



Fédération des Amis de l'Erdre
Association de préservation du bassin de l'Erdre



Inventaire amphibiens Diagnostic de mares

Campus IMT Atlantique

2024





Fédération des Amis de l'Erdre
Maison des Associations
80 rue du Port Boyer - 44300 NANTES
02.40.84.09.04
contact@damiserdre.fr
www.federation-des-amis-de-l-erdre.org

Inventaire amphibiens

Diagnostic de mares

Rédaction : Gwendoline Monnier, chargée de mission zones humides 06 78 00 16 11

Relecteurices : Morgan Lejoufflu (Fédération des Amis de l'Erdre)

Rendu : janvier 2025

Illustration de couverture : mare sur le campus de l'IMT (FAE, 2024)

Illustrations du rapport : Fédération des Amis de l'Erdre sauf mention contraire

Remerciements : nous adressons nos remerciements aux bénévoles de la FAE qui ont participé aux inventaires amphibiens qui ont servi à rédiger ce rapport.

Table des matières

Introduction.....	4
Évaluation du potentiel d'accueil des amphibiens.....	5
État des connaissances sur les amphibiens.....	6
Inventaire des amphibiens	7
Caractérisation de l'état des mares et conseils de gestion.....	11
1. Mare temporaire 1 (M1)	11
2. Zone en eau temporaire (M2)	13
3. Mare 3 (M3)	14
4. Mare permanente (M4)	16
Conclusion	19
Bibliographie.....	20

Introduction

Le groupe des amphibiens est actuellement menacé à travers le monde. En France, 60 % des espèces d'amphibiens sont en déclin (UICN, 2015). Malgré leur protection réglementaire (arrêté ministériel du 19 novembre 2007), les amphibiens sont victimes de nombreuses menaces : la destruction et la fragmentation des zones humides, l'introduction d'espèces exotiques envahissantes, la pollution ou encore les maladies. La préservation des habitats nécessaires à l'intégralité de leur cycle biologique est un élément majeur pour maintenir les populations.

Conscient de ces enjeux, l'IMT Atlantique a inscrit la « préservation de la diversité des espèces et des ressources » dans son plan stratégique 2023-2027, au travers de sa « politique de transformation écologique et sociétale ». Le campus de cette école d'ingénieur·e·s est localisé en rive gauche de l'Erdre, au nord de Nantes. Il est connecté à la zone humide de la Conardière où la FAE a entrepris des travaux de gestion et de suivi depuis 2016. Une partie des espaces verts du campus est également en zone humide. Des mares y sont présentes dont une qui a fait l'objet de travaux de restauration en 2023 sur les conseils de la FAE.

Afin d'assurer la préservation des amphibiens sur le campus, l'IMT souhaite connaître l'état des populations et des mares présentes. Ce rapport évalue dans un premier temps le potentiel d'accueil du site puis il présente les données passées et actuelles sur les amphibiens. Dans un second temps, un diagnostic des mares est réalisé, complété par des propositions de gestion.

Évaluation du potentiel d'accueil des amphibiens

Les amphibiens sont des animaux protégés, leur introduction est interdite par la loi. Cependant, lorsque les bonnes conditions leurs sont offertes, ils peuvent rapidement coloniser un milieu naturel. Pour cela, il est nécessaire que le site soit accessible et connecté à d'autres espaces naturels où des amphibiens sont déjà présents. Cette connexion assure également la pérennité des populations grâce au brassage génétique.

Afin d'évaluer cela, le contexte autour du site, la présence de corridor et de rupture de la continuité écologique sont étudiés à l'aide de photographies aériennes.

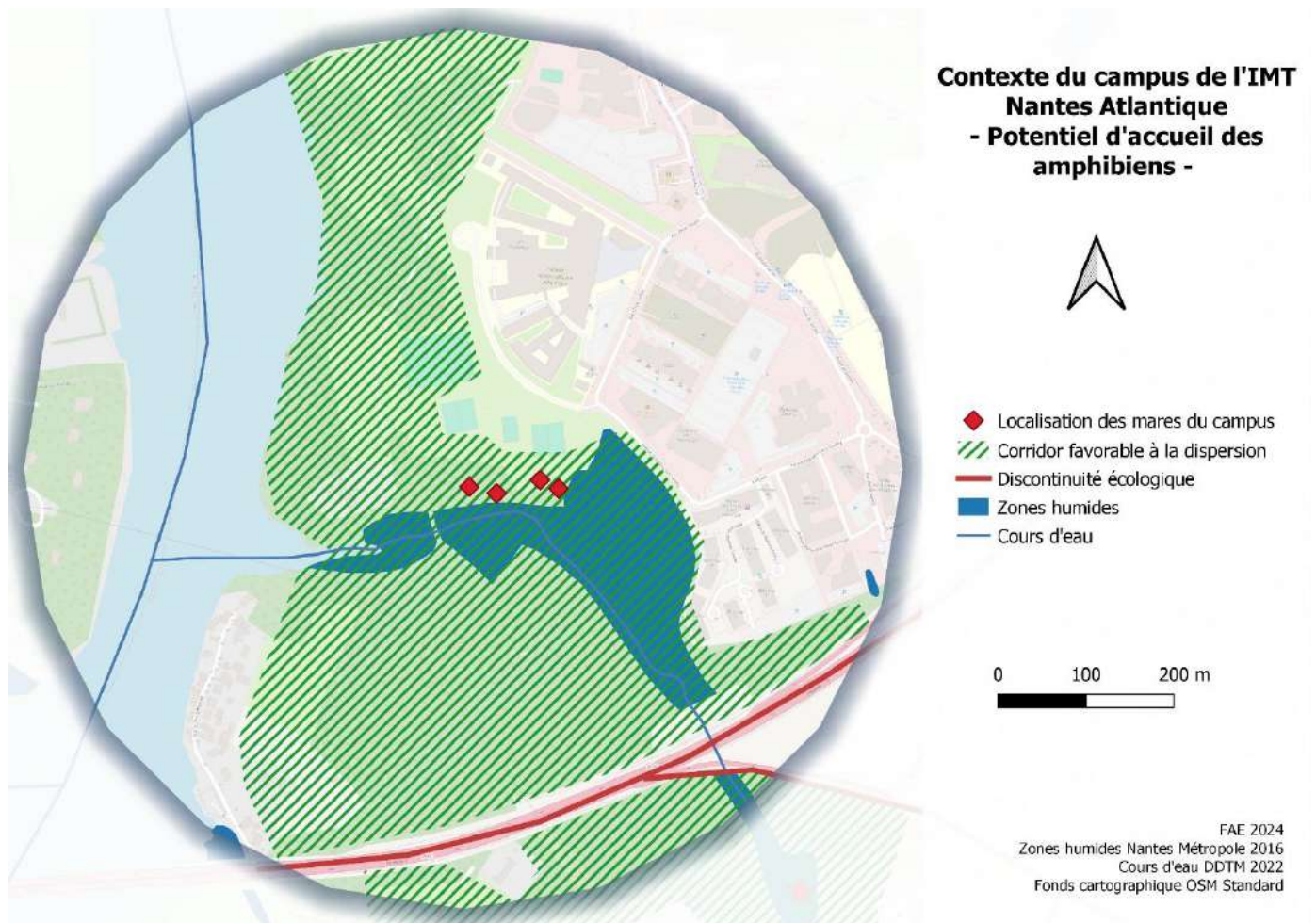


Figure 1 : Contexte autour du site d'étude

Malgré le contexte urbain, le site d'étude est inséré dans une trame de boisements et de prairies le long de l'Erdre. D'autres zones humides sont également présentes à proximité. L'autoroute A11 coupe la continuité écologique au sud mais le site est bien connecté sur sa face nord. Il est inséré dans un corridor écologique favorable à la dispersion des amphibiens.

État des connaissances sur les amphibiens

Les données récoltées lors de précédents inventaires sur le site et aux alentours sont présentées afin de dresser un état des connaissances.

La FAE a effectué plusieurs inventaires sur la zone humide de la Conardière à proximité directe du campus entre 2014 et 2021. Les résultats sont présentés dans la figure suivante.

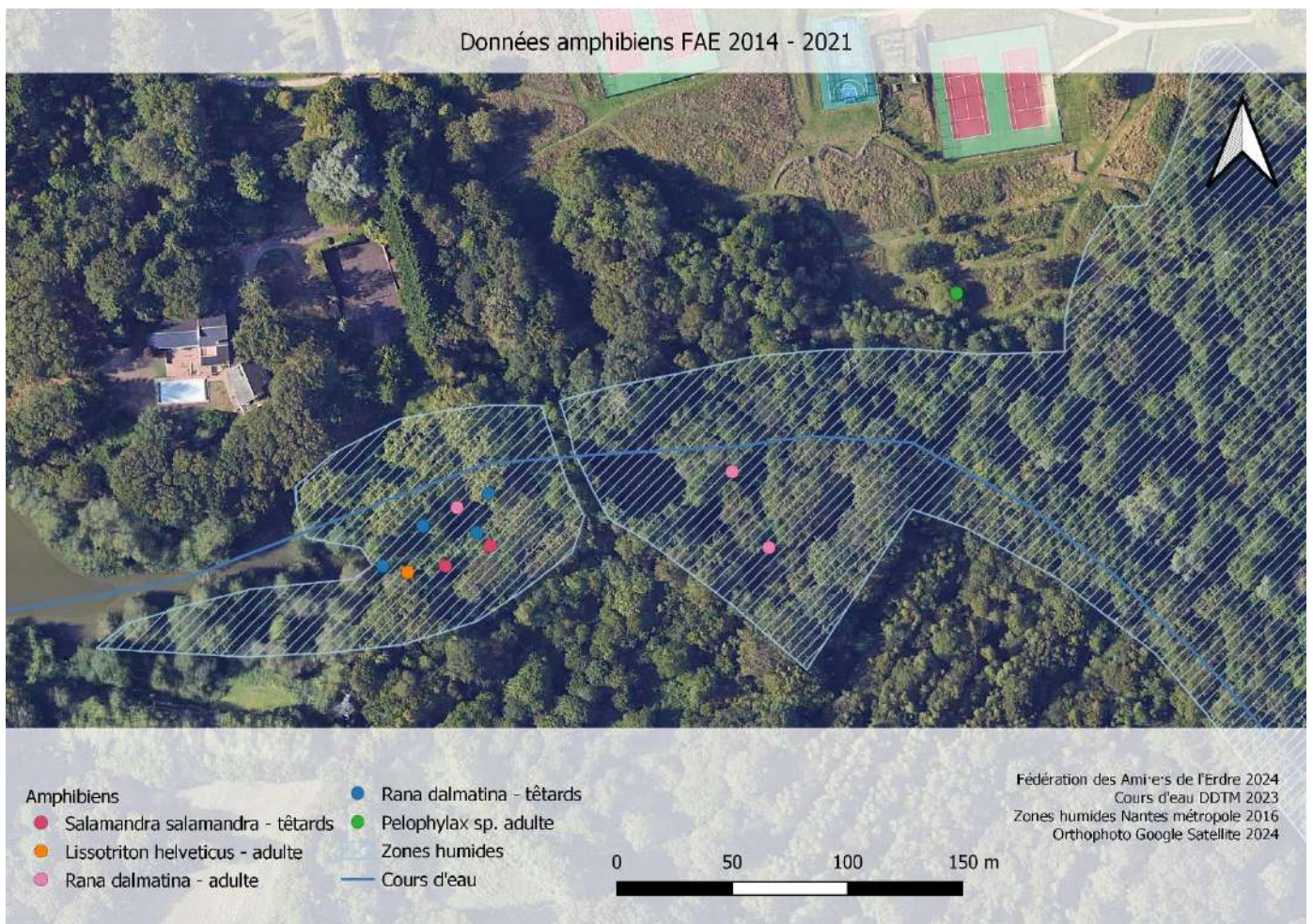


Figure 2 : données amphibiens FAE 2014-2021

La seule donnée connue sur les mares du campus est la présence du groupe Grenouilles vertes *Pelophylax sp.*. Un adulte avait été observé en 2019. Rien n'indiquait une reproduction de l'espèce dans la mare.

Cependant, des têtards de Salamandres tachetées *Salamandra Salamandra* (vus en 2016 et 2019) et de Grenouilles agiles *Rana dalmatica* ont été observés sur la zone humide au sud du campus de l'IMT. La reproduction de ces espèces sur la zone humide est donc avérée sur cette période. Un triton palmé *Lissotriton helveticus* adulte a également été observé en 2016.

Inventaire des amphibiens

Afin de connaître l'état actuel de la population d'amphibiens sur le site, un inventaire a été mené au cours de l'année 2024 incluant les mares de l'IMT mais également les habitats favorables à la reproduction aux alentours.

Méthode

L'inventaire effectué suit les recommandations du protocole POPAmphibiens – communauté de la Société Herpétologique de France. Trois passages au cours de la période de reproduction sont effectués afin de capter un maximum d'espèces :

- 1^{er} passage au début de la période de reproduction avec une prospection visuelle et à l'épuisette réalisée en journée au mois d'avril (autorisation préfectorale) ;
- 2^{ème} passage de nuit avec des points d'écoute, de l'observation à la torche et de la pêche à l'épuisette réalisé en mai ;
- 3^{ème} passage de jour pour la recherche des espèces tardives (vue et épuisette) en juin.

Résultats amphibiens

Les résultats des trois prospections sont présentés dans la carte suivante (figure 3).

Résultats des inventaires amphibiens 2024



Figure 3 : Résultats de l'inventaire des amphibiens 2024

Sur les trois prospections réalisées aucun amphibien n'a été observé sur les mares M1, M2 et M3 du campus.

La mare permanente M4, restaurée en 2023, accueille des **Grenouilles agiles** et des grenouilles du **groupe Grenouilles vertes**. Seuls des adultes ont été observés, aucune ponte ni têtard n'ont été vus.

Malgré une prospection large sur le marais, seule la **Grenouille agile** a été notée (pontes, têtards et adultes). Ces observations ont toutes été réalisées dans le secteur aval près de l'Erdre où des travaux de restauration ont été réalisés par la FAE en 2017 avec un entretien en 2021. Ce secteur est plus longuement inondé que le reste de la zone humide et bénéficie d'un meilleur ensoleillement. La végétation herbacée présente sert aussi de support de ponte et est plus favorable aux insectes aquatiques. Malgré ces conditions favorables, seule une trentaine de têtards a été observée.

Autres observations

La connexion avec l'Erdre sur le secteur restauré en 2017 entraîne aussi la présence de **poissons** qui est défavorable aux amphibiens (prédateurs des pontes, des larves et parfois des adultes, compétition pour les ressources alimentaires, destruction de la végétation pouvant servir de support de pontes ou de refuge, augmentation de la turbidité de l'eau, etc.). Cet impact peut-être particulièrement marqué sur les espèces de petite taille comme le Triton palmé et la Grenouille agile (Hartel et al., 2009). Le Crapaud épineux par exemple est moins sensible à leur présence puisque ces têtards sont toxiques (Laurila, 1998).

La forte présence d'**écrevisses invasives** (probablement l'Écrevisse de Louisiane *Procambarus clarkii*) a été notée sur toute la zone humide. Elles n'étaient que ponctuellement observées en 2016 sur cette zone. Leur présence n'a pas été notée dans les mares M1, M2 et M4 du campus. Une écrevisse a été vue dans la mare M3.

L'urbanisation, l'artificialisation des écosystèmes et les pollutions augmentent la vulnérabilité face aux invasions biologiques. La présence de l'Écrevisse de Louisiane et de l'Écrevisse américaine *Orconectes limosus* est connue dans l'Erdre depuis les années 1970. Leur présence dans le marais n'a donc rien d'étonnant. Cependant, une augmentation de leur densité est notée en comparaison des observations de 2016.

Elles sont considérées comme des espèces exotiques envahissantes. En effet, elle provoque de nombreux dégâts sur les écosystèmes qu'elles colonisent. Elles impactent directement les amphibiens par :

- prédation des pontes, des larves et des jeunes amphibiens ;
- compétition pour la ressource alimentaire par prédation des invertébrés aquatiques ;
- altération de la qualité biologique des habitats de reproduction et de refuge par consommation des plantes aquatiques et des algues ;
- altération des propriétés physico-chimiques des habitats : fragilisation des berges par la création de terriers, augmentation de la turbidité de l'eau (Grosselet et al., 2011).

Par ses capacités de dispersion importante par la voie aquatique comme par la voie terrestre (elle peut se déplacer jusqu'à une distance de 4 km par jour (Gherardi et Barbaresi, 2000)), l'Écrevisse de

Louisiane peut facilement coloniser de nouveaux milieux. La colonisation des mares du campus, en particulier M4 est très probable, elle y est vraisemblablement déjà présente. Les mares M1 et M2 sont en zone humide mais dans un secteur moins marécageux que les deux autres, rendant le milieu moins intéressant pour les écrevisses.

En Brière, l'impact négatif direct (prédation) et indirect (modification du milieu) des écrevisses sur les populations d'amphibiens a été démontré. Cependant, une cohabitation entre l'Écrevisse de Louisiane et les amphibiens semble possible si les habitats naturels favorables aux amphibiens sont en quantité et qualité suffisantes. Ces travaux ont mis en évidence que l'habitat (présence de poissons, végétation aquatique, couvert de canopée) et le paysage (réseau de haies), donc les capacités de dispersion, ont une grande importance pour le maintien des amphibiens en coexistence avec l'Écrevisse de Louisiane (Bélouard, 2018). Cette étude démontre l'importance de posséder des habitats de dispersion et de reproduction de bonne qualité dans les zones colonisées par les écrevisses.

Conclusion sur l'inventaire

En l'état actuel, les mares M1, M2 et M3 du campus semblent défavorables à l'accueil des amphibiens.

La mare permanente M4 accueille uniquement des espèces ubiquistes, tolérantes à un large panel de milieux naturels. L'absence d'observation de ponte et de têtard pose question quant au potentiel de reproduction des amphibiens sur la mare. La première prospection, réalisée en avril, n'a peut-être pas permis de mettre en évidence des pontes de Grenouilles agiles qui auraient pu être plus précoces.

La reproduction de la Grenouille agile est avérée sur le marais. Comparé aux résultats des inventaires précédents, les têtards étaient moins nombreux et deux espèces n'ont pas été observées en 2024 : le Triton palmé et la Salamandre tachetée. Ces espèces sont légèrement plus exigeantes sur la qualité de leurs habitats que la Grenouille agile, ce qui tend à démontrer une dégradation du milieu.

Les travaux réalisés par la FAE en 2017 sur le marais avaient pour objectif de favoriser l'Osmonde royale *Osmunda regalis* par un éclaircissement de la strate arborée. En favorisant la strate herbacée, ils se voulaient aussi bénéfiques aux espèces comme le Triton palmé et la Grenouille agile. Les changements faibles réalisés sur le milieu ne semblent pas en cause dans la baisse de la diversité et de la quantité des amphibiens observée en 2024. Par ailleurs, la Salamandre tachetée, préférant les milieux boisés et temporaires, à tout de même été observée sur le site en 2019.

L'augmentation du nombre d'écrevisses invasives peut être responsable de ces changements. Une dégradation du milieu, non visible comme une pollution, peut également être responsable de la diminution de la diversité spécifique et de la quantité d'amphibiens sur le site.

Caractérisation de l'état des mares et conseils de gestion

Les caractéristiques abiotiques des mares ont été étudiées afin de définir leur état de conservation et d'identifier des mesures de gestion si nécessaire.

1. Mare temporaire 1 (M1)

Localisation

La mare de forme ovoïdale a une surface d'environ 15 m². Elle se situe dans une prairie fraîche bordée par le marais boisé.



Figure 4 : mare temporaire 1

Profil

Afin d'avoir une mare avec les meilleures capacités d'accueil pour la vie aquatique, il est nécessaire qu'elle respecte les caractéristiques suivantes :

- Des berges en pentes douces (maximum 30°) sur au moins 1/4 des berges : elles permettent l'installation de la végétation aquatique et facilitent l'accès à la mare pour les amphibiens.
- Une zone refuge plus profonde entre 80cm et 1,50 m qui ne s'assèche pas en période d'étiage. Elle doit être positionnée au sud pour bénéficier d'un meilleur ensoleillement.

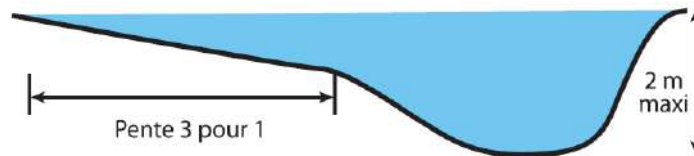


Figure 5 : Profil de mare optimal (source FMA, 2008)

Les berges sont toutes en pente douce mais la mare est de faible profondeur (environ 60 cm), ce qui ne permet pas de maintenir une zone refuge. La zone la plus profonde est orientée au sud.

Alimentation

La mare est temporaire. Lors des passages de terrain, il restait 25 cm d'eau en mai et elle était asséchée en juin alors que le printemps a été très pluvieux.

Un profil pédologique a été réalisé dans le fond de la mare. Tout d'abord une quinzaine de centimètres de feuilles en cours de décomposition recouvrait le fond. Le profil a ensuite montré la présence d'une couche argileuse d'une vingtaine de centimètres assurant l'étanchéité de la mare. En dessous, une couche de remblai d'au moins 40 cm est présente (impossible d'aller plus profondément avec la tarière). Ce remblai est probablement issu des travaux de construction du campus. Il démontre que la mare n'est pas alimentée par une remontée de nappe ou par une source mais uniquement par les eaux de ruissellement provenant du campus.



Figure 6 : profil pédologique M1

Végétation et ensoleillement

Il est important de limiter la présence d'arbres autour des mares et ce, spécialement au sud, pour plusieurs raisons :

- Les arbres entraînent un fort ombrage qui est défavorable à l'installation de plantes héliophytes (ex : iris et joncs) et hydrophytes (ex : nénuphar). Ces végétaux servent de support pour la ponte de la plupart des amphibiens. Ce sont également des lieux riches en invertébrés pour l'alimentation des larves et des adultes. Ils servent aussi de zone refuge pour se cacher des prédateurs.
- L'ombre portée des arbres n'est également pas favorable au réchauffement de l'eau nécessaire au bon développement des œufs des amphibiens.
- Les feuilles tombant directement dans l'eau entraînent une forte accumulation de matière organique. La dégradation de cette matière provoque une diminution de l'oxygène disponible dans l'eau et favorise le comblement de la mare.

Un saule est présent au milieu de la mare et un chêne sur la rive nord. Ils apportent un ombrage sur toute la surface et engendrent un dépôt important de feuilles accélérant le processus de comblement. Des jeunes pousses de saules ont également été observées dans la mare.

Des algues filamenteuses vertes ont été vues en mai et juin 2024. L'origine de ces algues est un surplus de nitrates. S'il n'y a pas d'utilisation de nitrates dans les espaces verts du campus, ils peuvent aussi venir d'une forte activité de décomposition dans l'eau. L'accumulation de feuilles dans un milieu peu profond qui se réchauffe peut entraîner ce genre de phénomène. Lorsqu'elles sont présentes en grande quantité, ces algues empêchent la végétation subaquatique de se développer. Elles participent aussi à la diminution de l'oxygène dans le milieu.

→ État de la mare

Cette mare temporaire et de faible surface est dans une dynamique de comblement avancée. Malgré une localisation intéressante, elle n'est pas favorable à l'accueil des amphibiens. Les résultats des inventaires corroborent ces observations.

→ Conseils de gestion

Favoriser une meilleure alimentation de la mare : le profil pédologique a montré qu'il n'était pas possible de creuser plus profondément cette mare (faible couche d'argile). Il est conseillé de favoriser une plus grande arrivée d'eau. Un raccordement avec un système de récolte des eaux pluviales pourrait être envisagé.

Limiter le comblement de la mare : la dynamique de comblement est largement accélérée par la présence des arbres. Il est conseillé de recéper le saule présent dans la mare, voire même de l'arracher (tirefort ou mini-pelle). Si un arrachage est réalisé, une attention particulière doit être portée à l'argile qui sera déplacée avec les racines. La couche d'argile doit être bien comblée et tassée après l'opération afin de conserver l'étanchéité de la mare.

Les jeunes pousses de saules doivent également être arrachées (bêche).

La couche de feuille en décomposition doit être retirée en période d'étiage (pelle).

2. Zone en eau temporaire (M2)

Dans la même zone prairiale que la mare précédente, il y a un trou d'eau temporaire en dessous d'un arbre. Il est en eau uniquement pendant la période de hautes eaux et il s'assèche rapidement (à sec en mai). Ce genre de milieu temporaire pourrait être utilisé par la Salamandre tachetée bien qu'elle affectionne généralement les milieux plus boisés. Des milieux temporaires et boisés sont présents dans le marais, cependant l'absence d'écrevisses sur les mares du campus pourrait donner un intérêt à ce milieu.



Figure 7 : zone temporaire en eau

3. Mare 3 (M3)

Localisation

Cette mare se situe en contrebas de la zone prairiale surélevée par du remblai où sont localisées les deux autres mares. Elle fait une quarantaine de m² et se situe dans la zone humide du marais de la Conardière.



Figure 8 : mare 3

Profil

Toutes les berges sont en pente douce mais la profondeur de la mare est extrêmement faible (20 cm d'eau max).

Alimentation

Positionnée en contrebas du campus, elle est alimentée par les ruissellements. Le profil pédologique montre l'existence d'un horizon réductique témoignant de la présence d'eau dans le sol toute l'année. La mare est donc aussi alimentée par une remontée de la nappe du marais.

La mare était toujours en eau au mois de juin. Cependant, il n'est pas possible de conclure sur le régime temporaire ou permanent de cette mare. D'un côté sa faible profondeur d'eau tend à montrer qu'un assèchement rapide est possible, de l'autre, la présence d'un horizon réductique témoigne de la présence d'eau toute l'année dans le sol mais il ne donne pas d'information sur l'eau présente à la surface. Un passage au cours de l'été 2025 serait intéressant pour conclure sur le régime hydraulique de cette mare.

Le profil pédologique met également en avant l'absence de vase (5 cm de matière organique à la surface) et la présence de remblai dans le sol sur cette partie de la zone.



Figure 9 : profil pédologique de la mare 3

Végétation

20 % de la surface est recouverte par des héliophytes (Iris des marais *Iris pseudacorus*, Laïche à épis espacés *Carex remota*, Callitriche sp., etc.).

La mare est entourée d'arbres et d'arbustes (Cerisier tardif *Prunus serotina*, Aulne glutineux *Alnus glutinosa* et Noisetier *Corylus avellana*). Ils projettent 85 % d'ombre au zénith à la surface de la mare.

Autres observations

Présence d'une écrevisse invasive.

→ État de la mare

Malgré une bonne alimentation en eau, la très faible profondeur de cette mare est peu favorable à la présence d'amphibiens. Il n'est pas conseillé d'augmenter sa profondeur pour plusieurs raisons : présence de remblai dans le sol, présence d'une autre mare à proximité avec des caractéristiques optimales pour l'accueil des amphibiens (cf. partie suivante).

4. Mare permanente (M4)

Localisation

Cette mare se situe également en contrebas de la zone prairiale surélevée par du remblai où sont localisées les deux autres mares. Elle fait une quarantaine de m² et se situe dans la zone humide du marais de la Conardière, à proximité de la mare précédente. Elle a été restaurée en 2023 (curage et éclaircissement de la canopée au sud).



Figure 10 : mare permanente – face nord

Profil

L'ensemble des berges est en pente douce. La profondeur maximale de la mare est de 1 m.

Alimentation

Positionnée en contrebas du campus, elle est alimentée par les ruissellements. Le profil pédologique montre également la présence d'un horizon réductique témoignant de la présence d'eau dans le sol toute l'année. La mare est donc aussi alimentée par une remontée de la nappe du marais.

Elle est en eau toute l'année.

Végétation

Des héliophytes sont présentes sur les rives de la mare (Iris des marais, Carex pédonculé *Carex paniculata* et Laîche à épis espacés).

Des Aulnes glutineux entourent la mare mais la face sud est bien dégagée, permettant un ensoleillement de la surface de l'eau.



Figure 11 : mare permanente – face sud

Autres observations

Aucune écrevisse ni galerie d'écrevisse n'ont été observées. Cependant sa présence à proximité laisse penser qu'elle fréquente également la mare.

De nombreux déchets ont été observés au sol et dans le talus (début de la partie remblayée et surélevée du campus), à proximité directe des deux mares. Il est possible que l'eau de ruissellement les alimentant soit polluée par ces déchets voire même par le remblai.



Figure 12 : déchets à proximité des mares

→ Etat de la mare

Les caractéristiques de cette mare sont optimales pour l'accueil des amphibiens (alimentation permanente, profil de la mare, ensoleillement, etc.). Néanmoins, seuls des adultes de Grenouilles agiles et du groupe Grenouilles vertes ont été observés (pas de pontes, ni de têtards). Plusieurs facteurs peuvent entrer en jeu pour expliquer la faible présence d'amphibiens :

- les travaux récents sur la mare (automne 2023) ont perturbé le milieu et un temps de repos est nécessaire ;
- les écrevisses entrent en concurrence avec les amphibiens ;
- une pollution a contaminé le site.

→ Conseils de gestion

Une analyse de la qualité de l'eau de la mare serait pertinente pour détecter ou non la présence d'une pollution.

Dans un premier temps, un ramassage des déchets qui peuvent être retirés sans intervention mécanique pourrait être réalisé. Le retrait des autres déchets pourrait être étudié selon la faisabilité technique et la stabilité du remblai.

Conclusion

Le campus de l'IMT est implanté dans un corridor écologique. Avec le marais de la Conardière à proximité, il offre une diversité de milieux naturels favorables à l'ensemble du cycle de vie des amphibiens. Des milieux en eau avec différentes caractéristiques sont également disponibles pour la reproduction : mare temporaire, mare permanente, trou d'eau.

Malgré cela, une faible diversité spécifique est observée. En 2024, seulement deux espèces ont été dénombrées : la Grenouille agile et le groupe des Grenouilles vertes. Ces deux espèces s'adaptent à un large panel d'habitats et sont tolérantes sur la qualité des milieux et de l'eau. Le Triton palmé et la Salamandre tachetée répertoriés auparavant, sont des espèces légèrement plus exigeantes. Cette observation tend à démontrer une dégradation du milieu. La présence d'espèces invasives ou encore des pollutions peuvent en être responsables.

Des propositions de gestion sont faites pour améliorer la qualité d'une mare. Des analyses de la qualité de l'eau sur le site seraient pertinentes pour mieux comprendre les populations d'amphibiens et le fonctionnement du site, couplées à un suivi régulier des amphibiens sur le campus et le marais.

Bibliographie

BELOUARD N., 2018. Coexistence d'espèces dans des habitats discontinus. Le cas d'espèces natives et invasives dans des réseaux de mares. Thèse présentée et soutenue à Rennes, le 13 décembre 2018.

Unité de recherche : UMR CNRS 6553 ECOBIO, UMR INRA Ecologie et Santé des Ecosystèmes

HARTEL T., NEMES S., COGALNICEANU D., OLLERER K., MOGA C., LESBARRERES D., DEMETER L., 2009. Pond and landscape determinants of *Rana Dalmatica* population size in a Romanian rural landscape. *Acta Oecologica* 35 : 53-59.

LAURILA A. 1998. Breeding habitat selection and larval performance for two anurans in freshwater rock pools. *Echography* : 21 :484-494

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