
Rapport de stage individuel

5^{ème} année

Inventaire des mares et amphibiens et propositions d'actions de restauration

Communauté d'Agglomération du Beauvaisis
48 rue Desgroux,
60000 BEAUVAIS



Tuteur entreprise :
Amélie DAIGURANDE
Chargée de mission Natura 2000 et espaces naturels

Quentin RYCKEBUSCH
IMA
2023-2024

Tuteur académique :
Francesca DI PIETRO

Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont permises de réaliser mon stage et ce rapport dans d'excellentes conditions.

Tout d'abord mon encadrante, Amélie, pour son aide, sa bienveillance et sa confiance me permettant d'être autonome et d'apprendre énormément durant ce stage.

Merci à l'équipe de la CAB, notamment Marion et Lucas qui ont pu me faire découvrir d'autres taxons et facettes du métier.

Un grand merci à Carlotta pour son soutien et son aide durant tout le stage faisant de toute adversité un bon moment.

Merci à toutes les personnes présentes au bureau pour les moments de convivialités tout au long du stage.

Enfin un grand merci à Chloé pour son soutien toujours indéfectible et la relecture de ce rapport.

Table des matières

1. Présentation de la structure	1
2. Introduction	3
2.1. Contexte de l'étude	3
2.2. Présentation des missions.....	6
3. Matériel et méthodes.....	7
3.1. Mares.....	7
3.1.1. Inventaire des mares	7
3.1.2. Caractérisation des mares	8
3.2. Amphibiens.....	10
3.2.1. Protocole POPAmphibien	10
3.3. Etude des réseaux de mares.....	12
3.4. Priorisation des actions à mener sur les mares.....	13
4. Résultats :	16
4.1. Résultats des inventaires :	16
4.2. Résultats de l'étude des réseaux	18
4.3. Exemples d'actions à mener sur quelques mares	22
4.3.1. AUT_MA_19 (Priorité 1.1) :	22
.....	24
4.3.2. BEA_MA_22 (Priorité 1.3) :.....	24
4.3.3. Entre WAR_MA_09 et WAR_MA_07 (Priorité 2.2) :.....	26
4.3.4. Entre STL_MA_37 et STL_MA_36 (Priorité 3.1) :.....	26
5. Discussion	28
5.1. Une disparité induite par des paysages variés	28
5.2. Outils réglementaires permettant la protection et la restauration des mares.....	29
6. Conclusion et réflexion personnelle	30
Bibliographie.....	32
Annexes	33
Annexe 1. Table attributaire des mares.....	33
Annexe 2. Courrier envoyé aux propriétaires de mare	34
Annexe 3. Cartes de répartitions des amphibiens détectés sur la CAB.....	35

Table des Figures et Tableaux

Figure 1: 53 communes de la CAB	1
Figure 2: Organigramme général de la CAB.....	2
Figure 3: Entités paysagères de la CAB.....	5
Figure 4: Vulnérabilité des amphibiens de Picardie (Source : lashf.org)	6
Figure 5: Vue des mares sur le Scan25 IGN	7
Figure 6: Vue des mares avec Google Satellite.....	7
Figure 7: Métriques utilisées pour l'IECMA (Source : cen-isere.org).....	8
Figure 8: Critères des stades d'évolutions d'une mare (Source : pramnormandie.com)	9
Figure 9: Mares inventoriées et sélectionnées pour l'inventaire POPAmphibien	10
Figure 10: Grille utilisée pour le choix des mares à inventorier	11
Figure 11: Amphicapt construit et utilisé	11
Figure 12: Arbre de décision pour la priorisation d'une mare	15
Figure 13: Nombre d'observations par espèce ou genre déterminé.....	16
Figure 14: Répartition de Alytes obstetricans dans la CAB.....	17
Figure 15: Répartition de Triturus cristatus et de Lissotriton vulgaris dans la CAB.....	17
Figure 16: Répartition de Lissotriton helveticus dans la CAB	18
Figure 18: Connectivité des mares pour Lissotriton helveticus.....	19
Figure 17: Connectivité des mares pour Alytes obstetricans	19
Figure 19: Connectivité des mares pour Triturus cristatus.....	19
Figure 20: Mares dont la disparition aurait le plus d'incidence sur le réseau à Bresles (à gauche) et à Aux Marais (à droite)	20
Figure 21: Priorisation des actions à mener sur les mares et milieux naturels de la CAB.....	21
Figure 22: Continuité, ruptures et enjeux liés aux zones humides de la CAB	22
Figure 23 : Localisation AUT_MA_19.....	23
Figure 24: Mare AUT_MA_19 sujette au piétinement	23
Figure 25: Schéma des actions de restauration sur AUT_MA_19	24
Figure 26: Comblement de la mare BEA_MA_22 par la végétation	24
Figure 27: Localisation BEA_MA_22.....	25
Figure 28: Schéma des actions de restauration sur BEA_MA_22.....	25
Figure 29: Isolement de WAR_MA_09	26
Figure 30: Position de la mare et du corridor à créer.....	26
Figure 31: Rupture de continuité potentielle entre les deux réseaux.....	27
Figure 32: Dispositif temporaire bloquant le déplacement des amphibiens pendant quelques semaines (Source : A. Morand, Cerema Est)	27
Figure 33: Dispositif permanent empêchant le passage sur la route et permettant la traversée sous la route (Source : A. Morand, CeremaEst)	27
Tableau 1: Catégories d'habitats retenues pour le raster.....	12
Tableau 2: Niveaux de perméabilité du milieu	12
Tableau 3: Coûts et dispersion choisis pour les trois espèces d'amphibiens sélectionnées	13
Tableau 4: Vulnérabilité des espèces d'amphibien détectées dans la CAB.....	14
Tableau 5: Mares inventoriées selon l'unité paysagère.....	16
Tableau 6: Indice de Shannon par unité paysagère.....	17
Tableau 7: Classes d'incidence pour la métrique delta-PC.....	20

1. Présentation de la structure

La Communauté d'Agglomération du Beauvaisis (CAB) est un établissement public créé en 2004 et regroupant 53 communes autour de la ville de Beauvais sur une superficie de 539,0 km². (Figure 1) Avec plus de 100 000 habitants dans la CAB, elle comprend environ 12 % de la population du département de l'Oise (INSEE). Elle est présidée par Caroline Cayeux depuis 2004. (Figure 2)

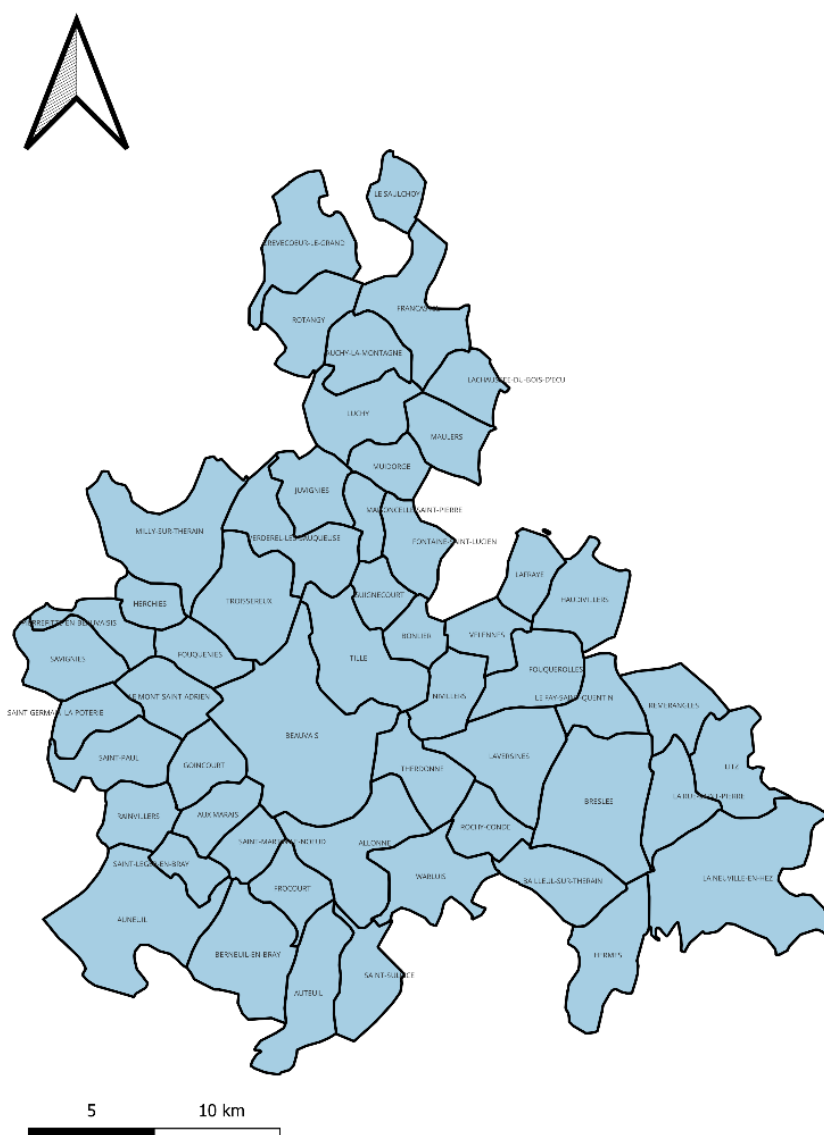


Figure 1: 53 communes de la CAB

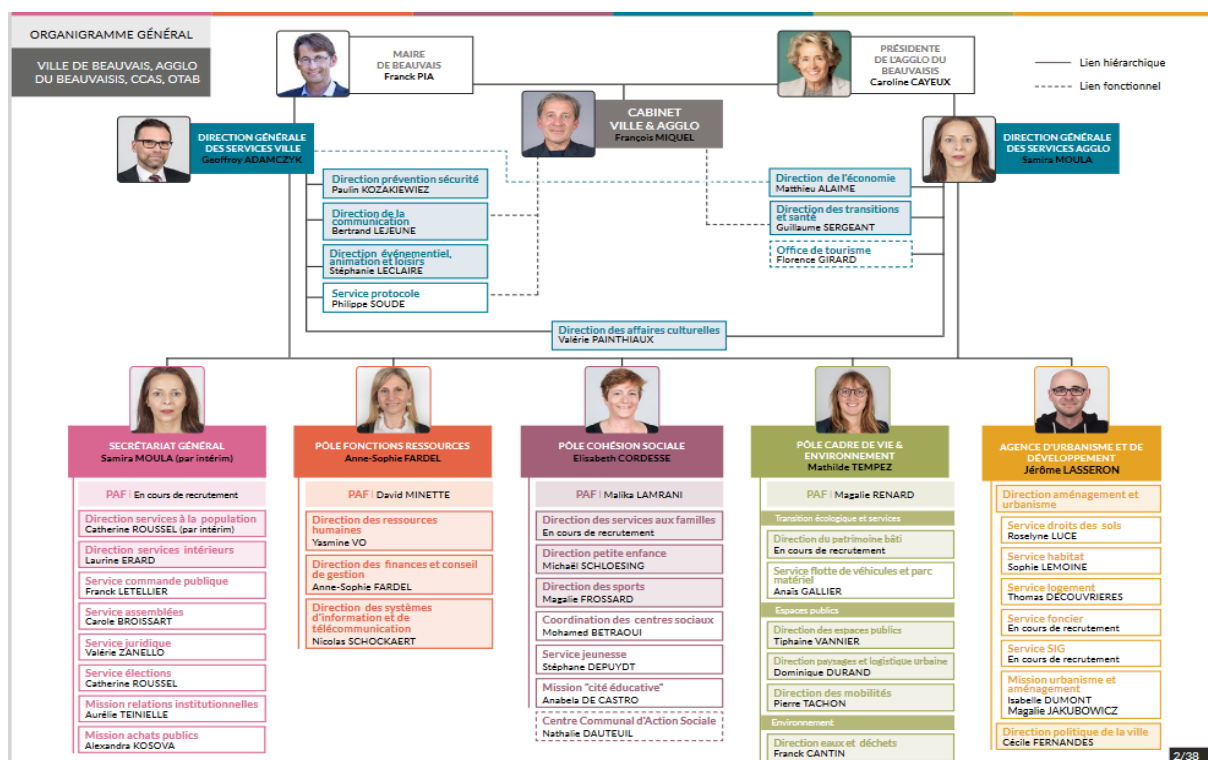


Figure 2: Organigramme général de la CAB

La CAB est composée de cinq pôles, ce stage a pris place au sein du pôle cadre de vie et environnement, à la direction paysage et logistique urbaine, au service mission Natura 2000 et espaces naturels. Les missions de ce service sont le pilotage des dispositifs Natura 2000 sur les cinq sites situés dans l'agglomération, la gestion du patrimoine naturel, l'expertise écologique auprès des différents services et la sensibilisation à la protection la biodiversité.

2. Introduction

2.1. Contexte de l'étude

Les zones humides sont des milieux naturels fortement menacés. Un désir d'hygiénisation des marais voit le jour sous le règne de Napoléon, des travaux de rectification et de curage des fleuves pour la navigation sont entrepris. Ces travaux continuent sous l'ère industrielle et permettent la déviation des cours d'eau pour utiliser leur énergie via les moulins.

Depuis 1900, plus de la moitié des zones humides dans le monde et en Europe a disparu, en France 50% de la surface des zones humides a disparu entre 1960 et 1990. Les causes de cette disparition récente sont multiples, en France le drainage des sols pour l'agriculture et l'artificialisation des ces zones sont les sources majeures. (*Milieux en danger / Zones Humides*, s. d.)

Parmi ces zones humides menacées, les mares ne font pas exception. Une mare est qualifiée en tant que telle lorsqu'elle possède les critères suivants (*Qu'est-ce qu'une mare ?*, 2021):

- Etendue d'eau à **renouvellement généralement limité**, de taille variable mais **inférieure à 5000 m²**
- **Faible profondeur** (moins de deux mètres) permettant un rayonnement solaire uniforme dans la couche d'eau et aux plantes de s'enraciner sur le fond
- Alimentation par les eaux pluviales et parfois phréatiques
- Sensible aux variations météorologiques et climatiques, elle peut être **permanente ou temporaire**
- D'origine **naturelle ou anthropique**

Leur caractère parfois temporaire et à renouvellement limité les rendent particulièrement vulnérables. Le dérèglement climatique en France augmente notamment les périodes de sécheresse qui allonge la période sans eau des mares jusqu'à les faire disparaître complètement dans certains cas.

Le caractère stagnant de ces milieux implique généralement une action anthropique afin de conserver la mare. Or avant les années 1950 les mares étaient utilisées par l'agriculture pour l'abreuvement du bétail ou le nettoyage du matériel mais à la suite des changements de pratiques agricoles au profit des grandes cultures céréalières et au remembrement, ces zones sont devenues beaucoup moins utilisées voire problématiques et ont donc été bouchées ou se sont comblées naturellement par manque d'entretien.

L'urbanisation a, quant à elle, contribué à l'isolement des ces milieux, constituant des ruptures de continuité entre des mares autrefois connectées.

Ces mares constituent un milieu essentiel au cycle de vie de nombreux taxons comme les libellules ou les amphibiens. Les amphibiens sont un taxon particulièrement menacé. En Europe plus de la moitié des espèces sont en déclin, en France, 8 des 35 espèces indigènes de métropole sont menacées d'extinction. (Kirchner & Goldhaber, s. d.)

La disparition et la fragmentation de leurs habitats est la menace majeure qui pèse sur amphibiens mais ce n'est pas la seule.

Ils possèdent un épiderme semi-perméable, ce qui les rend vulnérables aux pollutions et aux maladies. Les produits agricoles se retrouvant dans les points d'eau sont une source majeure de polluant. Les maladies comme les infections au Ranavirus, saprolégnoses, Ribeiroia et chytrides sont une cause de mortalité importante dans ce taxon. (Daszak et al., 2003)

L'introduction d'espèces exotiques envahissantes peuvent menacer directement les amphibiens (augmentation de la prédation ou compétition) et indirects (transmission d'infections ou de parasites).

Les amphibiens sont poïkilothermes, ce qui signifie que leur température corporelle est fonction du milieu. Cette caractéristique les rend donc vulnérable directement au dérèglement climatique.

Afin de préserver ces zones humides plusieurs politiques publiques sont mises en place. A l'échelle internationale, la convention de Ramsar sur les milieux aquatiques, qui a vu le jour en 1971, permet le regroupement de 172 pays qui s'engagent à la conservation des zones humides et à la labellisation de 2 431 sites d'importance internationale.

En France la réglementation en faveur des zones humides passe notamment par la mise en place de plusieurs plans nationaux d'actions successifs. Le 4^e plan national d'action milieux humides, lancé en 2022 est en cours et comprend notamment (*Les zones humides*, s. d.) :

- Le **doublement de la superficie des milieux humides** sous protection forte en métropole d'ici 2030
- L'**acquisition de 8 500 ha** de zones humides d'ici 2026
- La labellisation de **deux sites Ramsar** en France **par an**
- La **restauration de 50 000 ha** de zones humides d'ici 2026
- La **cartographie de l'ensemble des zones humides** françaises d'ici fin 2024

La mise en place de ces actions est assurée par les services de l'état tels que l'Office Français de la Biodiversité ainsi que par les collectivités locales comme les régions et à une échelle plus locale, les intercommunalités comme la Communauté d'Agglomération du Beauvaisis.

C'est dans ce contexte de respect des engagements pris par la France pour la préservation des zones humides que cette étude s'applique, et elle s'inscrit dans plusieurs projets en cours au sein de la CAB :

- L'**Atlas de la Biodiversité du Beauvaisis** : Ce projet a pour but d'inventorier les espèces et les habitats présents au sein de la CAB et d'identifier les enjeux majeurs quant à la protection de la biodiversité pour les intégrer aux prochains plans d'aménagement
- Le **Plan Local d'Urbanisme Intercommunal valant Habitat et Mobilités** : Ce document encadrant l'aménagement du Beauvaisis permettra la protection des zones naturelles d'importance
- Le **Schéma de gestion des eaux pluviales** : Ce document permet de comprendre le fonctionnement hydraulique d'un territoire et l'identification des enjeux en matière de gestion d'eaux pluviales

La présente étude a pour objectifs : le recensement des mares du territoire, la mise en place d'un inventaire des amphibiens sur ces mares et aboutir à des propositions d'actions de conservation ou de restauration à mettre en place ainsi que la priorisation de celles-ci.

Le territoire de la CAB peut être découpé en 6 unités paysagères (Figure 3) :

- Le **Plateau Picard** : Grand plateau composé d'openfields (utilisés pour l'agriculture intensive) et de villages
- Le **Pays de Bray** : Etendue bocagère à la géomorphologie marquée composée de forêts, prairies pâturées sèches et humides
- La **Picardie Verte** et le **Valois** : Zones de jonction entre les 2 unités précédentes, elles sont traversées par la rivière du Thérain et les zones humides l'accompagnant
- Le **Pays de Thelle** et **Vexin Français** : Petite partie de la CAB, elle est composée d'un réseau de pelouses calcicoles.

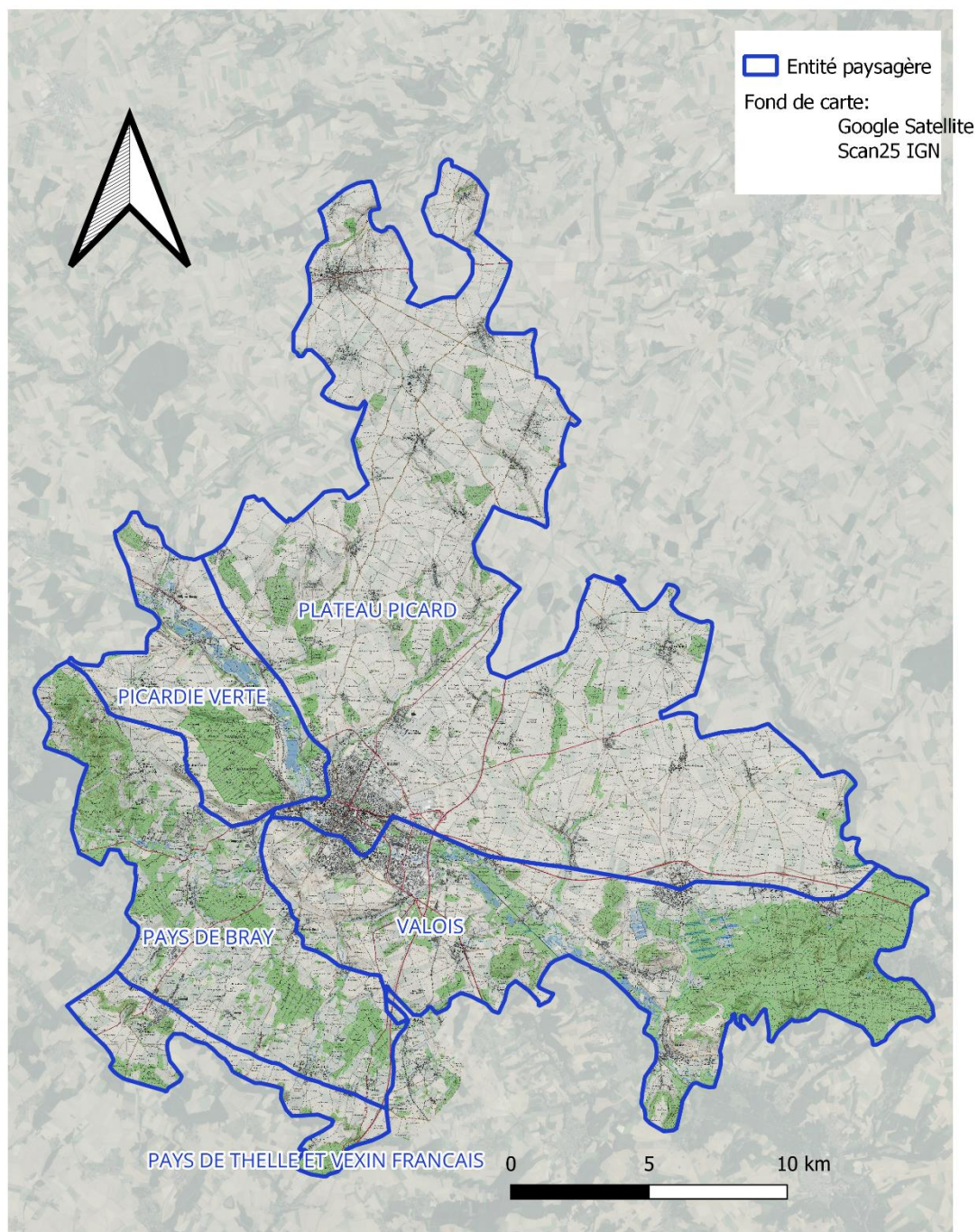


Figure 3: Entités paysagères de la CAB

Concernant les amphibiens, 17 espèces sont présentes en Picardie (Figure 4). Il est à noter que toutes ces espèces ne seront pas retrouvées à l'échelle de la CAB : *Rana arvalis*, *Bombina variegata*, *Epidalea calamita* et *Pelodytes punctatus* n'ont jamais été recensées sur le territoire. Les espèces connues sur ce territoire et les plus vulnérables sont : *Triturus cristatus*, *Hyla arborea*, *Lissotriton vulgaris* et *Salamandra salamandra*.

NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	PICARDIE (2016)	CRITÈRES	FRANCE (2017)	EUROPE (V. 2016-3)	MONDE (V. 2017-2)
<i>Rana arvalis</i>	Grenouille des champs	CR	B(1+2)ab(iii)	EN	LC	LC
<i>Bombina variegata</i>	Sonneur à ventre jaune	EN	B(1+2)ab(iii)	VU	LC	LC
<i>Epidalea calamita</i>	Crapaud calamite	VU	B2ab(iii)	LC	LC	LC
<i>Hyla arborea</i>	Rainette verte	VU	B2ab(iii)	NT	LC	LC
<i>Pelodytes punctatus</i>	Pelodyte ponctué	VU	B2ab(iii)	LC	LC	LC
<i>Triturus cristatus</i>	Triton crêté	VU	B2ab(iii)	NT	LC	LC
<i>Lissotriton vulgaris</i>	Triton ponctué	NT	pr. B2b(iii)	NT	LC	LC
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandre tachetée	NT	pr. A2c	LC	LC	LC
<i>Alytes obstetricans</i>	Alyte accoucheur	LC		LC	LC	LC
<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	LC		LC	LC	LC
<i>Ichtyosaura alpestris</i>	Triton alpestre	LC		LC	LC	/
<i>Rana dalmatina</i>	Grenouille agile	LC		LC	LC	LC
<i>Rana temporaria</i>	Grenouille rousse	LC		LC	LC	LC
<i>Lissotriton helveticus</i>	Triton palmé	LC		LC	LC	LC
<i>Pelophylax kl. Esculentus</i>	Grenouille verte	DD		NT	/	LC
<i>Pelophylax lessonae</i>	Grenouille de Lessona	DD		NT	LC	LC
<i>Pelophylax ridibundus</i>	Grenouille rieuse	NA	LC	LC	LC	LC

Figure 4: Vulnérabilité des amphibiens de Picardie (Source : lashf.org)

L'enjeu et la problématique de cette étude est de déterminer comment, la cartographie des mares et amphibiens, permet la priorisation des actions de conservation et de restauration à mettre en place au sein de la CAB.

2.2. Présentation des missions

Les missions qui ont pu m'être confiées pendant ce stage ont ainsi permises de répondre aux objectifs fixés, ces missions ont été planifiées dès le début de mon stage de façon autonome.

Dans un premier temps j'ai effectué **un inventaire cartographique des mares de la CAB** à partir des données déjà acquises et des données cartographiques à disposition.

Une phase de terrain a ensuite été préparée. Cela consistait notamment à **identifier le matériel nécessaire** pour les inventaires, à **le construire** parfois et à définir la méthode de **choix des mares** à vérifier sur le terrain et sur lesquelles effectuer l'inventaire amphibien. J'ai aussi **contacté toutes les communes** afin d'obtenir leur autorisation pour mener un inventaire amphibien sur les mares publiques, tandis que pour les mares privées je leur ai demandé les informations pour **contacter les propriétaires** que j'ai ensuite contactés le plus souvent par courrier.

La **phase de terrain** a ensuite pu être réalisée par mes soins, une première phase de repérage et d'inventaire amphibien puis les 2 autres phases pour terminer le protocole d'inventaire. Lors de ces phases de terrain j'ai pu ponctuellement **sensibiliser certains propriétaires ou élus** souhaitant m'accompagner lors de mes inventaires.

A la suite de la phase de terrain, **j'ai bancarisé mes données** et j'ai procédé à leur analyse. Cette analyse est passée par la **cartographie des résultats** et **l'étude des réseaux de mares** via le logiciel Graphab notamment.

De façon ponctuelle j'ai eu l'occasion de co-animer des **sorties avec le grand public** : une scolaire avec une classe de CP-CE1 (une intervention en classe en matinée et une sortie l'après-midi) et deux avec un public adulte.

J'ai aussi eu la charge de **deux présentations** (une pour le service gestion de l'eau pluviale de la CAB et l'autre pour les maires des communes de la CAB), concernant mon étude et les résultats associés.

3. Matériel et méthodes

3.1. Mares

3.1.1. Inventaire des mares

L'inventaire des mares du territoire de la CAB a été réalisé en premier lieu par cartographie avec le logiciel QGIS (Version 3.28.12-Firenze). Plusieurs sources de données ont été utilisées :

- **Données SIG du Groupe mares du Conservatoire d'Espaces Naturels (CEN) des Hauts de France** :
Le CEN des Hauts de France possédait déjà une cartographie de certaines mares de la région. Cette donnée, au format shapefile, a donc été utilisée sur le territoire de la CAB. Les mares présentes sur cette couche possédaient un attribut de "Statut" correspondant à 3 états : "Vue", "Potentielle" ou "Disparue". Seules les mares avec les états "Vue" et "Potentielle" ont été ajoutées à l'inventaire.
- **Scan25 IGN** : Une grande partie des points d'eau du territoire sont présents sur le scan25 de l'IGN cartographie (Figure 5). Un point a donc été ajouté pour chacun de ces points d'eau sur la couche d'inventaire des mares.
- **Google Satellite** : L'analyse des images satellites a permis de compléter l'inventaire avec des points d'eau non répertoriés par la cartographie IGN (Figure 6).



Figure 5: Vue des mares sur le Scan25 IGN

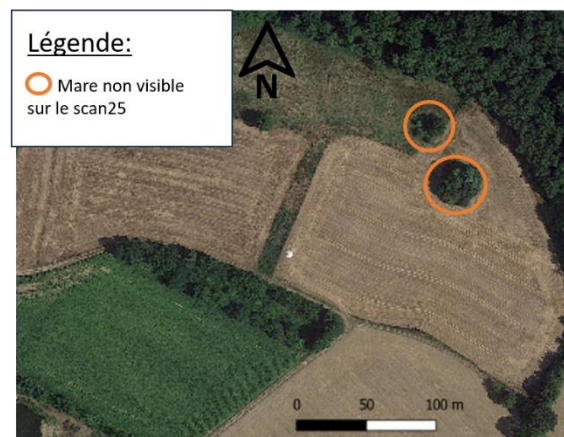


Figure 6: Vue des mares avec Google Satellite

- **Stage antérieur de recensement et étude des mares** : Un stage avait été réalisé en 2023 à la direction eaux et déchets, il a permis de recenser quelques mares principalement communales dans les centres-bourgs. Les mares non comblées à ce jour ont donc été ajoutées à l'inventaire.
- **Données naturalistes Amphibiens** : Les données naturalistes d'amphibien datant de moins de 10 ans ont aussi été utilisées. Les sources de données utilisées ont été la base de données Clicnat et les données récoltées par la CAB opportunistes ou suite à différents suivis. La base de données régionales Clicnat centralise à la fois des données professionnelles envoyées par des collectivités, des associations naturalistes et des structures partenaire ; et à la fois des données soumises par des particuliers. Toutes les données sont vérifiées par des écologues de Picardie Nature.

L'utilisation de ces données a parfois permis de lever un doute sur l'interprétation de l'image satellite (la présence d'amphibiens accroît la probabilité de présence d'une mare). Lorsque qu'il y avait une donnée de triton, un point a été ajouté sur l'inventaire des mares. En effet les tritons sont des animaux qu'il est très difficile d'apercevoir en phase terrestre ce qui est beaucoup moins le cas concernant les grenouilles, crapauds et salamandres.

- **Mares du Syndicat des intercommunalités de la Vallée du Thérain (SIVT)** : Le SIVT a créé plusieurs mares dans le cadre de sa mission de Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations. Elles ont donc été ajoutées suite à une prise de contact avec le Syndicat.

Chaque mare a été nommée en fonction de la commune sur laquelle elle se trouve, le plus souvent les trois premières lettres de la commune sont utilisées. Par exemple « BEA_MA_26 » signifie que la mare se situe à Beauvais et que c'est la 26^{ème} à avoir été inventoriée (« MA » au milieu signifie « Mare »).

Lors de cet inventaire, les critères présents dans la définition d'une mare ont été globalement respectés mais des points d'eau correspondant plutôt à des réserves incendies ont aussi été ajoutés à l'inventaire des mares, car ils correspondaient souvent aux seuls points d'eau présents dans le village et aux alentours (notamment dans les communes du Plateau Picard au Nord de la CAB). Ces réserves incendies sont parfois plus profondes que les deux mètres indiqués dans la définition.

3.1.2. Caractérisation des mares

L'inventaire des mares a été complété par l'ajout de plusieurs attributs permettant de caractériser les mares d'un point de vue physique et écologique par rapport à leur intérêt pour les amphibiens. (Annexe 1)

Pour cela le protocole Indicateur de l'Etat de Conservation des Mares à Amphibiens (IECMA), développé par le CEN d'Isère a été utilisé. (Maillet & Isère, s. d.)

Il permet de donner une note indiquant l'état de la mare et son attractivité pour la reproduction des amphibiens à partir de 20 critères séparés en 3 classes : Très favorable, Favorable, Défavorable (Figure 7).

N°	Critère d'évaluation	Très favorable = 5 points	Favorable = 2 points	Défavorable = 0 point	Abréviations : Très favorable / Favorable / Défavorable
1	Contexte immédiat	Zones humides / Prairies / Bois de feuillus	Terres arables / Jardins / Bois résineux	Urbain / Bitume	ContexteF/ContexteM/ContexteNF
2	Superficie (S en m²)	S > 50	50 ≥ S > 10	S < 10	Sgrande/Smoyenne/Spetite
3	Profondeur (P en cm)	150 ≥ P ≥ 100	100 ≥ P ≥ 50	P > 150 ou P < 50	PF/Pmoy/PNF
4	Turbidité	Limpide	-	Trouble/Opaque	Limpide/TrouOpa
5	Nature du fond	Terrain naturel	Pierre / Béton / Caoutchouc	Plastique	FondNF/FondM/FondP
6	Berges en pente douce	BPD ≥ ½ du périmètre	0 < BPD ≤ 1/2	BPD = 0	BergeA/BergeM/BergeNA
7	Recouvrement en hélophytes	Abondant	Clairsemé	Absence	HéloAbon/HéloClair/HéloAbs
8	Recouvrement en hydrophytes	Abondant	Clairsemé	Absence	HydroAbon/HydroClair/HydroAbs
9	Richesse spécifique en Amphibiens	Nb d'espèces ≥ 4	3 ≥ Nb d'espèces ≥ 1	Nb d'espèces = 0	RSabondante/RSmoy/RSnulle
10	Distance avec un peuplement source	≤ 500m	≤ 1000m	> 1000m	PSproche/PSmoy/PSdist
11	Distance à la pièce d'eau la plus proche	≤ 250m	≤ 500m	> 500m	PEPpro/PEPmoy/PEPéloigné
12	Nb de pièces d'eau à moins de 500m	≥ 2	1	0	DensFort/DensMoy/DensFai
13	Distance avec un site terrestre hivernal (pas pris en compte à moins de 100m)	250 ≥ P ≥ 100	500 ≥ P ≥ 250	P > 500	HiverPro/HiverMoy/HiverEloi
14	Contigu d'un corridor linéaire	Corridor fonctionnel	Corridor altéré	Absence de corridor	CorFonc/CorAlt/CorNonFonc
15	Zone d'écrasement d'Amphibiens potentielle (à moins de 250m)	Pas de route ou non bitumée	Route bitumée "communale"	Route départementale ou nationale	EcrasFai/EcrasMoy/EcrasFort
16	Richesse en Amphibiens à proximité	Nb d'espèces ≥ 6	5 ≥ Nb d'espèces ≥ 3	2 ≥ Nb d'espèces ≥ 0	RSpAbon/RSpMoy/RSpFai
17	Poissons	Absence	-	Avérée ou Probable	PoisAbs/PoisPres
18	Déchets	Absence	Faible quantité	Quantité importante	DechAbs/DechMoy/DechAbon
19	Pollution chimique ou organique visible	Absente	-	Avérée	PolluAbs/PolluPres
20	Mesures de protection	Conventionnelle ou réglementaire	Propriétaire favorable	Aucune	ProtFor/ProFav/ProtNulle

Figure 7: Métriques utilisées pour l'IECMA (Source : cen-isere.org)

La caractérisation effectuée dans cette étude n'a pas pour but d'aboutir à une note comme pour l'IECMA mais permet d'avoir un aperçu de l'état de la mare et de son potentiel pour les amphibiens.

Ainsi plusieurs critères de l'IECMA n'ont pas été ajoutés à la table attributaire ou ont été légèrement modifiés.

La profondeur n'a pas été classée mais a été mesurée précisément à l'aide d'une mire. Cela a permis d'indiquer la profondeur de l'eau mais aussi de la vase, témoignant de l'état de comblement de la mare.

Les critères 9, 10, 13 et 16, n'ont pas été intégrés puisqu'ils sont cohérents lorsqu'un inventaire exhaustif des amphibiens a déjà été effectué, ce qui n'est pas le cas pour ce territoire. L'enlèvement de ces critères n'est pas préjudiciable à l'IECMA (Maillet & Isère, s. d.). Néanmoins un attribut a tout de même été ajouté afin de savoir si une donnée amphibien, présente sur le recensement régional Clicnat ou sur les données de la CAB, se trouve à moins de 500 m environ.

Les critères de recouvrement en héliophytes et hydrophytes ont été regroupés en un seul critère. Cela permet d'avoir une appréciation globale de la présence de végétation (pour la cachette et la ponte des amphibiens) et de gagner en clarté pour la table attributaire.

Le critère 15, concernant une zone d'écrasement potentielle à proximité n'a pas été ajouté pour alléger la table attributaire. La présence d'une zone d'écrasement potentielle est visible avec la cartographie.

La pollution chimique ou organique n'a pas été ajoutée pour alléger la table attributaire.

Le critère concernant les mesures de protection mises en place n'a pas été ajouté parce qu'aucune initiative de protection des mares n'a été évoquée par la CAB avant cette étude.

Pour compléter cette caractérisation d'autres attributs ont été ajoutés. D'abord le Programme Régional d'Actions en faveur des Mares de Normandie, animé par le CEN de Normandie, permet d'avoir une fiche de caractérisation des mares (*Observer les mares - PRAM Normandie, 2021*). La plupart des attributs indiqués sur cette fiche ont déjà été ajoutés grâce à l'IECMA mais le critère du stade d'évolution de la mare complète la caractérisation (Figure 8).

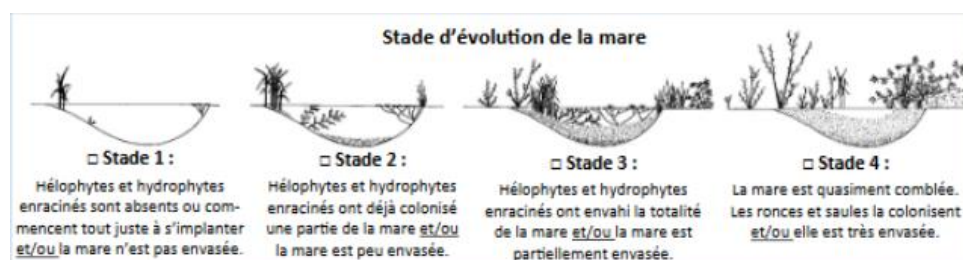


Figure 8: Critères des stades d'évolutions d'une mare (Source : pramnordandie.com)

Enfin des critères correspondants aux objectifs de l'études ont été ajoutés :

- **Restauration** : permet de savoir si la mare nécessite des mesures de restauration ou non et lesquelles
- **Alimentation en eau**
- **Espèces de flore particulières** (notamment invasives)
- **Dates de passage**

3.2. Amphibiens

3.2.1. Protocole POPAmphibien

Pour l'inventaire des amphibiens de la CAB, le protocole POPAmphibien communauté de la société herpétologique de France a été utilisé. (*POPAmphibien – Société Herpétologique de France | La SHF, s. d.*)

Aucune "aire" n'a cependant été mise en place et chaque mare inventoriée est considérée comme un "site" indépendant.

Étant donné le nombre important de mares inventoriées en premier lieu et le temps restreint pour cette étude, il a été décidé de mener l'inventaire POPAmphibien complet sur environ 100 mares du territoire. Ce nombre permet un compromis entre une bonne représentation de la population d'amphibiens de la CAB et la faisabilité technique de cet inventaire.

Le protocole POPAmphibien prévoit trois passages sur le terrain pour détecter le maximum d'espèces possibles. Ces passages ont été effectués selon les modalités suivantes :

- **Premier passage** du 11 mars 2024 au 03 avril 2024

Ce passage a principalement servi de repérage pour la suite de l'inventaire, il a donc été décidé de visiter environ 200 mares (217 mares ont pu être visitées) pour pouvoir évaluer leur accessibilité et leur potentiel écologique.

Suite à cette phase de repérage, 100 mares ont été choisies pour la suite de l'inventaire amphibien selon leur potentiel écologique, leur accessibilité sur le terrain et la représentativité du territoire (Figure 9).

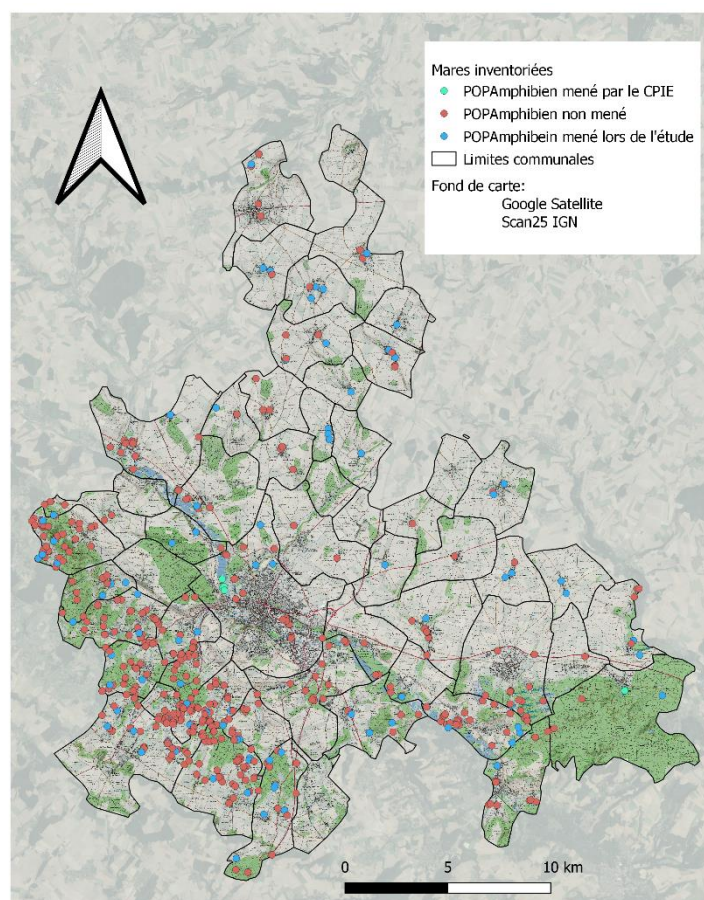


Figure 9: Mares inventoriées et sélectionnées pour l'inventaire POPAmphibien

Pour le Sud de l'Agglomération (le Pays de Bray) de nombreuses mares sont présentes donc une grille de carré d'un kilomètre de côté a été dessinée sur la carte et il a été choisi une mare pour chaque contexte (Naturel, semi-naturel et urbain) lorsque cela était possible. La prospection de terrain a permis de « visiter » d'autres mares très proches des mares sélectionnées initialement. (Figure 10)

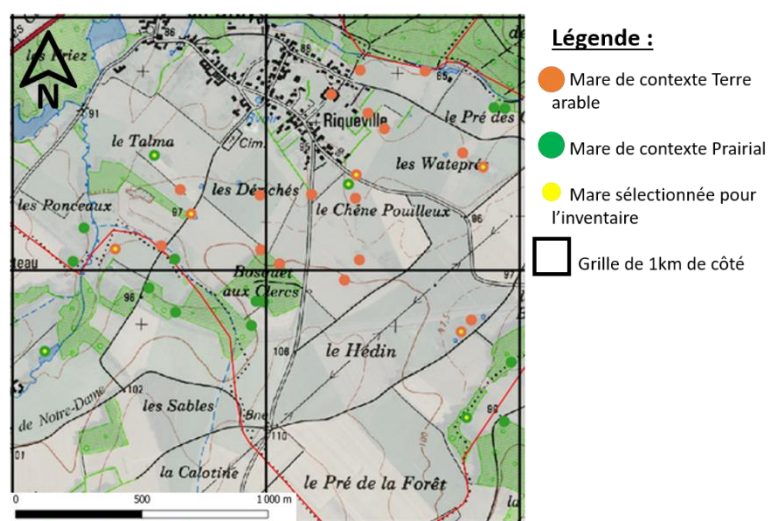


Figure 10: Grille utilisée pour le choix des mares à inventorier

Les propriétaires de chaque mare (publique ou privée) ont été contactés afin d'obtenir l'autorisation de mener à bien les inventaires POPAmphibiens. (Annexe 2)

- **Deuxième passage** du 02 mai 2024 au 06 juin 2024

Un piège à amphibien appelé "Amphicapt" (Figure 11) a été déposé sur les mares en soirée (entre 21h et 1h) et récupéré le lendemain matin (entre 7h et 11h). Les amphibiens capturés ont alors été déterminés, comptés puis relâchés. Les amphicapt ont été fabriqués par nos soins grâce à un document issu du groupe des réserves naturelles de France. (Maillet, s. d.)



Figure 11: Amphicapt construit et utilisé

Un point d'écoute de cinq minutes a également été effectué lors du passage en soirée.

- **Troisième passage** du 05 juin 2024 au 30 juillet 2024

Il a constitué en un point d'écoute de 5 minutes de jour avec quelques coups d'épuisette dans la végétation aquatique.

Après chaque journée de terrain, tout le matériel utilisé a été désinfecté à l'aide d'une solution de « Virkon AQUATIC tablets » puis rincé au jet d'eau

3.3. Etude des réseaux de mares

Plusieurs espèces d'amphibiens comme *Triturus cristatus* ont besoin d'un réseau de mares proches pour pouvoir se reproduire. De plus toutes les mares ne sont pas toujours en eau, avoir plusieurs mares à proximité permet donc de préserver les individus présents.

Les mares sont donc un habitat à étudier en réseau, pour cette étude le logiciel Graphab (version 2.8.6) a été utilisé.

Ce logiciel permet de modéliser les réseaux écologiques à l'aide de la théorie des graphes. Il s'appuie sur une carte de paysage au format raster pour calculer les liens possibles entre les nœuds d'habitats. (Clauzel et al., s. d.)

Pour l'utilisation de ce logiciel il est nécessaire de construire une carte au format raster de l'ensemble des habitats du territoire. Pour construire cette carte une étude commandée par la CAB et réalisée par des étudiants de l'école UniLaSalle en 2023 inventoriant les différentes couches d'habitats du territoire a été utilisée.

A ces données ont été ajoutées les données de routes issues de la base de données de l'IGN et les données des mares inventoriées dans cette étude.

Toutes ces données ont permis d'aboutir à un raster contenant 15 catégories et où chaque pixel contient un code correspondant à une catégorie. (Tableau 1)

Il est ensuite nécessaire d'attribuer à chaque pixel (en fonction de sa catégorie d'habitat) un coût correspondant à la capacité d'une espèce sélectionnée à traverser cet habitat : plus le coût est élevé plus l'espèce s'épuisera (donc moins de distance elle pourra parcourir). Il a été choisi ici d'utiliser des multiples de 10 pour faciliter les calculs (Tableau 2).

Tableau 1: Catégories d'habitats retenues pour le raster

Catégorie de milieu	Code attribué au pixel
Zone artificialisée	1
Conifères	2
Feuillus mixte	3
Lisiere_foret_mixte	4
Terres arables	5
Prairie sèche	6
Prairie humide	7
Bois humide	8
Cours d'eau	9
Plan d'eau	10
Haies	11
Mares	12
Chemins	13
Routes 1 voie	14
Routes 2 voies	15

Tableau 2: Niveaux de perméabilité du milieu

Coût attribué	Signification
1	Milieu structurant
10	Milieu très perméable
100	Milieu de déplacement peu fréquents
1000	
10000	
	Milieu résistant
	Milieu bloquant

Ces coûts sont donc dépendants de l'écologie de l'espèce choisie, il est nécessaire de choisir des espèces représentatives d'un groupe. Pour cette étude 3 espèces ont été choisies pour modéliser 3 réseaux différents :

- ***Alytes obstetricans*** : Cette espèce a été choisie car c'est une espèce particulière, appréciant les milieux artificialisés. Elle représente le groupe des Anoures.

- ***Lissotriton helveticus*** : Assez commun sur le territoire, cette espèce représente les tritons peu sélectifs : tout comme *Ichtyosaura alpestris* il peut traverser bois et prairie.

- ***Triturus cristatus*** : Espèce vulnérable, elle représente les tritons plus sélectifs comme *Lissotriton vulgaris* qui ont plus de mal à traverser des bois et sont associés aux réseaux de mares prairiales.

Ces trois espèces permettent donc d'aboutir à trois paramétrages différents pour le calcul des réseaux de mares du territoire. Dans les trois cas le milieu « Mare » a été sélectionné comme l'habitat de l'espèce (Tableau 3).

Tableau 3: Coûts et dispersion choisis pour les trois espèces d'amphibiens sélectionnées

Alyte accoucheur	Coût	Triton palmé	Coût	Triton Crêté	Coût
1_Zone artificialisée	100	1_Zone artificialisée	1000	1_Zone artificialisée	1000
2_Conifères	100	2_Conifères	100	2_Conifères	1000
3_Feuillus mixte	10	3_Feuillus mixte	10	3_Feuillus mixte	100
4_Lisiere_foret_mixte	10	4_Lisiere_foret_mixte	10	4_Lisiere_foret_mixte	100
5_Terres arables	100	5_Terres arables	100	5_Terres arables	100
6_Prairie sèche	10	6_Prairie sèche	10	6_Prairie sèche	10
7_Prairie humide	1	7_Prairie humide	1	7_Prairie humide	1
8_Bois humide	1	8_Bois humide	1	8_Bois humide	1
9_Cours d'eau	10	9_Cours d'eau	10	9_Cours d'eau	10
10_Plan d'eau	10	10_Plan d'eau	10	10_Plan d'eau	10
11_Haies	10	11_Haies	10	11_Haies	10
12_Mares	1	12_Mares	1	12_Mares	1
13_Chemin	100	13_Chemin	100	13_Chemin	100
14_Routes 1 voie	1000	14_Routes 1 voie	1000	14_Routes 1 voie	1000
15_Routes 2 voies	10000	15_Routes 2 voies	10000	15_Routes 2 voies	10000
Dispersion maximale (m)		Dispersion maximale (m)		Dispersion maximale (m)	
2000		1000		1000	

Le choix des coûts par habitats et des distances de dispersion a été réalisé grâce aux fiches espèces publiées par l'Office Français de la Biodiversité et l'Observatoire de la Faune de Bourgogne. (*Triton crêté* (*Triturus cristatus*), 2015), (*Fiches espèces Shna-Ofab*, s. d.), (*Alyte accoucheur*, *Crapaud accoucheur* (*Alytes obstetricans*), 2020)

3.4. Priorisation des actions à mener sur les mares

L'un des objectifs de cette étude est de connaître les actions de restauration à envisager pour préserver les mares et les amphibiens mais surtout de prioriser ces actions futures.

Cette priorisation se fera à deux niveaux :

- Une priorisation par objectifs :

1. **-Objectif de conservation de l'existant** : Il s'agit de conserver, via la restauration, les mares possédant des populations d'amphibiens importantes et de conserver les mares qui peuvent avoir une importance lorsqu'elles sont étudiées par rapport au réseau qui les entoure

2. **-Objectif de pérennisation du système** : Il s'agit de limiter l'isolement des populations et donc de favoriser l'émergence d'un grand réseau de mares accessibles pour la reproduction

3. **-Objectif de restauration de la trame bleue du territoire** : Il s'agit de créer de nouvelles continuités (ou réseaux), rétablir une continuité là où il peut y avoir une rupture pour permettre une meilleure dispersion des populations.

- Une priorisation par vulnérabilité des espèces :

Après la première priorisation par objectif, une autre priorisation est mise en œuvre pour prendre en compte la vulnérabilité en Picardie des espèces présentes (Tableau 4). Bien que classé "Quasi menacé" *Lissotriton vulgaris* ne bénéficie que d'une seule observation sur le territoire de la CAB, c'est donc l'espèce qui déterminera la plus grande priorité. *Triturus cristatus* et *Hyla arborea* étant classés "Vulnérables", ils déterminent la seconde classe de priorité.

Salamandra salamandra ("Quasi menacée") arrive ensuite, suivie des autres espèces classées en "Préoccupation mineure" ou autre.

Tableau 4: Vulnérabilité des espèces d'amphibien détectées dans la CAB

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Picardie (2016)	France (2017)	Europe (V. 2016-3)	Monde (V. 2017-2)
<i>Hyla arborea</i>	Rainette verte	VU	NT	LC	LC
<i>Triturus cristatus</i>	Triton crêté	VU	NT	LC	LC
<i>Lissotriton vulgaris</i>	Triton ponctué	NT	NT	LC	LC
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandre tachetée	NT	LC	LC	LC
<i>Alytes obstetricans</i>	Alyte accoucheur	LC	LC	LC	LC
<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	LC	LC	LC	LC
<i>Ichtyosaura alpestris</i>	Triton alpestre	LC	LC	LC	/
<i>Rana dalmatina</i>	Grenouille agile	LC	LC	LC	LC
<i>Rana temporaria</i>	Grenouille rousse	LC	LC	LC	LC
<i>Lissotriton helveticus</i>	Triton palmé	LC	LC	LC	LC
<i>Pelophylax kl. Esculentus</i>	Grenouille verte	DD	NT	/	LC
<i>Pelophylax lessonae</i>	Grenouille de Lessona	DD	NT	LC	LC
<i>Pelophylax ridibundus</i>	Grenouille rieuse	NA	LC	LC	LC

De plus cette hiérarchisation fait ressortir une notion de faisabilité des travaux à effectuer :

- La priorité 1. concerne la conservation d'une mare pour ces enjeux existants, les travaux à effectuer se limitent donc à une mare, sur une parcelle unique, dans un milieu uniforme
- La priorité 2. concerne la liaison de deux mares non connectées pour en faire un réseau. La restauration est donc plus complexe, il s'agit d'intervenir sur une zone, créer une nouvelle mare et constituer des corridors pouvant traverser plusieurs milieux et plusieurs parcelles
- De la même façon la priorité 3. complexifie encore les choses avec la volonté de recréer un milieu favorable donc de créer plusieurs mares ou corridors sur potentiellement plusieurs communes différentes

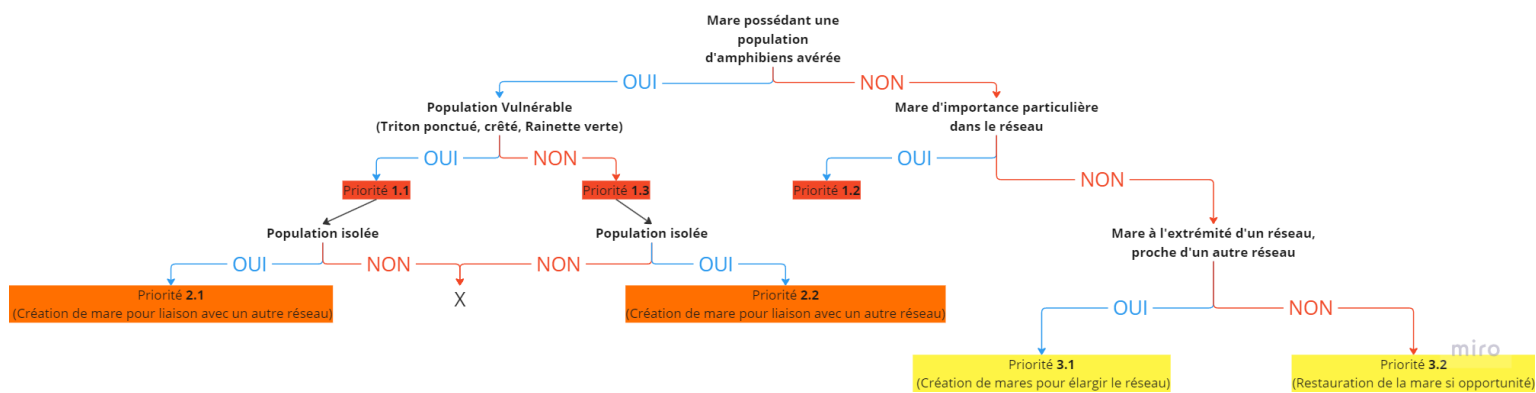


Figure 12: Arbre de décision pour la priorisation d'une mare

4. Résultats :

4.1. Résultats des inventaires :

Le travail d'inventaire des mares a permis de dénombrier 511 mares inégalement réparties sur le territoire de la CAB. (Tableau 5)

Tableau 5: Mares inventoriées selon l'unité paysagère

	Nombre de Mares	Surface du paysage (km ²)	% de la surface de la CAB	% des mares de la CAB
Plateau Picard	80	270	50.3	15.7
Valois	97	120	22.3	19
Pays de Bray	291	81	15	57
Picardie Verte	37	45	8.4	7.2
Pays de Thelle et Vexin	4	21	4	0.8
Total	511	537		

Le Plateau Picard situé au nord de la CAB correspond à 50.3% du territoire de celle-ci, pourtant seules 15.7% des mares inventoriées se retrouvent sur ce Plateau Picard. Au sud, le Pays de Bray correspond à 15% de la surface de la CAB pourtant 57% des mares inventoriées le sont dans cette zone.

L'inventaire POPAmphibien a permis de faire 242 observations (une observation correspondant à une espèce à une date précise), parmi lesquelles *Lissotriton helveticus* et *Alytes obstetricans* sont les plus représentés. Le genre *Pelophylax* est lui aussi fortement représenté (Figure 13)

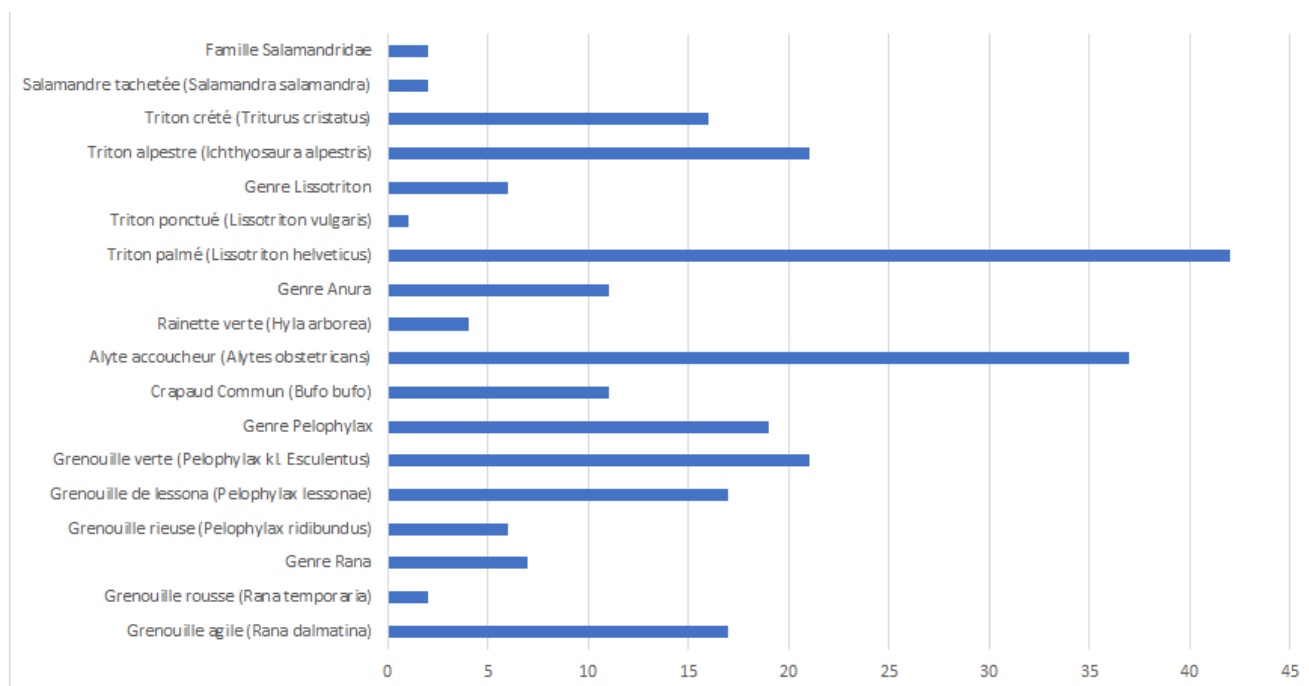


Figure 13: Nombre d'observations par espèce ou genre déterminé

Il est important de noter que *Lissotriton vulgaris* qui est une espèce classée "Quasi menacée" en Picardie, n'a fait l'objet que d'une seule observation (il a donc été vu présent dans une seule mare). Les espèces classées "Vulnérables", ont fait l'objet de plusieurs observations : *Hyla arborea* a été entendue, *Triturus cristatus* a été vu aux stades adulte et larvaire.

La répartition des espèces montre là encore la différence paysagère au sein de la CAB. En effet *Alytes obstetricans* est retrouvé essentiellement au nord de l'agglomération, dans le Plateau Picard (Figure 14). Les tritons eux se retrouvent surtout au sud de l'agglomération dans le Valois et le Pays de Bray (Figure 15 et 16). Ces disparités sont visibles grâce au calcul de l'indice de diversité spécifique (indice de Shannon) par unité paysagère (Tableau 6).

Tableau 6: Indice de Shannon par unité paysagère

	Indice de diversité spécifique (Indice de Shannon)
Plateau Picard	1,4
Valois	2,4
Pays de Bray	3,1
Picardie Verte	1
Pays de Thelle et Vexin	0,9
CAB	2,7

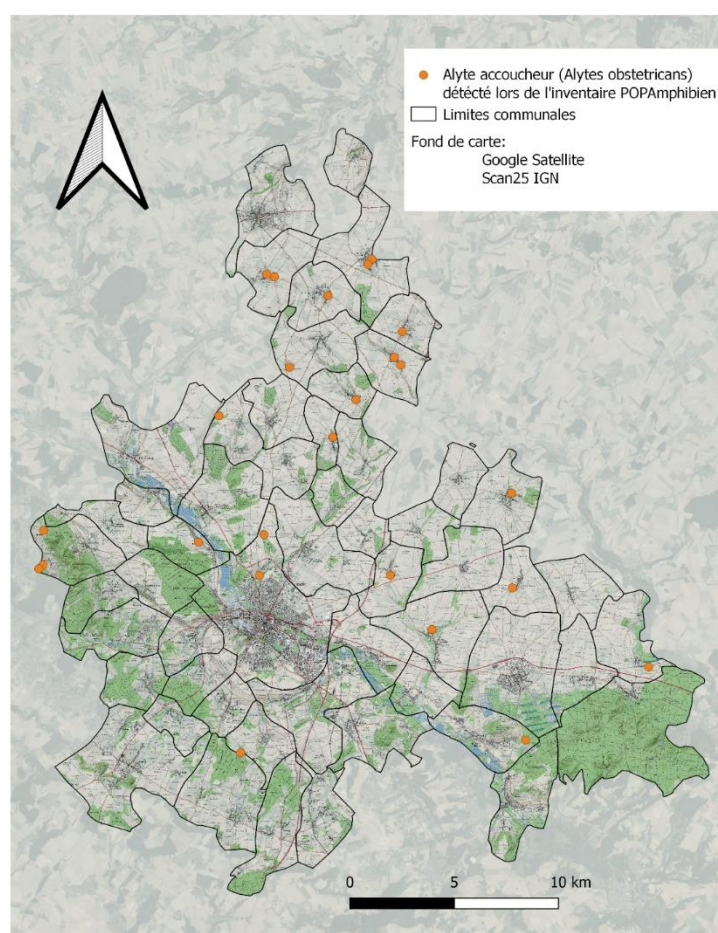


Figure 14: Répartition de *Alytes obstetricans* dans la CAB

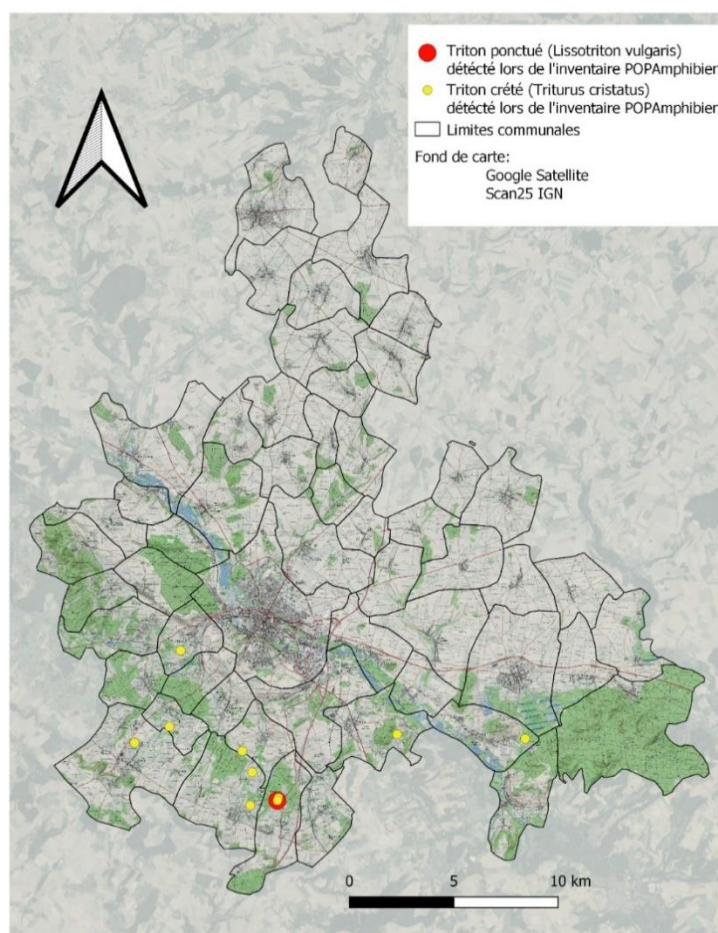


Figure 15: Répartition de *Triturus cristatus* et de *Lissotriton vulgaris* dans la CAB

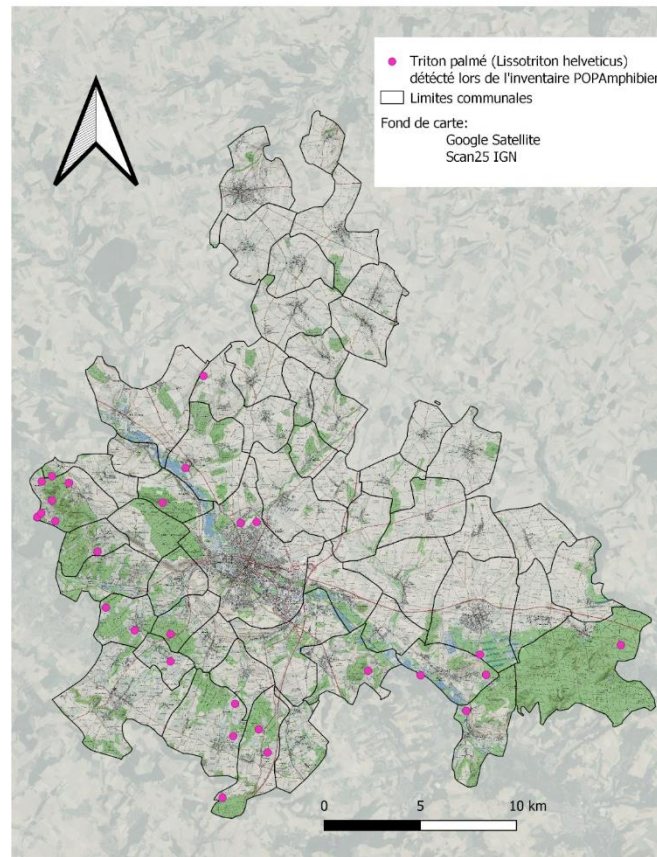


Figure 16: Répartition de *Lissotriton helveticus* dans la CAB

4.2. Résultats de l'étude des réseaux

L'outil Graphab a permis de mettre en évidence les continuités, ruptures et zones d'isolement pour les trois espèces prises en compte : *Alytes obstetricans*, *Lissotriton helveticus* et *Triturus cristatus*.

Les "composantes" calculées par graphab correspondent aux zones isolées du reste du territoire, leur nombre est donc un bon indicateur de l'état de connexion des mares pour une espèce donnée sur le territoire puisque moins il y a de composantes plus le réseau de mares est conséquent. Comme l'on peut s'y attendre, étant donné que *Alytes obstetricans* est moins exigeant que les tritons et peut se déplacer plus loin, c'est le réseau lié à cette espèce qui possède le moins de composantes : 61 (Figure 17). *Triturus cristatus* est l'espèce la plus exigeante des trois choisies, donc bien que sa capacité de déplacement soit la même que *Lissotriton helveticus*, le nombre de composantes pour *Triturus cristatus* est légèrement plus élevé : 226, alors que le réseau lié à *Lissotriton helveticus* compte 215 composantes (Figure 18 et 19).

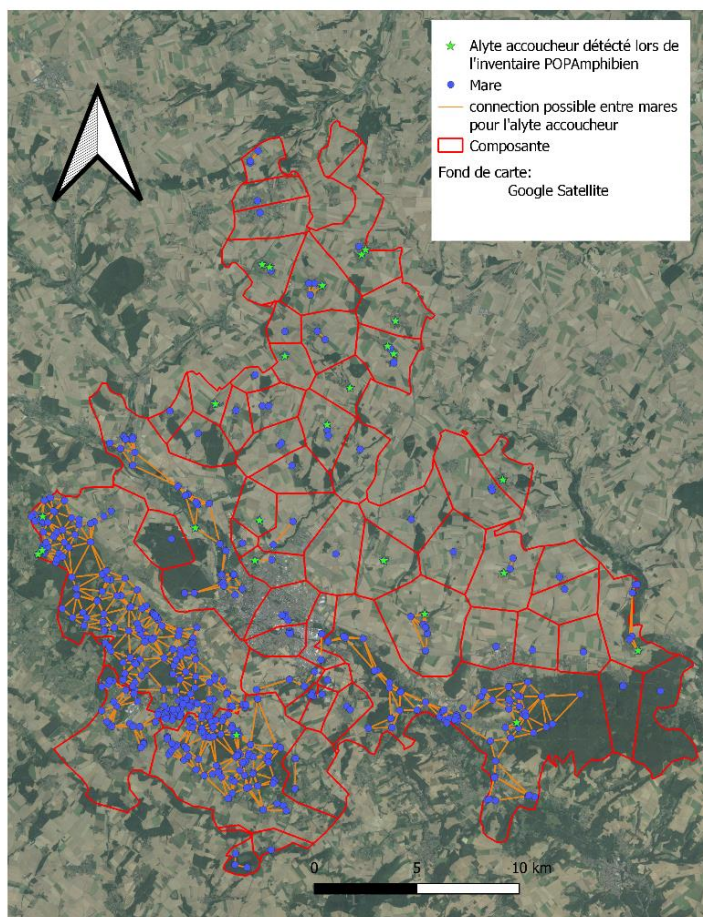


Figure 18: Connectivité des mares pour *Alytes obstetricans*

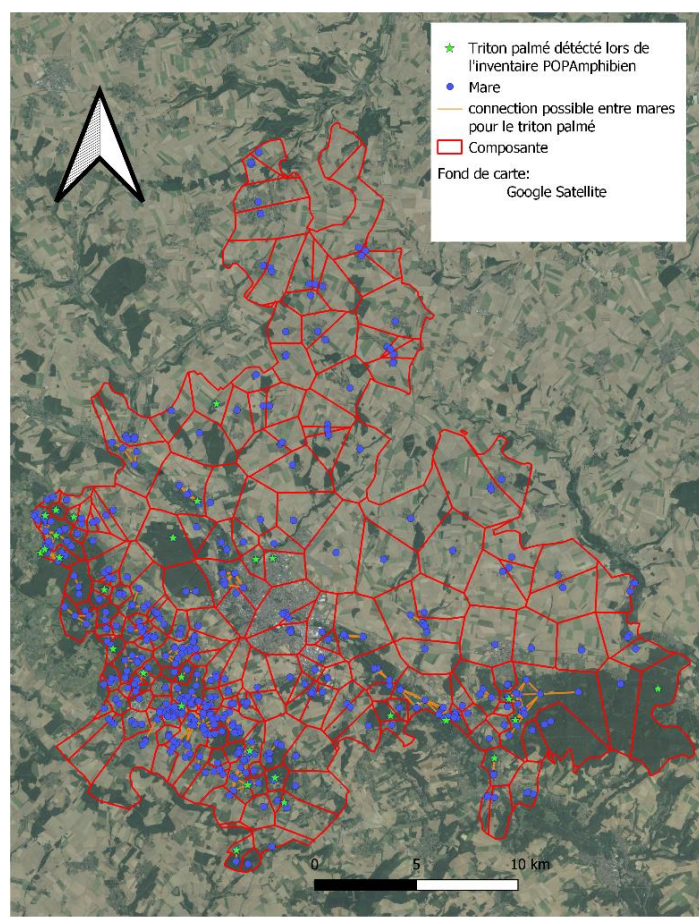


Figure 17: Connectivité des mares pour *Lissotriton helveticus*

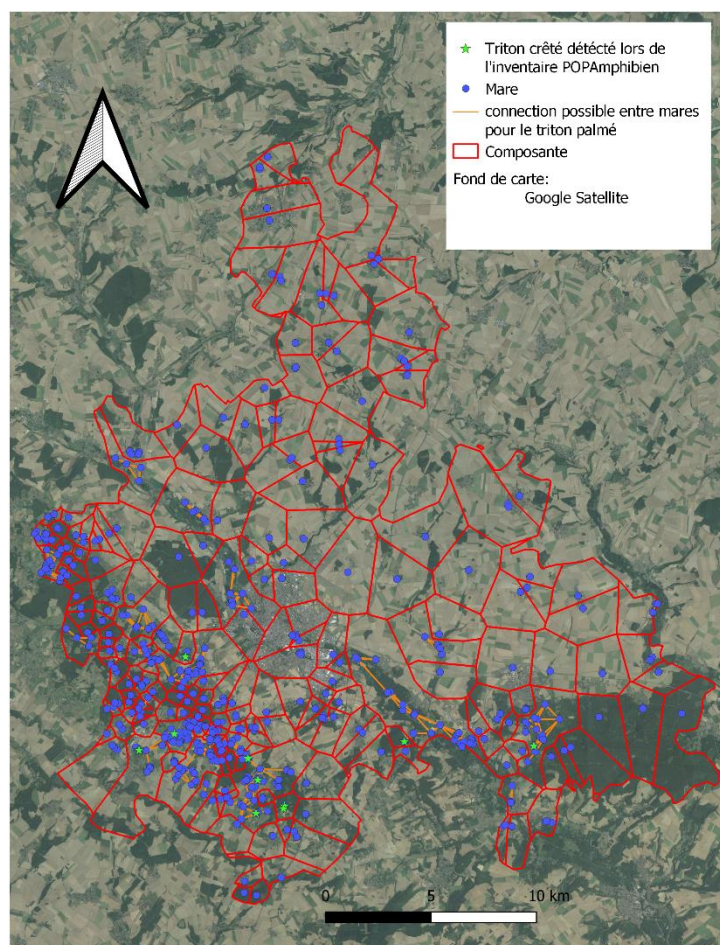


Figure 19: Connectivité des mares pour *Triturus cristatus*

Graphab permet aussi de calculer le “delta-PC” de chaque nœud (ici chaque mare). Cette métrique renvoie une valeur exprimée en pourcentage qui indique la perte de connectivité engendrée par la disparition de ce nœud : si le delta-PC d’une mare est de 0.07 alors la connectivité du réseau sera diminuée de 7% si cette mare disparaît. (Clauzel et al., s. d.)

Cette valeur a ensuite été classée selon différents niveaux d’incidence (Tableau 7).

Tableau 7: Classes d’incidence pour la métrique delta-PC

Classe de pourcentage	Niveau d’incidence
0 – 0.012	Très faible
0.012 – 0.025	Faible
0.025 – 0.037	Moyen
0.037 – 0.049	Fort
0.049 – 0.065	Très fort

Lorsque le delta-PC est calculé pour les trois réseaux liés aux trois espèces choisies, les mêmes mares sortent du lot et indiquent un delta-PC élevé alors que le reste des mares ont un delta-PC faible et uniforme (Figure 20)

Il s’agit des mares situées sur les communes de Bresles (dans le marais de Bresles) et d’Aux Marais. Ces mares peuvent alors faire l’objet d’un intérêt plus accru étant donné que leur disparition nuirait de façon importante au réseau.



Figure 20: Mares dont la disparition aurait le plus d’incidence sur le réseau à Bresles (à gauche) et à Aux Marais (à droite)

Ainsi l'inventaire POPAmphibien et l'étude des réseaux de mares couplés à la méthode de priorisation des actions à mener décrite plus haut permet d'aboutir à la priorisation de plusieurs mares du territoire (Figure 2&).

La connaissance des actions à mener est permise par les données et photos récoltées lors des différents passages sur le terrain.

Premier niveau de Priorisation	Deuxième niveau de priorisation	Mare ou Position	Enjeux	Actions à réaliser
1_ Conservation de l'existant	1	AUT_MA_19 WAR_MA_09 BER_MA_44 STL_MA_26 STL_MA_12	Tritons ponctué et crêté Triton crêté potentiellement isolé Triton crêté Triton crêté Rainette verte	Clôture et abreuvoir pour limiter l'impact des vaches et léger reprofilage des berges Ouverture en enlevant une partie des roseaux et masettes Déboisement Clôturer et abreuvoir, enlever les lentilles d'eau Enlever les plantes qui commencent à comblir la mare, faire attention à bien avoir 5m enherbé avant terre arable
	2	AUX_MA_04 BRE_MA_14	Importance dans le réseau Importance dans le réseau	
	3	RAI_MA_14 SAV_MA_37 AUT_MA_16 SAV_MA_23 SAV_MA_35 BRE_MA_18 STG_MA_11 FOI_MA_02 AUX_MA_16 RAI_MA_11 BEA_MA_22 AUT_MA_09 BER_MA_18 SAV_MA_38 TRO_MA_03	Triton palmé, alpestre, Grenouille verte, Grenouille brune Triton palmé, alpestre, Grenouille verte Triton palmé, alpestre, Alyte accoucheur Triton palmé, alpestre, Grenouille brune Triton palmé, alpestre, Alyte accoucheur Triton palmé, Grenouille verte, Grenouille brune Triton palmé, Grenouille agile Triton palmé, alpestre Triton palmé, alpestre Triton palmé, Grenouille verte Triton palmé Triton palmé Triton alpestre Triton palmé Triton palmé	Curage, Reprofilage certaines berges, enlever les déchets Clôture et abreuvoir Reprofilage d'une des berges, garder une partie des pierres pour l'alyte accoucheur, potentiellement percée Clôture, Reprofilage des berges pour casser la rupture avec ornière (mettre un pont pour le passage à pied?) Clôturer pour limiter le piétinement, mise en place d'un abreuvoir, enlever les lentilles d'eau Déboisement Déboisement, curage/augmenter l'imperméabilité Clôturer l'ornière et/ou créer une mare à proximité du chemin Ornière à délimiter Enlever lentilles d'eau et masette qui comblent la mare Enlever les iris et curage, ajouter de la végétation sur les berges pour couvrir la bâche Curage, Reprofilage des berges vers la prairie, déboiser Enlever les lentilles d'eau, déboiser Déboiser Curage, garder les pierres pour Alyte accoucheur potentiel
2_ Pérenisation du système	1	Entre AUT_MA_19 et BER_MA_34 Entre WAR_MA_09 et WAR_MA_07 Entre GDI_MA_04 et GDI_MA_12	Isolement Tritons ponctué et crêté Isolement Triton crêté Isolement Triton crêté	Création d'un réseau de mares pour amener AUT_MA_19 dans un réseau plus important Création d'une mare pour amener WAR_MA_09 dans le réseau de WAR_MA_07 Création d'une mare pour amener GDI_MA_12 dans grand réseau
	2	Forêt du Parc St Quentin Derrière le Parc Dassault (BEA_MA_22)	Isolement des tritons palmé et alpestre Isolement Triton palmé	Création d'un réseau de mare permettant de rejoindre le réseau de ZH à Fouquénies et/ou au marais St Just Création de quelques mares permettant de rejoindre la Liouette
3_ Restauration du milieu global	1	Entre STL_MA_37 et STL_MA_36 Entre Auneuil et Berneuil en Bray Massif forestier du Haut Bray Entre Laversines et Rochy-Condé Nord de la CAB (Auchy la Montagne, Luchy, Francastel, Maulers) Sud de Beauvais	Rupture entre 2 réseaux avec présence de Triton crêté Réseaux importants avec le Triton crêté et la Rainette verte Population diversifiée et fracture du réseau pour les tritons Réseau important, Alyte accoucheur et Triton palmé Isolement des mares communales Rupture de la Trame Bleue	Construction d'un ouvrage permettant le passage des amphibiens sous la N31 Création d'un réseau de mare permettant de relier 3 grands réseaux présents entre Auneuil et Berneuil en Bray dans des prairies Création de plusieurs mares pour composer un réseau plus important sur le site Création d'un réseau de mares permettant de relier le réseau de Laversines à la ZH au niveau de Rochy-Condé Création d'un réseau de haies importants entre parcelles agricoles, complété de points d'eau à distance raisonnable pouvant permettre le déplacement de populations d'Anoures Création d'un réseau de mares et de haies pouvant permettre la liaison avec les zones humides du Thérain de Fouquénies à Therdonne

Figure 21: Priorisation des actions à mener sur les mares et milieux naturels de la CAB

Cela a aussi permis d'aboutir à une carte des continuités majeures au sein de la CAB (Figure 22). Les axes de ruptures étant les grandes routes telles que la N31 et l'A16, l'axe de la Trame Bleue est formé par la rivière du Thérain et les axes de Trame Turquoise par les continuités établies via l'analyse des réseaux de mares.

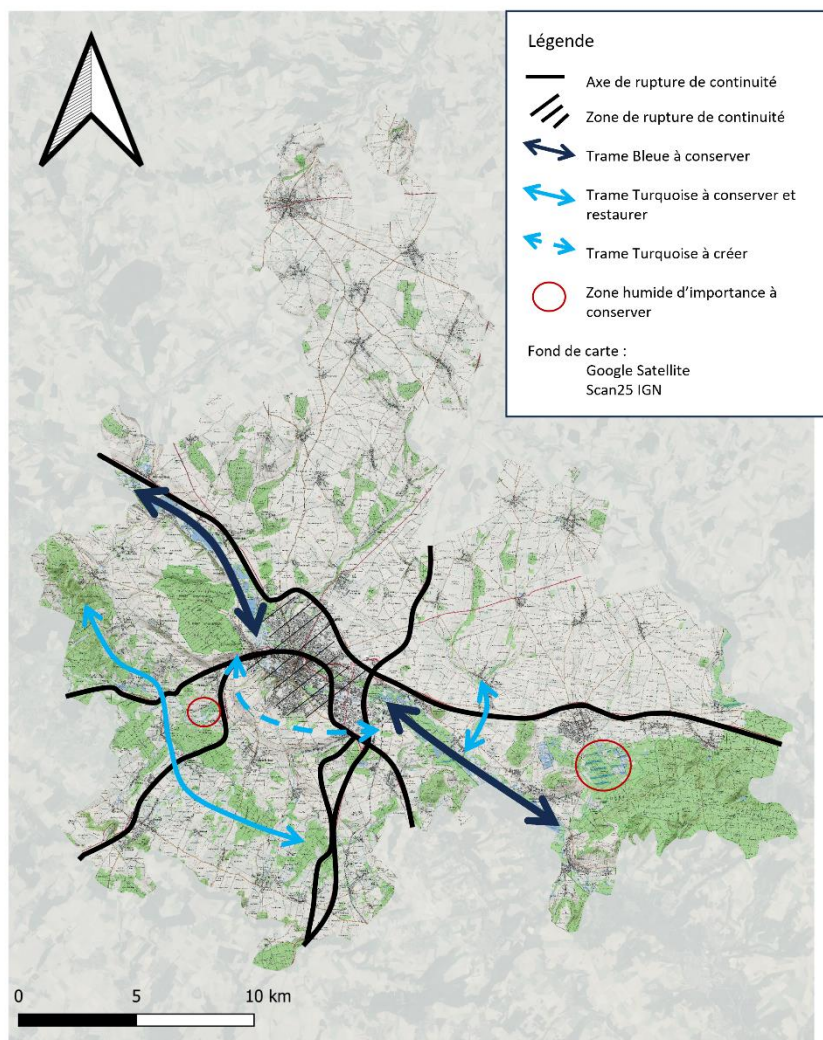


Figure 22: Continuité, ruptures et enjeux liés aux zones humides de la CAB

4.3. Exemples d'actions à mener sur quelques mares

Les objectifs de ces restaurations sont l'amélioration du potentiel d'accueil des amphibiens de la mare (via la maximisation de la note attribuée par l'IECMA (Figure 7)) et la mise en place de corridors pour la maximisation des réseaux de mares.

Les actions proposées ici se réfèrent aux actions de restauration de mares identifiées dans la littérature. (*Les mares* | Parc des Marais du Cotentin, s. d.)

4.3.1. AUT_MA_19 (Priorité 1.1) :

Cette mare située à Auteuil dans le Pays de Bray (Figure 23) est la seule mare où *Lissotriton vulgaris* a été vu, elle a donc un enjeu de conservation très fort et une priorité de restauration maximale. C'est une mare située dans une prairie pâturée par des vaches laitières.



Figure 23 : Localisation AUT_MA_19

Cette mare est dans un milieu ouvert et pâturé. Les vaches s'abreuvent dans la mare causant un piétinement important. Plus de la moitié des berges sont abruptes. (Figure 24)

L'enjeu de conservation de la population d'amphibien passe en premier lieu par la clôture de la mare, limitant l'accès aux vaches. Cela permettra à la végétation des berges de se développer et aux berges de ne pas s'affaisser. La clôture de la mare empêcherait les vaches de s'abreuver, il faudrait donc mettre en place un abreuvoir, si cela n'est pas possible, il pourrait être envisager de laisser une partie de la mare non clôturée pour laisser la possibilité aux vaches de s'abreuver. (Figure 25)

Cette ouverture se ferait au Sud de la mare car au Nord se trouve une mare adjacente, la clôture de la partie Nord permet donc aux amphibiens de se déplacer plus facilement.

Pour la même raison la berge Nord-Est peut être reprofilée, c'est la berge la plus abrupte et elle fait face à la mare adjacente, un reprofilage en pente douce permet un accès plus aisé aux amphibiens.

Au 16 juillet 2024 la profondeur de l'eau était de 0.4 m et celle de la vase de 0.3 m, l'envasement est modéré, un curage n'est pas nécessaire immédiatement. Cependant le curage pourra être nécessaire dans quelques années selon l'impact de la restauration sur l'envasement de la mare.



Figure 24: Mare AUT_MA_19 sujette au piétinement

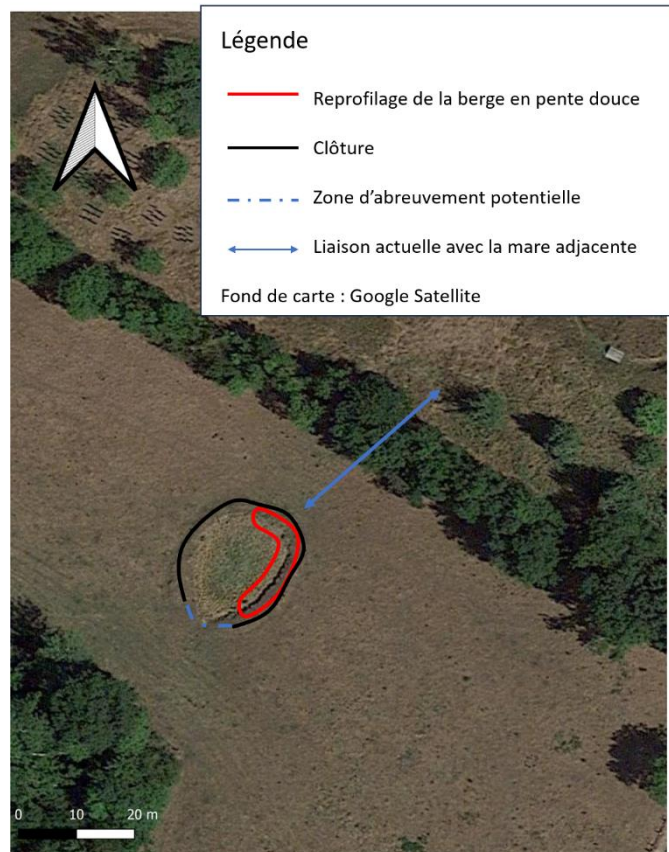


Figure 25: Schéma des actions de restauration sur AUT_MA_19

4.3.2. BEA_MA_22 (Priorité 1.3) :

Cette mare située dans un parc de la ville de Beauvais est artificielle (bâchée) et presque entièrement comblée par la végétation (Figure 26 et 27). *Lissotriton helveticus* a été détecté lors de l'inventaire amphibien.



Figure 26: Comblement de la mare BEA_MA_22 par la végétation

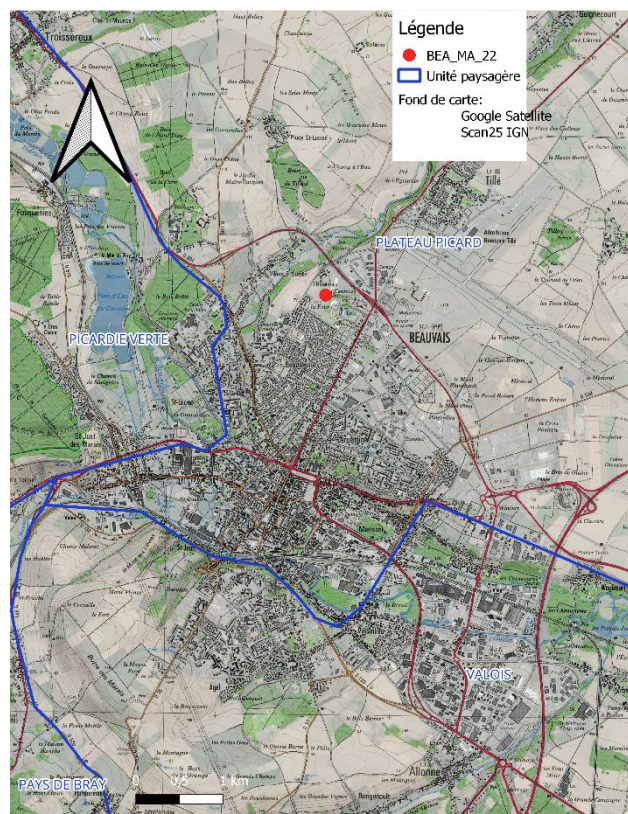


Figure 27: Localisation BEA_MA_22

La végétation aquatique prépondérante risque de combler la mare rapidement et empêche la lumière de passer. C'est l'enjeu principal de la restauration de cette mare : l'ouverture du milieu.

L'arrachage de la végétation ne devra pas se faire en une fois et ce afin de permettre à la biodiversité présente de garder une partie non perturbée. Ainsi il est possible d'enlever la moitié de la végétation à l'année n et d'enlever l'autre moitié à l'automne de l'année n+1. (Figure 28)

Afin de renaturaliser le milieu et de permettre à la lumière de passer une partie des arbres de la berge pourront être coupés et remplacés par une végétation herbacée permettant de recouvrir la bèche servant à imperméabiliser la mare.



Figure 28: Schéma des actions de restauration sur BEA_MA_22

4.3.3. Entre WAR_MA_09 et WAR_MA_07 (Priorité 2.2) :

Sur la commune de Warluis *Triturus cristatus* est présent sur la mare WAR_MA_09. Cependant cette mare est isolée (Notamment à cause de la forêt) alors qu'un réseau important se trouve à proximité. Il pourrait être intéressant de connecter la mare à ce réseau afin de permettre plus facilement la reproduction et la colonisation de l'espèce (Figure 29).

Pour cela il est possible de créer une mare entre WAR_MA_09 et WAR_MA_07. Cette zone agricole présente plusieurs avantages : Une prairie est présente ce qui constitue un milieu favorable de dispersion pour les tritons, les deux mares sont à proximité et il est possible de longer les terres arables.

Une mare à mi-chemin pourrait être envisagée, et la mise en place d'un corridor (haie ou une bande enherbée) permettrait une dispersion plus aisée pour *Triturus cristatus* (Figure 30).

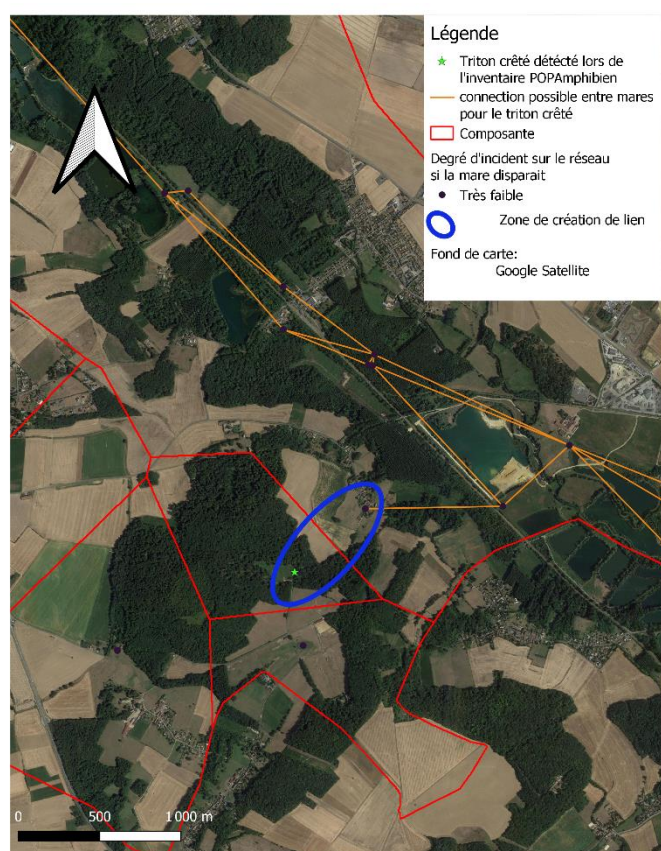


Figure 29: Isolement de WAR_MA_09

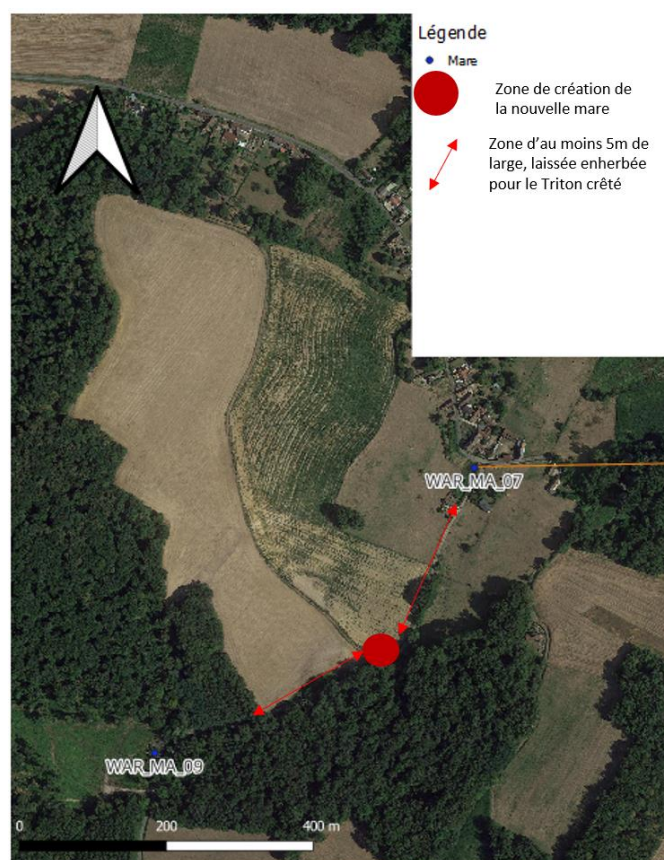


Figure 30: Position de la mare et du corridor à créer

4.3.4 Entre STL_MA_37 et STL_MA_36 (Priorité 3.1) :

Cette zone située à Saint Léger en Bray est la frontière entre deux réseaux de mares conséquents, dans lesquelles *Triturus cristatus* a été vu. Ces deux réseaux sont coupés par le passage de la N31, faisant donc office de rupture de continuité ici (Figure 31).

Il pourrait alors être intéressant de reconnecter ces deux réseaux en utilisant un ouvrage permettant le passage des amphibiens à travers cette route.

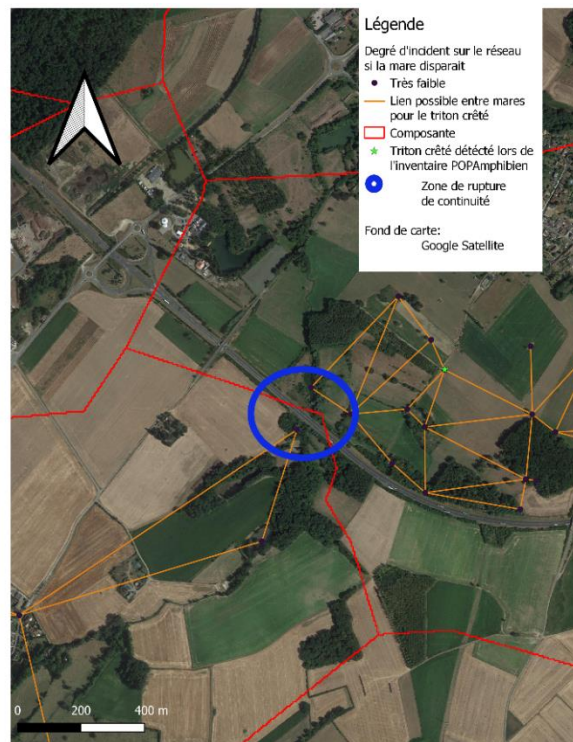


Figure 31: Rupture de continuité potentielle entre les deux réseaux

La mise en place d'ouvrages permettant la traversée des routes se fait le plus souvent en deux temps : la mise en place d'aménagements temporaires puis la mise en place d'un ouvrage définitif.

Les dispositifs temporaires ne sont pas autonomes, ils nécessitent l'intervention humaine régulièrement (chaque soir pendant la période de migration) et en nombre (plusieurs points de passage). En effet ces dispositifs consistent le plus souvent à "récolter" les amphibiens s'approchant d'un côté de la route pour ensuite les amener au côté opposé. Ces dispositifs ont un coût financier moins important et permettent d'évaluer l'importance du point de passage mais nécessitent du temps et une main d'œuvre importante (Figure 32).

Les installations pérennes sont autonomes, elles nécessitent un coût important pour les travaux mais sont indépendantes de toute action par la suite (un suivi pour éviter la fermeture de ce dispositif peut être effectué une fois par an). (Figure 33)

Ainsi la mise en place d'un dispositif temporaire permettrait ici d'évaluer l'importance de la migration potentielle sur ce site avant la mise en place d'un ouvrage définitif plus coûteux. Un lien avec des associations locales (comme Picardie Nature) serait alors à envisager afin d'avoir la main d'œuvre bénévole.



Figure 322: Dispositif temporaire bloquant le déplacement des amphibiens pendant quelques semaines (Source : A. Morand, Cerema Est)



Figure 33: Dispositif permanent empêchant le passage sur la route et permettant la traversée sous la route (Source : A. Morand, CeremaEst)

5. Discussion

5.1. Une disparité induite par des paysages variés

L'ensemble des résultats d'inventaires des mares et des amphibiens et l'étude des réseaux de mares mettent en évidence une énorme disparité entre la partie Nord et la partie Sud du territoire. Une disparité qui s'explique aisément par l'analyse des paysages et notamment de deux paysages aux caractéristiques opposées : le Plateau Picard et le Pays de Bray.

Le Plateau Picard est une zone d'agriculture intensive, on y retrouve essentiellement des openfields avec peu de haies et les mares présentes sont des mares artificielles présentes dans les villages et faisant souvent office de réserve incendie. Les zones humides ont été drainées pour l'agriculture intensive, il y a peu de corridors écologiques. Les mares (lorsqu'il y en a) sont isolées dans le village où elles se trouvent, l'étude des réseaux montrent que dans cette partie de l'agglomération une composante correspond globalement à l'ensemble des mares d'un même village (mares qui sont donc très proches géographiquement). (Figure 17)

Le Pays de Bray quant à lui est une étendue bocagère, les prairies y sont nombreuses et la plupart sont gorgées d'eau, les mares de cet espace sont souvent naturelles, peuvent servir d'abreuvoir et sont fortement connectées. C'est de plus un contexte géomorphologique beaucoup plus propice au développement de mares : c'est un paysage plus vallonné permettant l'émergence de sources et ruisseaux et des zones argileuses importantes permettant l'imperméabilité du sol contrairement au Plateau Picard qui a un sol beaucoup plus crayeux. Les plus grands réseaux se trouvent en Pays de Bray et, pour *Alytes obstetricans* et donc le groupe des Anoures, ne sont coupés que par la présence de la N31, route à 2x2 voies.

Ainsi uniquement les espèces peu exigeantes et adaptées à un milieu assez artificiels comme *Alytes obstetricans* ou parfois *Bufo bufo* peuvent se retrouver dans les mares du Plateau Picard, aboutissant donc à une diversité spécifique très faible (1.4) pour cette unité paysagère. (Tableau 6)

L'abondance des mares, le naturel du milieu et leur connectivité dans le Pays de Bray mène à une diversité spécifique beaucoup plus importante (3.1) puisque des espèces plus exigeantes et moins mobiles comme les tritons peuvent se développer et se disperser. Ce milieu permet aussi l'émergence des espèces vulnérables comme *Triturus cristatus* et *Hyla arborea*, ou encore *Lissotriton vulgaris* recensé une seule fois dans la CAB. (Figures 15 et 16)

L'analyse des différents réseaux de mares permet d'avoir une compréhension à la fois locale et globale du fonctionnement des milieux.

Les réseaux fournis par le paramétrage des espèces de tritons permettent d'avoir une vision locale (à l'échelle communale) des corridors et des ruptures possibles pour les amphibiens. Ce sont notamment ces réseaux qui permettent les propositions d'actions de priorité 2 et 3 pour l'amélioration du réseau de mares.

Le réseau fourni par le paramétrage de l'espèce *Alytes obstetricans* permet une vision plus globale (à l'échelle de l'agglomération) puisque les réseaux sont simplifiés grâce à sa distance de dispersion plus importante.

L'étude des réseaux est évidemment à corréliser avec les espèces effectivement présentes à l'endroit étudié mais nous permettent d'aboutir à une cartographie aussi bien globale que locale des corridors écologiques présents dans la CAB. (Figure 22)

Concernant la vision globale des corridors de la CAB, la encore une nette disparité Nord/Sud s'observe. Au Nord il n'y a aucun corridor, les seuls réseaux présents sont constitués de 3 mares maximum, qui sont présentes dans un même village. Au Sud quasiment la totalité des mares sont connectées, ce sont les grands axes de circulation N31 et A16 qui sont les ruptures de continuité.

Entre les deux, un corridor coupé par la ville de Beauvais est clairement visible. Il s'agit du cours d'eau Le Thérain et de ses zones humides associées. C'est un corridor essentiel pour les amphibiens et il constitue la frontière entre la partie Nord et la partie Sud du territoire. La rupture de ce corridor, constituée par la ville de Beauvais est conséquente et peu modifiable tant l'artificialisation de cette zone est importante. Il est plus judicieux d'essayer de contourner la ville (notamment par le Sud) en créant de nouvelles mares permettant de connecter les réseaux existants.

Ainsi les données récoltées mettent en évidence une disparité profonde entre le Nord et le Sud de l'agglomération liée aux paysages et ces différences de paysages influent fortement les propositions d'actions et la priorisation de celles-ci.

En effet, en Pays de Bray les mares sont essentiellement naturelles et souvent utilisées pour l'abreuvement du bétail. Leur caractère plutôt naturel à tendance à aboutir à un comblement, par la matière organique accumulée (une profondeur de vase importante) ou par le développement important de ligneux. Ces éléments bien que naturels peuvent contribuer à la disparition de ces points d'eau (et donc de reproduction) sur le long terme. Ainsi de nombreuses mares du Sud de l'agglomération ont besoin d'un curage ou d'un déboisement permettant l'ouverture du milieu. Lorsque les mares sont utilisées pour l'abreuvement, elles sont rarement clôturées ce qui signifie que les vaches vont piétiner les berges causant des effondrements de berges et perturbant le milieu, cela contribue aussi à l'apport excessif de matière organique ou d'azote accélérant le développement d'espèces envahissantes comme la lentille d'eau. La clôture et la mise en place d'un abreuvoir est donc une action essentielle à mettre en place pour nombre de mares du Pays de Bray.

La présence de nombreuses prairies, notamment humides rend la création de nouvelles mares et de nouveaux réseaux plutôt aisée.

Sur le Plateau Picard, les mares sont essentiellement artificielles et servent souvent de réserve à incendie. Les matériaux utilisés sont le plus souvent non naturels ou semi naturels (briques, béton, pierre) et les berges ne sont pas en pente douce. Cependant de part leur position (dans un village, entourée d'habitations) et leur fonction (réserve incendie), il est difficilement possible de réaliser des actions de restauration de ces points d'eau. Les propositions d'actions se limiteront au reprofilage d'une des berges lorsque la mare se trouve à côté d'une prairie ou la mise en place (ou la conservation) de pierres sur les berges, particulièrement appréciée par *Alytes obstetricans*. Concernant les continuités écologiques, le drainage des parcelles et leur utilisation pour l'agriculture intensive rend très difficile la création de nouvelles mares. Cependant il est possible de mettre en place des haies entre les parcelles, pouvant permettre le déplacement de certains Anoures et qui profiteront à un nombre important d'autre espèces.

5.2. Outils réglementaires permettant la protection et la restauration des mares

La réalisation des actions de restauration avancées dans cette étude pourra se faire grâce à différents outils réglementaires permettant la protection, la réalisation de travaux ou leur financement.

1/ Documents d'aménagements : **Schéma d'aménagement et de gestion des eaux et Plan local d'urbanisme intercommunal valant habitats et mobilités.**

Ces documents d'aménagement peuvent permettre de localiser les mares et leurs corridors ou de les protéger. Ils permettront la conservation des habitats présents.

Le PLUi-HM est notamment en cours d'élaboration au sein de la CAB, le recensement des mares y sera ajouté ainsi que la Trame Bleue à l'échelle du territoire de la CAB. Il est nécessaire de le compléter avec les Trames bleues locales à l'échelle communale afin d'avoir une vision précise des zones à conserver.

2/ Zones **NATURA 2000**

Cinq sites naturels NATURA 2000 sont présents sur la CAB, de nombreuses mares y sont recensées sur deux d'entre eux : Le massif forestier du Haut-Bray et la forêt de Hez-Froidmont.

Cette classification européenne peut permettre la protection des mares en tant qu'habitat fragile, l'incitation à la restauration sur les mares de parcelles privées et le financement de certaine action de restauration.

3/ Séquence **ERC**

Enfin certaines propositions d'actions citées dans cette étude peuvent être mise en place en tant qu'actions de compensation d'un projet se faisant sur zone humide à proximité. Par ce biais la mise en œuvre des actions et leur financement pourraient être prise en charge par un tiers.

La sensibilisation des acteurs doit aussi être développée pour empêcher la destruction de ces habitats naturels et encourager la restauration des mares. Cette sensibilisation passe en premier lieu par les élus, décisionnaires des actions d'aménagement sur leur territoire et accompagnateurs des particuliers dans leurs projets.

La profession agricole ensuite doit faire l'objet d'une sensibilisation importante, que ce soit pour éviter le relargage de produits problématiques (nutriments en grande quantité, phytosanitaire) dans les mares, ou la préservation de celles-ci sur leurs prairies pâturées.

Enfin les particuliers, adultes et enfants sensibilisés permettent de développer les bonnes pratiques à mettre en place pour la préservation des habitats et des espèces fragiles étudiés dans cette étude

6. Conclusion et réflexion personnelle

Cette étude des mares et amphibiens au sein de la Communauté d'Agglomération du Beauvaisis a permis de mettre en lumière la disparité pressentie de ce territoire.

Le Sud de l'Agglomération est un espace qui a pu conserver son potentiel écologique, il est marqué par quelques ruptures sur lesquelles il est possible de travailler pour offrir un espace extrêmement connecté. L'enjeu réel est de garder ce potentiel écologique, de conserver les intérêts naturels de ce paysage.

Au Nord, au contraire, le potentiel écologique a été fortement affaibli par l'agriculture intensive. L'enjeu dans cette zone est de recréer des corridors que ce soit pour les amphibiens ou pour d'autres espèces. Pourtant malgré la grande nécessité de restauration du paysage écologique au Nord, c'est dans cette zone que les actions seront le plus difficile à mettre en place. En effet la présence d'espèces plus vulnérables et la facilité de mise en œuvre des actions (prairies, zones humides) dans le Sud rend l'argumentaire pour une restauration écologique plus facile. Au Nord, les espèces présentes d'amphibiens ne présentent pas de statut particulier et la mise en place de nouveaux corridors risque d'entrer en conflit avec les usages agricoles aujourd'hui utilisés.

L'approche uniquement écologique ne permet donc pas d'aboutir à un argumentaire suffisant pour la restauration des milieux au Nord de l'Agglomération. Il pourrait alors être intéressant d'utiliser d'autres leviers comme la gestion des eaux pluviales et du ruissellement.

Dans une zone couverte d'openfields le ruissellement peut être un sujet important et les actions mises en œuvre pour lutter contre celui-ci peuvent permettre de restaurer des corridors écologiques (les aménagements hydrauliques doux tels que les haies, bandes enherbées et les mares servent à ralentir les ruissellements, tamponner les flux et retenir les limons).

Ainsi les données de ruissellement pourraient être ajoutées à cette étude et permettre de compléter l'arbre de décision concernant la priorisation des mares et corridors à restaurer.

D'un point de vue personnel ce stage m'a permis de développer mes compétences naturalistes sur les amphibiens mais aussi sur d'autres taxons comme les libellules ou les chauves-souris. J'ai apprécié l'autonomie que j'ai pu avoir notamment sur le terrain me permettant d'être fortement impliqué dans ce projet. La gestion des sites naturels et la rencontre des différents acteurs du territoire m'a vraiment plu et me permet de mieux m'orienter, plutôt à l'opposé des structures privées, pour le futur.

Bibliographie

- Alyte accoucheur, Crapaud accoucheur (Alytes obstetricans)*. (2020, septembre 1). Le portail technique de l'OFB. <https://professionnels.ofb.fr/fr/doc-fiches-especes/alyte-accoucheur-crapaud-accoucheur-alytes-obstetricans>
- Clauzel, C., Foltête, J.-C., Girardet, X., & Vuidel, G. (s. d.). *Graphab 2.8 Manuel d'utilisation*.
- Daszak, P., Cunningham, A. A., & Hyatt, A. D. (2003). Infectious disease and amphibian population declines. *Diversity and Distributions*, 9(2), 141-150. <https://doi.org/10.1046/j.1472-4642.2003.00016.x>
- Fiches espèces Shna-Ofab*. (s. d.). https://ressources.shna-ofab.fr/fr/fiches-especes/triton-palme-lissotriton-helveticus_45_T444432.html
- Kirchner, F., & Goldhaber, F. (s. d.). *Communiqué de presse—28 septembre 2015*.
- Les mares | Parc des Marais du Cotentin*. (s. d.). <https://parc-cotentin-bessin.fr/les-mares>
- Les zones humides*. (s. d.). <https://www.ofb.gouv.fr/les-zones-humides>
- Maillet, G. (s. d.). *Protocole commun de suivi des Amphibiens des mares à l'aide d'Amphicaps*.
- Maillet, G., & Isère, C. (s. d.). *Tristan LE CABEC / CEN Isère, stagiaire Master 2 ECOCAEN*.
- Milieux en danger | Zones Humides*. (s. d.). <https://www.zones-humides.org/milieux-en-danger>
- Observer les mares—PRAM Normandie*. (2021, mars 5). <https://www.pramnormandie.com/jagis/observer-les-mares/>
- POPAmphibien – Société Herpétologique de France | La SHF*. (s. d.). Consulté 18 août 2024, à l'adresse <https://lashf.org/popamphibien-2/>
- Qu'est-ce qu'une mare ? - PRAM Normandie*. (2021, mars 5). <https://www.pramnormandie.com/presentation/quest-ce-quune-mare/>
- Triton crêté (Triturus cristatus)*. (2015, juin 16). Le portail technique de l'OFB. <https://professionnels.ofb.fr/fr/doc-fiches-especes/triton-crete-triturus-cristatus>

Annexes

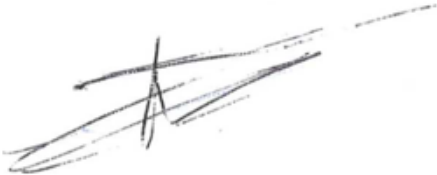
Annexe 1. Table attributaire des mares

Informations	Caractéristiques	Amphibiens
Donnée Amphibien à proximité ☐		
PopAmphibien Oui		
1er passage 20/03/2024 14:07:34		
2e passage 06/06/2024 22:00:00		
3e passage 08/07/2024 14:45:50		

Informations	Caractéristiques	Amphibiens
Nom SAV_MA_35		
commune Savignies		
Group_mare Non répertoriée		
Autorisation_proprietaire Accordee		
Date de visite repérage 20/03/2024 14:07:34		
Usages Abreuvement		
Esp_flore_particuliere Lentilles d'eau		
Restauration ☒		
Commentaire_conserv_restau Clôturer pour limiter le piétinement, mise en place d'un abreuvoir, enlever les lentilles d'eau		

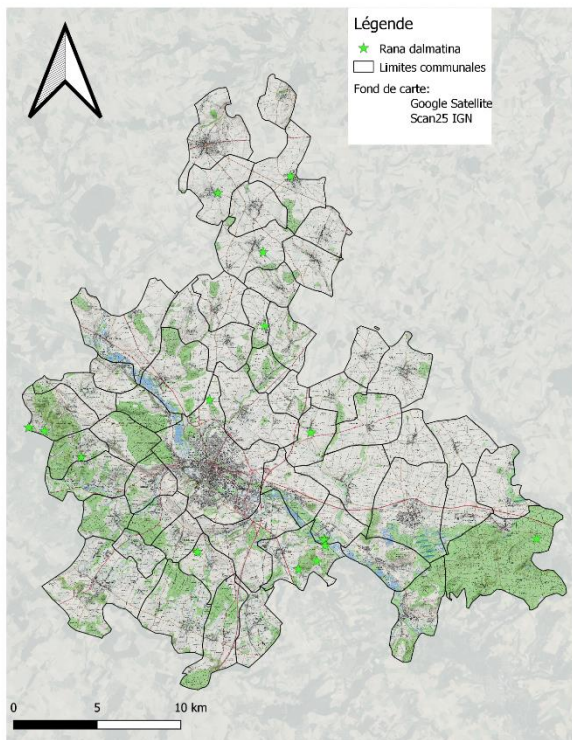
Informations	Caractéristiques	Amphibiens
Contexte ZH/Prairie/feuillus		
Superficie >= 50m²		
Prof_eau 0,44		
Prof_vase 0,73		
Turbidité Opaque		
Nature du fond Naturel		
Nature_des_berges Naturel avec vegetation		
BPD >50%		
Presence d'hélophytes/hydrophytes Abondante (>50%)		
P_eau_prox 1		
Continuité d'un corridor linéaire Fonctionnel		
Poissons ☐		
Déchets Absence		
Nature de l'alimentation en eau Eau pluviale directe		
Presence d'eau libre >50% de la S		
Stade evolution FRAM 2		

Annexe 2. Courrier envoyé aux propriétaires de mare

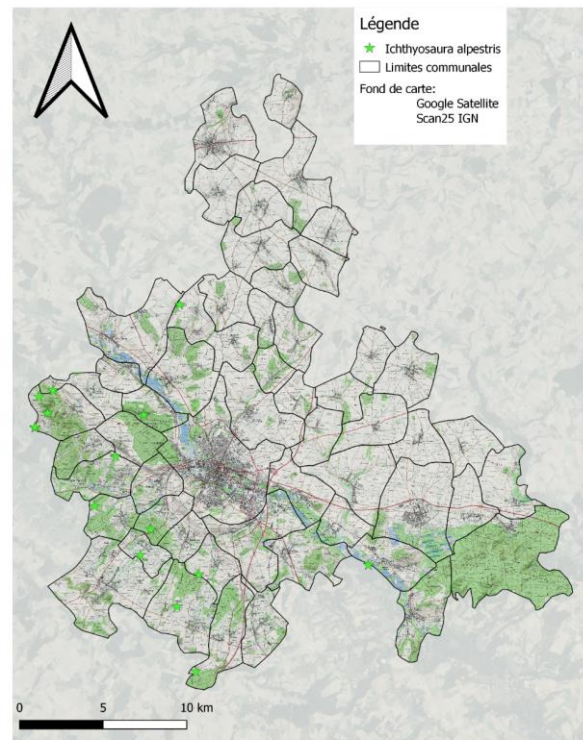
	POLE TECHNIQUE OPERATIONNEL DIRECTION PARCS ET JARDINS SERVICE PATRIMOINE NATUREL	M. QUENTIN RYCKEBUSCH Courriel: q.ryckebusch@beauvaisis.fr Tel.: 06 63 08 51 13	NOM prénom, Adresse
Bresles, 25/04/2024			
Objet : Inventaire Amphibien sur la parcelle [numéro de parcelle] Pièces-jointes : Carte de localisation de la mare, Photo piège Amphicarts			
Madame, Monsieur			
Depuis Février 2024, la communauté d'Agglomération du Beauvaisis effectue un inventaire des mares et des Amphibiens du territoire. Ce dernier suit un protocole national : le POPAmphibien, mis en place par la Société Herpétologique de France. Les données récoltées lors de ces inventaires permettront d'alimenter l'Atlas de la Biodiversité du Beauvaisis ayant pour but de mieux connaître la biodiversité de notre territoire.			
Dans ce cadre, nous sollicitons votre autorisation pour pouvoir accéder à votre parcelle [numéro de parcelle] située à [VILLE] afin d'inventorier les amphibiens présents sur la mare de votre parcelle visuellement ou par pose de pièges.			
Deux passages seraient effectués :			
- Un premier passage entre le 29 avril 2024 et le 24 mai 2024, où des pièges seront posés le temps d'une nuit (ce sont des seaux troués posés dans l'eau voir photo en pièce jointe) - Le second passage entre le 30 mai 2024 et le 1er juillet 2024.			
Ce piégeage est permis par la dérogation espèces protégées obtenue auprès de la DREAL.			
Pour tout accord ou toute demande complémentaire, merci de contacter M. Quentin RYCKEBUSCH, stagiaire en charge de la réalisation de ces inventaires, aux coordonnées renseignées dans la présente lettre.			
Comptant sur votre collaboration, je vous prie de croire, Madame, en l'expression de mes respectueuses salutations.			
Le Président du projet et élu communautaire, M. Laurent DELAERE			
			
48 rue Desgroux BP 90508 60005 Beauvais Cedex			
Tél : 03 44 15 68 00 Fax : 03 44 15 68 01 www.beauvaisis.fr			

Annexe 3. Cartes de répartitions des amphibiens détectés sur la CAB

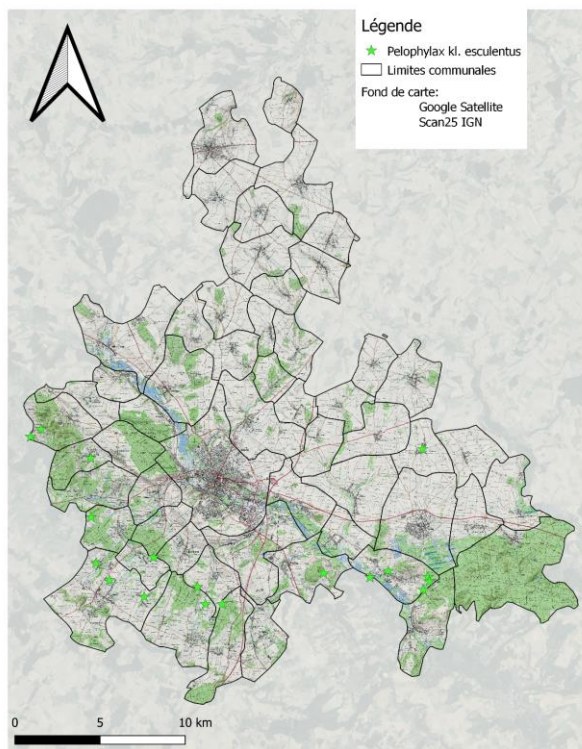
Répartition de la Grenouille agile (*Rana dalmatina*) dans la CAB



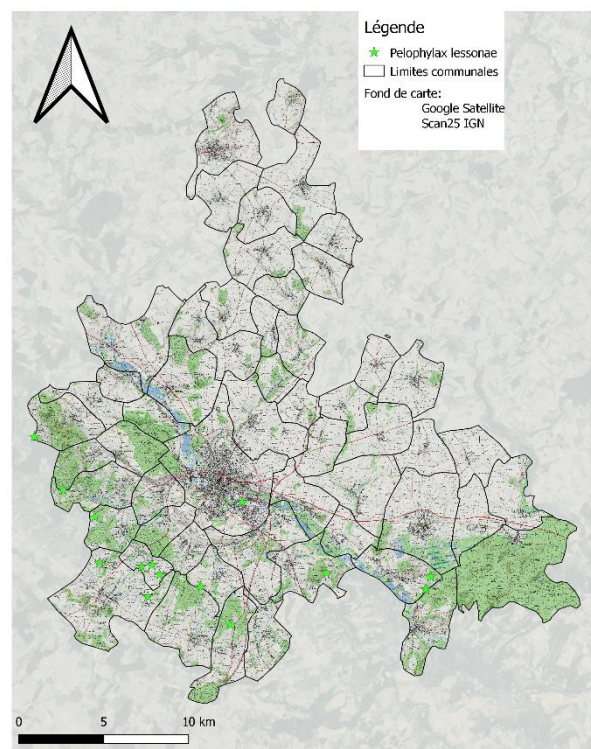
Répartition du Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*) dans la CAB



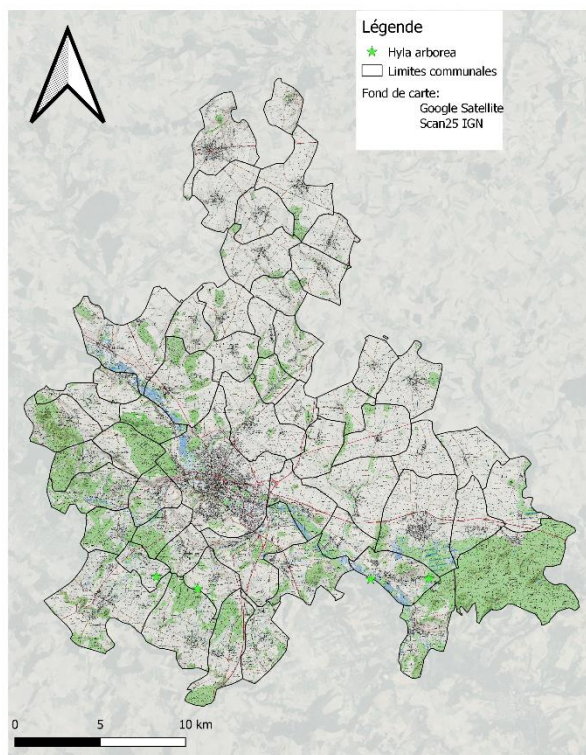
Répartition de la Grenouille verte (*Pelophylax kl. esculentus*) dans la CAB



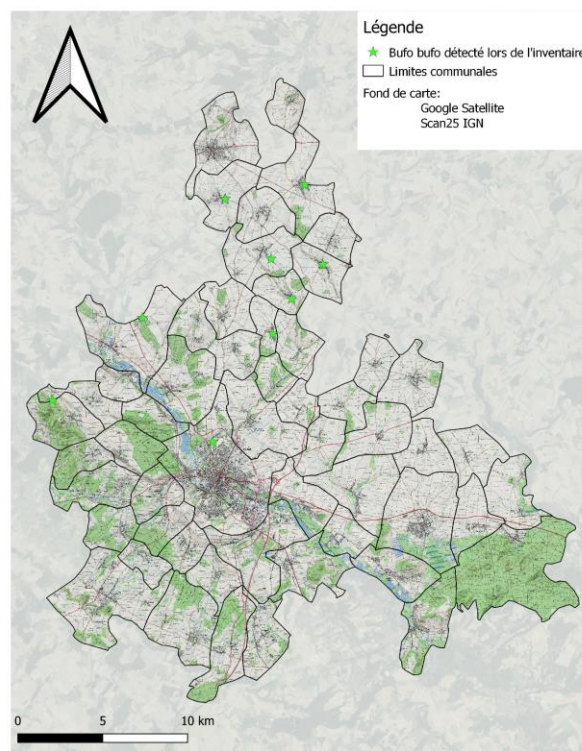
Répartition de la Grenouille de lessona (*Pelophylax lessonae*) dans la CAB



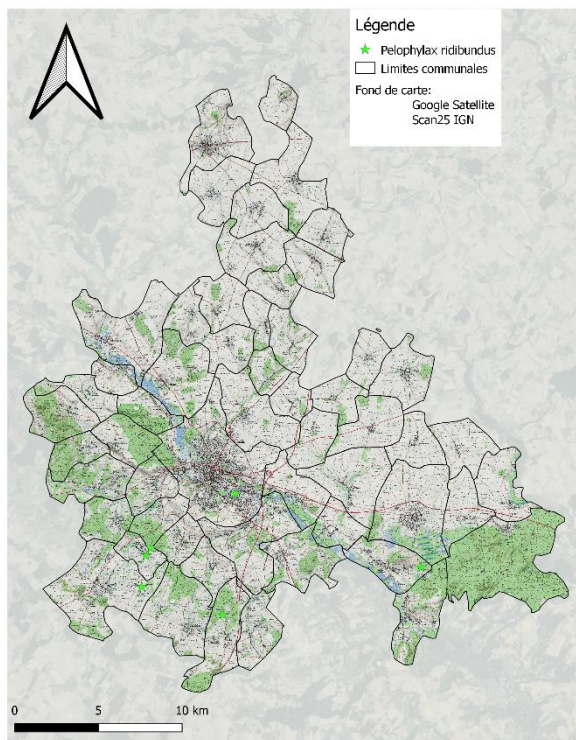
Répartition de la Rainette verte (*Hyla arborea*) dans la CAB



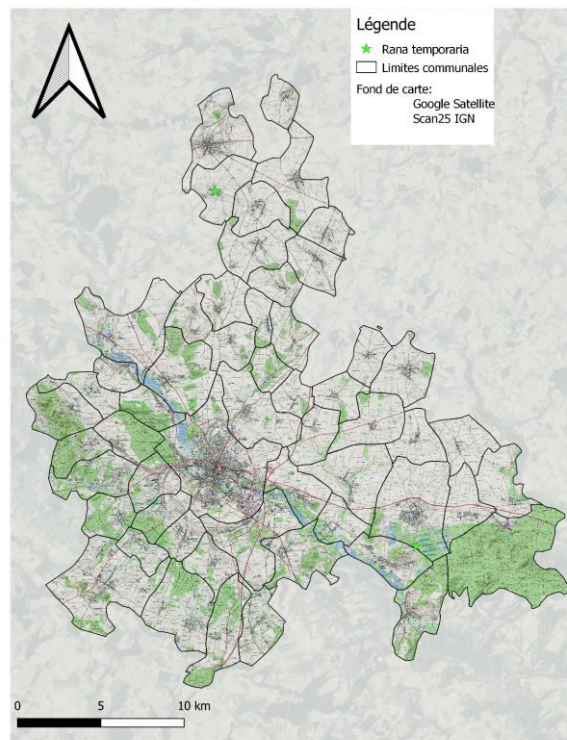
Répartition du Crapaud commun (*Bufo bufo*) dans la CAB



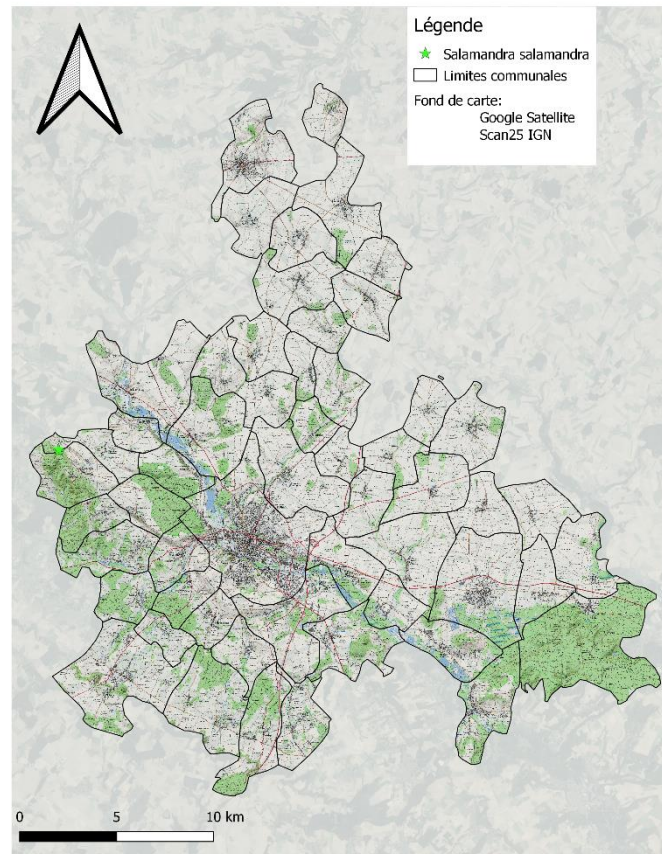
Répartition de la Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*) dans la CAB



Répartition de la Grenouille rousse (*Rana temporaria*) dans la CAB



Répartition de la Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*)
dans la CAB





POLYTECH[®]
TOURS

35 ALLÉE FERDINAND DE LESSEPS
37200 TOURS

Quentin RYCKEBUSCH
2023-2024

Titre : Inventaire des mares et amphibiens et propositions d'actions de restauration

Résumé : Ce stage à constituer en l'inventaire des mares et des amphibiens du territoire de la Communauté d'Agglomération du Beauvaisis. Les résultats de cet inventaire et l'analyse des réseaux de mares et des continuités présentes a permis d'aboutir à des propositions de conservation et de restauration et à la priorisation de ces actions

Mots Clés : Mares, Amphibiens, Restauration, Continuité, Trame Bleue

Communauté d'Agglomération du Beauvaisis
48 rue Desgroux, 60000 BEAUVAIS



Tuteur entreprise :
Amélie DAIGURANDE
Chargée de mission Natura 2000
et espaces naturels

Tuteur académique :
Francesca DI PIETRO