



LIMOUSIN NATURE  
ENVIRONNEMENT



## Harmoniser les protocoles d'inventaires et de suivis et poursuivre l'amélioration des connaissances scientifiques sur la Moule perlière



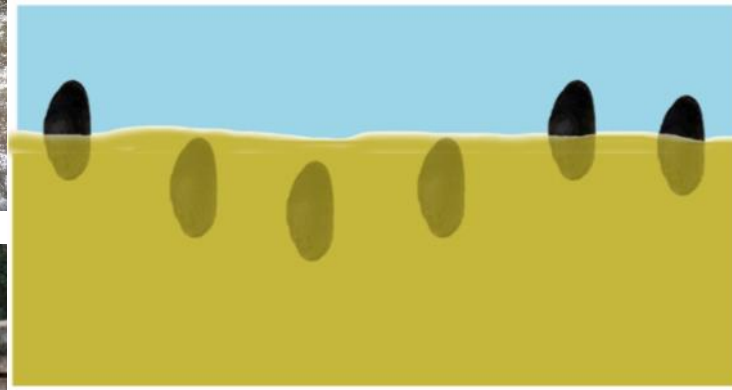
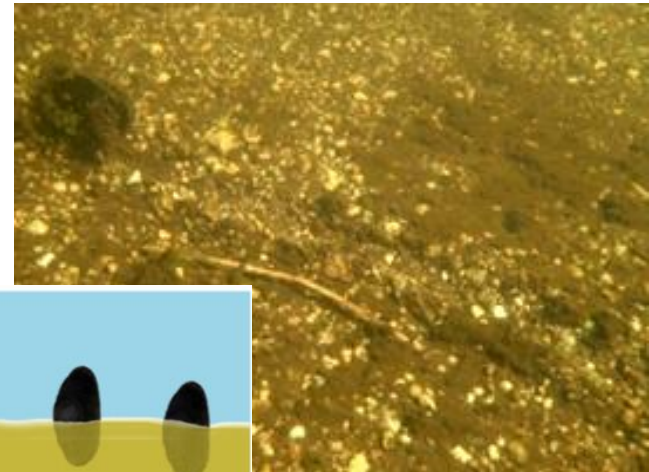
## Appel à projet DREAL N.A. 2019 et 2020 : suivis scientifiques des sites Natura 2000 de Nouvelle-Aquitaine



**Harmoniser les protocoles d'inventaires et de suivis et poursuivre  
l'amélioration des connaissances scientifiques sur la Moule perlière**

# 1 – projet et méthodes

# 1 / projet et méthodes : une espèce difficile à suivre....



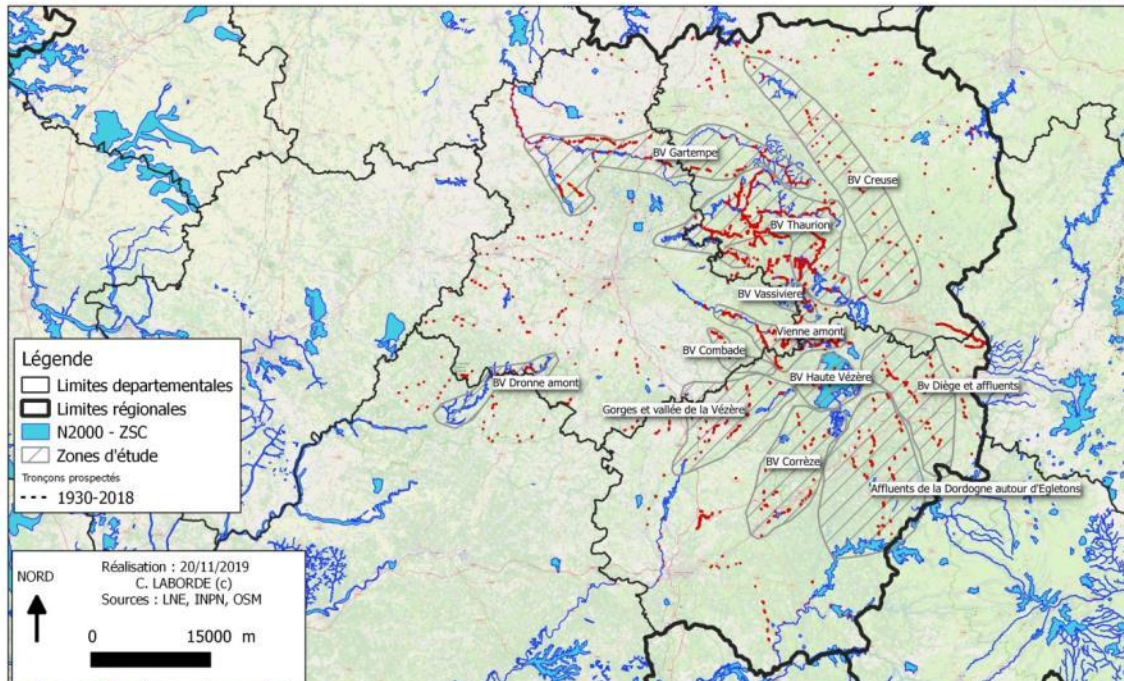


# 1 / projet et méthodes : inventaires sur les bassins versants des sites Natura 2000 :

- Inventaire classique au bathyscope ou PMT (comptage de ce que l'on observe), plus relevé de variables diverses (AAP DREAL-NA)



Amélioration des connaissances des bivalves de la DHFF  
Localisation des zones d'étude définies en 2019



## En 2019 :

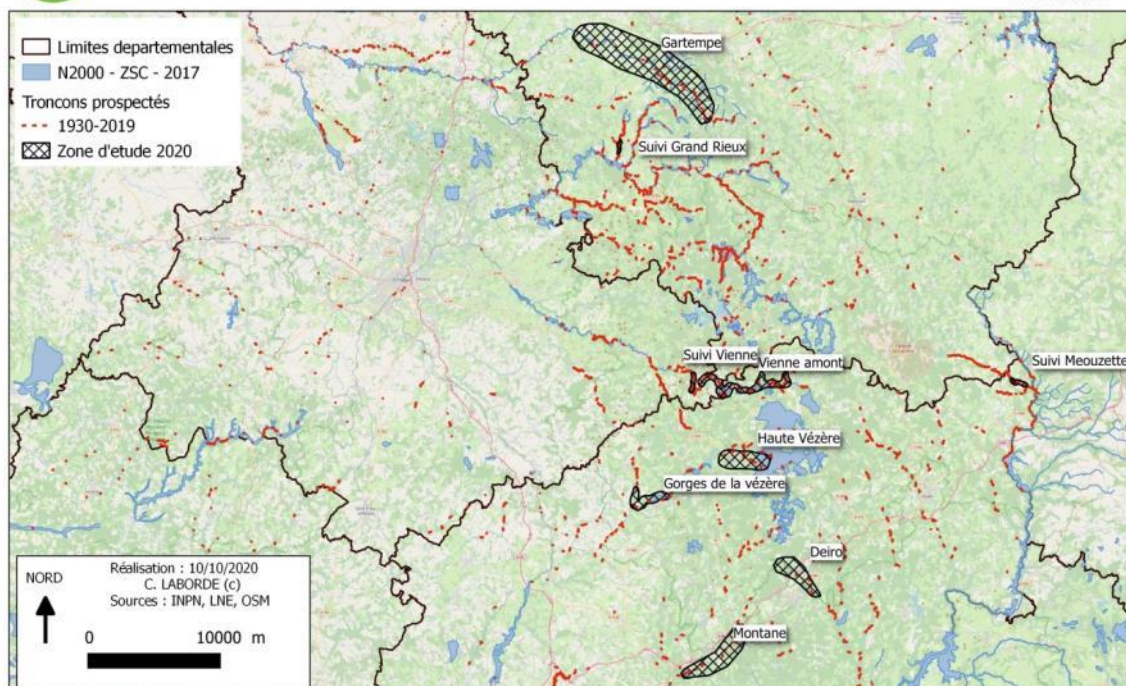
- 11 zones d'études
- 20 stations historiques contrôlées

# 1 / projet et méthodes : inventaires sur les bassins versants des sites Natura 2000 :

- Inventaire classique au bathyscope ou PMT (comptage de ce que l'on observe), plus relevé de variables diverses (AAP DREAL-NA) + tests de suivis



Amélioration des connaissances des bivalves de la DHFF  
Localisation des zones d'études définies en 2020

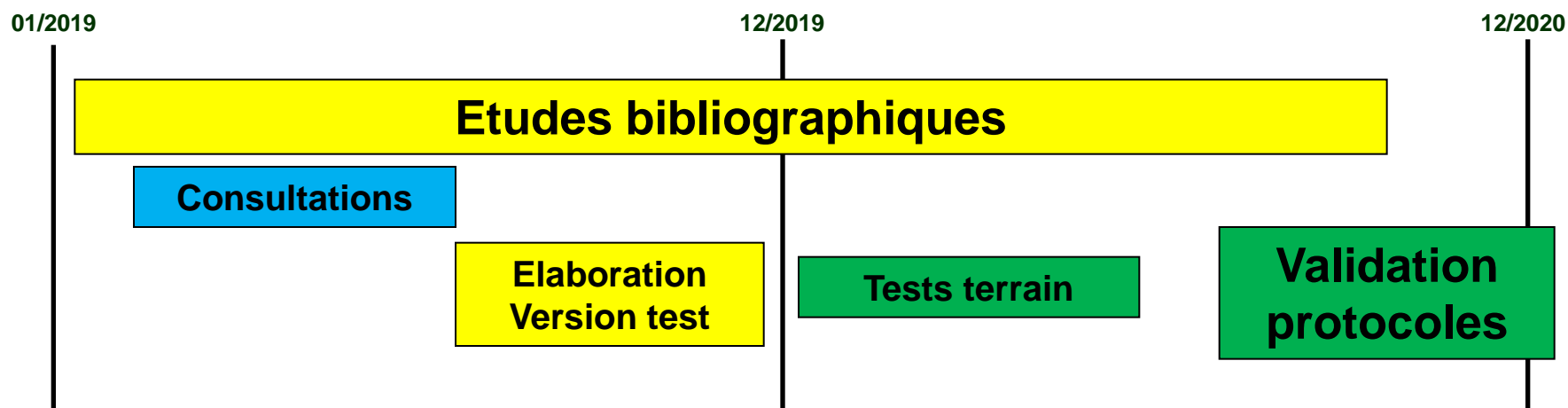


## En 2020 :

- 9 zones d'études
- 10 stations historiques contrôlées
- 3 suivis de populations engagés

# 1 / projet et méthodes : des protocoles de suivis de population

- Etudes bibliographiques locale, nationale et internationale,
- Entretiens avec divers spécialistes (chercheur-se-s, écologues, malacologues), modélisation bio-statistiques (CEFE-CNRS),
- Elaboration, test et diffusion de protocoles standardisés d'inventaires et de suivis de population de bivalves d'eau douce.







**Harmoniser les protocoles d'inventaires et de suivis et poursuivre  
l'amélioration des connaissances scientifiques sur la Moule perlière**

## **2 - résultats des inventaires**

## 2 / Résultats des inventaires\* :

- Sur les 30 contrôles de stations historiques (pas de temps moyen de 9 ans), les déclinés observés, voir les disparitions, sont préoccupants,
- Certains inventaires ont permis de belles (re)découvertes (Montane, Vézère, Grand Rieux, Gartempe...),
- Les inventaires au bathyscope restent pertinents pour la prospection, notamment couplé à l'ADNe (testé en 2020),
- Présentation des résultats par zone d'étude sous forme de fiches (disponible sur demande).

**\* Disponible sur demande auprès d'LNE**



## 2 / Résultats des inventaires : exemple de fiche

### Site(s) Natura 2000 concerné(s) :

FR7401109 Gorges de la Vézère autour de Treignac  
FR7401111 Vallée de la Vézère d'Uzerche à la limite départementale 19/24

### 1. Prospections réalisées en 2020

En 2020, nous avons réalisé l'inventaire de zones blanches sur le site Natura 2000 Gorges de la Vézère autour de Treignac (19) et sur la Soudaine, affluent de la Vézère. Ces prospections représentent un total de 9 tronçons pour un linéaire prospecté de 990 mètres linéaires.

#### a) E2\_O1 – contrôle de stations historiques

Aucune action concernant cet objectif n'a été réalisée sur la zone d'étude en 2020.

#### b) E2\_O2 - inventaires des zones blanches

##### ➤ Inventaires des zones blanches sur la Vézère

Suite à la découverte d'une coquille de Moule perlière en 2019, à l'amont de la Centrale hydroélectrique de Chingeat, nous avons réalisé un échantillonnage dans les gorges de la Vézère représentant 6 tronçons d'une centaine de mètres linéaires, tous les 50 à 200 mètres linéaires, selon les milieux présents et l'accessibilité.

Malgré un effort de prospection non négligeable, **aucun bivalve n'a pu être observé**. Notons que cela peut en partie être dû aux conditions de prospection (figure 25) assez difficiles sur ce secteur (profondeur et turbidité notamment).



Figure 25 : vue sur la Vézère dans les gorges, avec des eaux assez turbides malgré des conditions favorables de prospection

##### ➤ Inventaires des zones blanches sur la Soudaine

Les 3 prospections réalisées sur la Soudaine (partie aval) ont permis d'observer **une coquille de Moule perlière en 2020**, sur un linéaire prospecté de 599 mètres linéaires (figure 26).

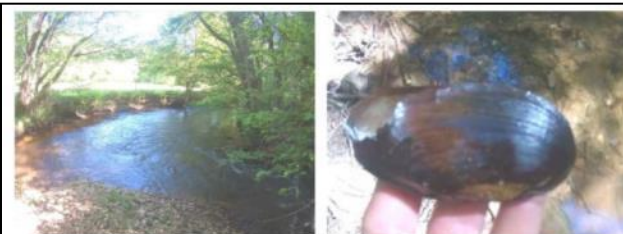


Figure 26 : vue sur la Soudaine (à gauche) et photographie de la coquille découverte (à droite)

#### c) E2\_O3 - caractérisation des populations

Aucune action concernant cet objectif n'a été réalisée sur la zone d'étude en 2020.

### 2. Synthèse des données disponibles sur la zone d'étude

Nous présentons ci-dessous une synthèse suite à l'analyse de la base de données sur la zone d'étude « BV Gorges et vallée de la Vézère » qui inclut certains affluents ainsi que d'autres types de milieux aquatiques (étangs notamment).

#### Margaritifera margaritifera :

1 <sup>ère</sup> mention :	2002 (Diren Limousin)
BDDonnées 2002 – 2019* :	312 adultes / 14 juv. / 158 coquilles
BDDonnées 2020 :	0 adulte / 0 juv. / 1 coquille

#### Unio crassus\*\* :

1 <sup>ère</sup> mention :	2009 (Maligné F.)
BDDonnées 2009 – 2019** :	23 adultes / 0 juv. / 8 coquilles
BDDonnées 2020 :	0 adulte / 0 juv. / 0 coquille

**Autres bivalves connus\* :**

- Anodonta cygnea
- Potomida littoralis
- Corbicula fluminea
- Unio Sp.

\* Il est important de noter qu'il s'agit de données brutes, parfois anciennes, certaines stations ayant été prospectées à plusieurs reprises (doublons). Ces données sont donc fournies à titre indicatif, mais ne représentent pas forcément la réalité actuelle, ni les enjeux de conservation, en égard aux linéaires prospectés.

\*\* Les données d'Unio crassus existantes dans la base de données de LNE (données anciennes non vérifiables) s'avèrent aujourd'hui douteuses. Il est très difficile d'identifier l'espèce sur d' uniques critères conchyologiques et l'espèce est théoriquement absente du bassin Adour-Garonne (PRIE, 2017).

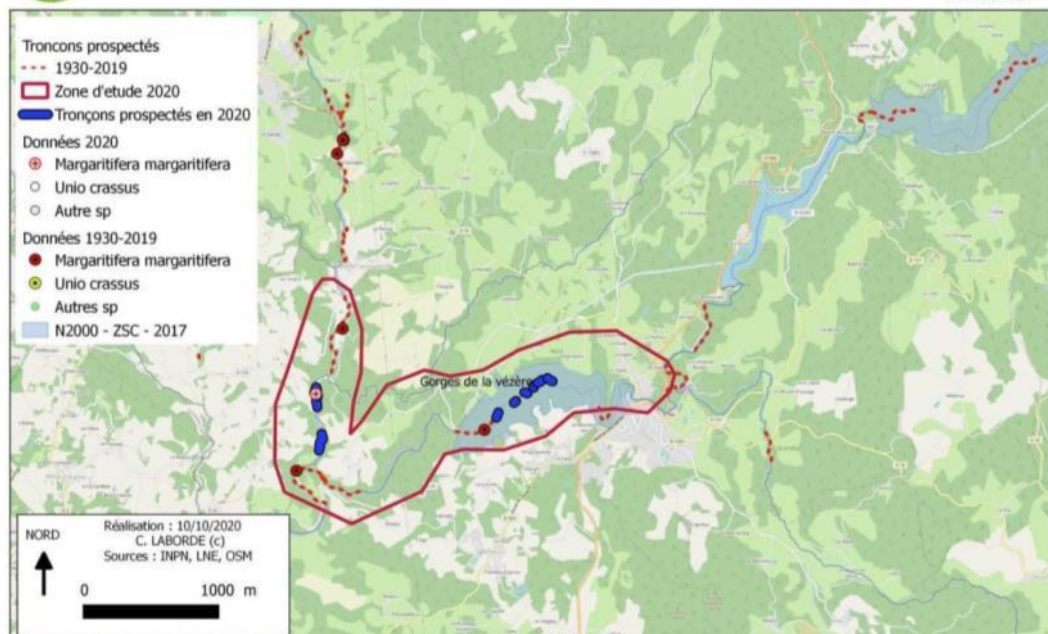
## 2 / Résultats des inventaires : exemple de fiches\*

### 4. Éléments d'évaluation des enjeux

L'état actuel des connaissances (figure 27) sur ce secteur est faible à quasi nul, rendant complexe l'appréciation des enjeux de conservation. Cependant, suite aux inventaires 2019 et 2020, il apparaît nécessaire de poursuivre les prospections sur ces cours d'eau, notamment sur le site Natura 2000 Gorges de la Vézère qui abrite possiblement une population de Moules perlières. L'enjeu de conservation sur ce site a été estimé comme « moyen ».

Concernant le site Vallée de la Vézère d'Uzerche à la limite départementale 19/24, il serait également très utile de confirmer la présence d'*Unio crassus*, observée en 2009 à l'amont du site. Il serait intéressant de mener des études d'Adn environnemental afin de lever les doutes. L'enjeu de conservation sur ce site a été estimé comme « faible ».

Amélioration des connaissances des bivalves de la DHFF  
Etat des connaissances et prospections 2020  
sur le BV gorges de la Vézère et affluents



\* Disponible sur demande auprès d'LNE



**Harmoniser les protocoles d'inventaires et de suivis et poursuivre  
l'amélioration des connaissances scientifiques sur la Moule perlière**

## **3 - résultats des suivis\***

**\* Disponible sur demande auprès d'LNE**

## 3 / Protocoles de suivis : CMR et détectabilité (Vienne, Dronne et Méouzette) :

### Détectabilité

- Détectabilité très variables selon les sites, mais surtout selon les observateur-ice-s.

### Dénombrer les individus

- En 1 passage, on observe entre 0 et 78 % des individus selon les sites et les observateur-ice-s
- 3 à 4 passages répétés permettent d'observer 68 % des individus

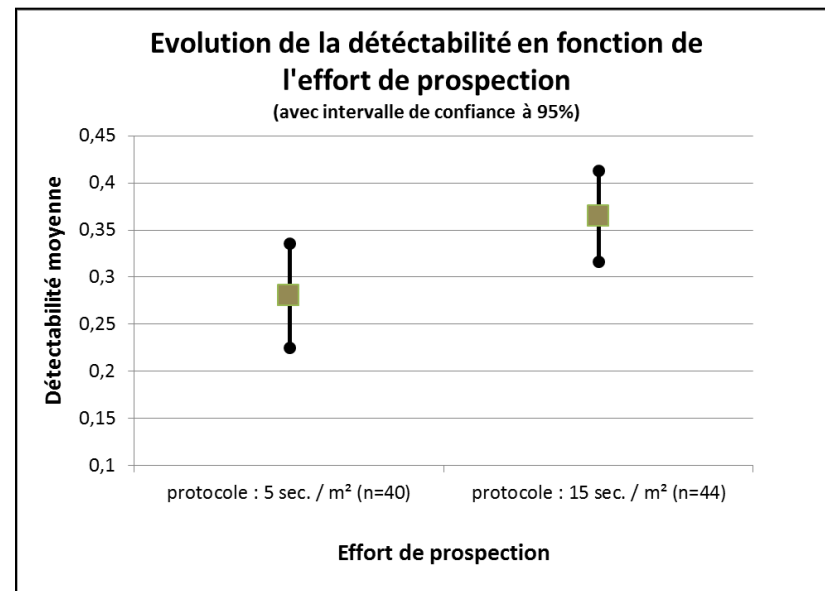
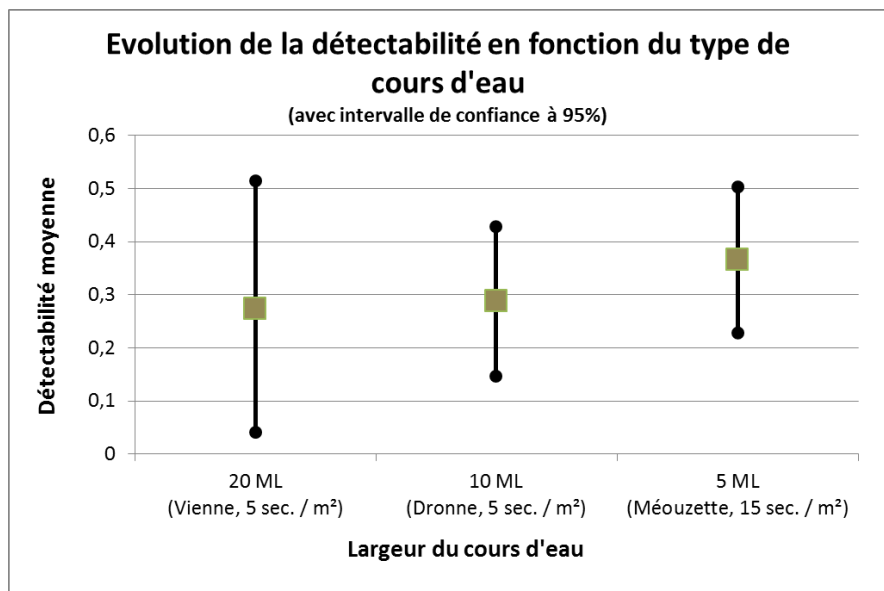
Protocoles	Largeur du CE	Nb. d'inds. vus par cumul des passages	Abondance estimée (sous Mark ©)	Taux de capture global
n° 1 (5 sec. / m <sup>2</sup> )	20 ML (Vienne)	113	<b>154</b> (128 - 243)	<b>75 %</b> (72 - 78)
n° 1 (5 sec. / m <sup>2</sup> )	10 ML (Dronne)	275	<b>400</b> (310 - 669)	<b>79%</b> (59 - 89)
n° 2 (15 sec. / m <sup>2</sup> )	5 ML (Méouzette)	454	<b>699</b> (465 - 1398)	<b>66%</b> (58 - 73)



## 3 / Protocoles de suivis :

### Quelles variables influent sur la détectabilité :

- Plus la rivière est large (5 – 10 – 20 ml), plus la détectabilité est variable (intervalle de confiance large)
- Tripler l'effort de prospection (5 ou 15 s/m<sup>2</sup>) permet d'augmenter notre capacité à détecter l'espèce de 8 % (seulement !)
- La détection apparaît plus liée à l'effort qu'aux densités présentes

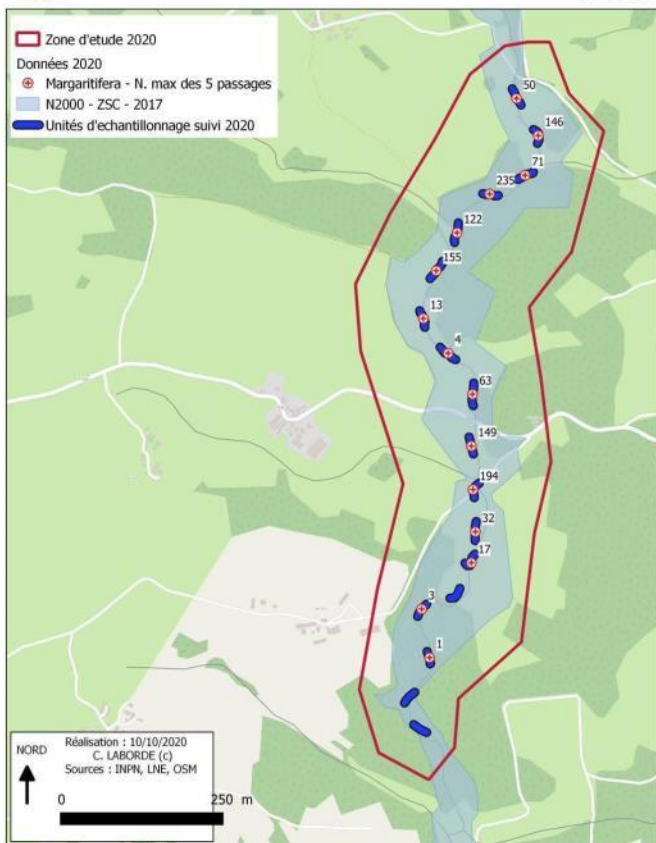


## 3 / Protocoles de suivis : Modèle Mixte d'abondance (Grand Rieux 2020) :

Amélioration des connaissances des bivalves de la DHFF  
Stratégie d'échantillonnage pour le suivi de population par  
comptage répété sur le Grand Rieux



LIMOUSIN NATURE  
ENVIRONNEMENT



Tronçon (unité)	N obs 1 (CL)	N obs 2 (AL)	N obs 3 (EL)	N obs 4 (FN)	N obs 5 (EMG)	Longueur réelle en ML	Largeur moyenne en ML	Surface estimée en m <sup>2</sup>	N - Max des 5 passages
1	22	63	38	23	8	71	4	284	63
2	3	0	1	1	4	67	3	201	4
3	12	13	7	7	7	57	2,5	142,5	13
4	82	74	155	68	54	68	3	204	155
5	122	92	119	38	17	63	4	252	122
6	225	151	235	205	148	50	3,5	175	235
7	43	60	71	52	29	55	4	220	71
8	68	54	138	146	67	53	2,5	132,5	146
9	50	27	32	29	21	59	2,5	147,5	50
Tronçon (unité)	N obs 1 (CL)	N obs 2 (JY)	N obs 3 (AF)	N obs 4 (GB)	N obs 5 (RG)	Longueur réelle en ML	Largeur moyenne en MM	Surface estimée en m <sup>2</sup>	N - Max des 5 passages
10	147	123	90	149	44	54	2	108	149
11	126	107	97	194	31	53	3	159	194
12	19	15	32	24	6	59	2	118	32
13	17	10	8	14	5	60	4	240	17
14	0	0	0	0	0	60	4	240	0
15	3	0	1	0	1	49	5	245	3
16	1	0	0	0	0	41	5	205	1
17	0	0	NP	0	0	47	2	94	0
18	0	0	0	NP	0	47	2	94	0



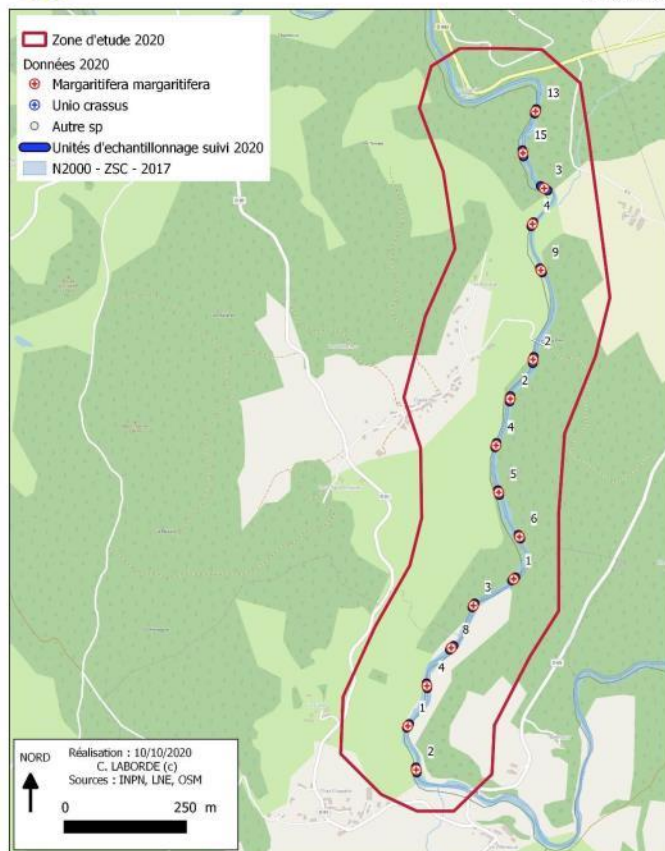
## 3 / Protocoles de suivis : Modèle Mixte d'abondance (Grand Rieux 2020) :

- Modèle retenu : N-mixture dans un cadre bayésien, sur le jeu de données en excluant tous les sites avec des abondances détectées inférieures à 10,
- Probabilité d'occupation des tronçons à 0,83 avec un intervalle de confiance à 95% de [0,59-0,95],
- Détection individuelle estimée à 0,52 pour un-e observateur-ice de niveau expert (1) alors qu'elle n'est que de 0,28 pour un-e observateur-ice de niveau débutant (3),
- Le modèle estime qu'il y a 2261 individus avec un IC à 80% [1626-6016], soit sur une surface cumulée de 2182 m<sup>2</sup>),
- L'abondance globale peut alors être estimée à 6852 individus sur un linéaire de 2127 mètres,
- Densité moyenne estimée à 1,03 individu par m<sup>2</sup>, ce qui est remarquable.

## 3 / Protocoles de suivis : Modèle Mixte d'abondance (Vienne 2014-2020) :



Amélioration des connaissances des bivalves de la DHFF  
Résultats bruts du suivi de population  
par comptage répété sur la Vienne



tronçon - unité	N - P1 2014	N - P2 2014	N - P3 2014	Abondance max. des 3 passages 2014	N - P1 2020	N - P2 2020	N - P3 2020	Abondance max. des 3 passages 2020	Evol. abondance brute 2014 - 2020 (en %)
280	18	16	11	18	13	11	8	13	-28%
290	64	51	43	64	15	9	NP	15	-77%
300	5	4	1	5	3	3	1	3	-40%
310	2	1	0	2	4	3	2	4	100%
320	16	9	5	16	9	7	2	9	-44%
330	NP	NP	NP	NP	2	1	1	2	/
340	7	4	2	7	2	2	2	2	-71%
350	5	4	1	5	4	3	2	4	-20%
360	3	1	0	3	5	4	2	5	67%
370	8	4	4	8	6	3	3	6	-25%
380	2	0	0	2	1	0	0	1	-50%
390	6	2	0	6	3	2	0	3	-50%
400	5	1	1	5	8	6	4	8	60%
410	6	2	1	6	4	3	2	4	-33%
420	2	0	0	2	1	0	0	1	-50%
430	3	1	0	3	2	1	0	2	-33%



## 3 / Protocoles de suivis : Modèle Mixte d'abondance (Vienne 2014-2020) :

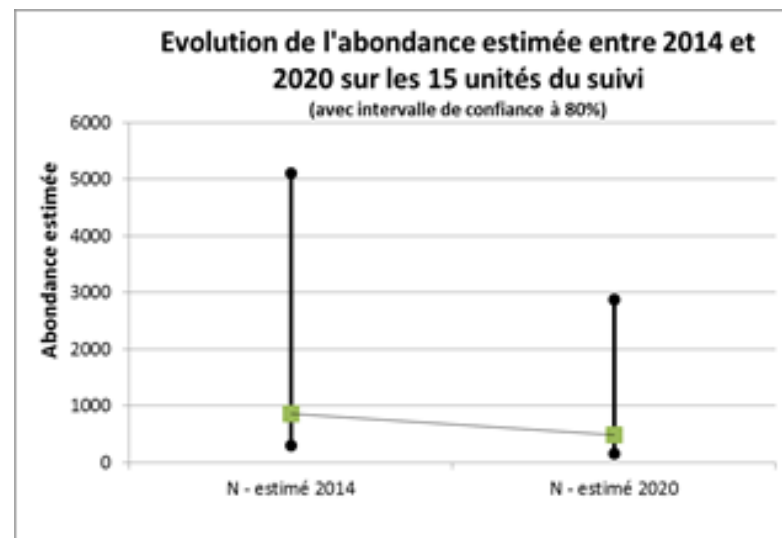
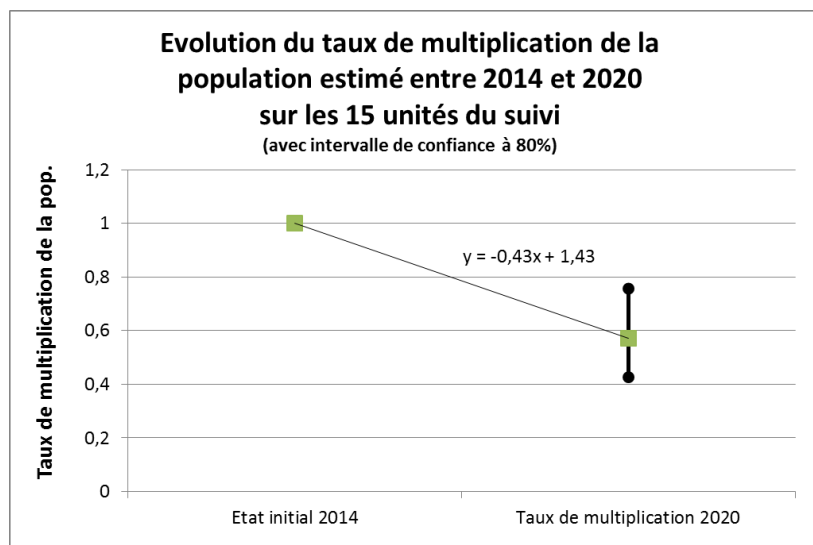
- Modèle retenu : N-mixture en bayésien avec un effet « année » comme co-variable en fixant l'intervalle de confiance à 80% (moins conservatif que 95%), qui permet de discuter plus aisément des estimations obtenues,
- Probabilité de détection de 14%,
- 2014 : abondance estimée à 865 individus avec un IC à 80% de [293-5110],
- 2020 : abondance estimée à 491 individus avec un IC à 80% de [170-2869],
- le taux de multiplication démontre cependant un net déclin avec une estimation de 0,57 (avec [0.48-0.68] pour un IC à 80% et [0.43-0.76] pour un IC à 95%), et un taux d'occupation des sites de 100% en 2014 comme en 2020.

## 3 / Protocoles de suivis : Modèle Mixte d'abondance (Vienne 2014-2020) :

En 6 ans la population de Moule perlière située entre « la côte de Serrut » (commune de Nedde) et le « Pont de la Villeneuve » (commune de Rempnat) a subi une régression estimée :

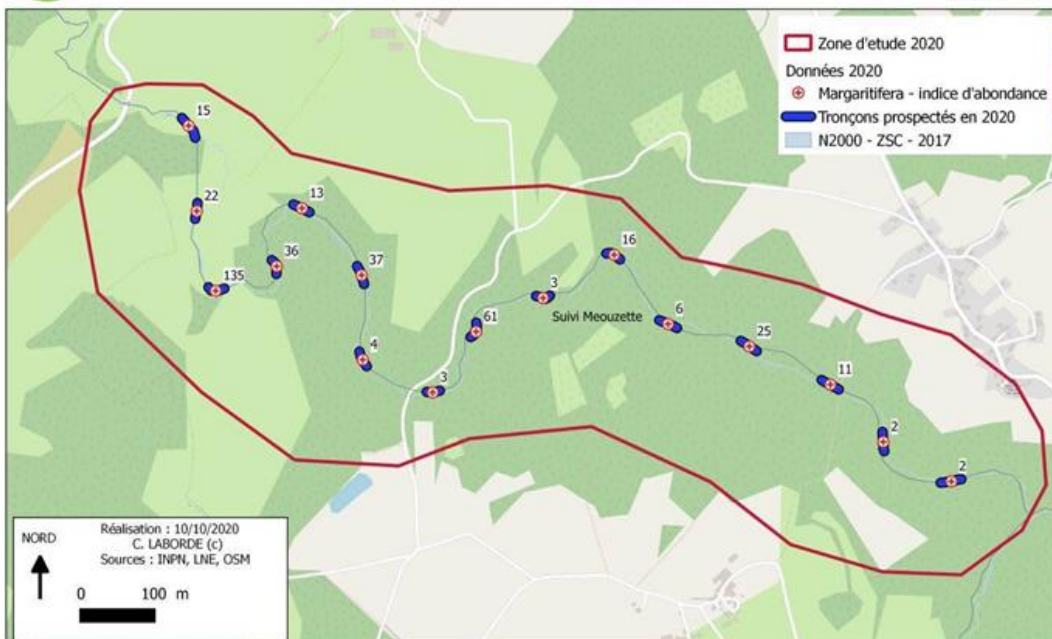
- comprise entre 24 et 57 % (avec un intervalle de confiance à 95%),
- comprise entre 32 et 52 % (avec un intervalle de confiance à 80%).

Si ce déclin se poursuit ainsi, il y a 80% de probabilité que la population disparaisse entre 2037 et 2045, et 95% de probabilité qu'elle ait disparu d'ici 2051.



## 3 / Protocoles de suivis : Indices d'abondances (Méouzette 2020) :

Amélioration des connaissances des bivalves de la DHFF  
Résultats bruts du suivi de population par  
indices d'abondances sur la Méouzette

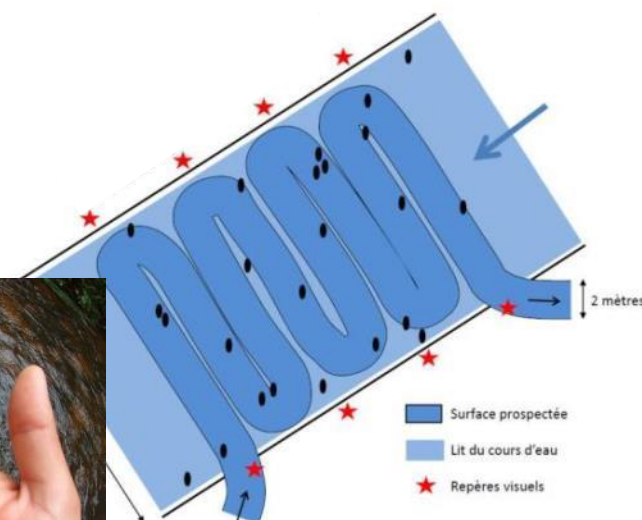


Résultats bruts sur la Méouzette

unité / tronçon	Indice d'abondance 2020 adultes vivants	Indice d'abondance 2020 Juvéniles vivants	Indice d'abondance 2020 Coquilles
S01	2		1
S02	2		
S03	11		
S04	22	3	1
S05	6		
S06	15	1	
S07	3		
S08	59	2	3
S09	3		2
S10	4		1
S11	37		3
S12	13		1
S13	36		
S14	132	3	2
S15	22		
S16	15		1

## 3 / Protocoles de suivis : Indices d'abondances (Méouzette 2020) :

- 132 individus vivants en 2016 (LNE, CTMA) contre 161 en 2020 (protocoles distincts),
- Abondance moyenne par tronçon en 2020 estimée à 24,44 individus avec un intervalle de confiance à 95% de [14,23-41,97],
- Abondance estimée sur l'ensemble de la zone d'étude à 1955 individus,
- Tests des co-variables par GLM non concluantes lié à la taille de l'échantillon.







LIMOUSIN NATURE  
ENVIRONNEMENT

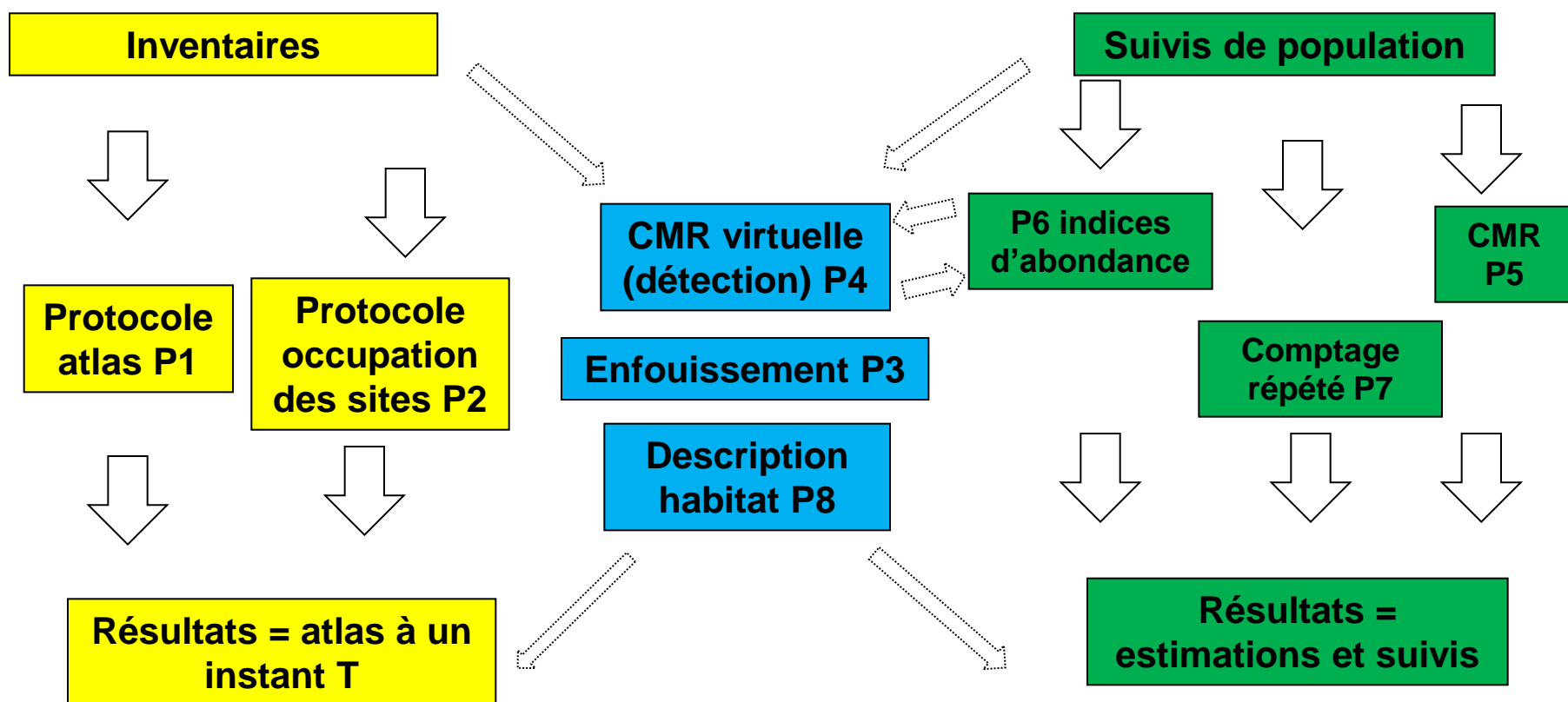


**Harmoniser les protocoles d'inventaires et de suivis et poursuivre  
l'amélioration des connaissances scientifiques sur la Moule perlière**

# **4 – proposition de protocoles standardisés\***

**\* Disponible sur demande auprès d'LNE**

## 4 / Proposition et diffusion de 8 protocoles (P1 à P8) standardisés d'inventaire et de suivis pour les bivalves d'eau douce :



## 4 / Proposition et diffusion de 8 protocoles (P1 à P8) standardisés d'inventaire et de suivis pour les bivalves d'eau douce :

- 7'30" / 100 m<sup>2</sup> !

- Bathyscope ! / PMT ?

Matrice des durées de prospections préconisées en fonction de la surface des unités d'échantillonnage

Longueur des unités d'échantillonnage (en ML)		10	20	40	50	100	200
largeur moyenne du CE (en ML)	Caractéristiques de l'inventaire / unité						
2,5	Surface (en m <sup>2</sup> ) / unité	25	50	100	125	250	500
	Durée de la prospection	2'	4'	7'30"	9'40"	19'20"	38'40"
5	Surface (en m <sup>2</sup> ) / unité	50	100	200	250	500	
	Durée de la prospection	4'	7'30"	15'	19'20"	38'40"	
10	Surface (en m <sup>2</sup> ) / unité	100	200	400	500		
	Durée de la prospection	7'30"	15'	30'	38'40"		
15	Surface (en m <sup>2</sup> ) / unité	150	300	500			
	Durée de la prospection	11'30"	23"	38'40"			
20	Surface (en m <sup>2</sup> ) / unité	200	400	800			
	Durée de la prospection	15'	30'	60'			
25	Surface (en m <sup>2</sup> ) / unité	250	500				
	Durée de la prospection	19'20"	38'40"				
30	Surface (en m <sup>2</sup> ) / unité	300	600				
	Durée de la prospection	23"	46'				



- Eclairage !?





**Harmoniser les protocoles d'inventaires et de suivis et poursuivre  
l'amélioration des connaissances scientifiques sur la Moule perlière**

## **5 – conclusion**

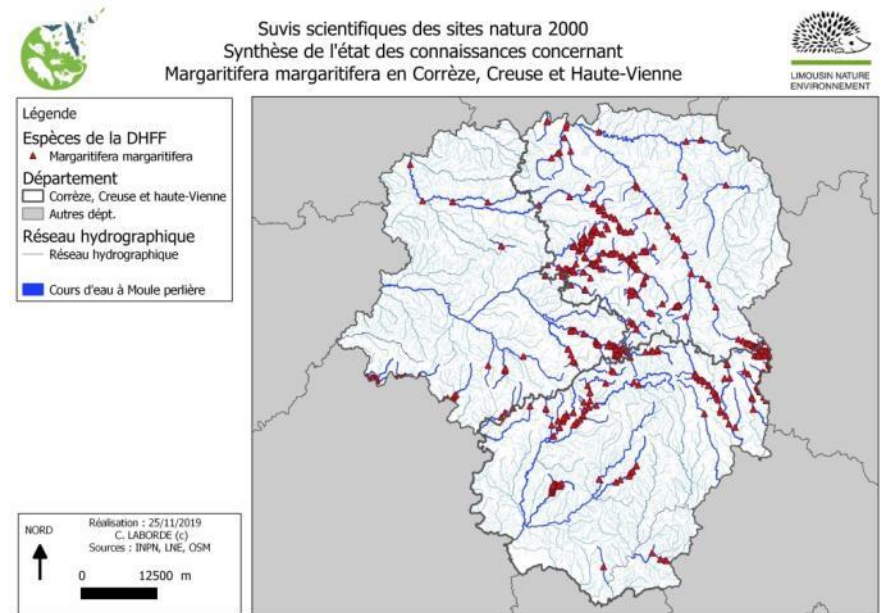
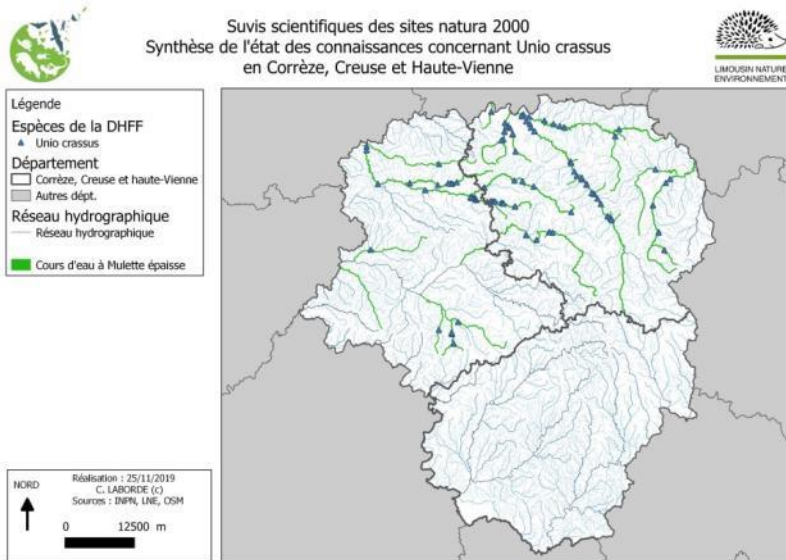


## 5 / En conclusion : de la méthodologie

- Des protocoles d'inventaires et de suivis ont pu être testés et mis à disposition du plus grand nombre (RESENA, groupe Naïade, Groupe mulette Limousin...),
- Nous préconisons notamment de calibrer son effort de prospection lors des inventaires comme des suivis, et de l'enregistrer,
- Les cours d'eau larges nécessitent un effort accru au mètre carré pour une même précision,
- Un effort accru peut également être mis en œuvre sur les secteurs très ombragés et / ou profond,
- Dans tous les cas, une prospection non calibrée, réalisée en un passage unique est très incertaine, et est à interpréter avec beaucoup de précautions.

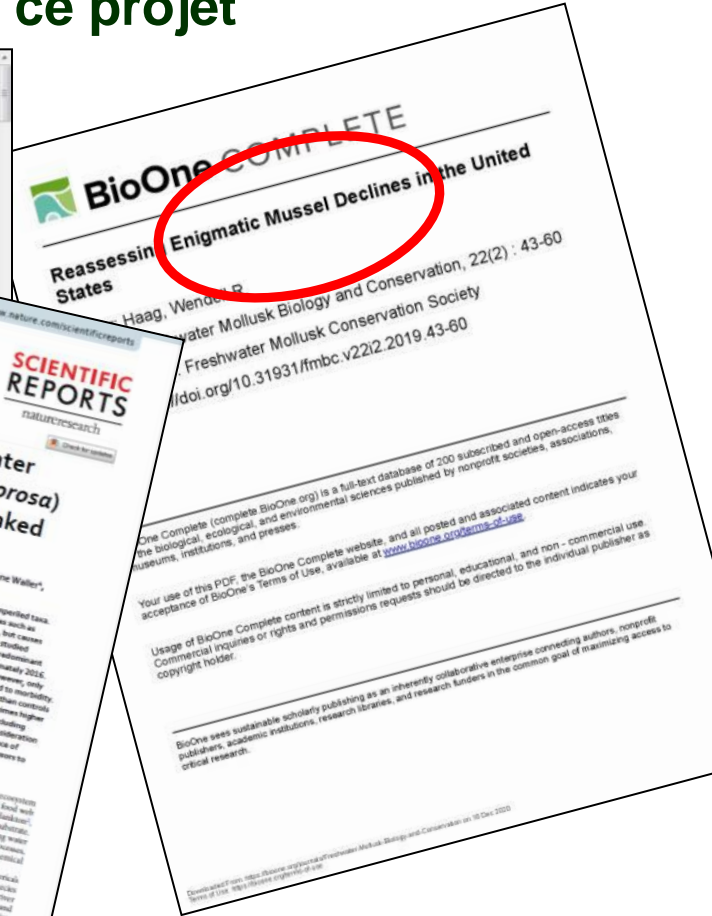
## 5 / En conclusion : un enjeu très fort et une urgence à agir

- Le réseau Natura 2000 de la Corrèze, de la Creuse et de la Haute-Vienne représentent un territoire à enjeux très fort pour la Moule perlière, mais également pour la Mulette épaisse,



- Le déclin en cours des populations de bivalves d'eau douce est flagrant, et a pu être mesuré sur la Vienne, avec 95% de probabilité que la Moule perlière ait disparu d'ici 2051.

**merci à tou-te-s pour votre soutien, vos retours d'expériences,  
votre investissement dans ce projet**



**il y a urgence !  
extinction en cours !**