prospectées dans chaque site se trouve à l'annexe V.

Dans l'ensemble, la richesse spécifique par site a augmenté en 2021 par rapport à 2019 (Tableau 04). Sur les 14 sites étudiés, seuls trois ont connu une diminution du nombre d'espèces (sites : 1, 4 et 8). Sur le site 8, le cortège d'espèces détectées en 2021 est assez différent de celui observé en 2019, cela peut être dû à la transition du stade de végétation dans la mare. La succession écologique est un processus naturel qui se produit dans différents types d'écosystèmes, où la végétation recolonise le milieu, ce qui peut (à terme) entraîner sa fermeture, mais aussi structurer temporellement la composition des espèces quelle abrite. D'autres caractéristiques peuvent aussi influencer la diversité des espèces trouvées, telles que : la taille, la présence de poissons, la profondeur, la pente douce et les différents types de végétation.

Tableau 04 : Liste des espèces répertoriées dans le territoire du CTMA « Sources en action », selon le protocole du GMHL, pour chaque site, ainsi que la quantité d'espèces trouvées par site en fonction de l'année de suivi.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Triton palmé	● ▲	● ▲	●	● ▲	●		●	● ▲	●	● ▲	●			
Triton marbré		● ▲						▲			●			
Grenouille verte	▲	● ▲	● ▲	● ▲	▲	● ▲		●	●		●		●	●
Grenouille rousse		●	● ▲		●	●	● ▲					●		
Grenouille agile		●				●		●					●	
Salamandre tachetée		●						▲	●			●		
Grenouille brune			● ▲	▲	▲	▲		▲		●			▲	
Crapaud épineux													● ▲	
Nb espèces 2019	2	3	2	3	2	2	1	4	0	1	0	0	2	0
Nb espèces 2021	1	6	3	2	2	3	2	3	3	2	3	2	3	1

▲ 2019
● 2021

*Grenouille brune : Dans certains cas, il n'était pas possible de différencier la Grenouille rousse de la G. agile. Elle n'a donc été comptabilisée que dans les cas où aucune des deux autres n'étaient présente.

Seul un site (5) est resté avec la même diversité d'espèces, et dans les dix autres sites restants, tous ont montré une augmentation de la diversité. Dans le cas des sites 9, 11, 12 et 14, une colonisation des sites a été observé, car ils étaient exempt d'amphibiens lors du premier passage en 2019.

Parmi les espèces ayant une plus grande représentativité dans les sites, le Triton palmé s'est démarqué en 2021, présent dans dix sites, suivi en 2ème position par la Grenouille verte (neuf sites), et la Grenouille rousse (six sites). Tandis que pour l'année 2019, ce sont les Grenouilles vertes et les Grenouilles brunes qui se partagent la première position, toutes les deux étant trouvées dans six sites, suivies par le Triton palmé (cinq sites). Le complexe des Grenouilles vertes sont des individus qui ont un grand pouvoir d'acclimatation et se retrouvent dans des milieux pionniers et même perturbés, car elles possèdent une grande plasticité écologique par rapport au milieu.

En revanche, l'espèce la moins représentée est le Crapaud épineux. En effet, en 2021 et en 2019, l'espèce n'a été trouvée que sur le site 13. En 2021 il a cependant été trouvé un grand nombre de têtards (~1000), ce qui n'est pas étonnant car il s'agit d'une espèce précoce, où l'on s'attendrait à trouver plus de têtards que d'individus adultes, étant donné que la prospection a eu lieu au mois de mai/juin. Le site 13 représente l'un des rares sites classés comme « étang », avec une forte présence de poissons. Ceci est un facteur permettant d'expliquer la plus faible diversité d'amphibiens, car les poissons sont une menace pour ces derniers. Certaines espèces, comme le Crapaud épineux et le complexe des Grenouilles vertes, sont néanmoins tolérantes et peuvent vivre en cohabitation.

Le site 2 a accueilli le plus grand nombre d'espèces en 2021, avec six des sept espèces contactées (trois de plus qu'en 2019). Ce site comporte trois mares, deux considérées comme grandes et une moyenne, avec une mosaïque d'habitats et microhabitats différents : une prairie humide, avec de petits fragments de forêt et de *haies,* de nombreux cours d'eau... Cet ensemble paysager présente un contexte très favorable pour l'établissement de populations d'amphibiens, ce qui représente probablement la raison expliquant l'importante diversité spécifique observée sur ce site.

Les mares des sites 3 et 7 étaient signalées, en 2019, comme récemment construites, et on bénéficié de la colonisation du Triton palmé depuis lors.

Pour plus de détails par rapport à chaque site, la quantité de mares par site, richesse spécifique et abondances d'espèces, il convient de consulter l'annexe V.

12. *Données historiques et statuts des espèces recensées*

Historiquement, sur le territoire du CTMA « Sources en action », 11 espèces d'amphibiens sont répertoriées, sur les 16 présentes en Limousin. La Rainette verte et le Crapaud calamite sont présents de manière ponctuelle sur le territoire, et n'ont pas été recensées lors des suivis de l'année 2019, ni en 2021 (y compris dans les données brutes acquises hors suivi CTMA). Quant à l'Alyte accoucheur et au Sonneur à ventre jaune, des observations ont été faites de manière opportuniste sur d'autres zones du territoire, mais hors programme CTMA (Tableau 05).

Sept espèces ont été contactées tout au long du suivi 2021 dans le cadre du protocole, et neuf espèces ont été enregistrées avec les données hors du protocole. Les résultats obtenus concernant le cortège des espèces, dans et hors du cadre du projet, sont exactement les mêmes qu'en 2019 (Tableau 05).

Tableau 05 : Espèces historiquement présentes sur le territoire du CTMA « Sources en action » et de leur présence au cours des années de suivi 2019 et 2021 (y compris hors protocole). En vert, confirmation de la présence de l'espèce et en blanc l'absence de l'espèce.

Espèces	Données historiques	2019	2019 hors protocole	2021	2021 hors protocole
Alyte accoucheur					
Crapaud calamite *					
Crapaud épineux					
Grenouille agile					
Grenouille rousse					
Grenouille verte **					
Salamandre tachetée					
Sonneur à ventre jaune					
Triton marbré					
Triton palmé					
Rainette verte *					

* Espèces qui n'ont été contactées ni en 2019 ni en 2021, et qui sont présentes ponctuellement sur le territoire.
**Le complexe des grenouilles vertes n'a pas été dissocié en raison de la difficulté d'identification.

Dans le tableau 6 se trouve le statut de chaque espèce observée sur le territoire du CTMA. On notera la présence du Sonneur à ventre jaune, la seule espèce classée comme vulnérable. Toutefois cette espèce n'est présente qu'à la marge du territoire d'étude car présente en Limousin presque essentiellement en-dessous de 500 m d'altitude.

Tableau 06 : Statuts des espèces observées dans le cadre du CTMA « Sources en action ».

Amphibiens		DH annexe 2	DH annexe 4	Protection Nationale[1]	Liste rouge	Limite de répartition	Répartition	Abondance
Salamandre tachetée	*Salamandra salamandra*			Art. 3	LC		P	C
Triton marbré	*Triturus marmoratus*		•	Art. 2	NT		P	C
Triton palmé	*Lissotriton helveticus*			Art. 3	LC		P	C
Alyte accoucheur	*Alytes obstetricans*		•	Art. 2	LC		P	C
Sonneur à ventre jaune	*Bombina variegata*	•	•	Art.2	VU	Oui	L	C
Crapaud épineux	*Bufo spinosus*			Art. 3	LC		P	C
Grenouille agile	*Rana dalmatina*		•	Art. 2	LC		I	C

Grenouille rousse	*Rana temporaria*			Art. 5	LC		P	C
Grenouille commune	*Pelophylax* kl. *esculentus*			Art. 5	NT		P	C
Grenouille de Lesson	*Pelophylax lessonae*		•	Art. 2	NT		I	I
Grenouille rieuse	*Pelophylax ridibundus*			Art. 3	LC		I	C
Grenouille de Perez	*Pelophylax perezi*		•	Art.3	NT			
Grenouille de Graf	*Pelophylax* kl. *grafi*			Art. 3	NT			

Liste rouge nationale
EN : En Danger critique d'extinction
VU : Vulnérable
NT : Quasi-menacé
LC : Préoccupation mineure
DD : Données insuffisantes
NA : Non applicable (espèce exogène)

Répartition
S: Sporadique
L: localisée
P: partout
I: indéterminée
Int: introduit

Abondance dans son aire
C: Commun
AC: Assez commun
R: Rare
I: Indéterminée

1 14. *Espèce déterminante ZNIEFF en Limousin*
1 16. *En gris : le groupe des grenouilles vertes* Pelophylax *sp.*

17. *Richesse spécifique du territoire CTMA « Sources en action » par masse d'eau*

La représentativité de l'état écologique des masses d'eau en 2021 a évolué par rapport à l'année précédente d'étude, comme mentionné dans la méthodologie. Auparavant, les mares étaient réparties de manière plus ou moins uniforme en fonction à l'état écologique. En 2021, 8 mares ont été reclassées comme "moyen" et 18 comme "bon" (Figure 20).

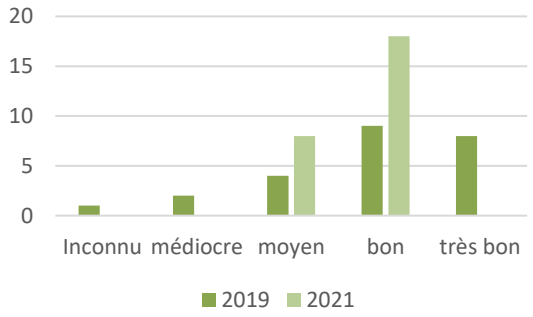


Figure 20 : Mares inventoriées en fonction de l'état écologique des masses d'eau sur le territoire du CTMA « Sources en action ».

Ces deux dernières masses d'eau combinées représentent 88,5 % du territoire du CTMA « Sources en action » en 2021 (Tableau 07).

Tableau 07 : Représentativité de l'état écologique des masses d'eau sur le territoire du CTMA « Sources en action » entre les années 2019 et 2021.

Etat écologique des masses d'eau	Représentation sur le territoire CTMASEA 2019	Représentation sur le territoire CTMASEA 2021
Très bon	35%	3%
Bon	38%	50,5%
Moyen	15%	38%
Médiocre	8%	5%

Une autre façon d'analyser les données, hormis les sites étudiés, consiste à évaluer la diversité les masses d'eau présentes sur le territoire à partir d'ensemble de données recueillies en 2021. La distribution des observations, selon leur diversité, dépendra de la quantité d'espèces présentes dans chaque masse d'eau. Celles-ci ont été divisées en quatre catégories différentes : de 0 à 1 espèce, de 2 à 3 espèces, de 4 à 6 espèces et enfin de 7 à 9

espèces (Figure 21). Tous les sous-bassins versants suivis dans le cadre du programme comportent à minima une espèce d'amphibien.

Un seul sous-bassin versant présente l'ensemble des neuf espèces trouvées, il s'agit de la 'combade et ses affluents jusqu'à sa confluence avec la Vienne', situé dans la partie la plus au sud-ouest. En plus d'être le seul bassin à avoir deux sites prospectés (6 et 9), il possède également une taille significative de son territoire classé avec un état écologique « moyen ». Les trois autres bassins qui présentent une richesse élevée (tous avec sept espèces contactées), ont un état écologique qualifié comme « moyen » (1) et « bon » (2).

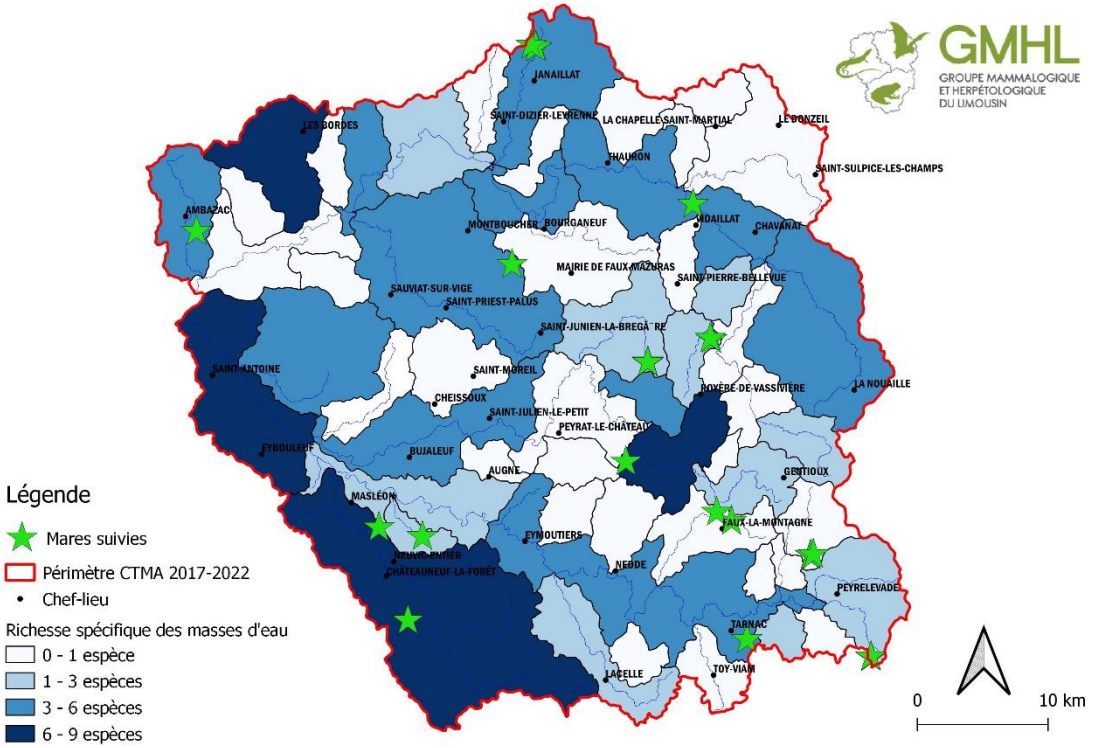


Figure 21 : Gradient de diversité d'amphibiens observés en 2021, par sous bassin versant dans le cadre du CTMA « Sources en action ».

De façon générale, la richesse spécifique s'est améliorée en ce qui concerne les masses d'eau situées sur le territoire du CTMA (Figure 22). En 2019, le nord-est du territoire a enregistré moins d'observations et naturellement une diversité moindre, tandis qu'en 2021, certaines de ces masses d'eau sont passées d'une classification de diversité de 0-1 à une diversité de 3-6 (voir fig. 17, p.24 du rapport précédent). On remarque également une augmentation de la présence de plus de trois espèces d'amphibiens sur plusieurs masses d'eau par rapport à 2019 (Figure 21 et 22).

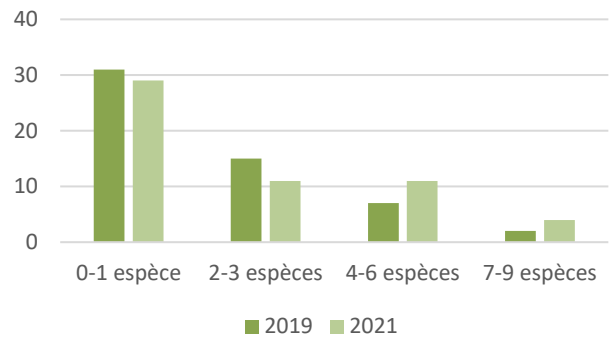


Figure 22 : Quantité des masses d'eau en fonction de la diversité des espèces en 2021 (vert clair) et 2019 (vert foncé), sur le territoire du CTMA « Sources en action ».

En ce qui concerne les espèces trouvées en relation à l'état écologique des masses d'eau, seules trois espèces ont été contactées dans des zones en « très bon état écologique ». La faible représentativité de ce type de masse d'eau au sein du territoire ne permet pas de conclure quant à un lien entre richesse spécifique et qualité écologique « très bonne » des masses d'eau prospectées. Sur les masses d'eau « médiocres », aucune espèce n'a été contactée. En revanche, les masses d'eau en « bon » et « moyen » état sont celles abritant le plus d'espèces (jusqu'à neufs).

18. *Diversité alpha selon les états écologiques des masses d'eau suivies en 2021*

Dans le cadre du suivi amphibien du territoire selon le protocole du GMHL, les données enregistrées ont pu être exploitées pour décrire la diversité alpha. L'indice de Shannon et de Piélou ont été calculés à partir des données protocolées en 2021 (voir les données brutes dans l'annexe V). Les calculs ont été divisés en deux groupes en fonction de l'état écologique des mares visitées : « bon » et « moyen ». Huit espèces ont été trouvées dans les mares en bon état, contre 6 dans les mares classées en état moyen.

La figure 20 montre que l'indice de Shannon et de Piélou sont beaucoup plus faibles dans les environnements présentant un bon état écologique. Cela s'explique par une dominance des effectifs de têtards de Crapaud épineux dans un des sites appartenant au groupe à bon état écologique. Cette espèce a été repérée dans un seul endroit (site 13) et dans un rapport de 34 :1 avec la deuxième espèce la plus repérée (Triton palmé) dans toutes les zones prospectées.

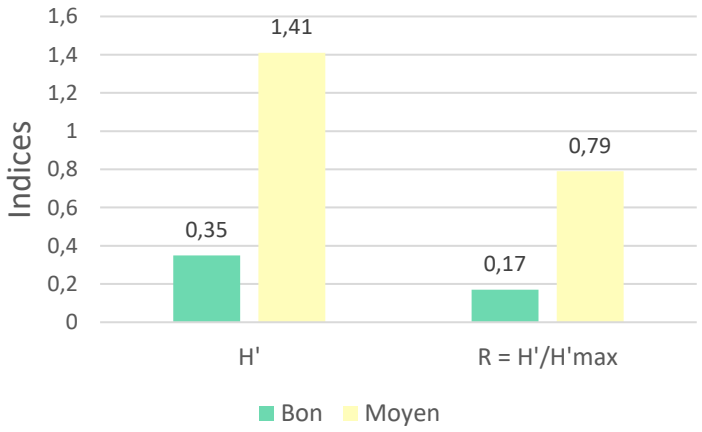


Figure 20 : Diversité par état écologique des masses d'eau. H' et R représentent les indices de Shannon et de Piélou, respectivement. Huit et six espèces ont été trouvées dans les sites considérés comme ayant un bon et moyen statut écologique, respectivement.

Ce même calcul a été réalisé par site (Tableau 06), et des valeurs élevées d'équité dans certains sites, par exemple les sites 5, 7, 8, 11 et 12 (tous classés en bon état écologique), sont observés. Ces valeurs sont minimes dans le cas des sites ne comportant qu'une seule espèce (sites 1 et 14) ou du site 13 dominé par la présence de têtards de Crapauds épineux.

Tableau 06 : Diversité par sites prospectées. Le calcul a été effectué à partir des données brutes (Annexe X).

État écologique	Sites	Indice de Shannon (H')	Indice de Piélou (R)	Richesse spécifique (S)
Bon	Site 1	0	0	1
	Site 3	1,07	0,77	4
	Site 5	0,64	0,92	2
	Site 7	0,67	0,97	2
	Site 8	1,08	0,98	3
	Site 10	0,33	0,47	2
	Site 11	0,96	0,87	3
	Site 12	0,69	1	2
	Site 13	0,05	0,04	3
Moyen	Site 2	1,14	0,64	6
	Site 4	0,53	0,76	2
	Site 9	0,81	0,73	3
	Site 14	0	0	1

K. Conclusion

La diversité d'amphibiens sur le territoire du CTMA « Sources en action » est identique entre les deux années d'études, avec neuf espèces retrouvées (et sept espèces dans le protocole GMHL), qui représentent la quasi-totalité des onze espèces présentes historiquement dans le périmètre de la zone d'étude. La richesse spécifique par mare a cependant augmenté en 2021, non seulement dans les sites, mais également dans les bassins versants étudiés, la distribution des amphibiens était donc plus homogène.

Il est intéressant de prendre en compte d'autres facteurs dans les prochains suivis tels que la profondeur, la présence de poissons, la superficie de la mare, berge douce ou en pente, type de végétation, le stade de la succession écologique de la mare. Sachant que la présence des espèces est donc conditionnée par plusieurs facteurs, interagissant. L'autre élément clé de la viabilité régionale des populations d'amphibiens est la connectivité des habitats. Tandis que les urodèles ont un domaine vital restreint à quelques centaines de mètres, la Grenouille rousse et le Crapaud épineux peuvent parcourir plusieurs kilomètres pour trouver de la ressource trophique et se reproduire. Les sites de reproduction et d'hivernage devraient bénéficier de mesures de gestion en priorité, mais les sous unités paysagères type forêts, bosquets et haies sont également essentielles puisque les amphibiens les utilisent comme couloirs de migration.

Toute mesure permettant d'éviter des barrières mécaniques, la fragmentation des habitats et autres changements au niveau des milieux aquatiques est donc très favorable à la dispersion des populations d'amphibiens.

Dans le cadre des aménagements du prochain CTMA, certains sites suivis pourront faire l'objet de mesures de gestion pour améliorer les conditions écologiques favorables à l'accueil du plus grand nombre d'espèces et/ou supprimer/limiter les pressions qui y ont été relevées. La création de nouvelles mares permettra également d'observer la recolonisation par les différentes espèces d'amphibiens et la plus-value apportées par ces mesures.

Il pourra être intéressant, si les moyens le permettent, de déployer le protocole POPAmphibien sur le territoire et pendant toute la période optimale d'observation afin de générer davantage de résultats :

- Un minimum de 30 mares par état écologique des masses d'eau serait plus robuste statistiquement ;
- Choisir deux ou trois types d'habitats aquatiques par état écologique pourrait permettre de mieux comparer les sous bassins et sites ;
- Enfin évaluer les groupes d'habitats et leur évolution en rapport avec la dynamique du cortège d'amphibiens pourrait ouvrir de nouvelles pistes.

IV. Conclusion

Le territoire du CTMA « Source en Action » possède un fort potentiel en termes de naturalité. Il profite d'une densité humaine peu élevée, des pratiques agricoles encore basées sur de l'extensif et de nombreux cours d'eau qui participent à une grande diversité biologique.

Cette dernière année d'étude a permis de compléter les connaissances sur ce territoire et sur les ouvrages hydrauliques et leur fréquentation par la Loutre. Le bilan de ces trois années d'étude est important pour bien appréhender la distribution de la Loutre et les ouvrages pouvant se révéler dangereux. La présence avérée et/ou potentielle de la Loutre sont également des forces sur lesquelles les collectivités peuvent s'appuyer dans le cadre de ce programme. Cependant, plusieurs ouvrages semblent peu favorables à leurs déplacements. Cette espèce est le témoin d'une richesse faunistique précieuse et à conserver. Pour y parvenir et améliorer la connectivité entre les milieux pour les Loutres, le GMHL pourra accompagner les collectivités afin de faire les meilleurs compromis en matière d'installation. Sur certains ouvrages, des panneaux signalétiques seront suffisants, sur d'autres en revanche, un investissement plus conséquent sera nécessaire comme l'option de mettre en place des buses sèches ou la création de banquettes bétonnées en gradin.

La présence de ces espèces est une chance pour notre biodiversité, et les communes au sein du CTMA ont une responsabilité envers ces espèces protégées. Permettre aux milieux naturels de garder leurs fonctionnalités est une mission majeure des acteurs du CTMA. Pour y parvenir, les connectivités entre ces milieux se doivent d'être opérationnelles, sécurisées et facilement utilisables par la faune sauvage.

BIBLIOGRAPHIE

Caublot G. (2010). Découvrir les rongeurs et insectivores du Limousin. Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin (GMHL). 96 pages.

CBN Massif central, 2001.Limousin, DIREN (2017). Guide d'identification simplifiée des zones humides du Limousin. DIREN éd. 95 pages.

Centeno-cuadros. A., Roman, J., Delibes, M., & Godoy, J. A. (2011). Prisoners in their habitat? Generalist dispersal by habitat specialists: a case study in southern water vole (*Arvicola sapidus*).

Collectif., 2000. Mammifères, reptiles, amphibiens du Limousin, Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin, GMHL, Limoges, p 84.

Collectif., 2004. Le Limousin coté nature, milieux, faune, flore, CREN du Limousin, Saint Gence, 216 p.

Fedriani, J., Delibes, M., Ferreras, P., & Roman, J. (2002). Local and landscape habitat determinants of water vole distribution in a patchy Mediterranean environment. Ecoscience, 9(1), 12-19.

Le Louarn H. et Quéré J.-P., 2003. Les Rongeurs de France : Faunistique et biologie. INRA. 96 pages.

Legrand N. (2009). Etude sur les exigences du Campagnol amphibie *Arvicola sapidus* en termes d'habitats sur la partie Limousine du PNR Périgord-Limousin. Rapport de stage Master 1. Université de Tours. 38 pages.

Macpherson, J. L., & Bright, P. W. (2010). Movements of radio-tracked American mink (*Neovison vison*) in extensive wetland in the UK, and the implications for threatened prey species such as the water vole (*Arvicola amphibius*). *European Journal of Wildlife Research*, 56(6), 855-859.

Malavoi, J. R., & SOUCHON, Y. (2002). Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observables en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physiques. *Bulletin français de la Pêche et de la Pisciculture*, 365-366, 16 pages.

Mate, I., Barrull, J., Gosálbez, J., Ruiz-Olmo, J., & Salicrú, M. (2015). The role of the southern water vole *Arvicola* sapidus in the diet of predators: a review. *Mammal Review*, 45(1), 30-40.

Mate, I., Barrull, J., Salicrú, M., Ruiz-Olmo, J., & Gosàlbez, J. (2013). Habitat selection by Southern water vole (*Arvicola sapidus*) in riparian environments of Mediterranean mountain areas: a conservation tool for the species. *Acta Theriologica*, 58(1), 25-37.

Mate, I., Barrull, J., Ruiz-Olmo, J., Gosàlbez, J., & Salicrú, M. (2016). Spatial organization and intraspecific relationships of the southern water vole (*Arvicola sapidus*) in a Mediterranean mountain river: what is the role of habitat quality? *Mammal Research*, 61(3), 255-268.

Morlon P., 1983 -Notes bibliographiques préliminaires sur le piétinement des prairies pâturées par les animaux domestiques, INRA-SAD Versailles-Dijon, multig.

Noblet J.-F. (2005). Sauvons le Campagnol amphibie. Nature & Humanisme. 22 pages.

Peralta, D., Leitão, I., Ferreira, A., Mira, A., Beja, P., & Pita, R. (2016). Factors affecting southern water vole (Arvicola sapidus) detection and occupancy probabilities in Mediterranean farmland. *Mammalian Biology-Zeitschrift für Säugetierkunde*, 81(2), 123-129.

Pita, R., Mira, A., & Beja, P. (2010). Spatial segregation of two vole species *(Arvicola sapidus* and *Microtus cabrerae*) within habitat patches in a highly fragmented farmland landscape. *European Journal of Wildlife Research*, 56(4), 651-662.

Pita, R., Mira, A., & Beja, P. (2013). Influence of land mosaic composition and structure on patchy populations: the case of the water vole (*Arvicola sapidus*) in Mediterranean farmland.

Rigaux P. (2015). Les campagnols aquatiques en France - Histoire, Écologie, Bilan de l'enquête 2009-2014. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères. 164 pages.

Rigaux, P. & Christianne, L. (2008). Le Campagnol amphibie *Arvicola sapidus* dans le bassin versant de la Sioule (Allier, Puy-de-Dôme, Creuse): suivi 2008. Groupe Mammalogique d'Auvergne, rapport d'étude.

Rigaux P. & Poitevin F. (2008). Enquête nationale Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*) - protocole. Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères, 8 pages.

Rigaux P, Vaslin M, Noblet JF, Amori G, Muñoz LJP (2008) *Arvicola sapidus*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. http://www.iucnredlist.org. Accessed 26 March 2011.

ANNEXES

Annexe I

S F E P M

ENQUÊTE NATIONALE CAMPAGNOL AMPHIBIE *(Arvicola sapidus)*

Fiche de prospection (une seule fiche par tronçon)

A retourner au coordinateur régional
Contact national : Pierre Rigaux 06 84 49 58 10 prl.rigaux@laposte.net

Nom de l'observateur :	
Bassin hydrographique :	
Sous-bassin hydrographique :	
Coordonnées du carré 10x10 (centre en Lambert II étendu) :	
Numéro du tronçon (n°1 à 20) :	
Coordonnées géographiques du tronçon (facultatif) :	
Département :	
Commune :	
Lieu-dit :	
Date :	

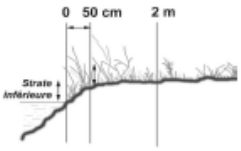
1 seule croix par case grise

TYPE DE TRONÇON

Rivière, ruisseau	→	Profondeur	< 50 cm		Largeur	0-50 cm	
Canal, chenal, fossé, drain	→		> 50 cm			50 cm - 1 m	
Etang, lac, mare						1-2 m	
ZH sans cours d'eau défini	→	*Préciser :*				2-5 m	
						> 5 m	

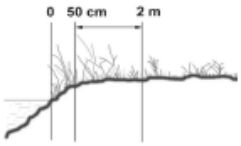
VEGETATION AQUATIQUE (IMMERGEE OU EMERGE)

Absente	
0-25 % de la surface du lit	
25-50 % de la surface du lit	
50-100% de la surface du lit	



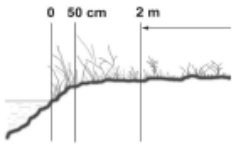
BERGES DE 0 A 50 cm DE L'EAU : végétation dominante dans la strate inférieure (entre 0 et 50 cm de haut)

	RIVE GAUCHE	RIVE DROITE
Végétation herbacée hygrophile* > 30 cm de haut		
Végétation herbacée non hygrophile > 30 cm de haut		
Végétation herbacée < 30 cm de haut, ou éparse, ou sol nu		
Végétation buissonnante		
Autre (préciser) :		



BERGES DE 50 cm A 2 m DE L'EAU : milieu dominant

	RIVE GAUCHE	RIVE DROITE
Prairie non humide, ou autre végétation herbacée non hygrophile*		
Prairie humide, zone humide diverse		
Végétation ligneuse (buisson, bois...)		
Culture (préciser)		
Zone urbanisée (chemin, bâtiment...)		



ENVIRONNEMENT DE 2 m A 100 m DE L'EAU : milieu dominant

	RIVE GAUCHE	RIVE DROITE
Prairie à végétation non hygrophile*		
Prairie humide, zone humide		
Grande culture		
Lande buissonnante, bois		
Zone urbanisée		
Autre (préciser) :		

Campagnol amphibie		**Traces et indices d'autres espèces** *(plusieurs réponses possibles)*					
Présent		Campagnol "type agreste"		Rat musqué		Castor	
Absent		Rat gris = Surmulot		Ragondin		Loutre	
		Autre *(préciser)* :					

Remarques (facultatif) :

Annexe II

Tableau : Localisation des ouvrages hydrauliques prospectés-GMHL 2021

Num pont	Commune	Lieu-dit	Long-X	Lat-Y	Nature	Banquette	Seuil	Loutre	Indice de dangerosité
1	Sussac	Etang	1,649681	45,659917	Pont	Absente		Présente	3
2	St Moreil	La Vedrenne	1,676188	45,853042	Pont	Absente	Amont et Aval	Sans contact	1
3	Sussac	Le Moulin de Barre	1,642043	45,667429	Pont	Présente		Présente	2
4	Champnétery	Grosland	1,603287	45,848960	Pont	Présente		Sans contact	1
5	Peyrat le Château	Le Cloup	1,732949	45,833831	Pont	Absente		Sans contact	1
6	St Martin Château	Le Mas Faure	1,804614	45,848581	Pont	Présente		Sans contact	1
7	Gentioux	Vervialle	1,955422	45,790356	Aqueduc	Absente		Sans contact	1
8	Lacelle	Mazubert	1,785262	45,635113	Aqueduc	Absente	Aval	Présente	1
9	Royière de Vassivière	Rubeyne	1,948645	45,861689	Pont	Absente		Sans contact	1
10	St Pardoux Morterolles	Le Compeix	1,864543	45,895737	Buse	Absente		Sans contact	1
11	Sussac	Bonneval	1,657197	45,676183	Pont	Absente		Sans contact	1
12	Le Monteil au Vicomte	Lachaud	1,951947	45,911995	Aqueduc	Absente	Aval	Sans contact	1
13	St Pardoux Morterolles	Buze	1,824456	45,883480	Pont	Absente		Sans contact	1
14	Sussac	Bonneval	1,657197	45,676183	Pont	Absente		Sans contact	1
15	St Pardoux Morterolles	Morterolles	1,823226	45,916101	Buse	Absente	Amont et Avala	Sans contact	1
16	Chateauneuf la Forêt	Bourg	1,611654	45,716800	Pont	Absente		Présente	2
17	Roziers St Georges	Soumagnas	1,566878	45,748364	Pont	Absente		Présente	1
18	Jabreilles les Bordes	Le Puy	1,500885	46,021343	Aqueduc	Absente		Sans contact	1
19	Jabreilles les Bordes	La Cour	1,497370	46,017555	Pont	Absente		Sans contact	1
20	Jabreilles les Bordes	La Contamine	1,532366	46,028751	Buse	Absente		Sans contact	1
21	St Dizier Leyrenne	Murat	1,713410	46,003128	Pont	Absente		Sans contact	1

22	St Dizier Leyrenne	Les Buis	1,729736	46,047995	Pont	Absente		Sans contact	1
23	Augères	Les 4 routes	1,748972	46,093190	Buse	Absente		Sans contact	1
24	St Eloi	Le Chezeau	1,794072	46,084249	Pont	Absente	Aval	Présente	1
25	La Chapelle St Martial	Le Moulin de Stiergne	1,941170	46,044601	Aqueduc	Absente		Sans contact	3
26	Le Donzeil	Le Nouallet	1,978914	46,037420	Aqueduc	Absente		Sans contact	3
27	Le Donzeil	Provenchère	1,960729	46,030996	Aqueduc	Présente		Sans contact	2
28	Le Donzeil	Lubeix	1,999969	46,018846	Aqueduc	Absente		Sans contact	3
29	Le Donzeil	Lubeix	2,006798	46,018004	Aqueduc	Absente		Sans contact	1
30	St Sulpice les Champs	Ventenat	2,009587	45,989260	Pont	Présente	Aval	Présente	2
31	Chavanat	Le Moulin de Chavanat	1,976570	45,944739	Pont	Absente	Aval	Sans contact	1
32	Gentioux	Joux	1,993018	45,792930	Aqueduc	Absente		Sans contact	2
33	Vallière	La Villeneuve	2,022276	45,908590	Pont	Présente		Sans contact	1
34	Lacelle	La Villeneuve	1,845031	45,686037	Pont	Présente		Présente	1
35	La Villedieu	Le Mailly	1,894616	45,742499	Buse	Absente		Sans contact	1
36	Gentioux	Lachaud	1,923672	45,779122	Pont	Absente		Sans contact	1
37	Vallière	La Besse	2,033995	45,917334	Pont	Absente	Amont et Aval	Sans contact	1
38	Banize		1,998756	45,927707	Pont	Présente		Sans contact	1
39	Banize	La Mouline	2,010636	45,924746	Pont	Absente		Sans contact	1
40	Vallière	Masvaudier	2,044483	45,924422	Pont	Absente	Amont et Aval	Sans contact	1
41	St Yrieix la Montagne	La Maisounioux	1,988775	45,876216	Pont	Absente	Amont et Aval	Présente	1
42	Le Monteil au Vicomte	La Maison rouge	1,942827	45,923294	Pont	Présente		Présente	1
43	Gentioux	Centre	1,992169	45,782391	Buse	Absente	Amont et Aval	Sans contact	2
44	Domps	Rebeyrolle	1,683618	45,645624	Pont	Absente		Présente	1
45	Lacelle	Chamberet	1,767190	45,638123	Pont	Présente		Présente	1
46	Domps	Chamberet	1,750310	45,649271	Aqueduc	Absente		Sans contact	1
47	Lacelle	Les Gousolles	1,845415	45,634613	Pont	Absente		Sans contact	1

48	Lacelle	Bezezau	1,877822	45,644824	Aqueduc	Absente		Présente	1
49	Peyrelevade	Chammet	1,982768	45,711088	Pont	Absente		Sans contact	1
50	Tarnac	Monteil	2,000305	45,673937	Buse	Absente		Sans contact	1
51	Tarnac	La Génétouse	1,931061	45,652102	Pont	Absente		Sans contact	3
52	Peyrelevade	Bourroux	2,042531	45,677282	Aqueduc	Absente		Sans contact	2
53	Gentioux	Mouliéras	1,986402	45,772523	Pont	Absente		Sans contact	2
54	Gentioux	Chez Gorce	1,997766	45,754172	Pont	Absente		Sans contact	1
55	Gentioux	La Vareille	1,945849	45,768821	Aqueduc	Absente		Sans contact	1
56	Moissannes	Laveyrat	1,578214	45,853461	Buse	Absente		Sans contact	1
57	Nedde	Les Fargettes	1,876279	45,720151	Pont	Présente		Présente	1
58	Charnaillat	Lombre	1,781270	45,697471	Pont	Absente		Sans contact	2
59	Eymoutiers	Meilhac	1,730275	45,698761	Buse	Absente		Sans contact	1
60	St Amand le Petit	Sazy	1,782251	45,768942	Aqueduc	Absente		Sans contact	1
61	Neuvic-entier	Le Veytisou	1,667974	45,727158	Buse	Absente		Sans contact	1
62	St Amand St Priest	Les Roches	1,678704	45,702185	Buse	Absente		Sans contact	1
63	Masléon	Le Pont de Masléon	1,554044	45,765280	Pont	Absente		Présente	1
64	St Léonard de Noblat	Le Pénitent	1,459544	45,854452	Pont	Absente	Aval	Sans contact	2
65	St Léonard de Noblat	Les Landes	1,544295	45,847474	Buse	Absente		Sans contact	3
66	Sauviat sur Vige	La Gane Chassounaud	1,567139	45,913735	Pont	Absente		Présente	1
67	Ambazac	Carrière des Pontys	1,392869	45,939696	Pont	Absente		Sans contact	2
68	Ambazac	Gros Bois	1,384043	45,960031	Buse	Absente	Aval	Sans contact	2
69	St Léonard de Noblat	Cadillat	1,488685	45,865432	Buse	Absente		Sans contact	1
70	Ambazac	Massugeras	1,412367	45,978756	Buse	Absente		Sans contact	1
71	Ambazac	Rouillleras	1,426384	45,976029	Buse	Absente		Sans contact	2
72	St Laurent les Eglises	Le Mas	1,483205	45,953414	Aqueduc	Absente		Sans contact	3
73	Les Billanges	La Besse	1,550640	45,979838	Pont	Présente		Sans contact	1
74	Chatelus le Marcheix	Le Masmillier	1,626671	45,993907	Buse	Absente		Sans contact	2

75	Les Billanges	Les Petits Marniers	1,507030	45,985610	Pont	Présente		Présente	1
76	St Dizier Leyrenne	Bellefaye	1,721219	46,016265	Buse	Absente		Sans contact	2
77	Soubrebost	Perseix	1,860228	45,965092	Buse	Absente		Sans contact	1
78	Les Billanges	Trézin	1,545449	45,992985	Pont	Absente	Aval	Présente	1
79	Chatelus le Marcheix	Les Egaux	1,645480	45,989999	Buse	Absente		Sans contact	1
80	Thauron	Les Bruges	1,795863	46,013561	Buse	Absente		Présente	1
81	St Dizier Leyrenne	Champroy	1,658929	46,018488	Pont	Présente		Sans contact	1
82	Thauron	Les Bruges	1,807169	46,014331	Buse	Absente		Sans contact	1
83	Thauron	Le Masfaraud	1,777388	46,014895	Pont	Présente	Aval	Présente	2
84	St Georges la Pouge	Le Puy Chalard	1,948685	45,993953	Aqueduc	Présente		Sans contact	1
85	Vidaillat	La Forêt Belleville	1,870500	45,963192	Buse	Absente	Aval	Sans contact	1
86	La Pouye	Brigoux	1,933240	45,968534	Pont	Absente	Aval	Sans contact	1
87	Banize	Rébéry	1,995389	45,926329	Aqueduc	Absente	Aval	Sans contact	1
88	Moissannes	Alesmes	1,607306	45,863021	Aqueduc	Absente		Sans contact	1
89	Sauviat sur Vige	Pontauty	1,611300	45,916904	Pont	Absente	Amont et Aval	Présente	1
90	Saint Moreil	La Vialle	1,703713	45,871512	Buse	Absente		Sans contact	1
91	Gentioux	Lachaud	1,923672	45,779122	Pont	Absente		Sans contact	1
92	St Dizier Leyrenne	Champroy	1,659791	46,021660	Buse	Absente		Sans contact	1
93	St Georges la Pouge	Le Puy Chalard	1,952805	45,995743	Pont	Présente		Sans contact	1
94	Eymoutiers	Bussy-Varache	1,706985	45,750746	Pont	Absente		Sans contact	1
95	Eymoutiers	Bussy-Varache	1,707249	45,749469	Pont	Absente		Sans contact	1
96	Eymoutiers		1,738758	45,739108	Pont	Présente		Sans contact	3
97	Eymoutiers		1,744183	45,740416	Pont	Absente		Sans contact	1
98	Eymoutiers		1,748719	45,737777	Pont	Absente		Sans contact	4
99	Eymoutiers		1,754282	45,737525	Pont	Présente		Présente	1
100	Negrignas		1,699840	45,800712	Buse	Absente		Sans contact	3
101	Bujaleuf	St Hélène	1,625671	45,806135	Buse	Absente		Sans contact	1

102	St Denis des Murs	Le Pont du Rateau	1,553250	45,785383	Pont	Absente		Présente	3
103	St Léonard de Noblat	Les Dâmes	1,463560	45,813726	Aqueduc	Absente		Sans contact	2
104	St Léonard de Noblat	Beaubiat	1,467990	45,821736	Aqueduc	Absente		Présente	1
105	St Léonard de Noblat	Bel-Air	1,480601	45,828205	Pont	Absente		Sans contact	4
106	Champnétery	Virolles	1,570784	45,818241	Buse	Absente		Sans contact	1
107	Champnétery		1,570215	45,828976	Pont	Absente		Sans contact	1
108	Champnétery	La Joubertie	1,578982	45,825287	Buse	Absente		Sans contact	1
109	Le Châtenet en Dognon	Bord	1,517830	45,926991	Buse	Absente		Sans contact	1
110	St Junien la Bregère	Le grand Mazuras	1,760000	45,908816	Aqueduc	Absente		Sans contact	2
111	St Junien la Bregère	Le grand Mazuras	1,762076	45,904681	Aqueduc	Absente		Sans contact	2
112	St Junien la Bregère	Vigon	1,743252	45,897606	Aqueduc	Absente	Amont	Sans contact	1
113	St Junien la Bregère	Vigon	1,742256	45,894652	Buse	Absente		Sans contact	1
114	Seroueix		2,004771	45,811249	Buse	Absente		Sans contact	1
115	Saint Marc à Loubaud	Cessinas	1,986632	45,839453	Aqueduc	Absente		Sans contact	1
116	Saint Marc à Loubaud	La Vaud Gelade	1,980290	45,845981	Pont	Absente	Aval	Sans contact	1
117	Bourganeuf		1,770776	45,951886	Pont	Présente		Présente	3
118	Bourganeuf	Les Combettes	1,755941	45,949257	Pont	Absente		Sans contact	1
119	Mansat la Courière	Quinsat	1,757256	45,964599	Pont	Absente	Aval	Présente	2
120	Bosmoreau les Mines	Chez Mériguet	1,777146	45,983478	Buse	Absente		Sans contact	1
121	Bourganeuf	Hysope	1,750009	45,987340	Buse	Absente		Sans contact	1
122	Vouveix		1,890850	45,788087	Pont	Présente		Sans contact	1
123	Lachaud	Broussas	1,921438	45,791376	Aqueduc	Absente		Sans contact	4
124	Lachaud	Broussas	1,922486	45,791701	Buse	Absente		Sans contact	1
125	Masgrangeas		1,884032	45,814744	Aqueduc	Absente		Sans contact	1
126	Masgrangeas	Le Mazeau	1,917549	45,813833	Aqueduc	Absente		Sans contact	1
127	Lachaud	Vervialle	1,940918	45,794105	Pont	Absente		Sans contact	3
128	Lachaud	Vervialle	1,943976	45,782591	Buse	Absente		Sans contact	1

129	Peyrat le Château		1,774664	45,817570	Buse	Absente		Sans contact	1
130	Peyrat le Château		1,775884	45,818311	Buse	Absente		Sans contact	1
131	Peyrelevade	Chouzioux	2,044053	45,695569	Buse	Absente		Sans contact	1
132	Peyrelevade	Chouzioux	2,038746	45,699872	Pont	Présente		Sans contact	1
133	Peyrelevade	Petit Billoux	2,059069	45,713990	Aqueduc	Absente		Sans contact	1
134	Peyrelevade	Petit Billoux	2,057439	45,716482	Aqueduc	Absente		Sans contact	1
135	Peyrelevade	Caux	2,051973	45,723091	Buse	Absente		Présente	1
136	Tarnac	Le Mont	1,938451	45,684015	Buse	Absente		Sans contact	1
137	Tarnac	Theillet	1,928618	45,697771	Pont	Présente		Sans contact	1
138	St Hilaire le Château	Moulin de Lardiller	1,910181	45,992817	Pont	Absente		Présente	1
139	St Hilaire le Château	Pradeix	1,892021	45,996378	Aqueduc	Absente		Sans contact	1
140	La Chapelle St Martial		1,914875	46,034068	Buse	Absente		Sans contact	1
141	Royère de Vassivière	Rouderas	1,895955	45,880261	Aqueduc	Présente	Aval	Présente	3
142	Le Compeix	Beauvais	1,891060	45,888351	Aqueduc	Absente		Sans contact	2
143	Le Compeix		1,870963	45,897103	Buse	Absente		Sans contact	4
144	St Pierre Bellevue	Planchadaud	1,898098	45,916866	Aqueduc	Absente		Sans contact	1
145	St Pierre Bellevue	Le Chiroux	1,920272	45,914020	Aqueduc	Absente	Aval	Présente	1
146	St Junien la Bregère	Montalétang	1,694747	45,888244	Buse	Absente		Sans contact	1
147	St Junien la Bregère	Vige	1,715206	45,878450	Pont	Absente		Sans contact	1
148	Royères	La Réserve Haute	1,453471	45,870010	Pont	Présente		Présente	2
149	Royères	La Réserve Basse	1,448458	45,868093	Pont	Absente	Aval et Amont	Sans contact	1
150	Royères	Malaud	1,428749	45,857568	Buse	Absente		Présente	1
151	St Priest Taurion	Caux	1,428010	45,879647	Aqueduc	Absente	Aval	Présente	2
152	St Priest Taurion	Caux	1,427340	45,880416	Buse	Absente		Sans contact	1
153	Ambazac	Brugéas	1,445802	45,943543	Aqueduc	Absente		Sans contact	1
154	Eymoutiers		1,754114	45,737503	Pont	Absente		Présente	1
155	Eymoutiers		1,753886	45,737398	Pont	Absente	Aval	Présente	1

156	Peyrelevade	Petit Billoux	2,059057	45,713954	Aqueduc	Absente	Sans contact	1

Annexe III

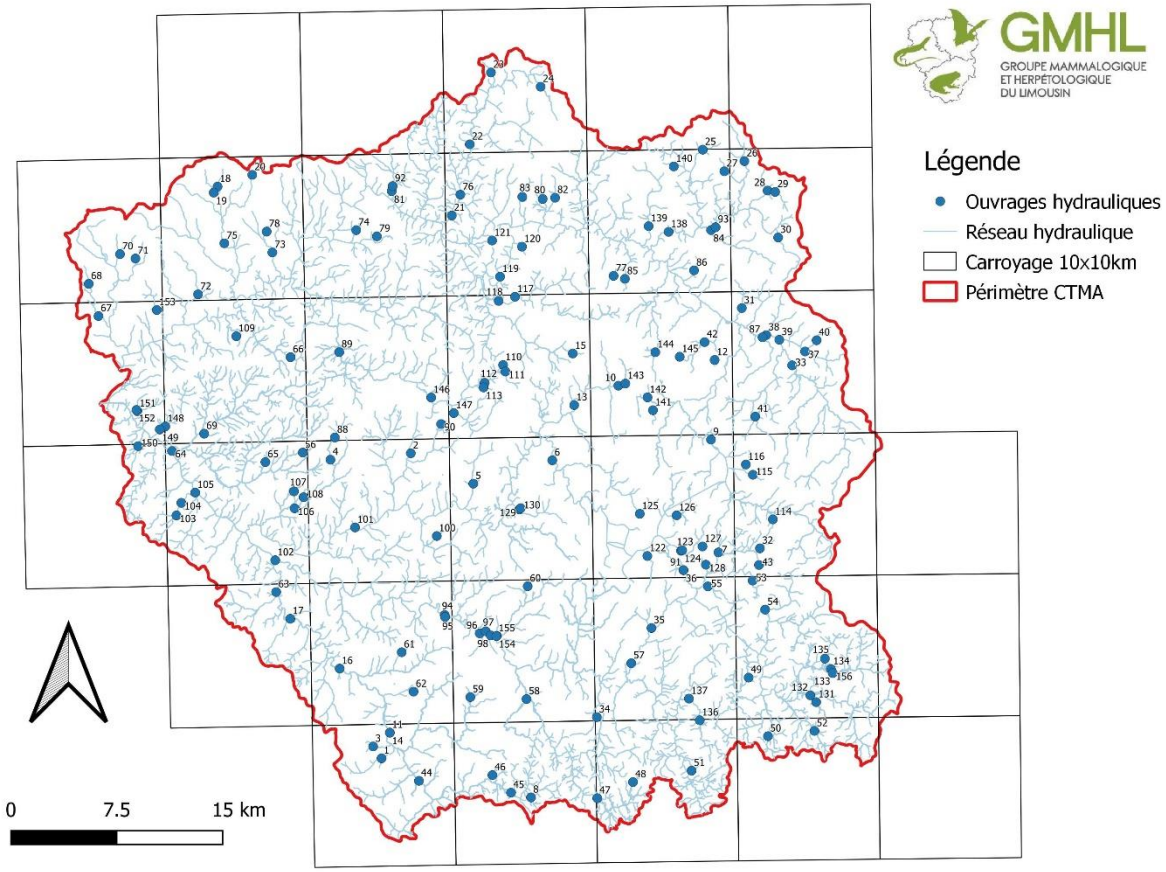


Figure 89 : Localisation des ouvrages hydrauliques-GMHL 2021

Annexe IV

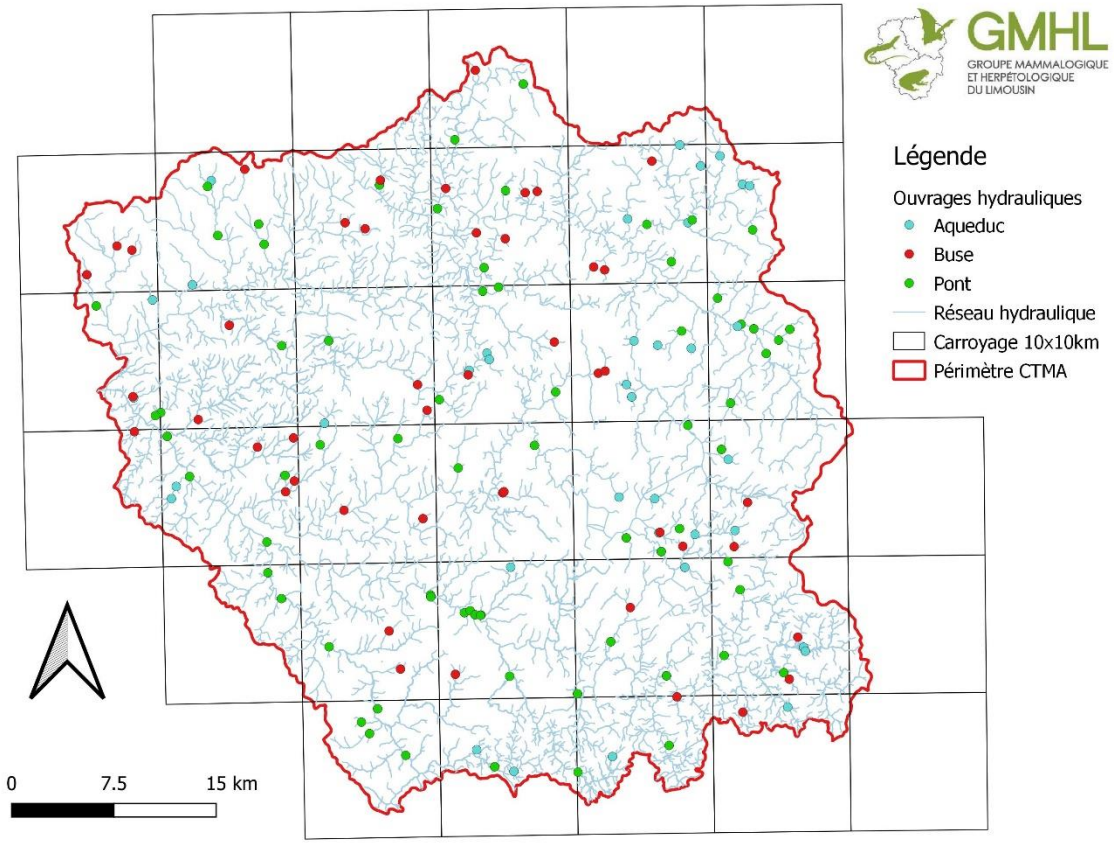


Figure 90 : Nature des ponts prospectés –GMHL 2021

Annexe V

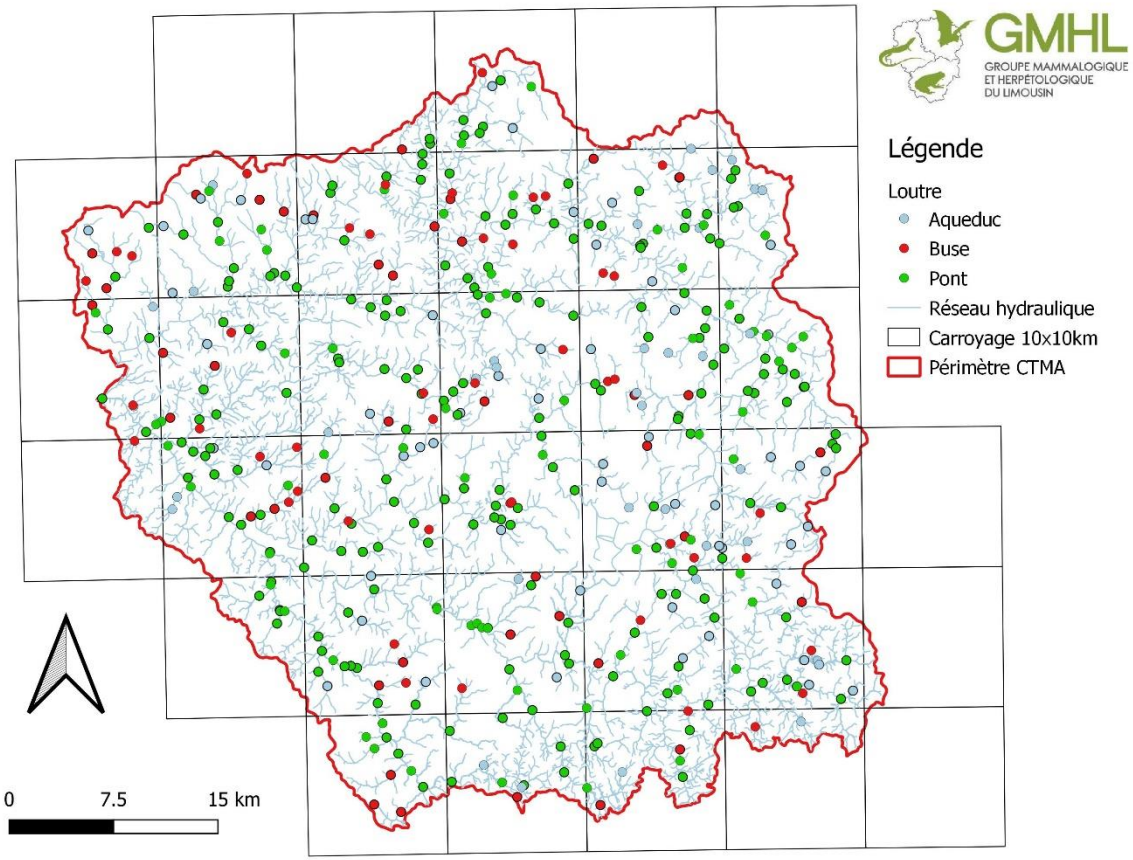


Figure 91 : Nature des ponts prospectées au cours des 3 années de prospections –GMHL 2021