



**Landes,
prairies
et étangs**
DE PLOUNÉRIN

Bilan du suivi des amphibiens

2023

UNANIEZH EUROPA



L'Europe s'engage
en Bretagne



Avec le Fonds européen agricole pour le développement rural :
l'Europe investit dans les zones rurales

**Côtes d'Armor
le Département**



Table des matières

Introduction.....	Erreur ! Signet non défini.
Contexte :	4
Objectifs :	4
1. Approfondir la connaissance du réseau de mares	5
2. Améliorer la connaissance des espèces d’amphibien	6
Ecologie des amphibiens et adaptation dans un contexte de réchauffement climatique	6
Améliorer la connaissance en de la distribution des espèces.....	7
Prospection de nouvelles mares dans le cadre de l’animation fréquence Grenouille.....	7
Fédération de chasse.....	7
3. Suivre l’évolution des effectifs des espèces d’amphibien.....	9
Le suivi participatif de mars	9
Rappel du protocole	9
Résultats	10
Suivi des populations d’amphibien selon le protocole PopAmphibien.....	10
Rappel du protocole	11
Résultats	12
Etude des températures de l’eau des mares.....	22
Suivi participatif - Mars	28
Pop Amphibien – mai-juin	30
Conclusion et perspectives.....	35
Bibliographie.....	15
Annexes	16
Annexe 1.....	16
Retour sur l’écologie des espèces de tritons présentes sur la réserve	16
Le triton alpestre - <i>Ichthyosaura alpestris</i>	16
Triton marbré - <i>Triturus marmoratus</i>	17
Triton palmé - <i>Lissotriton helveticus</i>	18
Influence des conditions météorologiques et impact du dérèglement climatique	19
Impact de la température de l’air et des précipitations	19

Impact sur la reproduction.....	20
Impact génétique et différenciation sexuelle	22
Conclusion	22
Annexe 2 : Feuille de terrain du suivi participatif de mars.....	23
Annexe 3 - Données suivi participatif de Mars 202.....	24
Annexe 4 : Fiche de suivi PopAmphibiens.....	27

OLT	CS11 : Suivi amphibiens - protocole PopAmphibien							Priorité
2								3
Planification prévisionnelle								
Année	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Suivi	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2
Temps gestionnaire	6j	6j	6j	6j	6j	6j	6j	6j

Contexte :

Les amphibiens constituent le groupe de vertébrés le plus menacé de la planète, avec plus de 40% d'espèces connues considérées en déclin (Stuart et al. 2004). En France métropolitaine, 23 % des espèces d'amphibiens sont menacées et 60 % sont en déclin (IUCN France, MNHN & SHF 2015). A l'échelle nationale, plus de la moitié des espèces sont classées quasi-menacées ou plus par l'IUCN (IUCN France, MNHN & SHF (2015)). Cette tendance s'explique principalement par la disparition des zones humides et la fragmentation des habitats. En France, près de la moitié des zones humides a disparu entre 1960 et 1990. En plus de cette destruction directe importante, la pollution due aux activités anthropiques affecte très fortement les populations d'amphibiens et le développement de maladies (EauFrance, 2016). Cette dynamique est similaire en Bretagne, la nécessité de conservation (et donc de connaissance) sur ce groupe d'espèce est urgente.

Sur la Réserve, 10 espèces d'amphibiens ont été relevées. Parmi elles, on note la présence de quatre espèces à enjeu patrimonial fort :

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection UE/Fr	Menace UE / Fr / Région
<i>Alyte obstetricans</i>	Alyte accoucheur	DH4 / N	LC / LC / NT
<i>Hyla arborea</i>	Rainette verte	DH4 / N	LC / NT / NT
<i>Triturus alpestris</i>	Triton alpestre	- / N	LC / LC / NT
<i>Triturus marmoratus</i>	Triton marbré	DH4 / N	LC / NT / NT

Légende : UE : Echelle Européenne / Fr : Echelle Nationale / Région : Echelle régionale / DH4 : Espèce inscrite à l'annexe 4 de la directive Habitat / N : Espèce protégée à l'échelle Nationale / LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacé

Objectifs :

La présence de ce cortège important d'espèces, dont certaines à forte valeur patrimoniale, met en évidence la responsabilité de la réserve vis-à-vis de la préservation des amphibiens. Par conséquent, le plan de gestion prévoit différentes opérations pour évaluer la fonctionnalité et la biodiversité du réseau de mare de la réserve :

1. Approfondir la **connaissance du réseau de mares** de la réserve et de ses alentours, les décrire pour comprendre leur fonctionnalité et avoir une vision de la diversité du réseau de mares.
2. Améliorer la **connaissance des espèces d'amphibiens** présentes au sein du réseau de mares de la réserve, mais aussi, en périphérie de celle-ci. Le but étant de comprendre les interactions/échanges entre mares et de délimiter correctement les réseaux.
3. Suivre l'**évolution des effectifs** des espèces d'amphibiens et surveiller l'état sanitaire du cortège d'espèces. Cela permet de réagir en cas de déclin.

1. Approfondir la connaissance du réseau de mares

Cette action a majoritairement été réalisée en 2019 via la cartographie et la description d'un total de 44 mares.

En 2023, de nouvelles mares (PG1, LDO6 et Kerueur1) ont été prospectées dans le cadre d'un suivi participatif « Fréquence grenouille » par la pose d'amphicaptis en mai ainsi qu'avec l'intervention de la fédération des chasseurs des Côtes d'Armor sur les mares d'accompagnement de l'Étang de Prat Trovern (LDE3) par la pose de nasse (mai).

Toutes ces mares ont été créés ou rajeunis très récemment (entre 1 et 2 ans).

Les résultats sont présentés ci-après (partie « Améliorer la connaissance de la distribution des espèces »).



2. Améliorer la connaissance des espèces d'amphibien

Ecologie des amphibiens et adaptation dans un contexte de réchauffement climatique

Amandine Gyomlai a mené une synthèse bibliographique sur les effets du réchauffement climatique et la présence des amphibiens. Son travail est présenté dans le détail en annexe 1 de ce document. Il est indiqué ci-après les éléments principaux qu'elle a relevés.

Tous les amphibiens dépendent dans une certaine mesure de la disponibilité d'eau douce pour une reproduction réussie, qu'ils se développent directement dans l'environnement terrestre ou qu'ils déposent leurs œufs dans des habitats aquatiques. Les changements dans l'hydrologie des zones humides constituent potentiellement l'une des plus grandes menaces pour la plupart des amphibiens se reproduisant en milieu aquatique. La disponibilité de l'humidité du sol est une ressource vitale pour les espèces terrestres à développement direct. Pour ces espèces, le risque de perte d'eau par évaporation est probablement la contrainte la plus importante sur la survie embryonnaire. Les amphibiens qui se reproduisent dans des mares printanières temporaires et des cours d'eau intermittents sont sensibles aux fluctuations de température et de précipitations, car les pertes par évapotranspiration pourraient éventuellement dépasser les précipitations lors de sécheresses cycliques, entraînant un assèchement des sites aquatiques. Des précipitations insuffisantes, une sécheresse extrême et/ou des hydroperiodes raccourcies ont été associées à :

- Des modifications dans les comportements sexuels
- Un échec de reproduction catastrophique chez de nombreux amphibiens se reproduisant en étang et mares.
- La métamorphose à des tailles corporelles plus petites,
- Des extinctions locales.

Le changement climatique exacerbera probablement les effets négatifs de la fragmentation de l'habitat sur les métapopulations d'amphibiens en réduisant le nombre de zones humides inondées pendant les sécheresses, augmentant ainsi les distances de dispersion entre les sites. En revanche, les inondations provoquées par de fortes précipitations peuvent mélanger les larves aquatiques des sites voisins et introduire des poissons et d'autres prédateurs dans des zones humides normalement isolées (Walls et al., 2013).

Améliorer la connaissance de la distribution des espèces

Prospection de nouvelles mares dans le cadre de l'animation fréquence Grenouille

En avril 2023, un inventaire participatif a été ouvert au grand public dans une démarche d'animation et de sensibilisation. Cet inventaire a été mené par David Menanteau et Amandine Gyomlai, accompagnés de Marion Ruvoen. 7 personnes sont venues assister à l'animation. Au cours de cet inventaire participatif, 4 mares ont été prospectées : une mare récente chez M. Beuvelot, une mare « Chez tonton Yanou », B227 (référence cadastrale), la LDO1 et une mare récente à Kerueur.

Les prospections ont été menées avec la pose d'amphicapt. Ces amphicapt étaient installés le soir vers 17h et relevés le lendemain matin afin d'identifier les individus capturés (espèce et sexe) et de les relâcher directement sur place.

Les données collectées sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Espèces observées	Mares prospectées	M. BEUVELOT (PG1)	KERVEUR (Kerv1)	Chez Tonton Yanou (LDO6)	LDO1
Salamandre tachetée	Juvenile	1		5	
	Adulte				
Triton alpestre	Juvenile				
	Adulte				2M 15F
Triton palmé	Juvenile				
	Adulte		1M 3F		1M 1F
Triton marbré	Juvenile				
	Adulte				6F
Crapaud épineux	Juvenile	1			
	Adulte				
Grenouille rousse	Juvenile				
	Adulte				
Grenouille agile	Juvenile				
	Adulte	1			
Grenouille verte	Juvenile				
	Adulte				
Alyte accoucheur	Juvenile				
	Adulte				
Rainette verte	Juvenile				
	Adulte				

M = mâle

F = femelle

Inventaires nasses avec la Fédération des chasseurs

Dans le cadre du partenariat technique avec la Fédération des chasseurs des Côtes d'Armor, il a été mené des prospections avec le matériel et le personnel de la Fédération. L'objectif est de suivre les effets et travaux menés récemment sur une parcelle appartenant à la Société communale de chasse.

En effet, en 2023, des travaux de restauration ont été menés sur l'étang de Prat Trovern. Il s'agissait de reprofiler et consolider la berge de cet étang. Les niveaux d'eau étaient de plus en plus bas du fait du mauvais état de la berge est.

Profitant de la présence d'une mini pelle sur le site, il a été décidé de mener des travaux complémentaires à ce chantier. Trois petites mares ont été profilées en pied de digue (extérieur à l'étang). Ces mares présentent l'intérêt d'offrir un espace complémentarité à l'étang pour les amphibiens. L'objectif est notamment de créer des pièces d'eau exempts de la présence de poisson. Des rotengles ont été observés dans la pièce d'eau principale ces dernières années.

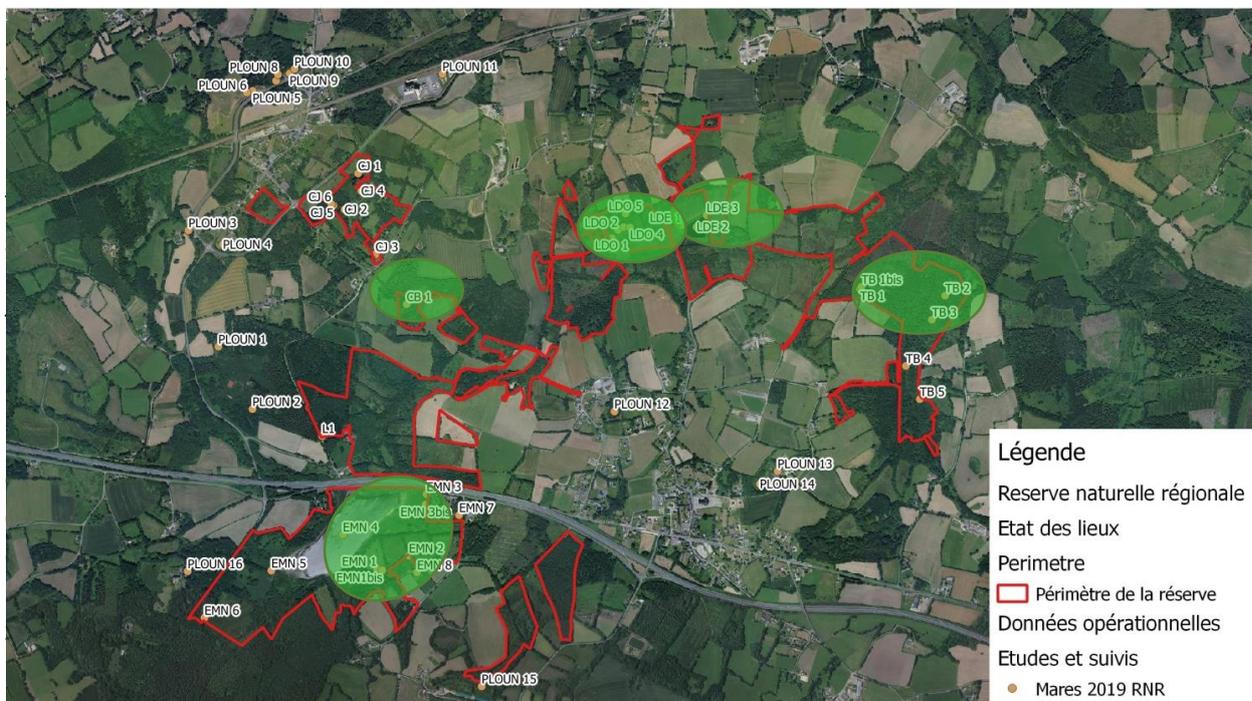
La Fédération s'est proposée de réaliser des inventaires sur l'étang et sur les mares complémentaires avec des nasses.

3. Suivre l'évolution des effectifs des espèces d'amphibien

Le suivi participatif de mars

Rappel du protocole

Tous les ans depuis 2015, un suivi participatif des amphibiens est organisé fin mars avec les BTS Gestion et Protection de la Nature du lycée de Suscinio de Morlaix et/ou avec la Fédération Départementale des Chasseurs des Côtes-d'Armor. Cette année, seule cette dernière nous a accompagné. Ce suivi consiste à recenser tous les ans les amphibiens présents sur les mares suivantes : LDO 1, 2, 3, 4 et 5, EMN 1, 1bis, 2 et 3 et LDE 1, 2, 3 et 3bis. A ces trois réseaux de mares étudiés chaque année s'ajoute parfois d'autres réseaux, afin de réaliser le premier passage nécessaire au POPAmphibien. Cette année, en mars, les mares TB2 et CB1 ont également été prospectées en plus des 3 réseaux habituels pour anticiper le PopAmphibien.



Le suivi commence à la tombée de la nuit et se déroule durant une soirée de la manière suivante : Pour chaque mare, un point d'écoute de 5 minutes est effectué à proximité de la mare (25 m). Ensuite, une prospection à la lampe (de préférence au phare) est réalisée sur les bords et dans la mare. Pour finir, des captures sont effectuées grâce aux troubleaux et aux épuisettes. Trois coups de troubleaux maximum par mare et cinq par côté des grandes pièces d'eau. Les amphibiens capturés sont stockés sur place dans un bac blanc remplie d'eau en attendant d'être déterminés puis relâchés in situ. Les données collectées sont rapportées dans une fiche terrain disponible en Annexe 2.

Résultats

Tableau 1 : Nombre d'individus adultes des différentes espèces d'amphibiens pour chaque réseau de mare en 2023 :

	TOTAL LDO, EMN, LDE	LDO	EMN	LDE	TB	CB
Salamandre	0	0	0	0	0	0
Triton alpestre	31	20	7	4	14	1
Triton palmé	37	36	0	1	23	8
Triton marbré	4	3	0	1	0	0
Crapaud épineux	1	0	1	0	0	0
Grenouille rousse	2	0	2	0	0	0
Grenouille agile	4	0	0	4	0	0
Grenouille verte	3	3	0	0	0	0
Alyte accoucheur	0	0	0	0	0	0
Rainette verte	0	0	0	0	0	0
Nombre d'espèces	7	4	3	4	2	2

Sont ensuite comptabilisées et comparées uniquement les données d'individus adultes issues des réseaux de mares LDO, LDE et EMN qui sont récurrentes chaque année. Les données des juvéniles sont écartées pour le suivi participatif car étant tôt dans l'année, ces données ne sont pas forcément représentatives des populations à cause d'une potentielle forte mortalité des larves.

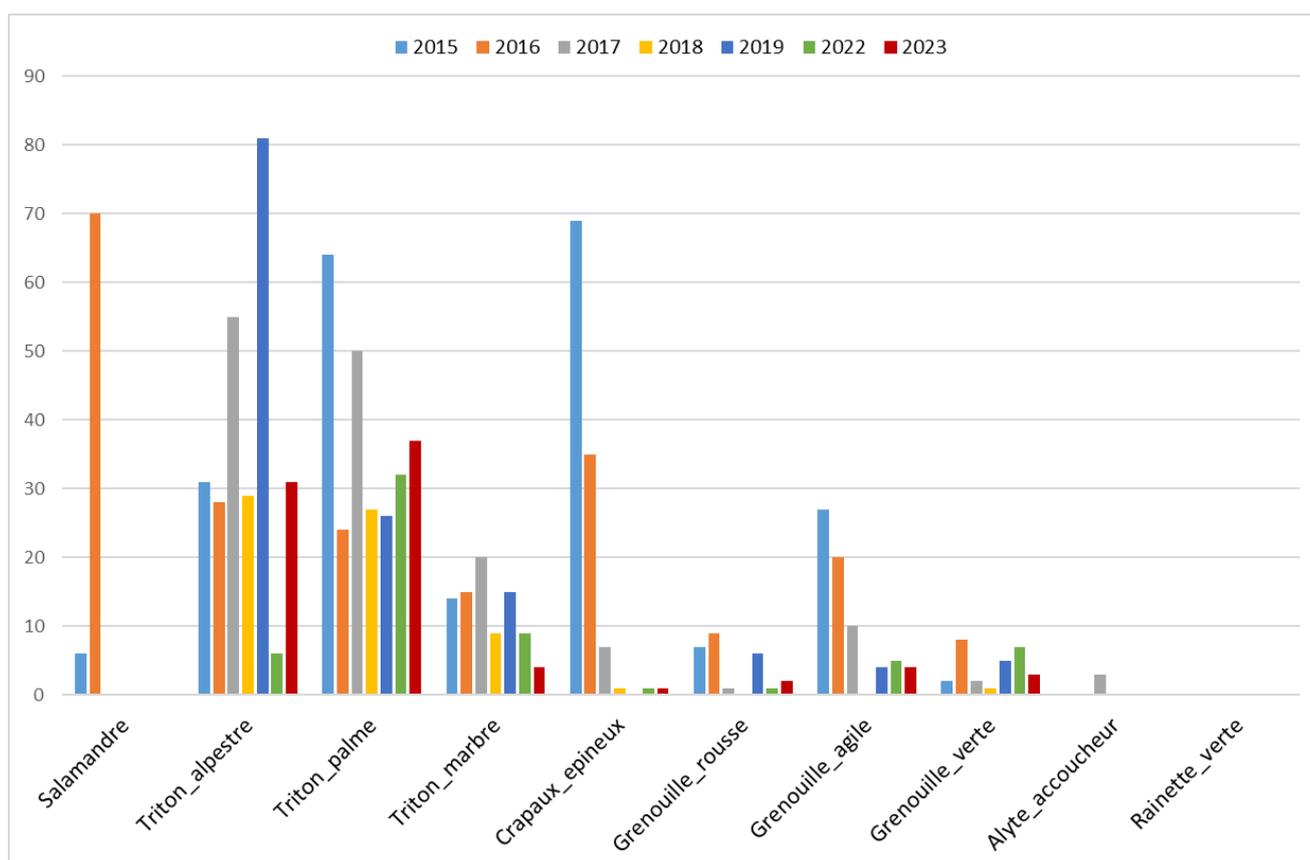


Figure : Evolution du nombre d'individus adultes par espèces depuis 2015 lors du suivi participatif de mares.

En 2022, le nombre d'observations de Triton alpestre avait significativement diminué sur l'ensemble des réseaux de mares. On remarque cette année une remontée des effectifs, avec 31 observations contre 6 en 2022. Les autres espèces ne présentent pas de différence notable bien qu'on observe

une tendance globale à la diminution ces dernières années, notamment chez le crapaud épineux dont la population plutôt élevée en 2015 (presque 70 observations) n'est presque plus observé depuis 2018. Il n'a d'ailleurs pas été observé cette année. Pareillement, 2016 a été une année impressionnante pour les salamandres : 70 observations d'adultes ont été menées. Or depuis cette année, uniquement des larves ont été observées. Cela peut s'expliquer par une sortie d'hivernage plus prématurée liées à des conditions météorologiques particulières cette année-là (adoucissement de la température, pluies, fonte des neiges...). Les observations de Triton palmé ont été plus nombreuses cette année et atteignent l'effectif le plus haut depuis 2018. Le détail des données pour chaque mare des observations est disponible en annexe 3.

Suivi des populations d'amphibien selon le protocole PopAmphibien

Rappel du protocole

Le programme PopAmphibien est coordonné par la Société Herpétologique de France (SHF). Il est réalisé tous les ans sur la réserve selon le calendrier suivant :

Années impaires: Coat Buillac (CB1) – Lann Droën Ouest (LDO1/2/3) – Ty Bihan (TB2)

Années paires : Côte Jaune (CJ4, CJ2) – Lann Droën Est (LDE2) – Etang du Moulin Neuf (EMN1)



Carte des mares prospectées dans le cadre du suivi PopAmphibien

Pour chaque pièce d'eau prospectée, un point d'échantillonnage est réalisé. Ce point d'échantillonnage peut être effectué de deux manières différentes.

- 1- Pour les petites pièces d'eau (< 10m², sauf exception), il comprend un point d'écoute de 5 minutes, ainsi que la pose d'un amphicapt.

- 2- Pour les plus grosses pièces d'eau, il est composé d'un point d'écoute (de 5 minutes) et de la pose de 3 amphicapt. Dans le cas de la prospection d'étang, le point d'échantillonnage est disposé dans une zone favorable aux amphibiens.

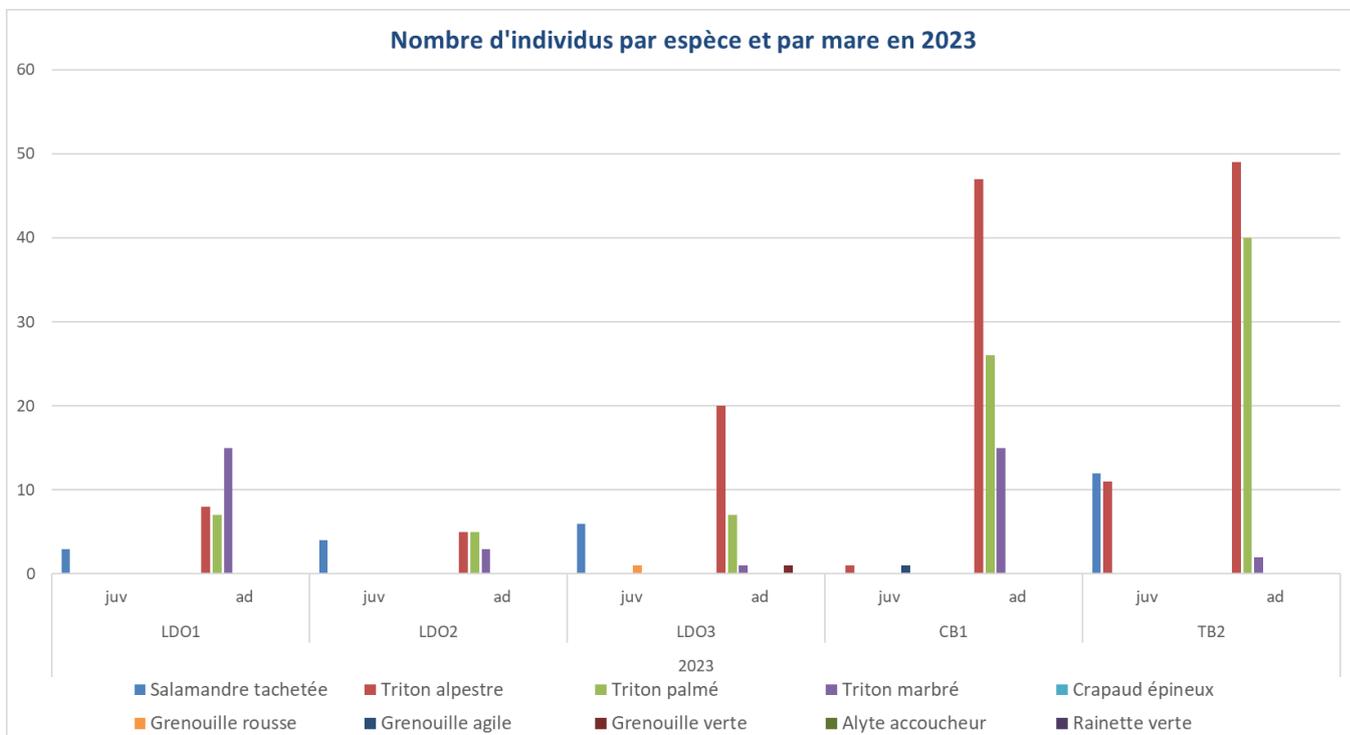
Le protocole se déroule en 3 sessions, la saison de reproduction s'étalant de février à août.

- 1- La première session a lieu en mars (en coopération avec les Bts GPNA de Suscinio et/ou la Fédération de chasse départementale). Lors de cette session, le protocole est le même que celui décrit précédemment lors du suivi participatif.
- 2- La deuxième session, lors de la troisième semaine de mai cette année, se déroule sur 3 jours, préférentiellement à suivre. Le premier jour, la prospection est composée d'une session de nuit commençant à la tombée de la nuit (environ 20h30) avec un point d'écoute et la pose des **amphicapt**. Les jours suivants, il n'y a pas de points d'écoute et les amphicapt sont posés à partir de 16h. Les amphicapt sont récupérés le lendemain dans la matinée. A chaque relevé d'amphicapt, les amphibiens sont manipulés sur place afin de les déterminer (espèce + sexe) et de les relâcher directement.
- 3- La troisième session, la deuxième semaine de juillet, possède le même procédé que pour la deuxième.

Tous les résultats sont reportés au fur et à mesure dans la fiche terrain prévue à cet effet (*Annexe 4*). Depuis 2022, les données sont également intégrées via l'outil Géonature (et non plus sous SERENA).

Résultats

L'année 2023 a permis de réaliser pour la troisième fois le suivi de l'un des deux réseaux des mares de la Réserve (années impaires), c'est-à-dire les mares LDO 1, 2, 3, CB1 et TB2 (cette dernière



prospectée pour la seconde fois seulement car non incluse dans le protocole de 2017).

Figure 2 : Nombre d'individus par espèce et par mares observés sur l'année 2023

Analyses :

Les données de 2023 peuvent être comparées avec ceux de 2019 et 2017 (détail en annexe 4).

Pour la diversité observée (adulte et juvénile) :

Espèces présentes par mare et % de présence chaque année										
Espèces	LDO1		LDO2		LDO3		CB1		TB2	
	Salamandre tachetée	100%	Salamandre tachetée	67%	Salamandre tachetée	67%			Salamandre tachetée	50%
	Triton alpestre	100%	Triton alpestre	100%	Triton alpestre	100%	Triton alpestre	100%	Triton alpestre	100%
	Triton palmé	67%	Triton palmé	100%	Triton palmé	100%	Triton palmé	100%	Triton palmé	100%
	Triton marbré	100%	Triton marbré	100%	Triton marbré	100%	Triton marbré	67%	Triton marbré	100%
			Crapaud épineux	33%			Crapaud épineux	33%		
			Alyte accoucheur	33%						
					Grenouille rousse	67%				
							Grenouille agile	33%		
					Grenouille verte	33%				
Alyte accoucheur	33%									
Rainette verte	33%									
Richesse spécifique par mare										
2017	3		6		4		3		-	
2019	5		3		4		3		3	
2023	4		4		6		4		4	

En préalable rappelons que le protocole utilisé (PopAmphibien Communauté) vise en premier lieu au suivi des tritons. Les résultats sur les autres espèces sont donc à relativiser car le protocole utilisé ne leur est pas spécifiquement dédié.

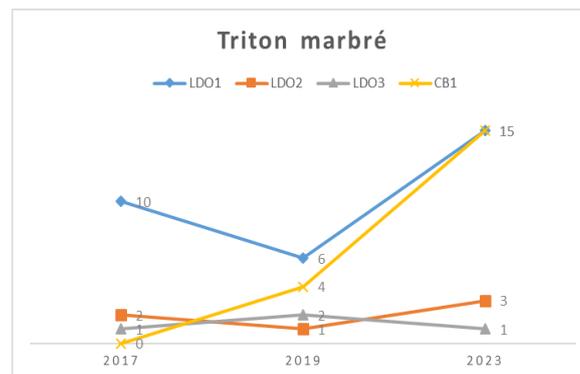
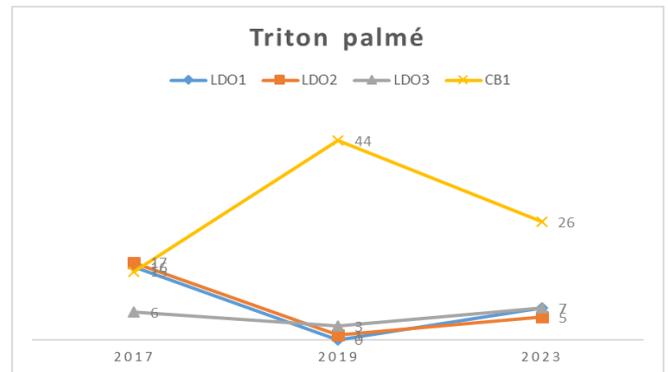
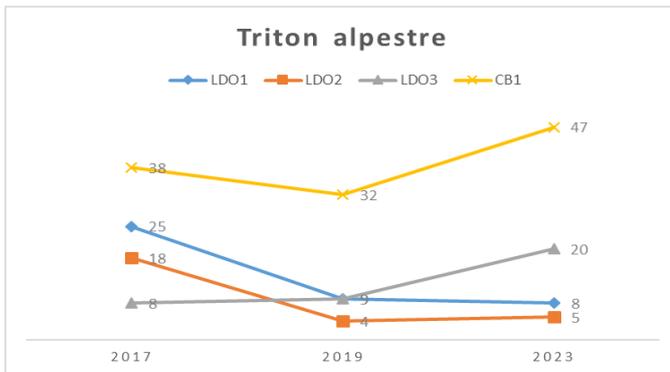
Il convient donc de noter que les 3 espèces de tritons ont été observés sur toutes les mares toutes les années de suivis.

La richesse spécifique est variable d'une mare à une autre mais les variations de présence paraissent peu interprétables et surtout liée à un type de prospections pas spécifiquement dédié aux autres espèces.

En regardant les variations d'effectifs par année des adultes :

	LDO1			LDO2			LDO3			CB1			TB2		
	2017	2019	2023	2017	2019	2023	2017	2019	2023	2017	2019	2023	2017	2019	2023
Salamandre tachetée															
Triton alpestre	25	9	8	18	4	5	8	9	20	38	32	47	10	49	
Triton palmé	16		7	17	1	5	6	3	7	15	44	26	13	40	
Triton marbré	10	6	15	2	1	3	1	2	1		4	15	5	2	
Crapaud épineux				1						1					
Grenouille rousse															
Grenouille agile															
Grenouille verte									1						
Alyte accoucheur		1		1											
Rainette verte		2													

Aucune tendance générale n'apparaît pour les 3 espèces de tritons. Les variations pourraient peut-être être expliquées par mare, en fonction des paramètres abiotique et de l'évolution de chacun de ces milieux dans le temps. Par exemple les mares LDO2 et LDO3 ont fait l'objet de travaux de rajeunissement fin 2022. Il serait intéressant de mener une analyse plus fine pour expliquer la présence des amphibiens. On notera que les mares CB1 et LDO1 sont les plus riches en effectifs de tritons.



Bibliographie

Cayuela, H., Arsovski, D., Bonnaire, E., Duguet, R., Joly, P., and Besnard, A.. 2016. The impact of severe drought on survival, fecundity, and population persistence in an endangered amphibian. *Ecosphere* 7(2):e01246. [10.1002/ecs2.1246](https://doi.org/10.1002/ecs2.1246)

Walls, S., Barichivich, W., Brown, M., 2013. Drought, Deluge and Declines: The Impact of Precipitation Extremes on Amphibians in a Changing Climate. *Biology* 2, 399–418. <https://doi.org/10.3390/biology2010399>

Calvé, T., 2017. DYNAMIQUES DES POPULATIONS D'AMPHIBIENS DU QUÉBEC ENTRE 1993 ET 2013 <https://chaireafd.uqat.ca/publication/articlePDF/memoire-thierry-calve.pdf>

Saucy, G., 2016. Etude de la population d'amphibiens de l'étang de la Noz. https://www.researchgate.net/profile/Gauvain-Saucy/publication/343207565_Etude_de_la_population_d'amphibiens_de_l'etang_de_la_Noz/links/5f1c1d9592851cd5fa44f5eb/Etude-de-la-population-damphibiens-de-letang-de-la-Noz.pdf

Carey, C. and Alexander, M.A. (2003), Climate change and amphibian declines: is there a link?. *Diversity and Distributions*, 9: 111-121. <https://doi.org/10.1046/j.1472-4642.2003.00011.x>

DENOËL, M., 1999. Le comportement social des urodèles , 19 : 221-258 https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/3225/1/Cah_Ethol_1999.pdf

DOURNON, C., HOUILLON, C., 1984. Démonstration génétique de l'inversion fonctionnelle du phénotype sexuel femelle sous l'action de la température d'élevage chez l'Amphibien Urodèle : *Pleurodeles waltlii* Michah, 2, 361-378. https://rnd.edpsciences.org/articles/rnd/pdf/1984/04/RND_0181-1916_1984_24_4_ART0003.pdf

READING, C., 2007. Linking global warming to amphibian declines through its effect on female body condition and survivorship, 31, 125-151 https://www.researchgate.net/publication/6771435_Linking_global_warming_to_amphibian_declines_through_its_effect_on_female_body_condition_and_survivorship

Compétition entres espèces d'amphibiens

<https://academic.oup.com/biolinnean/article/120/3/489/3055990>

Annexes

Annexe 1

Chaque année, les nouvelles données collectées sur la réserve suggèrent des potentiels changements dans le cortège des espèces de chaque mare et les populations d'amphibiens. L'accumulation de ces données peut nous permettre d'étudier par une première approche les facteurs qui pourraient influencer les variations de population et de cortège d'un suivi à l'autre. Plusieurs hypothèses peuvent alors se présenter :

- Les espèces d'amphibiens sont influencées par les conditions météorologiques et la température de l'eau
- Les espèces d'amphibiens ont des préférences écologiques et l'évolution des mares (végétation, ensoleillement etc) peut avoir un impact sur l'intérêt des espèces pour certaines mares
- Il peut exister une compétition interspécifique au sein des mares

Pour aborder ces questions, nous allons dans un premier temps revenir sur un travail bibliographique pour rassembler les connaissances disponibles sur l'écologie des amphibiens, en particulier les 3 espèces de tritons rencontrées sur la réserve. Dans un second temps, nous allons essayer de trouver des corrélations possibles avec les données récoltées cette année et comparées aux données de 2019 et 2017 quand cela sera possible.

Retour sur l'écologie des espèces de tritons présentes sur la réserve

Le triton alpestre - *Ichthyosaura alpestris*

- Habitat :

Le triton alpestre vit à proximité des points d'eau douce d'Europe. Il occupe des habitats assez variés : eaux stagnantes des mares, étangs, marécages, ornières, fossés et ruisseaux forestiers ainsi que des milieux plus artificiels comme des canaux, cuves, abreuvoirs. Cette espèce est capable d'occuper les couches d'eau profondes des points d'eau. Il évite les mares peu profondes de zones agricoles. Ses habitats terrestres sont également variés puisqu'on le retrouve dans des forêts de feuillus et de conifères, des bocages et des prairies. En phase terrestre, les tritons alpestres vivent cachés pendant la journée ou la période d'hibernation sous des pierres, tas de bois, creux et anfractuosités. La présence de végétation aquatique ne semble pas être un facteur déterminant pour l'espèce et la profondeur de l'eau non plus.

- Reproduction

La reproduction s'effectue de mi-mars à mi-juillet, dès que le climat s'adoucit. Les adultes migrent vers les sites de reproduction et se retrouvent dans un point d'eau. La ponte s'effectue dans les semaines suivantes. « Souvent, la femelle emballe les œufs dans les feuilles pour mieux les protéger des prédateurs. Par ailleurs, il semble que les femelles préfèrent déposer leurs œufs sur des substrats de couleur claire, afin que le rayonnement solaire les réchauffe et ainsi accélère le développement

embryonnaire. Dans le même but, les œufs sont déposés dans des endroits à faible densité de plantes aquatiques ».

- Dispersion et déplacements :

Le triton alpestre présente une philopatrie élevée, c'est-à-dire qu'il présente souvent une certaine fidélité à son lieu de reproduction et revient se reproduire dans les points d'eau où il est né. Il semble que l'espèce soit capable de migrer assez loin (plus d'un kilomètre) sans point d'eau permettant d'assurer le relais. Cependant, les distances parcourues sont généralement de quelques dizaines à quelques centaines de mètres.

Les populations de tritons alpestres sont en déclin notamment à cause de l'intensification des paysages agricoles ; l'absence de continuité écologique et l'artificialisation des milieux sont des obstacles majeurs à sa prospérité, comme pour beaucoup d'autres espèces d'amphibiens. L'espèce est également fortement impactée par l'introduction de poissons notamment salmonidés qui représentent une cause importante de destruction des individus. Une population de tritons alpestres peut se maintenir s'il s'agit de petits poissons (tels les épinoches) ou si le plan d'eau dispose de zones refuges à végétation abondante. Sinon, le triton est absent des étangs où abondent les poissons de grande taille.

https://inpn.mnhn.fr/fichesEspece/EspeciesEauDouce/Triton_alpestre-l.alpestris_2015.pdf

<https://doris.ffessm.fr/Especies/Triton-alpestre3>

Triton marbré - *Triturus marmoratus*

- Habitat

La reproduction et le stade larvaire de l'espèce se font dans les eaux stagnantes (mares fossés), les rivières à cours très lents et canaux. Le triton marbré est un triton très opportuniste. En dehors de la période de reproduction, l'espèce se cache sous des pierres, des troncs ou des souches, dans des haies, des bois ou des landes parfois relativement secs.

La structure paysagère est un facteur important dans la répartition de l'espèce. Elle apprécie les paysages vallonnés (bocage notamment) avec des zones forestières fraîches, comportant beaucoup de refuges. Les talus des haies situées à proximité des mares sont utilisés pour hiverner, voire estiver. Le linéaire de haie et la proportion de boisement à proximité des sites de reproduction influencent positivement la présence de l'espèce. A contrario, de fortes proportions d'espaces cultivées influencent négativement la probabilité de présence.

Le triton marbré est sensible à la présence de végétation aquatique autour des points d'eau où il se reproduit. « *La présence de végétation aquatique (Juncus, Mentha, Glyceria, Potamogeton, Ranunculus...) est une composante importante pour l'espèce : elle sert notamment de support de ponte, permet le développement d'invertébrés « proies », assure une protection contre les prédateurs et procure une variété de micro-habitats. Faiblement sélective sur la nature de l'eau, l'espèce fréquente des plans d'eau variés, souvent de bonne dimension, mais on peut également la trouver dans des dépressions de taille réduite, permanentes ou temporaires (ornière par exemple). On la retrouve dans des eaux oligotrophes à mésotrophes, pouvant être légèrement acides ou saumâtres ».*

Les individus, adultes comme jeunes, hivernent dans des abris divers (pierres, souches, galerie de micromammifère...). En estivage, ils recherchent le même type d'abris à proximité du milieu de reproduction et affectionnent également la présence de végétation dense et arbustive.

Les mares recherchées sont souvent, mais pas nécessairement, exposées au moins en partie au soleil et sont de préférence riches en végétation. De même que pour le triton alpestre, le triton marbré évite les sites avec la présence de poissons qui représentent un risque de prédation autant sur les pontes et larves que les adultes.

- Reproduction :

Le triton marbré se reproduit préférentiellement dans des grandes pièces d'eau (mares) mais peut aussi se contenter de dépressions de faible taille et de milieux temporaires. Ils peuvent aussi occuper les lacs et étangs pourvus de ceintures de végétations aquatiques. Les larves vont évoluer dans ces milieux. La période d'activité débute avec la migration pré-nuptiale entre février et mi-mai avec un pic fin mars. Les mâles se rendent les premiers dans les mares afin de défendre de petits territoires sans végétation au fond de l'eau où se déroulera l'accouplement.

- Dispersion et déplacements :

Le domaine vital du triton marbré est peu connu. Comme pour l'alpestre, la migration et la dispersion du triton marbré sont impactées par les grandes étendues de cultures ainsi que les infrastructures routières.

Des mouvements saisonniers sont observables en périodes pré-nuptiales et post-nuptiales pour rejoindre les milieux aquatiques. Mâles et femelles suivent un itinéraire pratiquement semblable lors des migrations pré-accouplement et post-accouplement, qui sont également identiques d'une année sur l'autre. Ces déplacements sont de l'ordre de quelques dizaines à quelques centaines de mètres. Relativement courte, la phase aquatique dure environ 3 mois de mi-février à mi-mai. Les jeunes sortent rapidement de l'eau pour se disperser. Le potentiel de dispersion est estimé à environ 2km par génération.

https://inpn.mnhn.fr/fichesEspece/EspeciesEauDouce/Triton_marbre-T.marmoratus_2015.pdf

https://inpn.mnhn.fr/fichesEspece/TVB/131219_triton_marbre_mars2012.pdf

Triton palmé - *Lissotriton helveticus*

- Habitat :

Le triton palmé évolue dans les plans d'eau stagnante ou courants lents. Relativement peu exigeant, on peut donc le retrouver dans les fossés, ornières, mares, rivières et petits ruisseaux lents qui constituent autant d'habitats favorables pour l'espèce, en particulier si ces plans d'eau sont bien fournis en végétation aquatique et situés à proximité de zones boisées terrestres. Le triton palmé montre une préférence pour les eaux de bonnes qualités et peu polluées.

- Reproduction :

Lors de la ponte, la femelle cache ses œufs dans la végétation, d'où la présence de l'espèce dans des points d'eau à végétation développée et entourés de boisements. Ils passent une bonne partie de

l'année dans l'eau ou à proximité. Les adultes hivernent généralement à terre, bien qu'il arrive qu'ils passent l'hiver en milieu aquatique.

Le domaine vital du triton palmé, relativement réduit, est lié aux deux phases (terrestre et aquatique) de son cycle de vie. La phase aquatique sert pour la reproduction et une partie de son alimentation, l'habitat terrestre également pour l'alimentation et pour l'hivernage. La distance entre la zone de reproduction et le lieu d'hivernage est généralement inférieure à 150m. La migration vers les sites de reproduction s'effectue au printemps et celle vers le lieu d'hivernage à l'automne. Ces mouvements sont souvent inférieurs à 100m, même s'il semblerait que certains jeunes soient capables de se déplacer sur des distances comprises entre 500m et 1km. Les individus reviennent très souvent sur leur lieu de naissance pour se reproduire., mais certains individus peuvent s'aventurer jusqu'à près d'un kilomètre du lieu de naissance dans le cadre d'une dispersion.

- Dispersion et déplacements :

La dispersion et les déplacements des tritons palmés sont perturbés par les aménagements hydrauliques et l'artificialisation des milieux aquatiques de manière générale. De même que pour les autres espèces de triton, le busage des fossés, la suppression des haies sont des transformations relativement impactantes, tout comme la mise en culture des parcelles et la fragmentation des habitats avec la présence de routes. La présence de poissons est aussi un facteur limitant à la reproduction et au développement des tritons. Ces facteurs sont des obstacles à l'implantation des populations dans certaines pièces d'eau.

https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/pdf-especes/Triton_palme-L.helveticus_2015.pdf

Influence des conditions météorologiques et impact du dérèglement climatique

Les amphibiens sont particulièrement sensibles aux facteurs environnementaux et aux dérèglements. De ce fait, ce sont de bons indicateurs de stress environnementaux. Les conséquences des effets climatiques sur la persistance de la population d'amphibiens reposent malheureusement souvent sur des suppositions, et peu d'études ont tenté de prédire comment les changements potentiels des conditions climatiques pourraient affecter la viabilité de la population.

Impact de la température de l'air et des précipitations

Sur la phénologie des amphibiens

La température et l'humidité sont les deux composantes climatiques les plus directement impactant sur la biologie des amphibiens. Dans les zones tempérées, l'augmentation des températures de l'air et de l'eau au printemps semble importante pour l'initiation de certains comportements. En effet, le cycle de vie et de reproduction des amphibiens sont rythmés par les variations climatiques ; les précipitations pluvieuses journalières sont vraisemblablement le facteur météorologique le plus influant positivement sur les migrations post-hivernales. Les précipitations par température douce favorisent également leur sortie d'hivernation avant la migration. A l'inverse, les amphibiens évitent de toute évidence le contact avec la neige; ce facteur météorologique retarde donc les migrations

post-hivernales. Une température douce et des précipitations pluvieuses favorisent la migration, à l'inverse d'une température basse et de neige gisante (Saucy, 2016). Un épisode de gel tardif et une absence de précipitations au début du printemps peut donc avoir un impact négatif sur la sortie de migration des amphibiens et donc la reproduction.

La quantité et le moment des précipitations peuvent affecter considérablement le rendement reproducteur annuel d'une population d'amphibiens. Par exemple, trop de précipitations à des moments critiques du développement des œufs et des larves peuvent entraîner la mortalité des œufs et des larves (Carey et al., 2003). De manière générale, la variation des précipitations saisonnières affecte les hydropériodes des étangs et le moment de la reproduction des amphibiens, ce qui peut modifier la composition des communautés et interférer avec la dynamique des interactions compétitives et prédatrices au sein de ces assemblages (Walls et al., 2013)

Sur leur fonctionnement et leur métabolisme

De même, une exposition forte aux radiations UV peut s'avérer dangereuse pour les amphibiens. Leur peau perméable et leur ectothermie les rendent très sensibles aux variations de température mais aussi à la présence de contaminants. La présence de contaminants associés aux radiations UV augmenterait la toxicité des contaminants ; cette synergie entre les rayons UV et les pathogènes augmenterait la mortalité des embryons et l'apparition de maladies infectieuses qui diminueraient la résistance immunitaire des têtards face aux agents stressants et favoriseraient le développement d'anomalies physiques (Calvé, 2017).

La température corporelle des amphibiens est déterminée principalement par l'échange thermique avec l'air, l'eau et/ou le sol ou par le gain de chaleur solaire pour les espèces qui se prélassent au soleil. La température corporelle, détermine ensuite les processus biochimiques, cellulaires et physiologiques, notamment le métabolisme, la respiration, l'excrétion, la circulation et la digestion. La plupart des processus physiologiques et biochimiques sont multipliés par deux ou trois pour chaque augmentation de 10 °C de la température corporelle (Carey et al., 2003). De ce fait, la gamétogenèse et les taux de croissance des individus larvaires et post-métamorphiques dépendent de la température.

Cependant, les amphibiens vivent rarement, voire jamais, à des températures proches de leurs limites létales supérieures, qui reçoivent une définition opérationnelle du « point thermique auquel l'activité locomotrice devient désorganisée et l'animal perd sa capacité à échapper aux conditions qui mèneront rapidement à sa mort ». La capacité des larves de certains amphibiens du désert à tolérer des températures corporelles très élevées et des amphibiens métamorphosés à hiberner à des températures égales ou inférieures au point de congélation nécessite des propriétés physiologiques particulières que ne partagent pas d'autres amphibiens

Impact sur la reproduction

Influence des conditions climatiques sur les comportements sexuels

La température de l'eau et le taux d'oxygène dissous dans l'eau peuvent cependant jouer un rôle dans l'expression des comportements des amphibiens. Chez le triton alpestre par exemple, les parades sont influencées par ces facteurs. La fréquence des comportements lors de la parade peut chuter de moitié si la température passe de 14 à 7°C. De même, on a observé qu'une diminution de la concentration en oxygène modifie la structuration temporelle des séquences sexuelles de *Triturus*

vulgaris en les accélérant. Ces variations comportementales, dénommées tactiques alternatives, permettent aux individus les exprimant d'augmenter leur aptitude à transmettre leurs gènes aux générations suivantes (Denoël, 1999). De la même manière, plusieurs études ont observé une corrélation entre les précipitations et chants des anoues pendant la période de reproduction. Lors des épisodes de sécheresse, une diminution de l'activité d'appel des anoues a pu être observée (Walls et al., 2013).

Impact sur la fécondité et les pontes

Le changement climatique (y compris le réchauffement, souvent associé à de longues périodes de sécheresse ou d'autres changements du régime pluviométrique) peuvent avoir une large éventail d'effets sur la reproduction et la phénologie des amphibiens tempérés et peut limiter l'apport énergétique, affectant à la fois la fécondité et le dépôt de graisse nécessaire pour passer l'hiver et entraîner ainsi diminution de la reproduction et de la survie potentiel de reproduction (Reading, 2007).

Une étude menée sur les crapauds communs en 2006 a observé une relation claire entre une baisse de la condition physique des crapauds communs (*Bufo bufo*) femelles et la survenue d'années plus chaudes que la moyenne depuis 1983. Cela s'est accompagné d'une baisse de leurs taux de survie annuels, la relation entre ces deux métriques étant fortement corrélée. Une autre relation significative a été constatée entre l'occurrence d'hivers doux et une réduction de la taille corporelle des femelles, entraînant une diminution du nombre d'œufs pondus chaque année (Reading, 2006).

Une étude de 2016 menée sur le Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*) en Ardèche a permis de mettre en évidence le grave impact que représente une sécheresse à la fois sur la fécondité et la survie à différents stades ontogénétiques de l'espèce. En effet, la fécondité est plus faible pendant les sécheresses que dans des conditions normales ; la fécondité a chuté de 31% lorsque la population a connu une grave sécheresse. Cette diminution est probablement le résultat de l'effet direct de la sécheresse sur la mortalité des têtards due au dessèchement des sites de reproduction. Chez les amphibiens en général, un déficit pluviométrique élevé entraîne un échec catastrophique de la reproduction, ce qui peut à son tour affecter fortement la dynamique et la persistance des populations (Cayuela et al., 2016).

Les simulations menées montrent que la croissance démographique est fortement influencée par la fréquence des sécheresses, ce qui constitue un signe alarmant de la persistance de la population de cet amphibien en voie de disparition. Les changements potentiels dans la fréquence des sécheresses affecteront fortement le taux de croissance de la population (Cayuela et al., 2016)

Un autre exemple : jusqu'à 90 % d'une population de salamandre taupe (*Ambystoma talpoideum*) peut ne pas se reproduire au cours d'une année de sécheresse, réduisant ainsi le rendement reproductif de cette population au cours de ces années. Un tel échec de reproduction complet ou partiel induit par le climat contribue probablement au déclin de la population de nombreuses espèces d'amphibiens. En plus de leurs effets sur la survie, la reproduction et le recrutement des juvéniles, les périodes prolongées de sécheresse peuvent affecter la présence d'amphibiens dans un paysage, ainsi que les estimations d'extinction et de colonisation, qui entraînent des changements dans l'occupation et la dynamique des métapopulations des espèces au sein d'une région (Walls et al., 2013).

Impact génétique et différenciation sexuelle

Comme vu précédemment, les facteurs biotiques et abiotiques peuvent interagir et affecter la survie des amphibiens à plusieurs stades de leur développement.

Selon une étude menée sur un élevage de pleurodèles, la température de l'eau joue un rôle dans la différenciation sexuelle lors du développement des larves. Ces observations apportent les deux premières preuves de l'inversion du phénotype sexuel femelle sous l'action de la température d'élevage de 30 °C. Ces observations sont :

- Des animaux ayant un génotype femelle ZW connu ont évolué en mâles phénotypiques. Le terme de « thermo-néo-mâle » a été donné à ces animaux pour souligner qu'ils sont obtenus par un traitement thermique et que leur phénotype sexuel ne correspond pas à leur génotype sexuel ;
- Des animaux ZW sont intersexués ce qui montre que l'inversion phénotypique peut n'être que partielle.

L'élevage des jeunes larves d'Amphibiens à une température supérieure à la normale entraîne souvent une perturbation du sex-ratio au bénéfice du sexe mâle (Dournon et al., 1984). Cette étude met en exergue les modifications majeures que la température de l'eau peut impliquer sur les populations d'amphibiens. Ces différenciations sexuelles peuvent amener à un déséquilibre paritaire au sein des populations et des difficultés à trouver des partenaires sur le long terme.

Conclusion

Tous les amphibiens dépendent dans une certaine mesure de la disponibilité d'eau douce pour une reproduction réussie, qu'ils se développent directement dans l'environnement terrestre ou qu'ils déposent leurs œufs dans des habitats aquatiques. Les changements dans l'hydrologie des zones humides constituent potentiellement l'une des plus grandes menaces pour la plupart des amphibiens se reproduisant en milieu aquatique. La disponibilité de l'humidité du sol est une ressource vitale pour les espèces terrestres à développement direct. Pour ces espèces, le risque de perte d'eau par évaporation est probablement la contrainte la plus importante sur la survie embryonnaire. Les amphibiens qui se reproduisent dans des mares printanières temporaires et des cours d'eau intermittents sont sensibles aux fluctuations de température et de précipitations, car les pertes par évapotranspiration pourraient éventuellement dépasser les précipitations lors de sécheresses cycliques, entraînant un assèchement des sites aquatiques. Des précipitations insuffisantes, une sécheresse extrême et/ou des hydropériodes raccourcies ont été associées à

- Des modifications dans les comportements sexuels
- Un échec de reproduction catastrophique chez de nombreux amphibiens se reproduisant en étang;
- La métamorphose à des tailles corporelles plus petites,
- Les extinctions locales.

Le changement climatique exacerbera probablement les effets négatifs de la fragmentation de l'habitat sur les métapopulations d'amphibiens en réduisant le nombre de zones humides inondées pendant les sécheresses, augmentant ainsi les distances de dispersion entre les sites. En revanche, les inondations provoquées par de fortes précipitations peuvent mélanger les larves aquatiques des sites voisins et introduire des poissons et d'autres prédateurs dans des zones humides normalement isolées (Walls et al., 2013).

Annexe 2 : Feuille de terrain du suivi participatif de mars

Suivi Pop.Amphibien Session 1 – « Landes prairies et étangs de Plounérin » - mars 2018

Observateur principal et coordonnées :
Autre(s) observateur(s) :
Date d'observation (JJ/MM/AAAA) :
Commune : Lieu-dit : Dép. :
Code attribué à la mare :
Commentaires / Etat de conservation / Menaces :
Température de l'air : < 10°C / 11-15 °C / 16-20°C / 21-25°C / > 25°C
Température de l'eau :
Condition météorologique : Soleil / Peu nuageux / Nuageux / Très Nuageux / Couvert

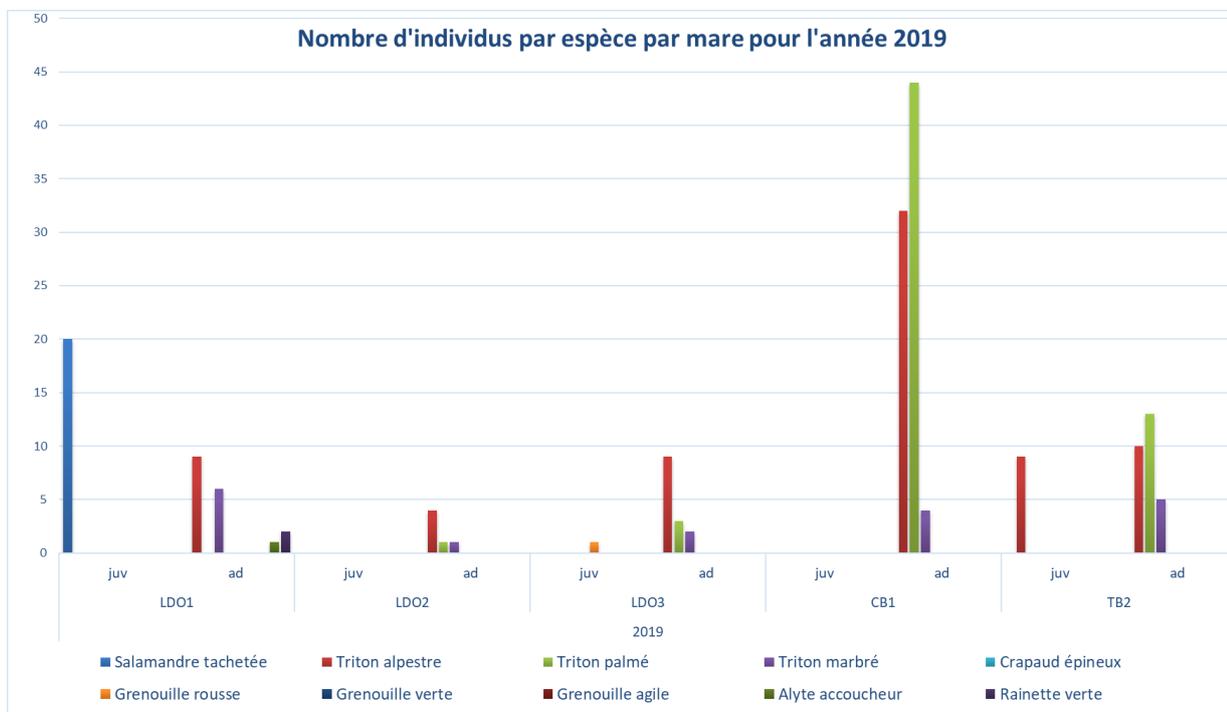
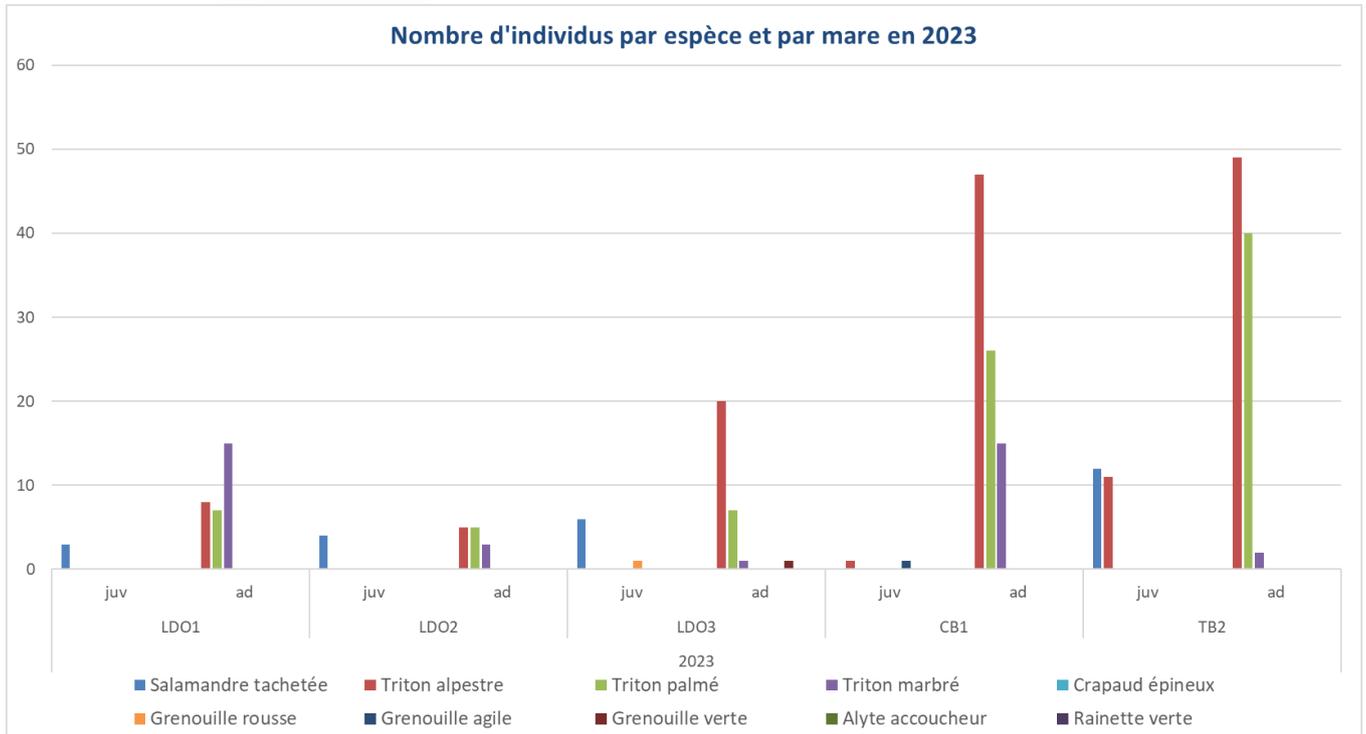
Urodèles	Vu					Entendu	Remarques
	Indéterminé	Mâle	Femelle	Larve	Ceufs		
Salamandre tachetée <i>Salamandra salamandra</i>							
Triton alpestre <i>Ichthyosaura alpestris</i>							
Triton marbré <i>Triturus marmoratus</i>							
Triton palmé <i>Lissotriton helveticus</i>							
Anoures							
Alyte accoucheur <i>Alytes obstetricans</i>							
Crapaud épineux <i>Bufo spinosus</i>							
Grenouille agile <i>Rana dalmatina</i>							
Grenouille rousse <i>Rana temporaria</i>							
Grenouille verte <i>Pelophylax es</i>							
Rainette verte <i>Hyla arborea</i>							

Observations hors protocole :

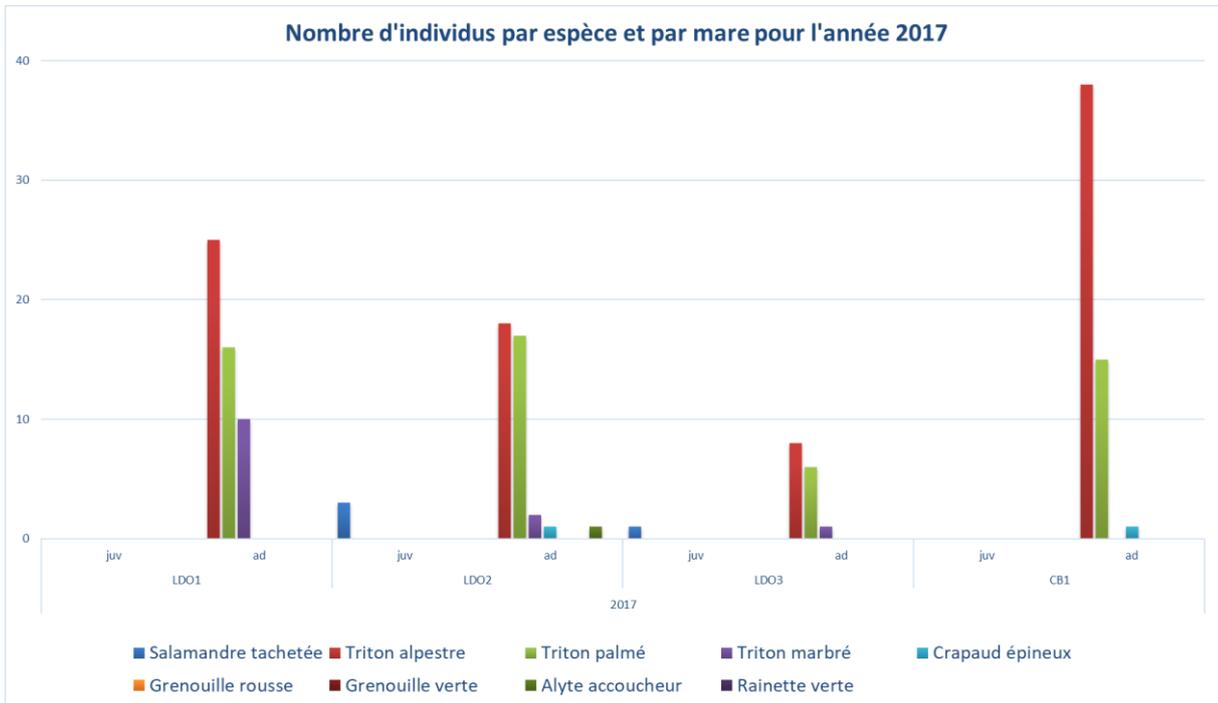
Annexe 3 - Données suivi participatif de Mars 2023

Espèces observées	EMN1	EMN1 Bis	EMN2	EMN3	EMN3 Bis	LDO1	LDO2	LDO3	LDO4	LDO5	LDE1	LDE2	LDE3	TB2	CB1	Total
Salamandre tachetée																0
Triton alpestre						6	1	5	7	1		1	3	14	1	39
Triton palmé	1	5	1			5	3	5	18	5			1	23	8	75
Triton marbré							2			1		1				4
Crapaud épineux																0
Grenouille rousse		1														1
Grenouille agile	1			1							1		3			6
Grenouille verte									2	1						3
Alyte accoucheur																0
Rainette verte																0

Annexe 4 : résultat par année / PopAmphibien



Nombre d'individus par espèce et par mare pour l'année 2017



Annexe 6 : Etude des températures de l'eau des mares

Suivi participatif - Mars

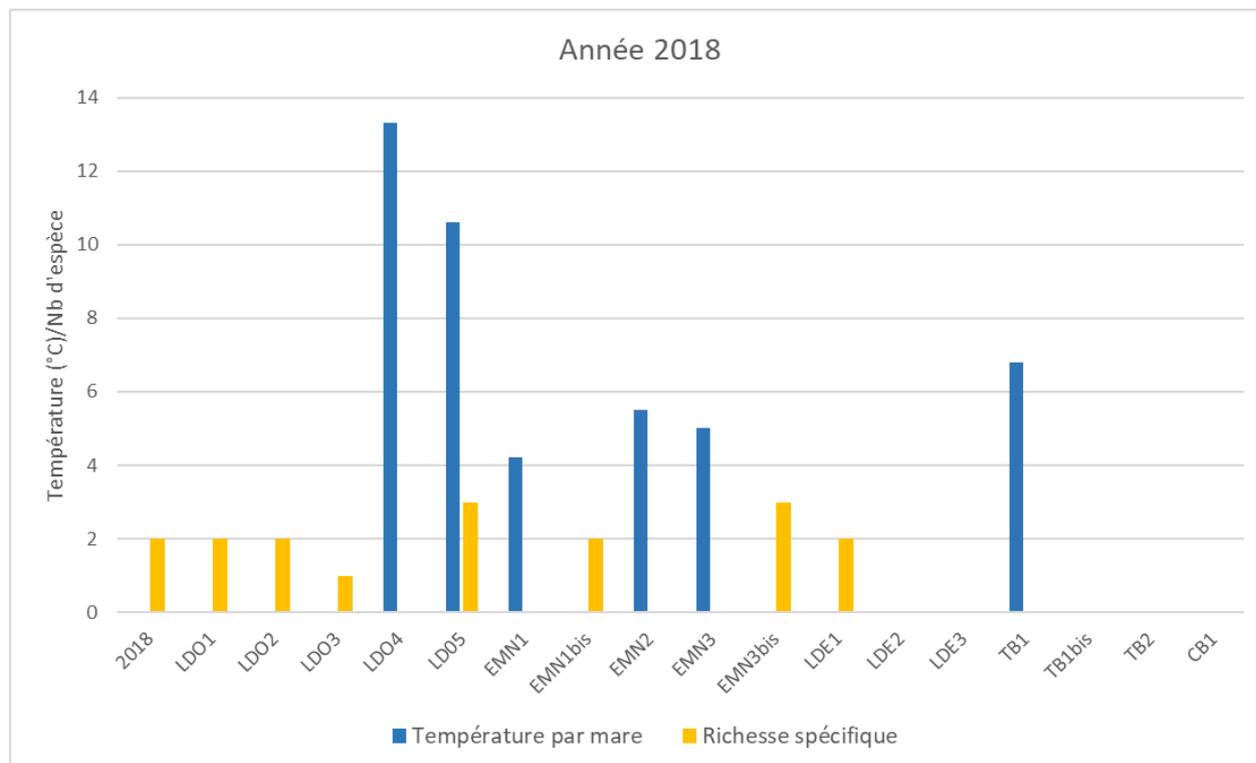
Le suivi participatif de mars permet depuis plusieurs années d'accumuler des données sur le réseau de mares. Malgré l'absence de données pour les années 2020 et 2021, l'étude de la température pour chaque point d'eau peut nous permettre de mieux caractériser le réseau de mare et d'observer éventuellement différents types de mares qui pourrait expliquer les différences dans le cortège d'espèces présentes et ses variations.

Les conditions météorologiques au cours du suivi participatif de mars 2023 sont rassemblées dans le tableau ci-dessous.

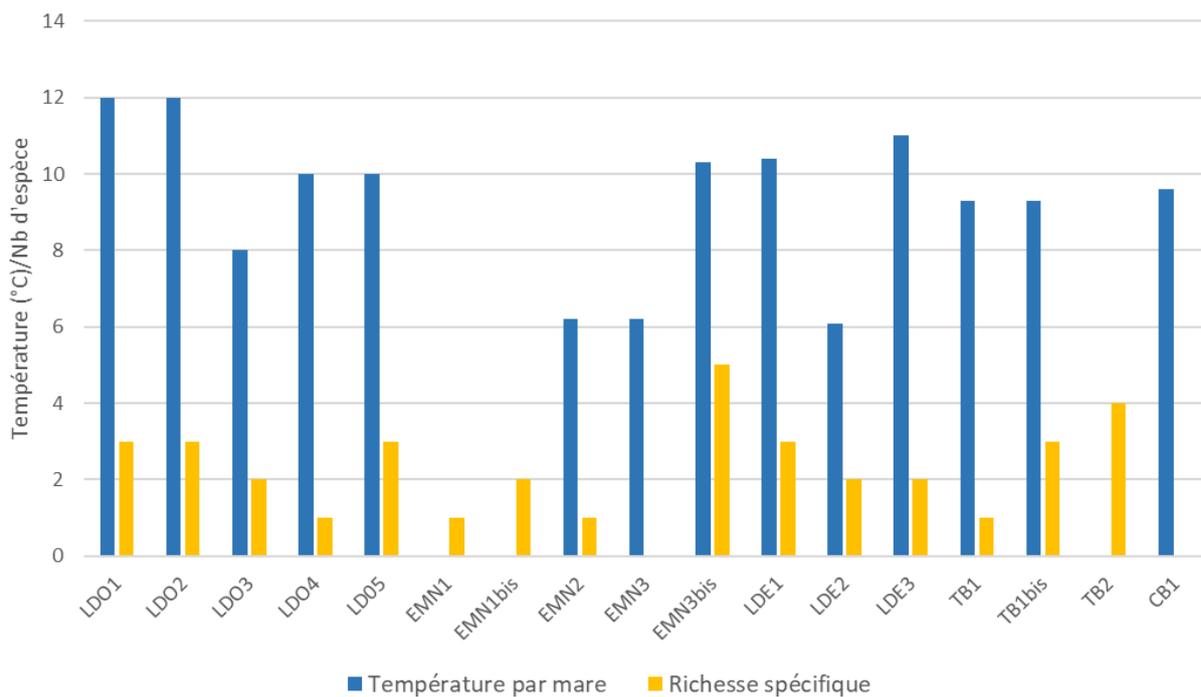
Mares	LDO1	LDO2	LDO3	TB2	CB1
Température de l'air	11-15	13,7	12,6	11,7	11,7
Température de l'eau	13	12,7	9,9	12,9	12,4
Couverture nuageuse	Nuageux	Très nuageux	Très nuageux		

Pour les données en intervalle, une moyenne a été prise.

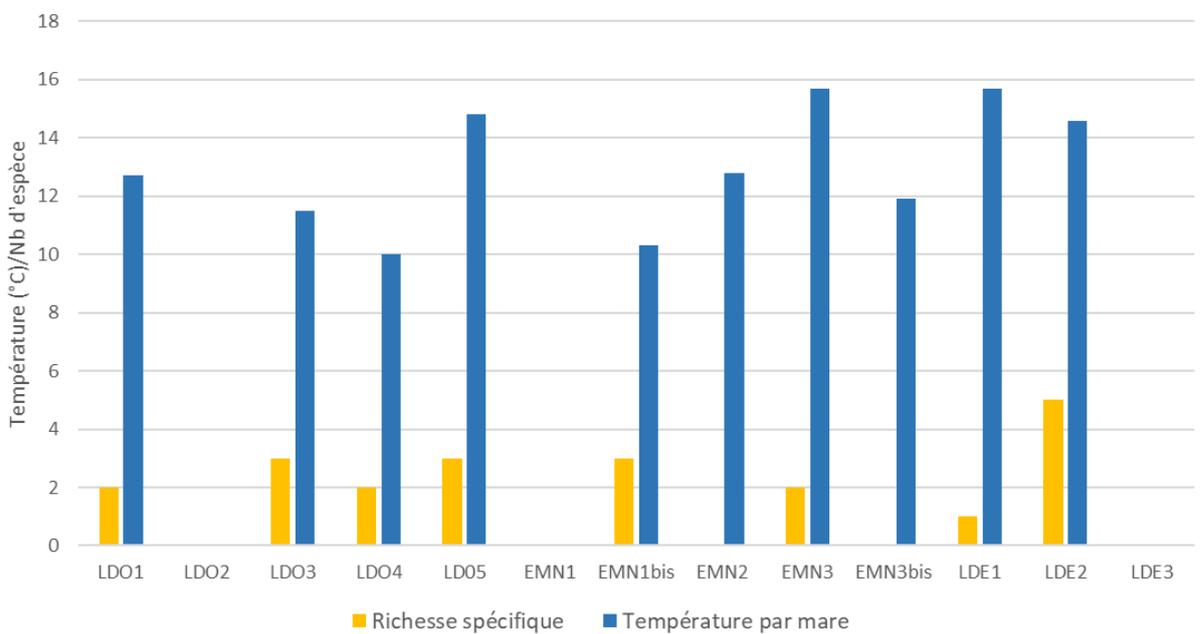
Les graphiques ci-dessous décrivent la température de chaque mare sur plusieurs années et sont mises en parallèles avec la richesse spécifique pour chaque mare.

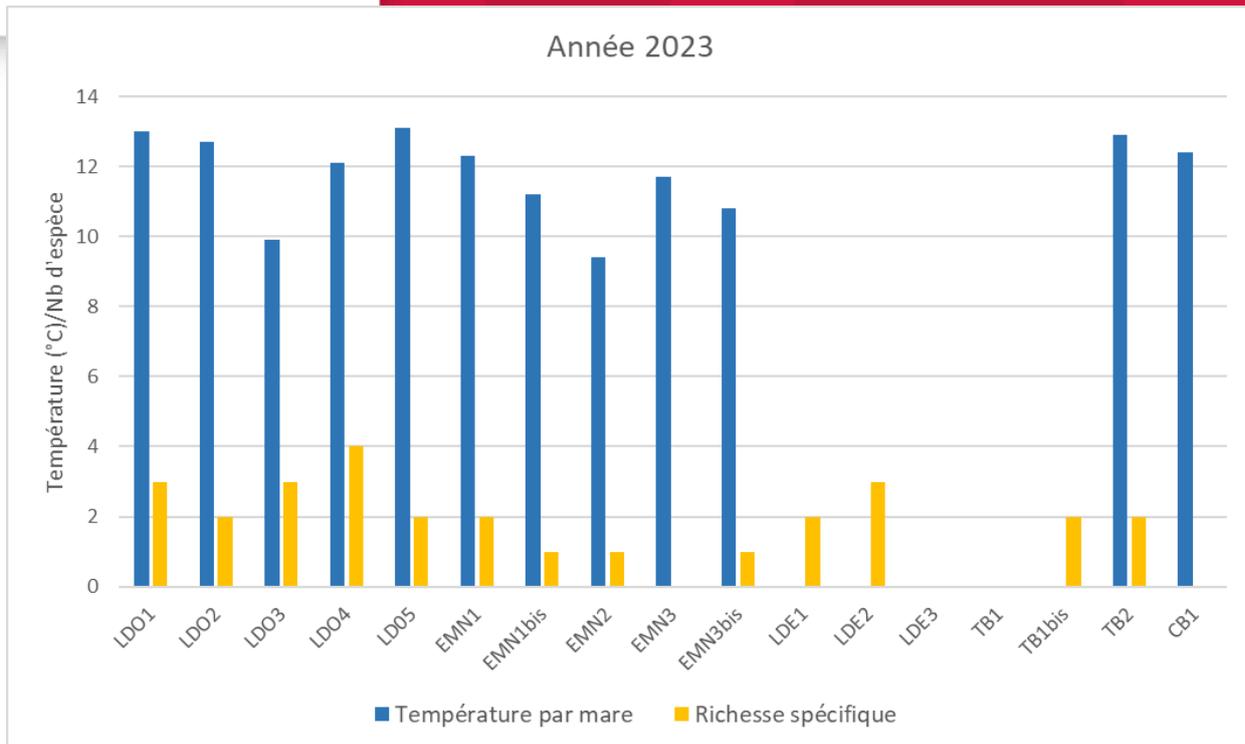


Année 2019



Année 2022



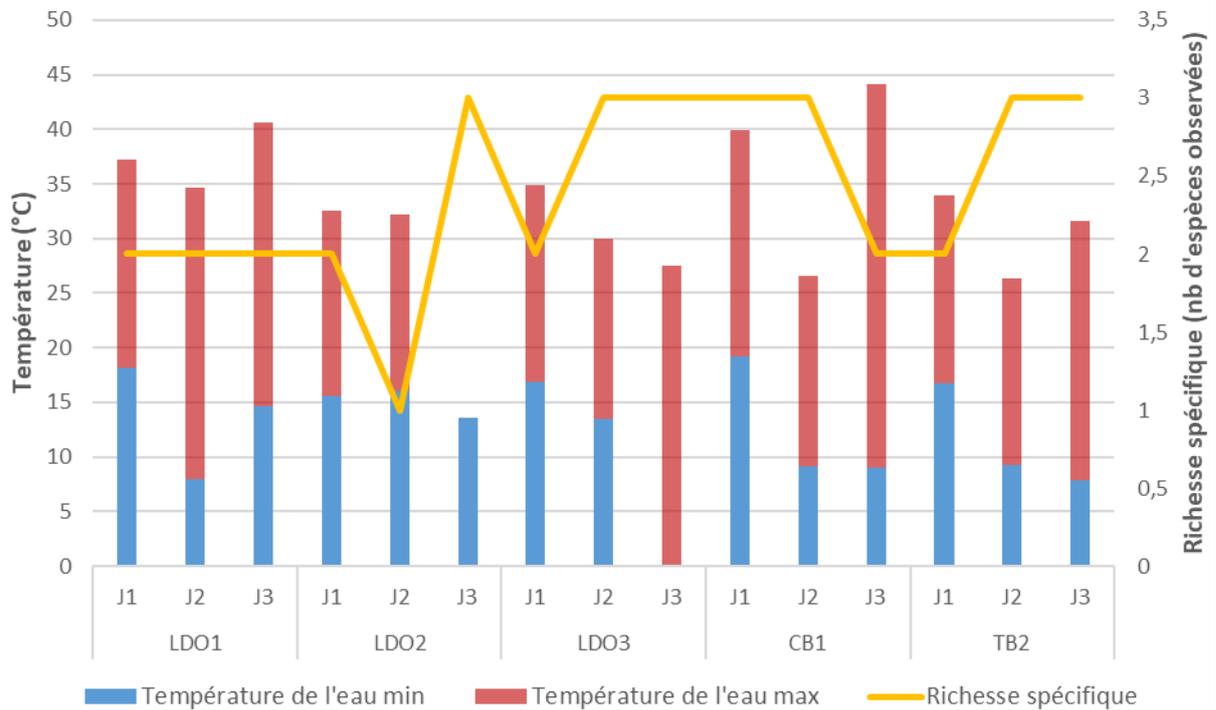


Les températures des mares relevées en 2018 montrent des différences importantes entre les mares étudiées (de 4,2 à 13,3°C). Ces différences tendent à s'amenuiser au cours des années : en 2023, les mares présentent toutes des températures proches, entre 9,4 et 13,1°C. Les profils du réseau de mares étudiés sont donc relativement similaires. En comparant la température pour chaque mare à la richesse spécifique observée chaque année, on ne constate pas de tendance qui pourrait sous-tendre une corrélation entre ces deux métriques. De même, en comparant les données d'une année sur l'autre, la richesse spécifique peut fortement varier sans différence notable de la température de l'eau. Cependant, au vu de la faible quantité de données notamment à cause du manque des années 2020 et 2021, une étude sur plus d'années serait intéressante à mener pour un résultat plus représentatif. De plus, les températures à cette période de l'année restent peu élevées ; même s'il persiste des variations entre années et entre mares, ces variations semblent négligeables à l'heure actuelle pour les espèces d'amphibiens. Il serait donc judicieux d'étudier ces paramètres plus tard dans l'année, lors du Pop amphibiens par exemple, où les températures des mares peuvent être plus élevées et les variations (min & max) plus élevées.

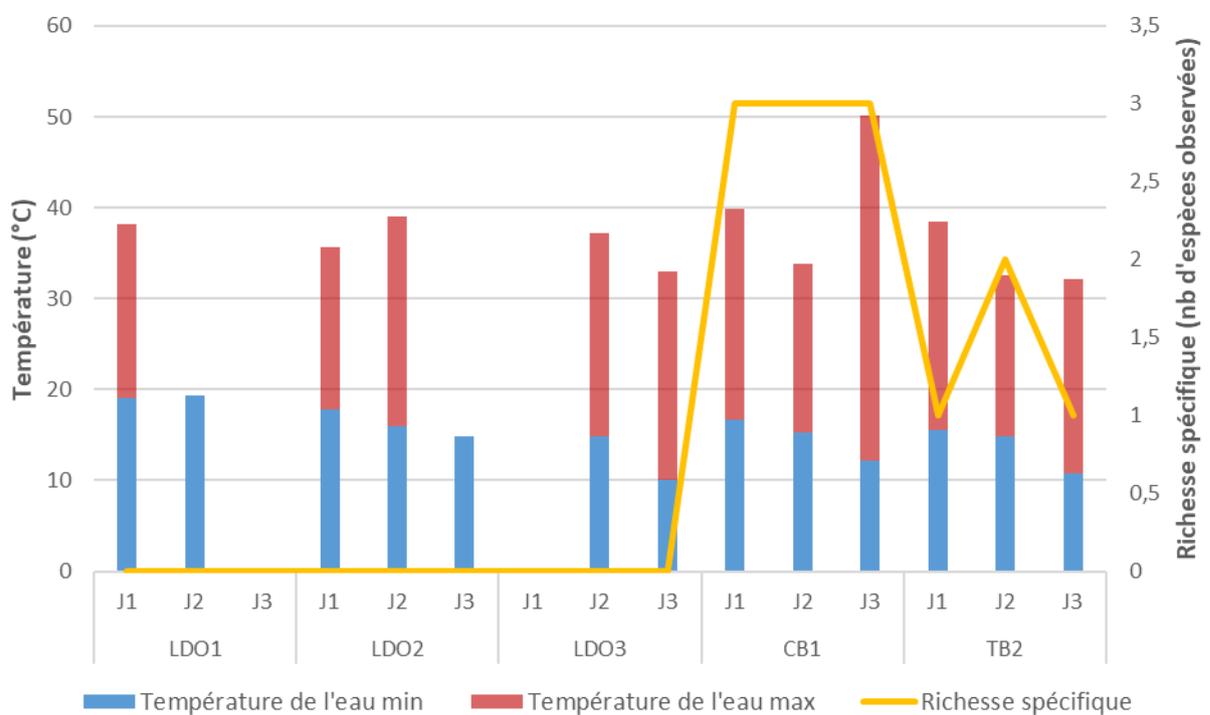
Pop Amphibien – mai-juin

Pour approfondir notre étude, les données de températures minimum et maximum ont été représentées par session et mises en relation avec la richesse spécifique au cours de l'année 2023. Il ne semble pas y avoir de corrélation direct entre les données dans notre cas. Deux mares à des températures proches et favorables peuvent avoir des richesses spécifiques et des totaux d'observations très différents. Pour aller plus loin, le travail a également été mené pour l'année 2019. Plus de données étant manquante, la corrélation est d'autant plus difficile à voir.

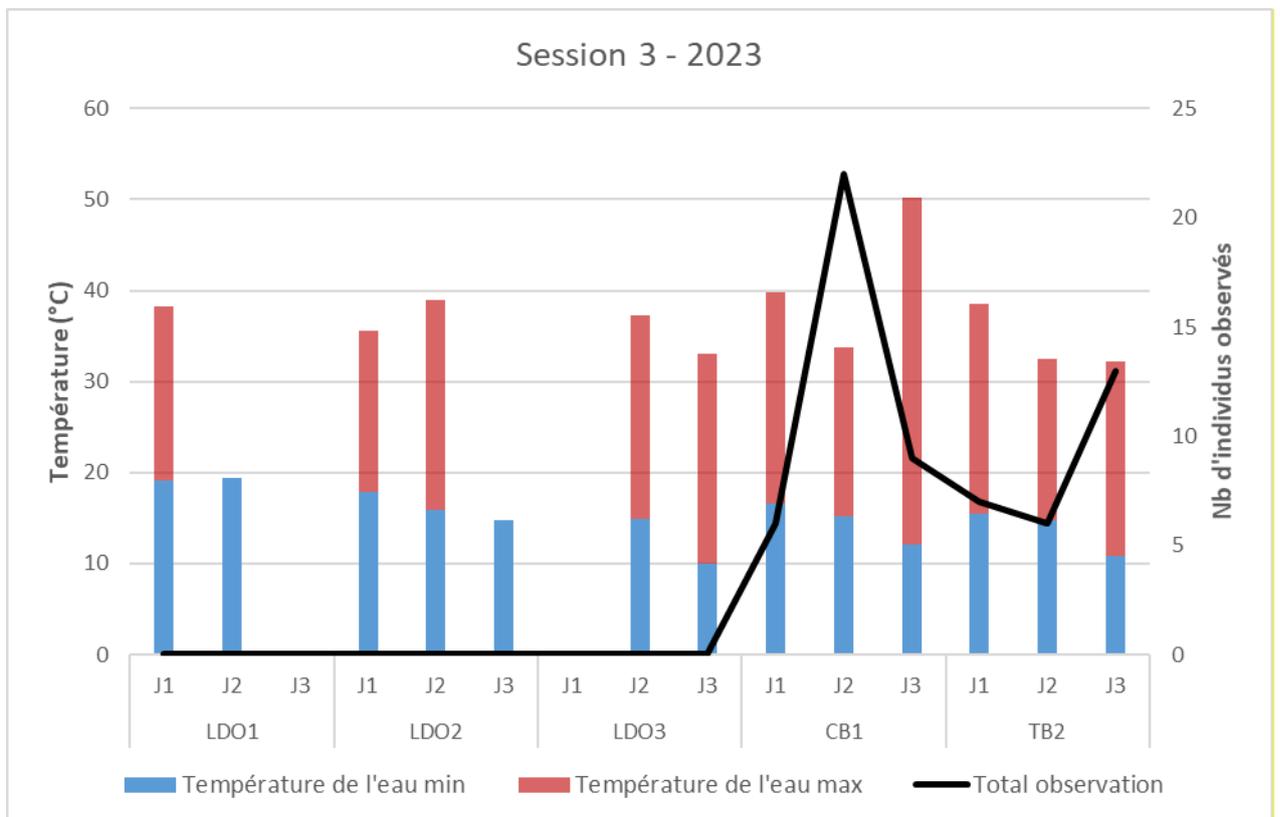
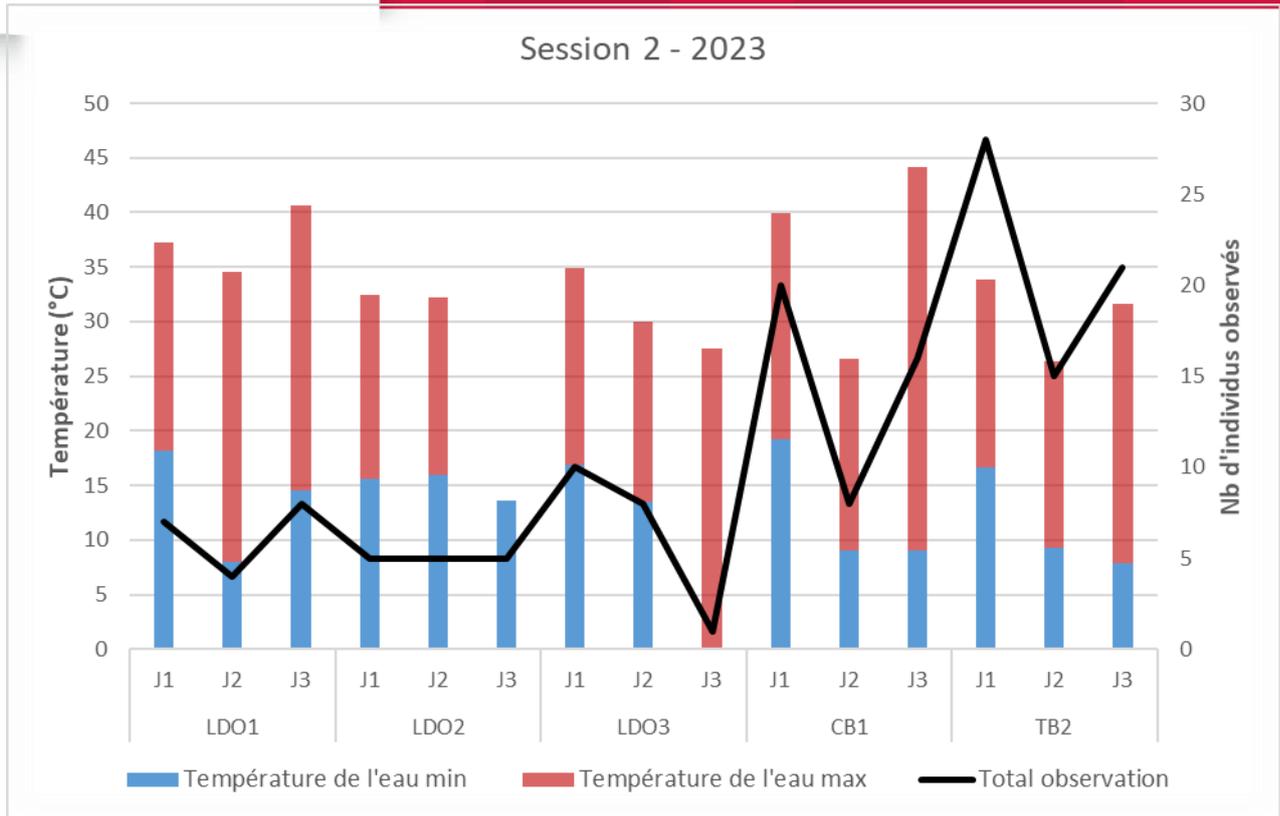
Session 2 - 2023



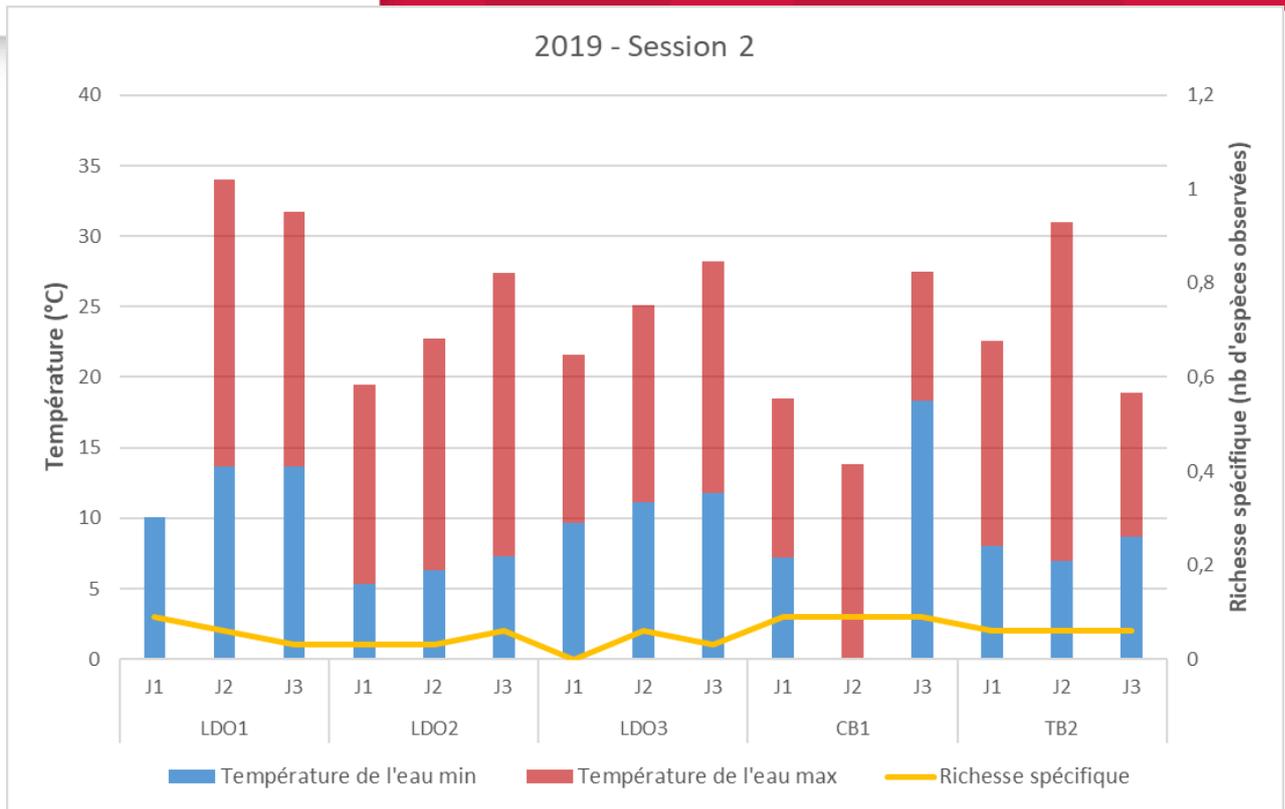
Session 3 - 2023

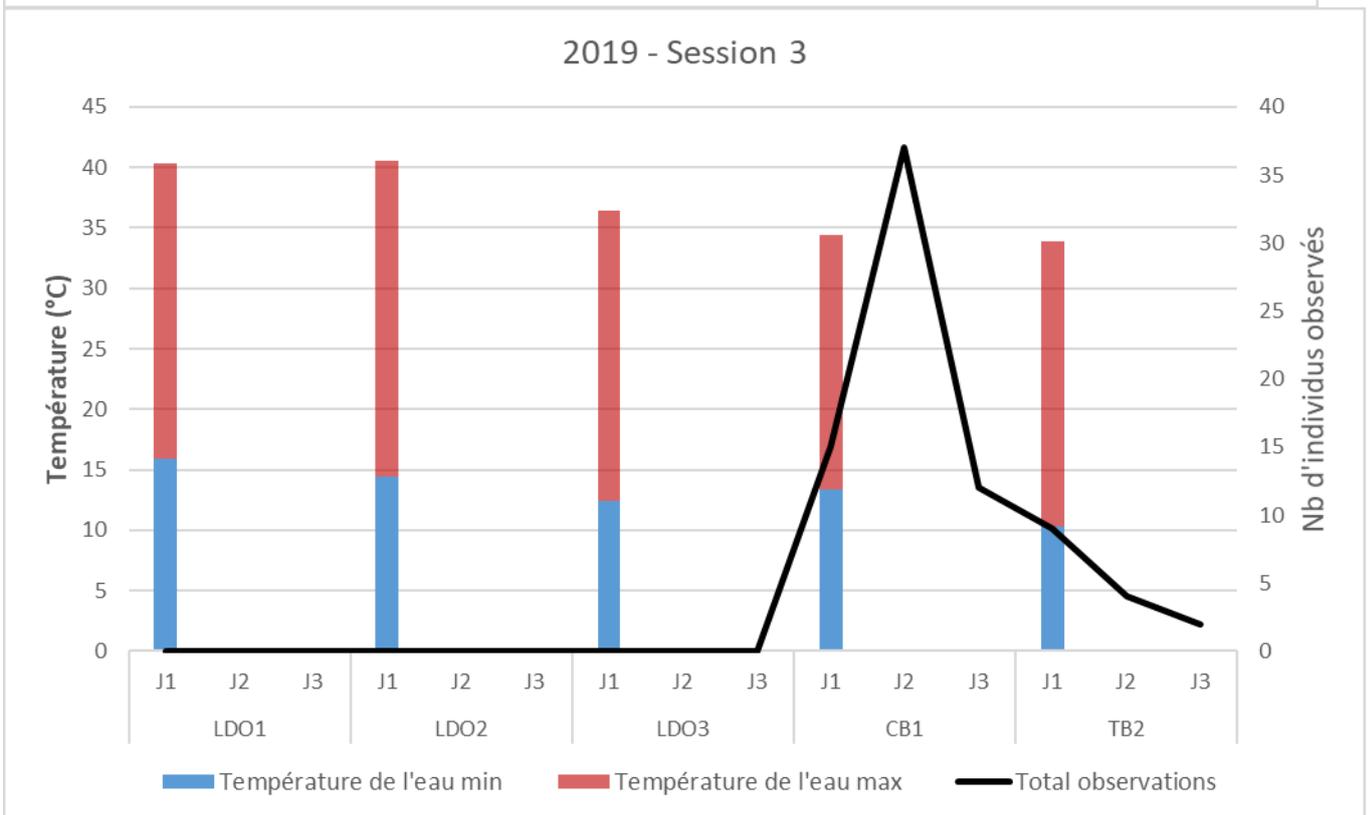
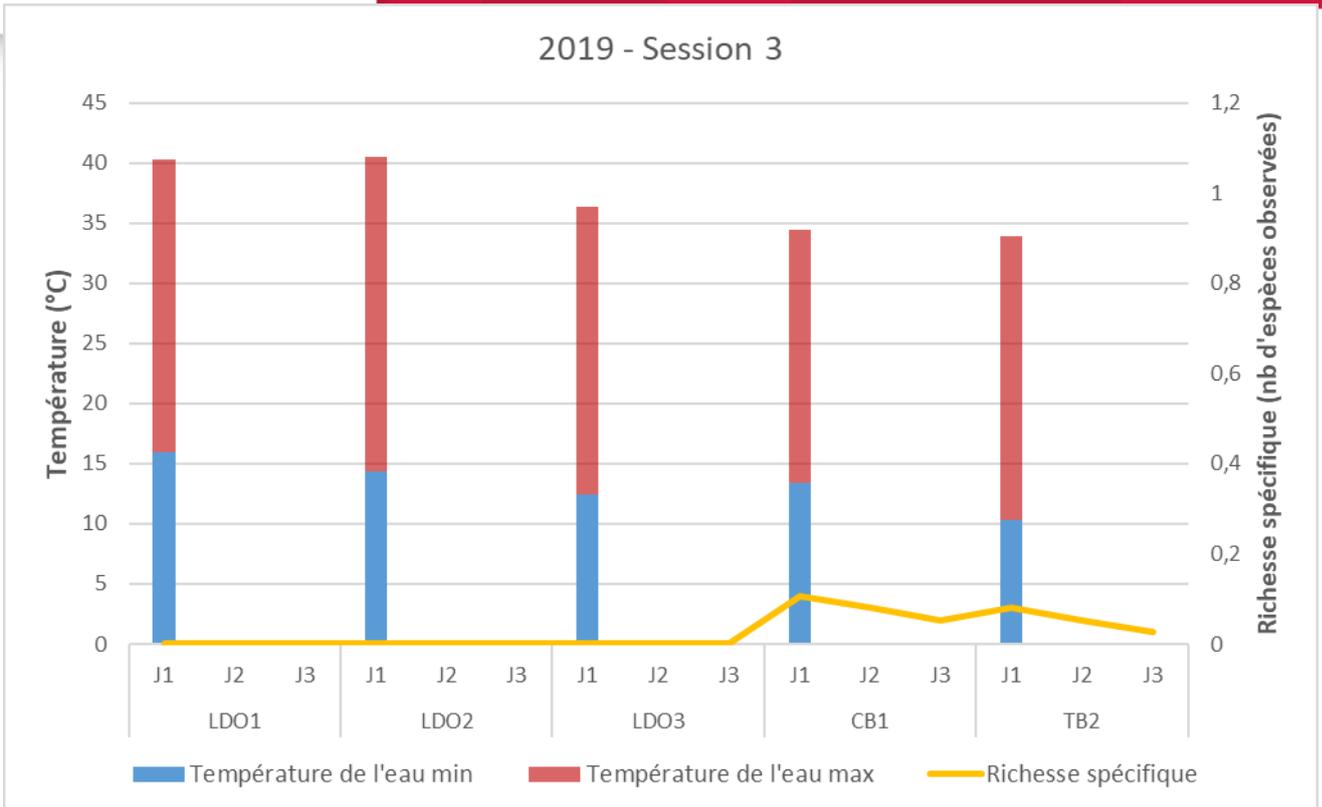


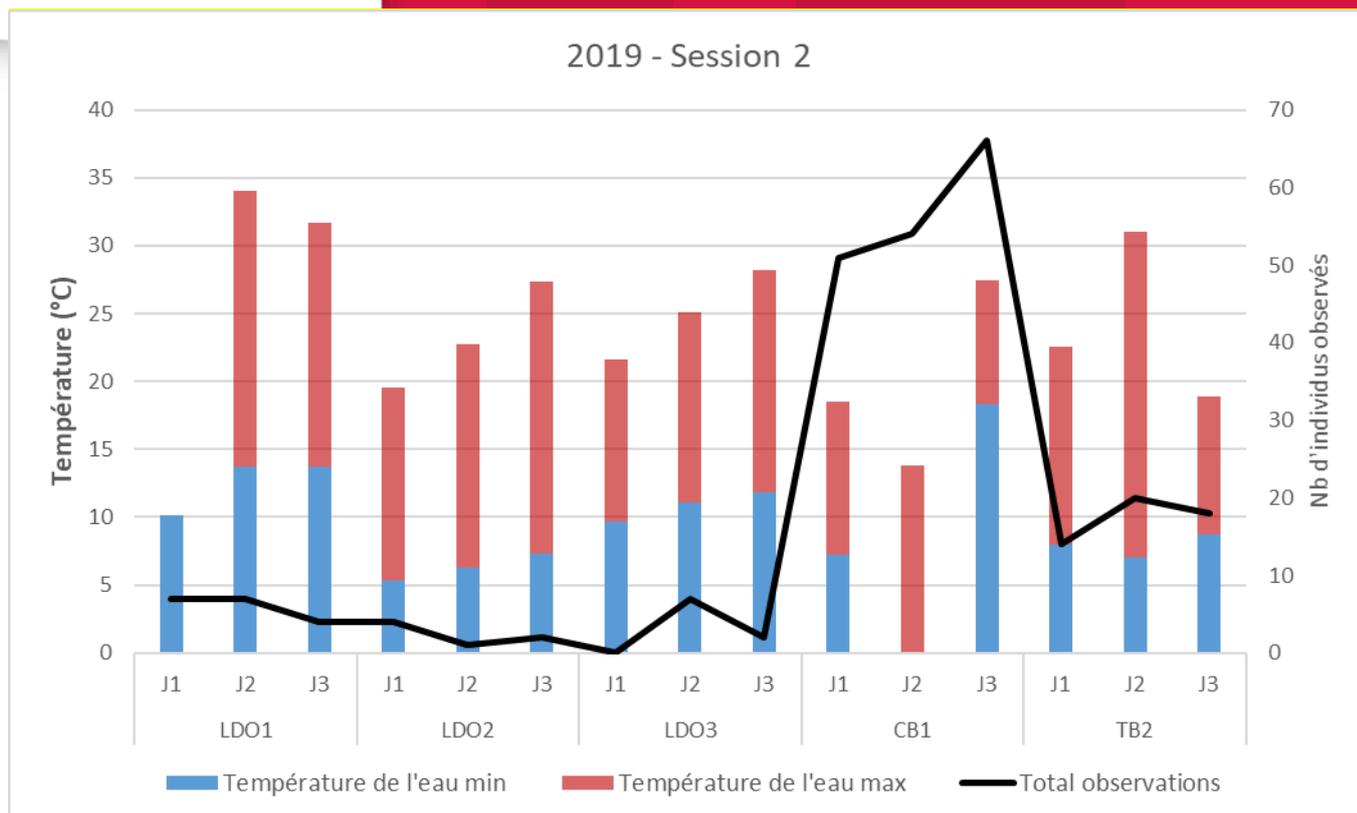
■ Faire avec le nombre total d'observation ?



Comparaison avec 2019 :







Conclusion et perspectives

Les recherches bibliographiques menées sur les différentes espèces de tritons et les données de caractérisation du réseau de mares permettent de nous rendre compte de la bonne qualité des mares en terme d'habitats pour les amphibiens. Les profils des points d'eau sont relativement similaires ; ils sont à proximité du couvert végétal, relativement éloignés des routes, avec très peu voire aucune intervention de l'Homme. Ce contexte plus ou moins forestier est très apprécié par les amphibiens, notamment les urodèles qui vont pouvoir hiverner à proximité des mares et y retourner pour la période de reproduction. Cela se remarque d'autant plus que les 3 espèces connues de tritons occupent les 5 mares étudiées cette année et la Salamandre tachetée dont la présence est observée de plus en plus, notamment en TB2 pour la première fois cette année. De plus, au vu de la capacité d'adaptation des tritons dans le choix de leurs lieux de reproduction, le réseau de mares semble être un environnement bien favorable aux espèces d'amphibiens de la région qui devrait se maintenir relativement facilement et encourager la dispersion. Par exemple, les mares LDO 1, 2, et 3 sont proches : outre la philopatrie observée généralement chez les tritons, leur capacité de dispersion leur permet facilement de coloniser les 3 mares de cette zone.

Les raisons des variations peuvent donc être totalement liées au hasard ou à des paramètres variables qu'il est difficile à notre échelle de quantifier (oxygénation de l'eau, ensoleillement, couvert végétal etc).

Les variations de températures, de l'eau comme de l'air, et les épisodes climatiques remarquables de ces dernières années ne nous ont pas permis de tirer des conclusions d'un potentiel impact sur les variations d'effectifs dans les populations. En mettant en perspectives nos données et leur contexte d'acquisition par rapport aux recherches bibliographiques, il est possible que les variations de températures et de conditions météorologiques ne soient pas assez contrastées ni extrêmes pour être significatives. Dans tous les cas, l'intérêt de cette première approche, qui pourra être reconduite

dans plusieurs années, est aussi de replacer notre approche de suivi de population et de conservation dans le contexte du changement climatique. La Bretagne est un territoire encore particulièrement épargné par les fortes variations de températures et les épisodes de sécheresse (particulièrement impactant pour les populations d'amphibiens), mais un suivi conscient et régulier de ces métriques permettra d'appréhender les conséquences du réchauffement climatique avec plus de préparation. Il est probable que dans les années futures, certaines des mares étudiées deviennent temporaires et s'assèchent avec l'arrivée de l'été. Ce changement de milieu pourra fortement impacter le cortège d'espèces présents et sa pérennité.

En prévision de ce stade, il serait judicieux de réfléchir à compléter/intensifier le réseau de mares pour assurer au maximum les connexions hydrauliques/hydrologiques, essentielles pour la survie des espèces d'amphibiens.

De nouveau, on constate que la méthode du PopAmphibien n'est peut-être pas parfaitement adaptée à toutes les espèces. La Salamandre tachetée n'a, par exemple, été observée qu'à son état larvaire, montrant ainsi l'importance de prendre en compte les juvéniles dans les données finales. De plus, le protocole du Pop Amphibien ne permet pas un relevé représentatif de la population d'anoues ; en effet, ces derniers ne rentrent que très rarement dans les amphi-captifs et seule une soirée d'écoute est prévue dans le protocole pour les détecter. Cette année, aucun chant n'a été détecté dans le cadre du protocole même si la présence d'anoues, notamment grenouille agile et verte, est avérée à proximité des mares étudiées. Le protocole n'est donc pas optimal pour la détection des anoues adultes. Il pourrait être judicieux à l'avenir de prévoir plusieurs soirées d'écoute pour essayer de capter plus de chants.

Une première étude des paramètres de températures a été menée cette année. Les résultats sont peu concluants car surement complémentaires avec d'autres caractéristiques de mares notamment. Il serait judicieux de retenir une comparaison des données de suivis et des paramètres environnementaux dans les années à venir avec plus de données.

