



COLLOQUE DE RESTITUTION DU LIFE CROAA  
- Des techniques innovantes pour améliorer la détection et le taux de capture -

La détection d'espèces par ADN environnemental

*Jeudi 18 mai 2022 – Bordeaux  
Audrey TROCHET – Société Herpétologique de France*



- **Présence d'amphibiens invasifs en France depuis plusieurs années**



0 100 200 km

2019

Découverte d'une 4<sup>ème</sup> population près de Toulouse

2018

Découverte d'une 3<sup>ème</sup> population près de Lille

2015

Découverte d'une 2<sup>ème</sup> population près de Bordeaux

Années  
1980

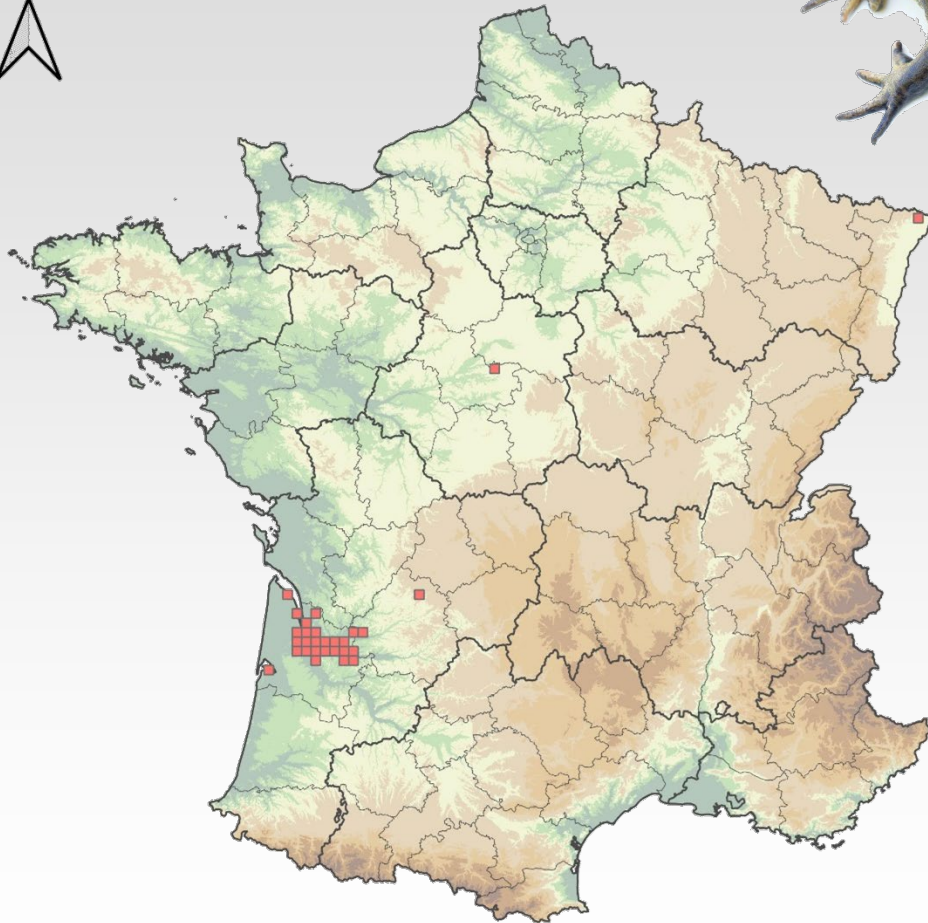
Première introduction en France, dans les Deux-Sèvres, suite à la fermeture d'un centre d'élevage



- Aire de répartition d'origine : Afrique australe
- Introduit dans plusieurs pays européens, dont la France
- Animal de laboratoire, fréquemment utilisé dans la recherche biologique ou médicale



*À partir des années 30, le Xénope lisse a été utilisé comme test de grossesse...*



0 100 200 km



2021

Découverte d'une 4<sup>ème</sup> population en Alsace

Années  
2000

Découverte d'une 3<sup>ème</sup> population dans le Parc Naturel Régional Périgord Limousin

Années  
1990

Découverte d'une 2<sup>ème</sup> population en Sologne

Années  
1960

Première introduction en France, en Gironde, pour de l'ornementation

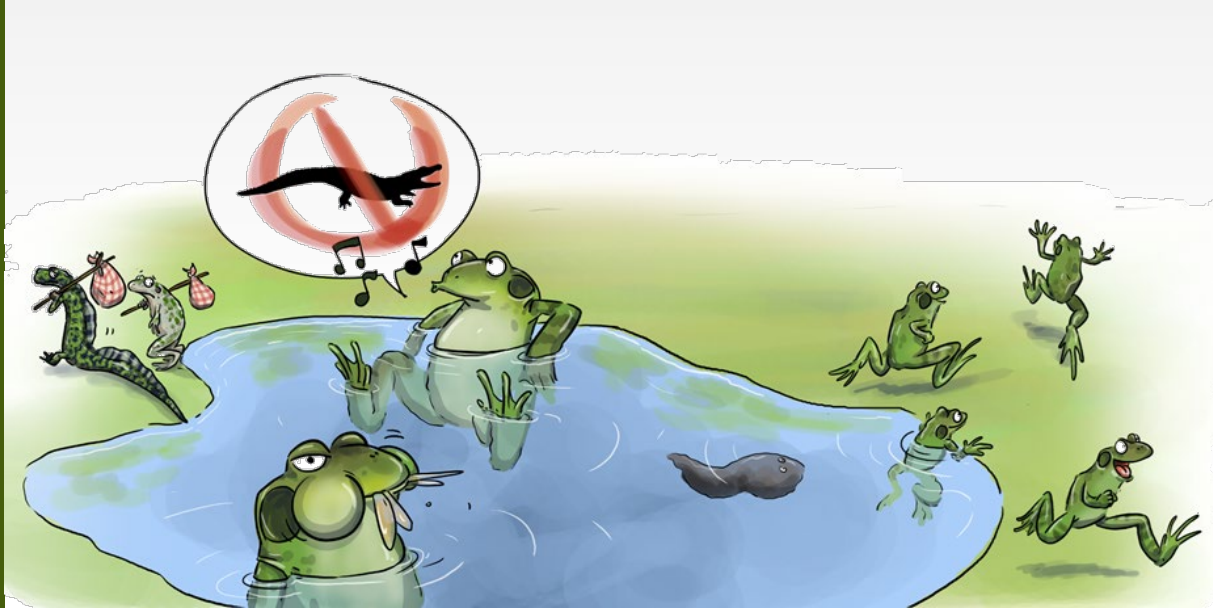


- Aire de répartition d'origine : Amérique du Nord
- Introduite dans plusieurs pays européens, dont la France
- Classée parmi les « pires » espèces exotiques envahissantes selon l'UICN



Malgré plusieurs années de lutte contre ces espèces, elles sont toujours présentes sur le territoire...

Difficulté de détection du Xénope lisse et de la Grenouille taureau, empêchant sur certains secteurs d'atteindre l'éradication complète à cause de quelques individus seulement





- **Détection des amphibiens invasifs à l'aide de plusieurs techniques :**
  - Observation visuelle (pontes, juvéniles, adultes)



## ► Détection des amphibiens invasifs à l'aide de plusieurs techniques :



### ○ Observation visuelle (pontes, juvéniles, adultes)

- ✓ Localisation et capture directe des individus observés
- ✗ Détection aléatoire
- ✗ Coût humain important (passages nombreux) pour garantir une bonne efficacité



## ► Détection des amphibiens invasifs à l'aide de plusieurs techniques :



- Observation visuelle (pontes, juvéniles, adultes)

- ☒ Localisation et capture directe des individus observés

- ☒ Détection aléatoire

- ☒ Coût humain important (passages nombreux) pour garantir une bonne efficacité



- Détection auditive > **Grenouille taureau**

- Par points d'écoute



## ► Détection des amphibiens invasifs à l'aide de plusieurs techniques :



### ○ Observation visuelle (pontes, juvéniles, adultes)

- ☒ Localisation et capture directe des individus observés
- ☒ Détection aléatoire
- ☒ Coût humain important (passages nombreux) pour garantir une bonne efficacité



### ○ Détection auditive > **Grenouille taureau**

#### ○ Par points d'écoute

- ☒ Localisation et capture directe des individus détectés
- ☒ Détection aléatoire
- ☒ Coût humain important (passages nombreux) pour garantir une bonne efficacité



## ► Détection des amphibiens invasifs à l'aide de plusieurs techniques :



### ○ Observation visuelle (pontes, juvéniles, adultes)

- ☒ Localisation et capture directe des individus observés
- ☒ Détection aléatoire
- ☒ Coût humain important (passages nombreux) pour garantir une bonne efficacité



### ○ Détection auditive > **Grenouille taureau**

#### ○ Par points d'écoute

- ☒ Localisation et capture directe des individus détectés
- ☒ Détection aléatoire
- ☒ Coût humain important (passages nombreux) pour garantir une bonne efficacité

#### ○ Par pose d'enregistreurs

- ☒ Logiciels de reconnaissance semi-automatique des chants (coût humain réduits)
- ☒ Pas de capture directe des individus détectés (nécessité de retourner sur site)
- ☒ Coût important du matériel d'enregistrement si équipement d'un grand nombre de sites



**Malgré plusieurs années de lutte contre ces espèces, elles sont toujours présentes sur le territoire...**

Difficulté de détection du Xénope lisse et de la Grenouille taureau, empêchant sur certains secteurs d'atteindre l'éradication complète à cause de quelques individus seulement

## → Nécessité d'améliorer les techniques de détection des deux espèces cibles

- Xénope lisse > espèce aquatique (ne « chante » pas)
- Difficulté de détecter parfois un seul individu sur site
- Météo défavorable
- Fuite des individus à l'arrivée de l'observateur
- Site aquatique trop vaste ...



## La technique de l'ADN environnemental





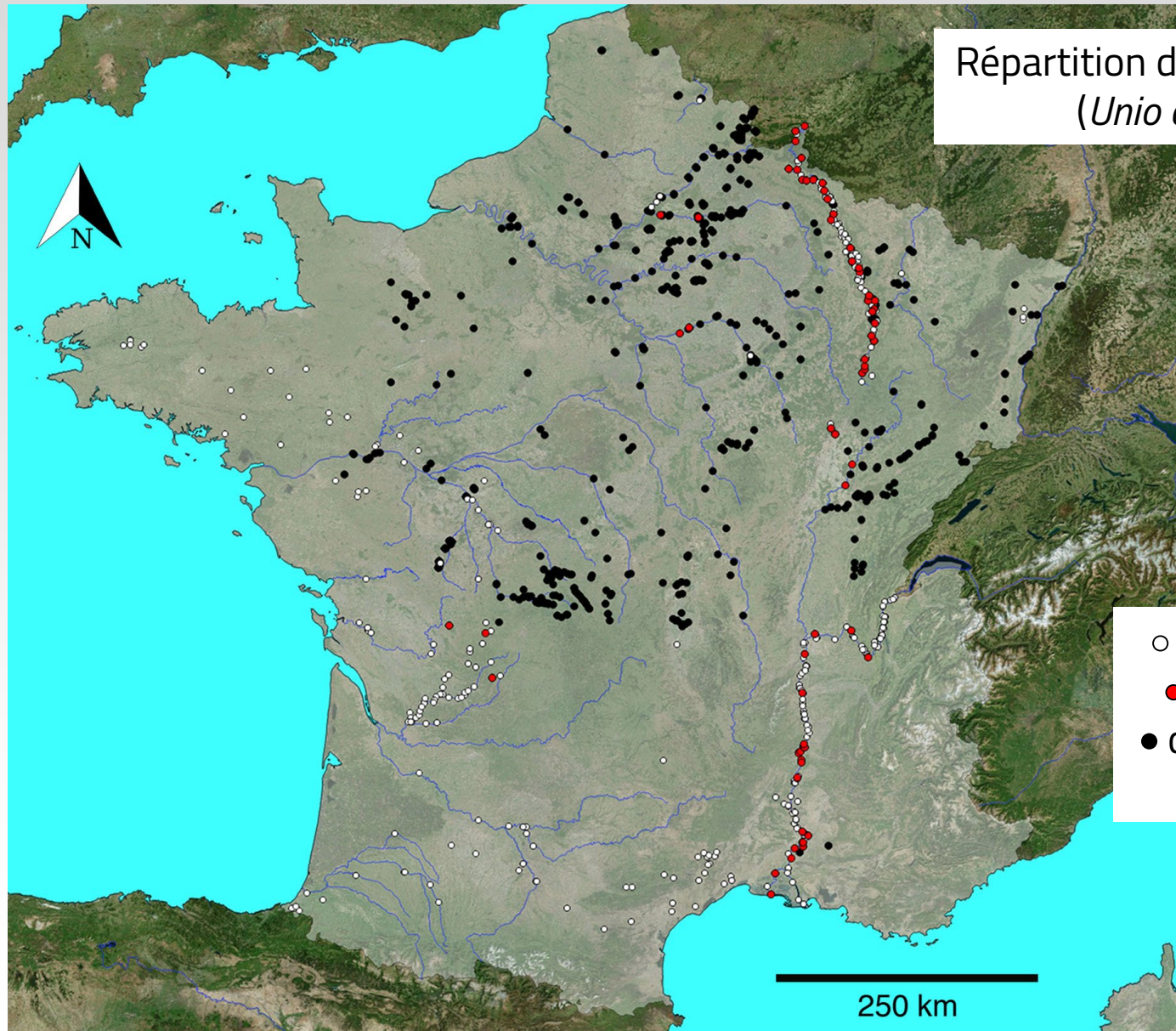
## La technique de l'ADN environnemental

- Relativement récente en écologie
- Utilisée lorsque l'observation directe des espèces est difficile
- Détection d'ADN dégradé dans l'eau, les fèces, le sol...
- Informe globalement sur de la présence/absence
- Outil très utile pour améliorer la connaissance sur la biodiversité
- Utilisation de la PCR quantitative (qPCR), dans laquelle l'ADN d'une espèce cible est amplifié avec des amorces (possibilité du faire du *metabarcoding* pour la détection de plusieurs espèces en même temps)



## La technique de l'ADN environnemental

- Quelques exemples d'utilisation :
  - Amélioration des connaissances sur la répartition d'une espèce (rare, en danger, discrète...) même à faible densité



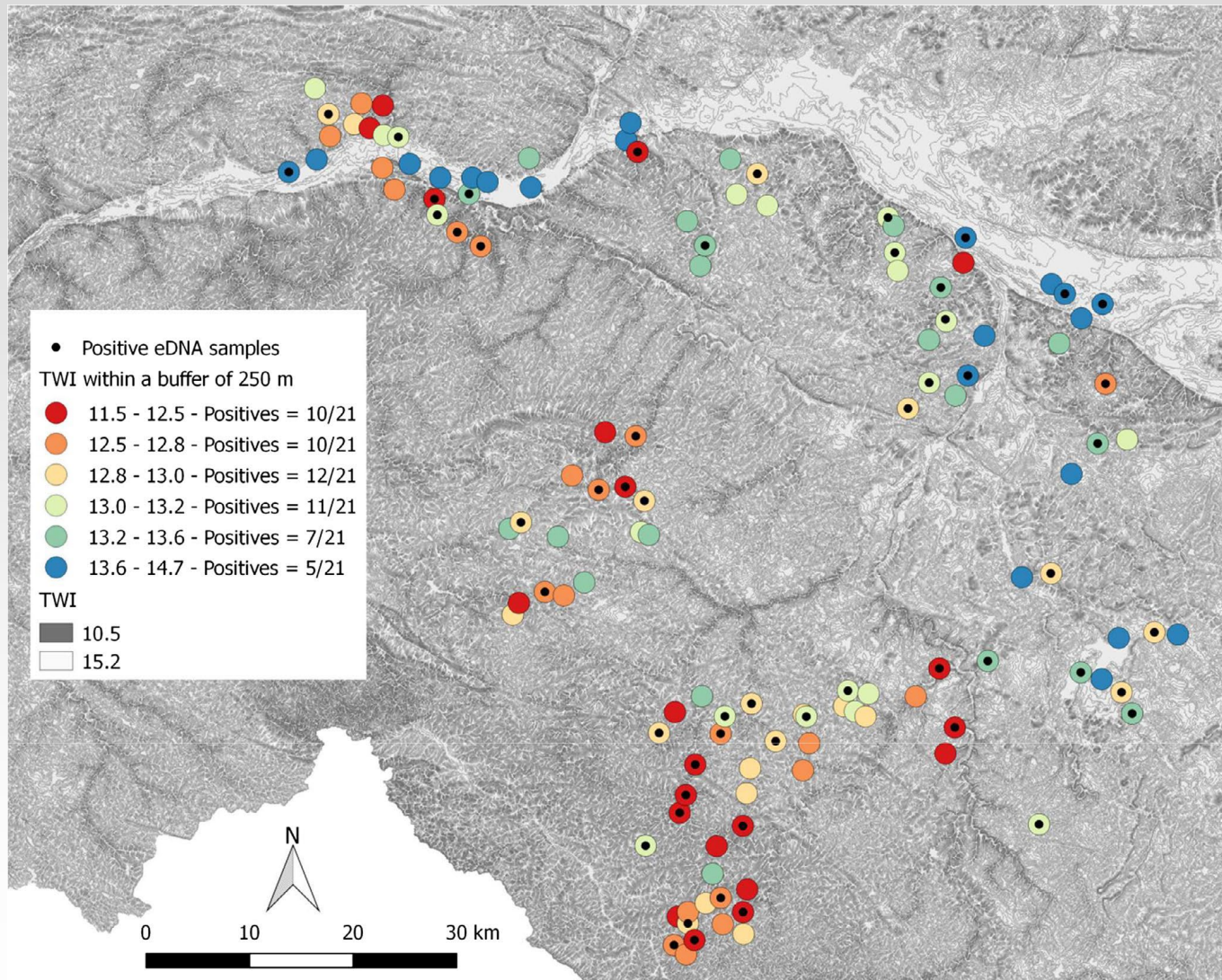
Répartition de la Moule de ruisseau  
(*Unio crassus*) en France (EN)

- sites eDNA négatifs
- sites eDNA positifs
- données disponibles avant eDNA

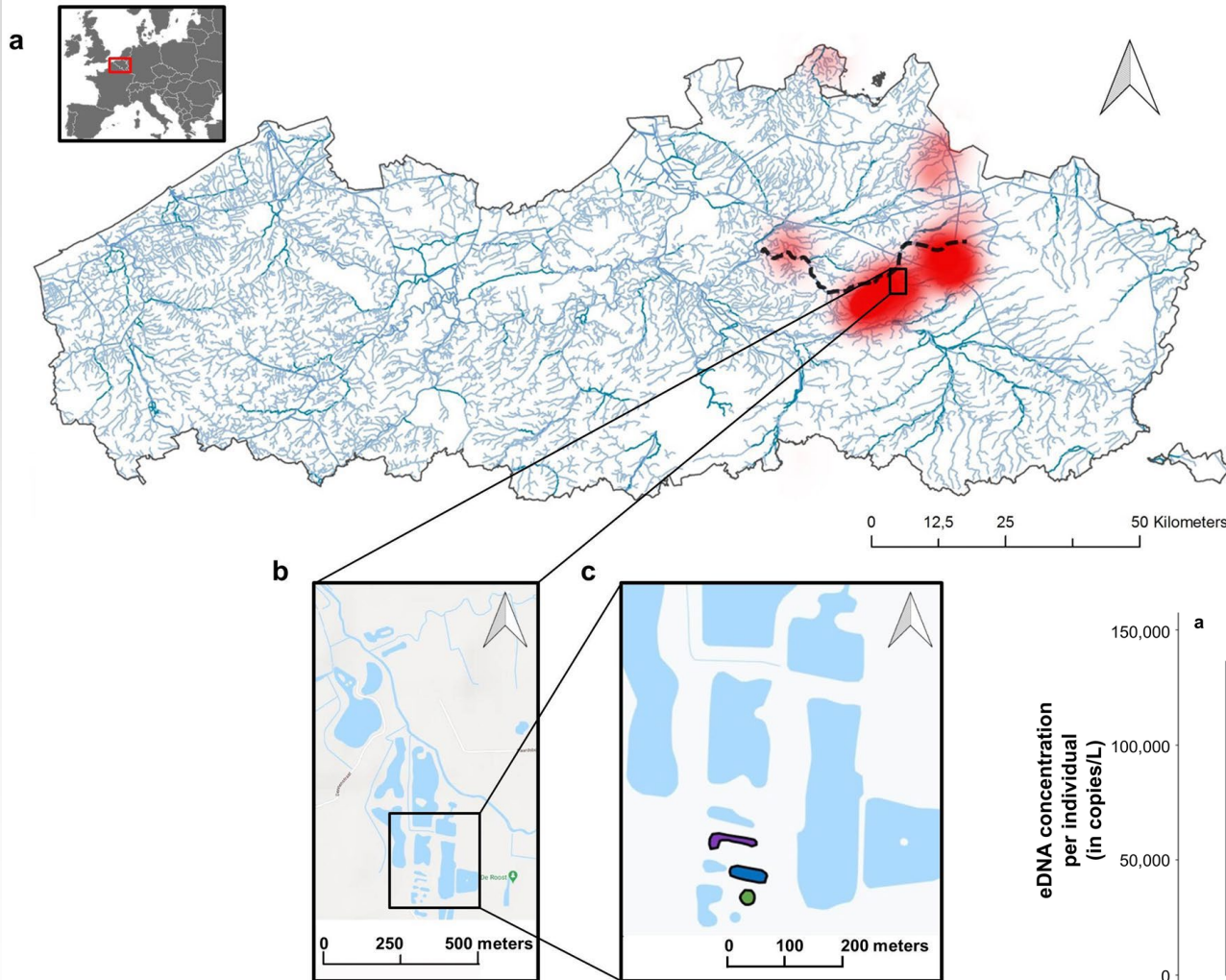


## La technique de l'ADN environnemental

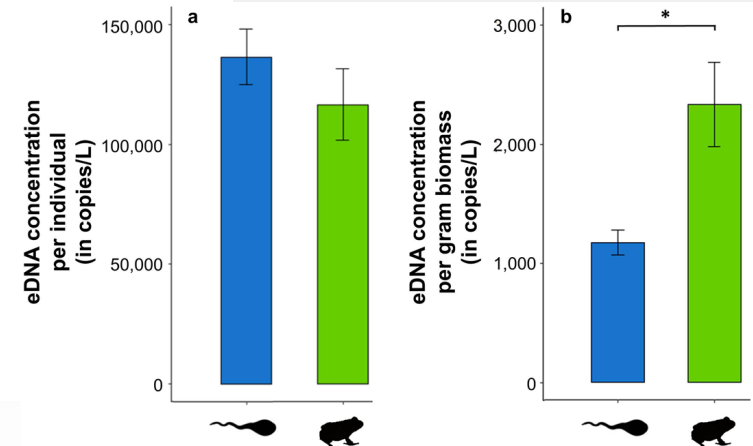
- Quelques exemples d'utilisation :
  - Amélioration des connaissances sur la répartition d'une espèce (rare, en danger, discrète...) même à faible densité
  - Détection facilitée d'espèces invasives même à faible densité



- Sites positifs à l'ADNe
- > À combiner avec des approches de terrain ou de modélisation



## LIFE 3n-Bullfrog

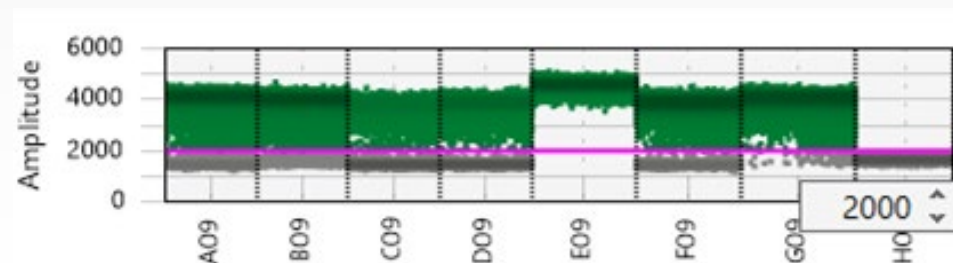
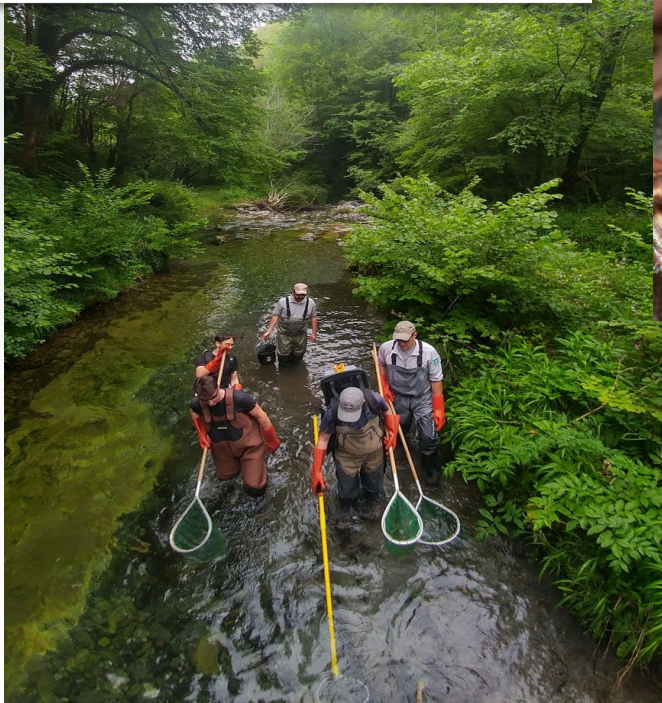
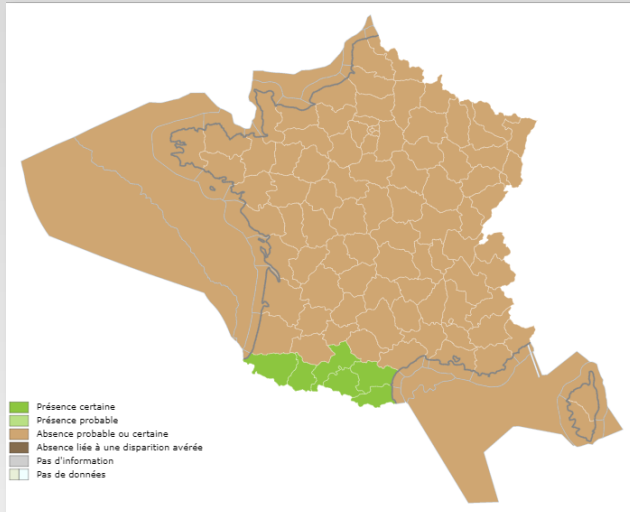


La biomasse des têtards explique 99% de la variation de concentration en ADNe



## La technique de l'ADN environnemental

- Quelques exemples d'utilisation :
  - ➔ Amélioration des connaissances sur la répartition d'une espèce (rare, en danger, discrète...) même à faible densité
  - ➔ Détection facilitée d'espèces invasives même à faible densité
  - ➔ Amélioration des relations trophiques entre espèces : détection d'Adn de Calotriton des Pyrénées dans des fèces de truites





## La technique de l'ADN environnemental

- Quelques exemples d'utilisation :
  - Amélioration des connaissances sur la répartition d'une espèce (rare, en danger, discrète...) même à faible densité
  - Détection facilitée d'espèces invasives même à faible densité
  - Amélioration des relations trophiques entre espèces : détection d'ADN de Calotriton des Pyrénées dans des fèces de truites
  - Evaluer le statut sanitaire des populations (détection de maladies et parasites)



## La technique de l'ADN environnemental

### ► Quelques exemples d'utilisation :

- Amélioration des connaissances sur la répartition d'une espèce (rare, en danger, discrète...) même à faible densité
- Détection facilitée d'espèces invasives même à faible densité
- Amélioration des relations trophiques entre espèces : détection d'ADN de Calotriton des Pyrénées dans des fèces de truites
- Evaluer le statut sanitaire des populations (détection de maladies et parasites)
- Décrire les relations trophiques à travers les régimes alimentaires de certaines espèces

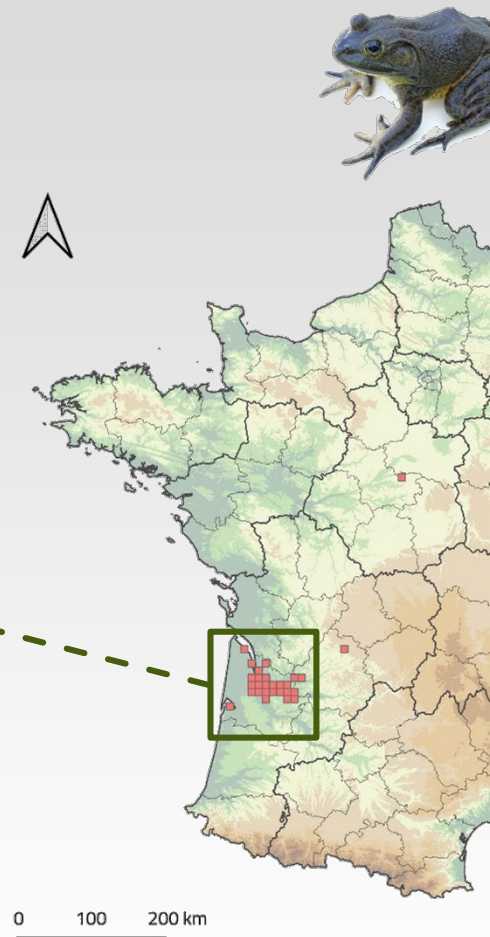
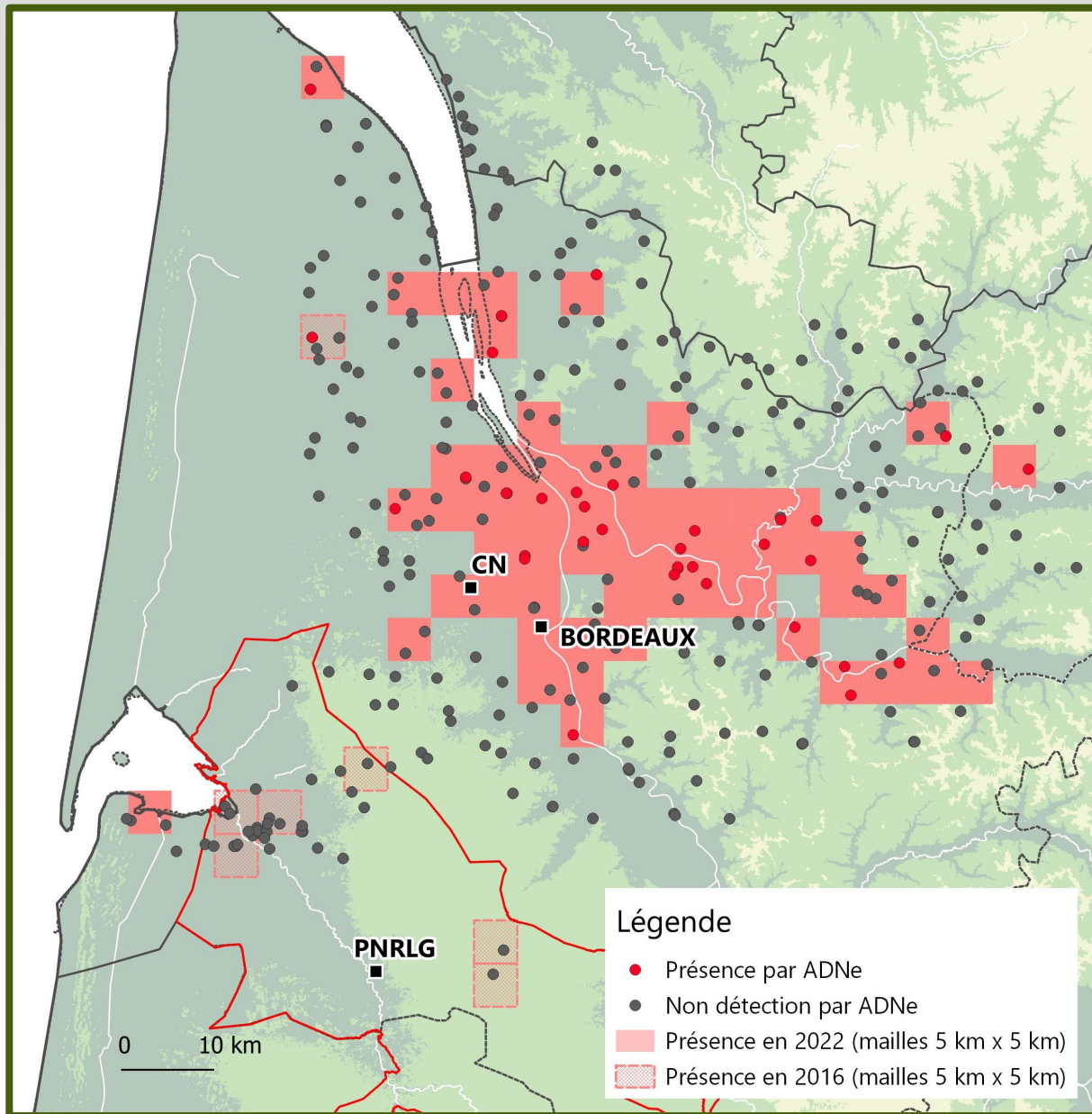


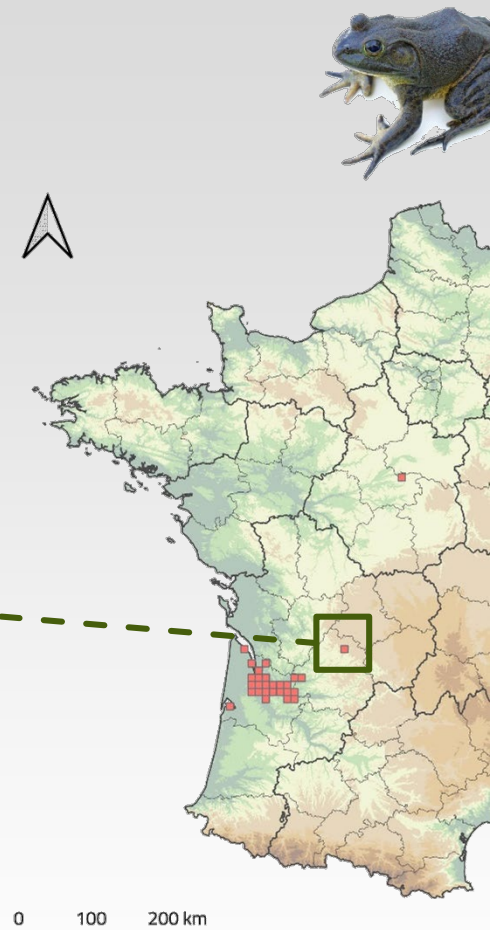
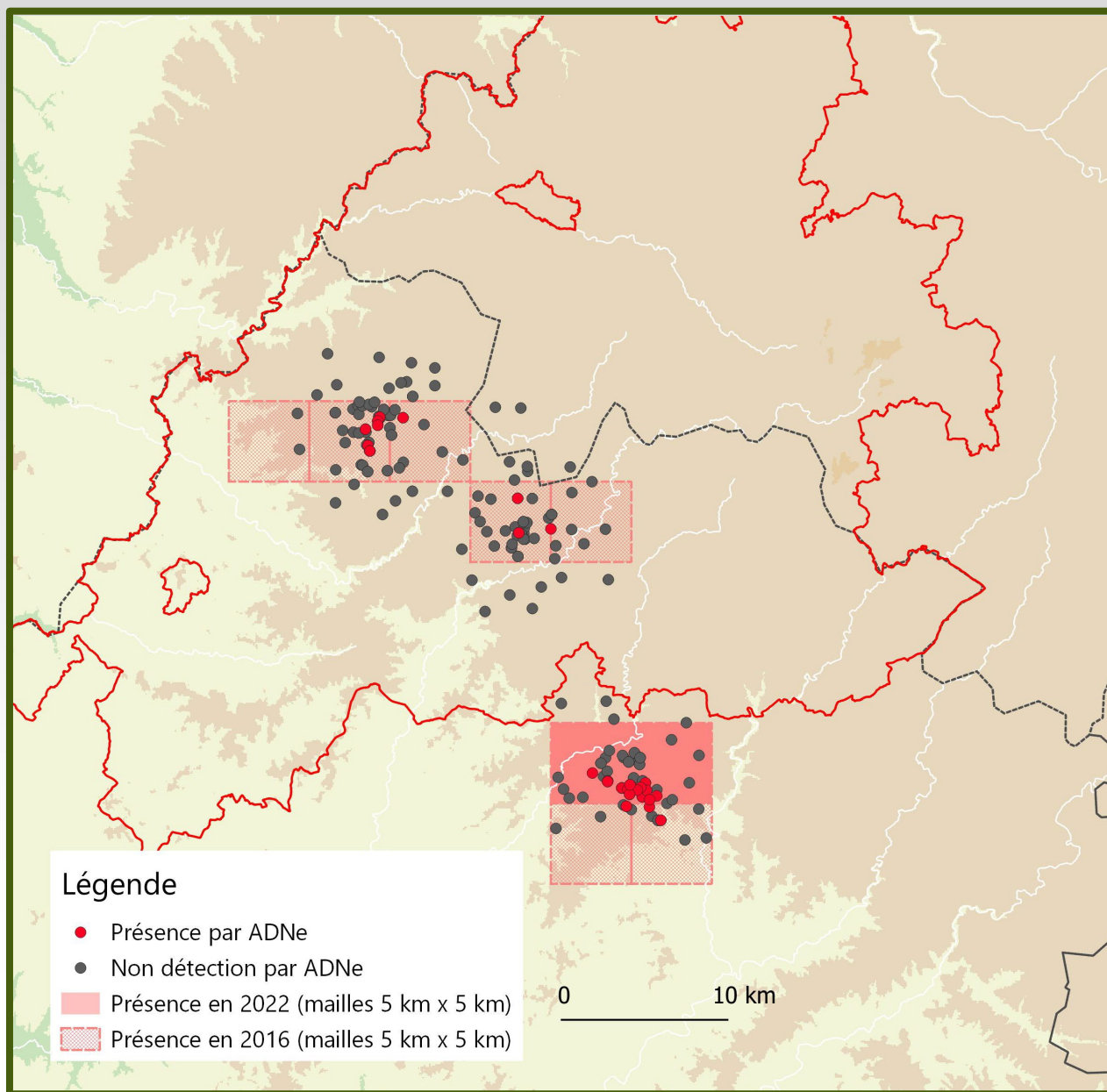
## Utilisation de l'ADNe dans le LIFE CROAA

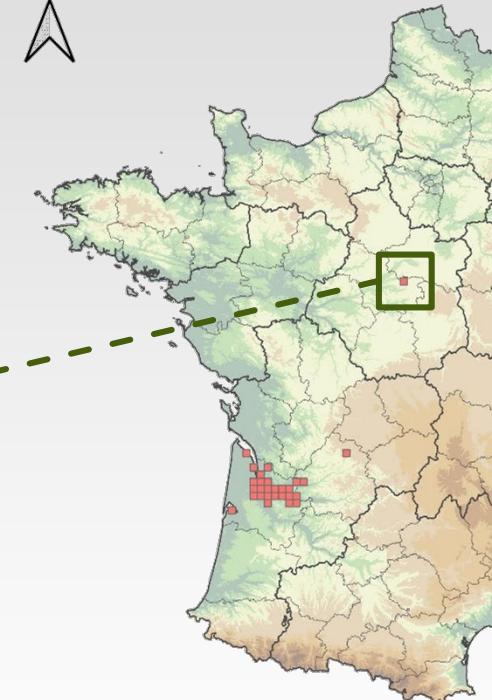
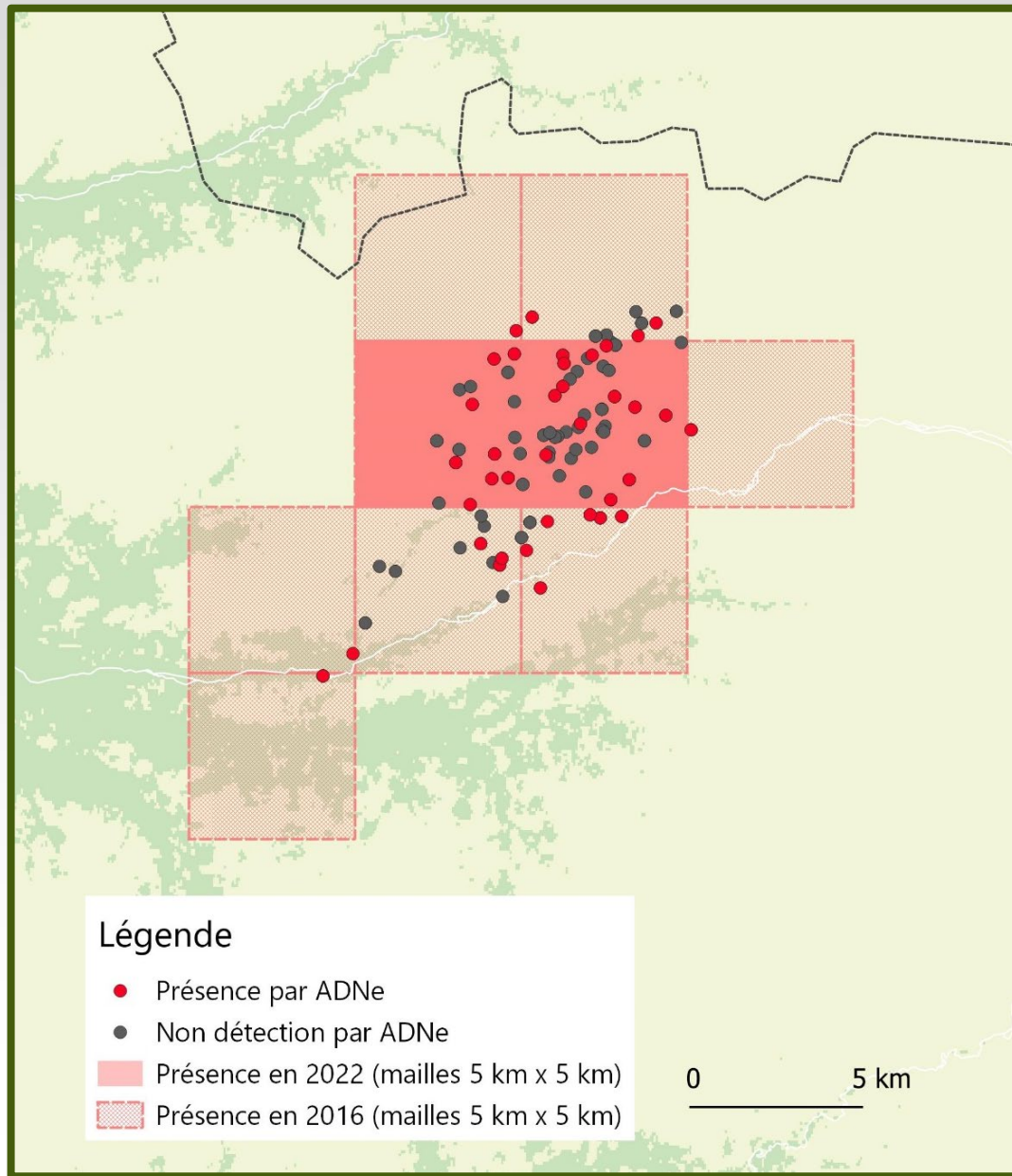
### ► Utilisations de l'ADNe :

- Sur des secteurs douteux
- Sur des secteurs à proximité de sites colonisés
- Sur les zones de front de colonisation
- Pour confirmer les actions d'éradication sur petits noyaux

Grenouille taureau > 454 sites testés par l'ADNe de 2016 à 2021  
Xénope lisse > 253 sites testés par l'ADNe de 2016 à 2021

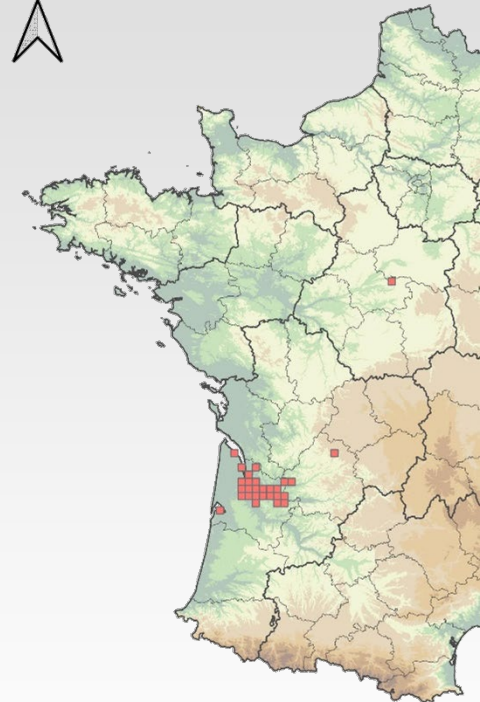
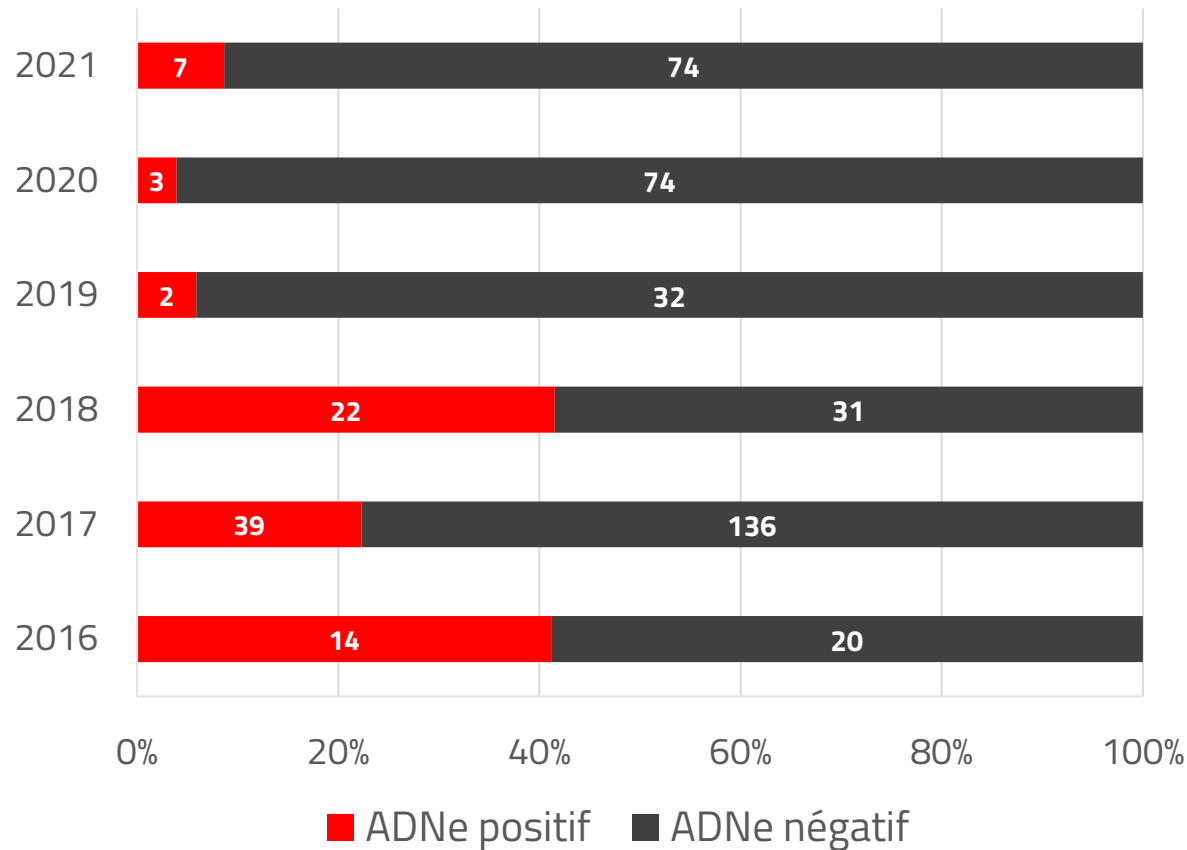






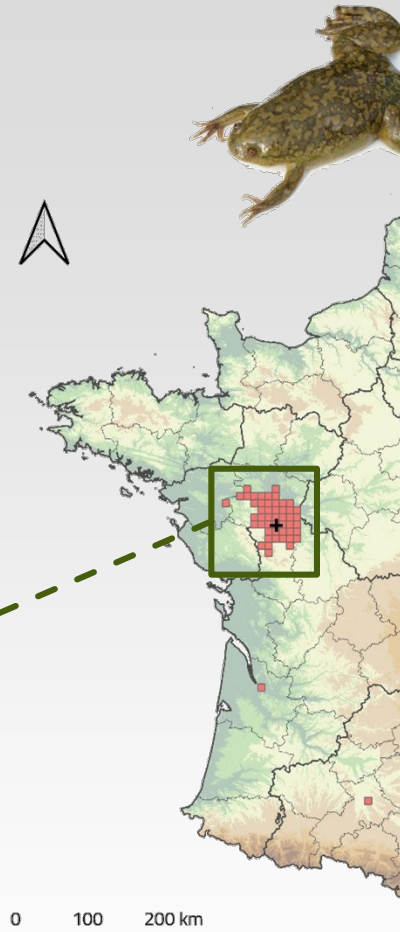
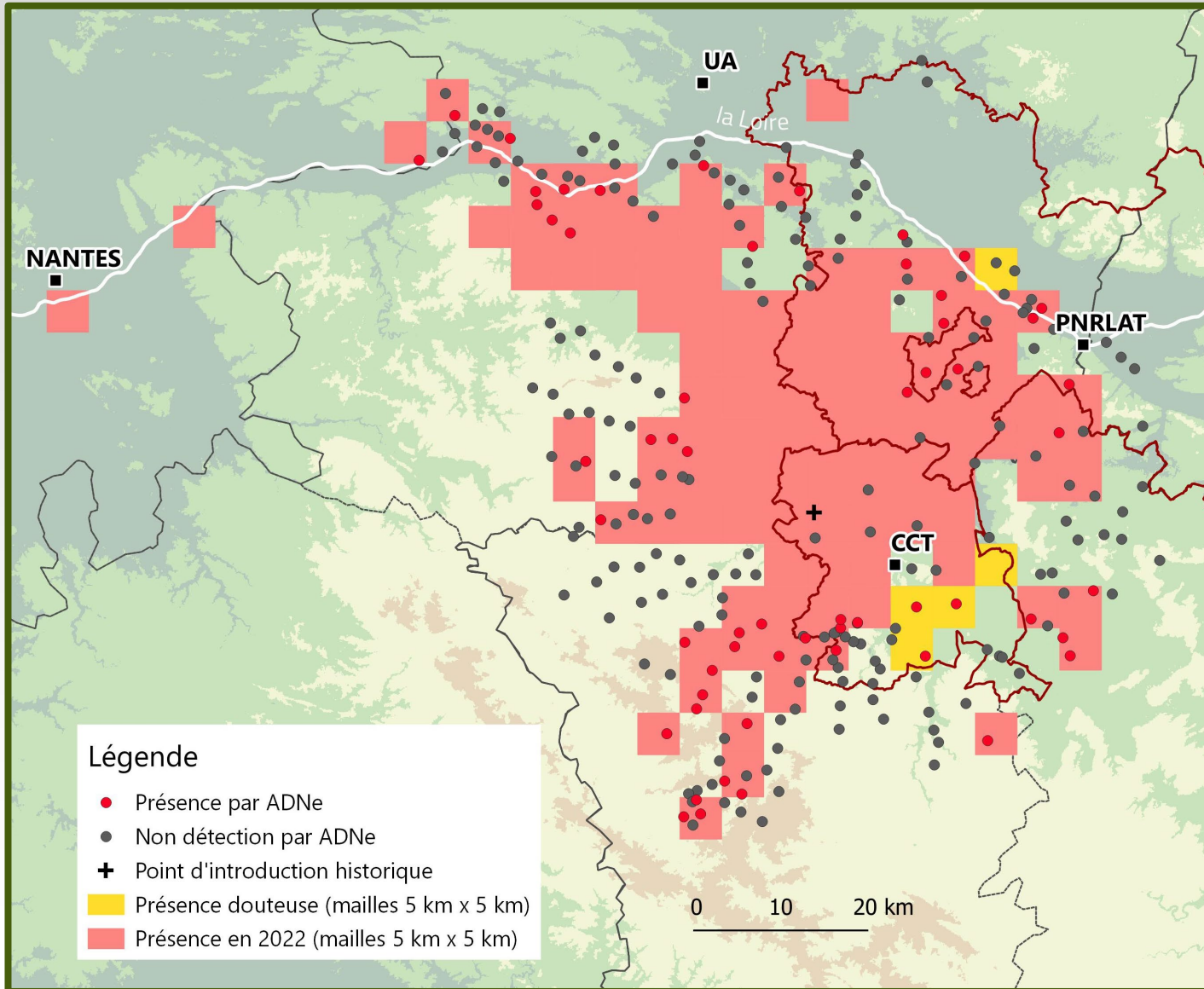


## Proportion de sites détectant la présence de la Grenouille taureau par ADNe



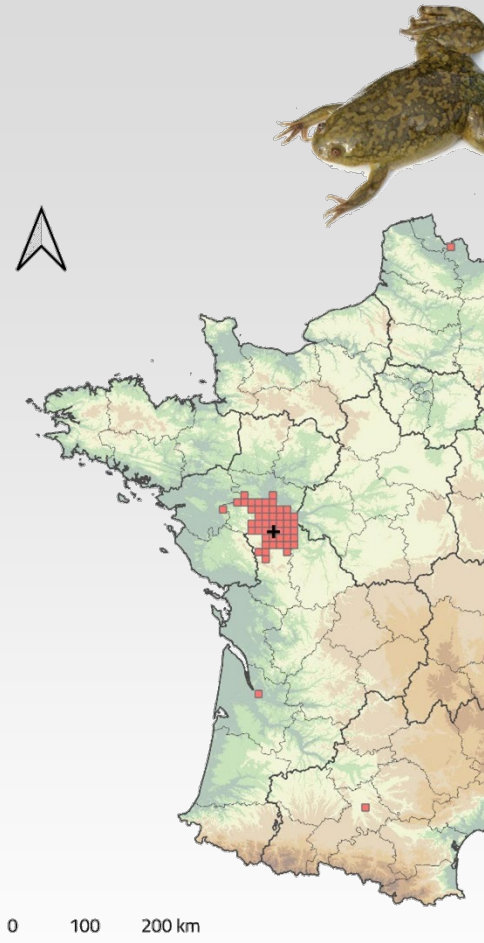
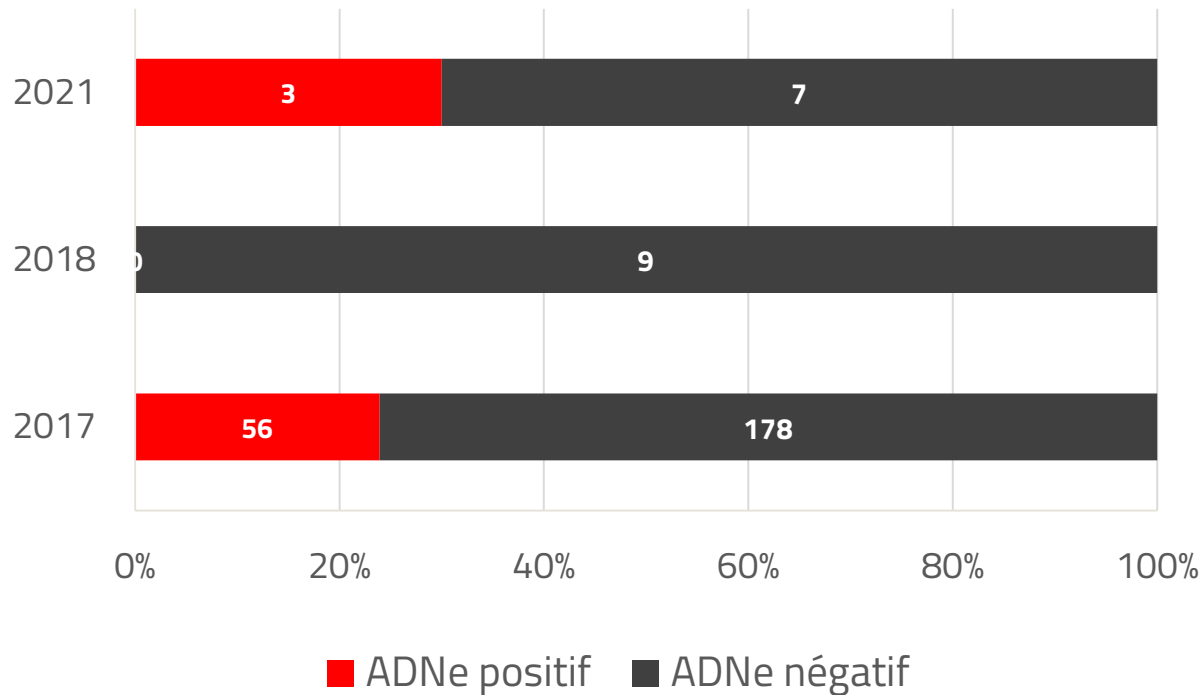
0 100 200 km







## Proportion de sites détectant la présence du Xénope lisse par ADNe





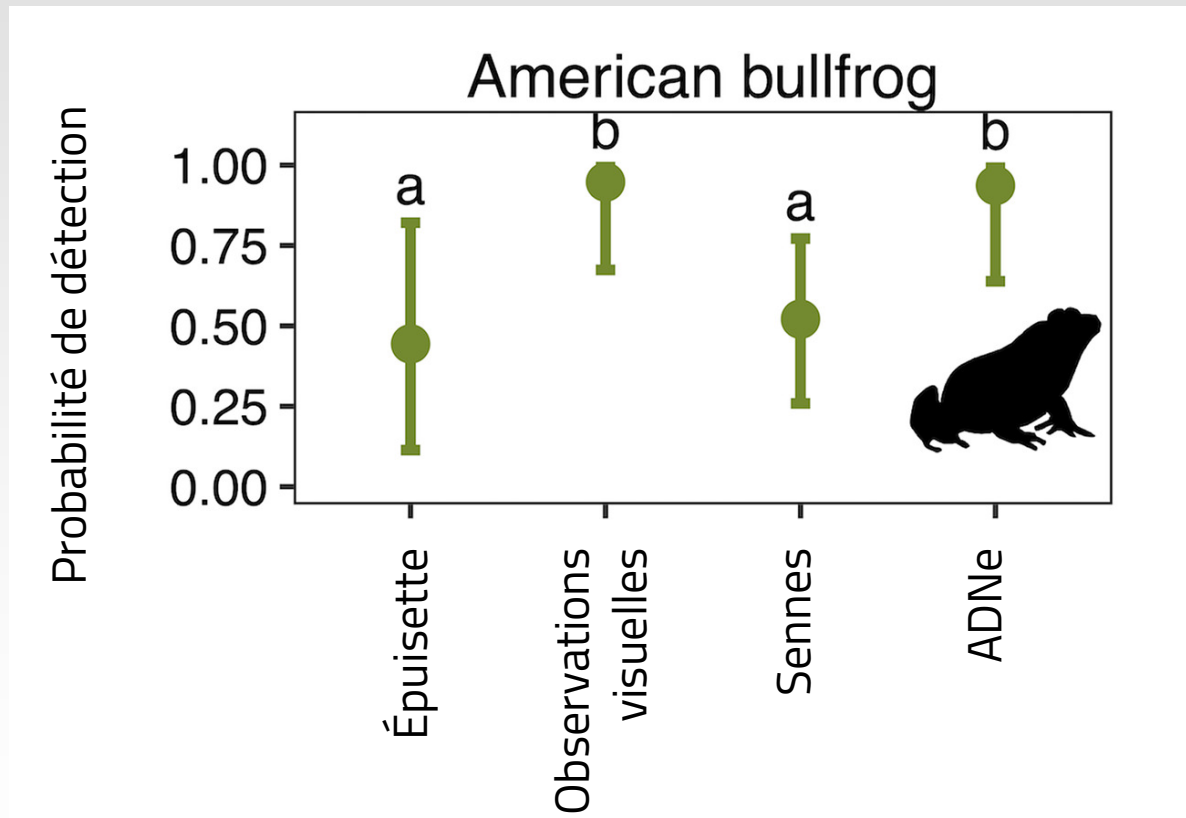
## La technique de l'ADN environnemental

### ► Limites :

- Difficulté de mise en place d'une stratégie d'échantillonnage > utilisation de la méthode sur des sites « douteux » ou à proximité de sites colonisés
- Détection de faux-négatifs / faux-positifs (prélèvement à un endroit où l'ADN n'est pas présent, ADN trop dégradé pour être amplifié, méthode de détection mal-adaptée pour certaines espèces, présence d'inhibiteurs de PCR...)
- Temps de persistance de l'ADN dans le milieu ?
- À coupler avec un suivi sur le terrain

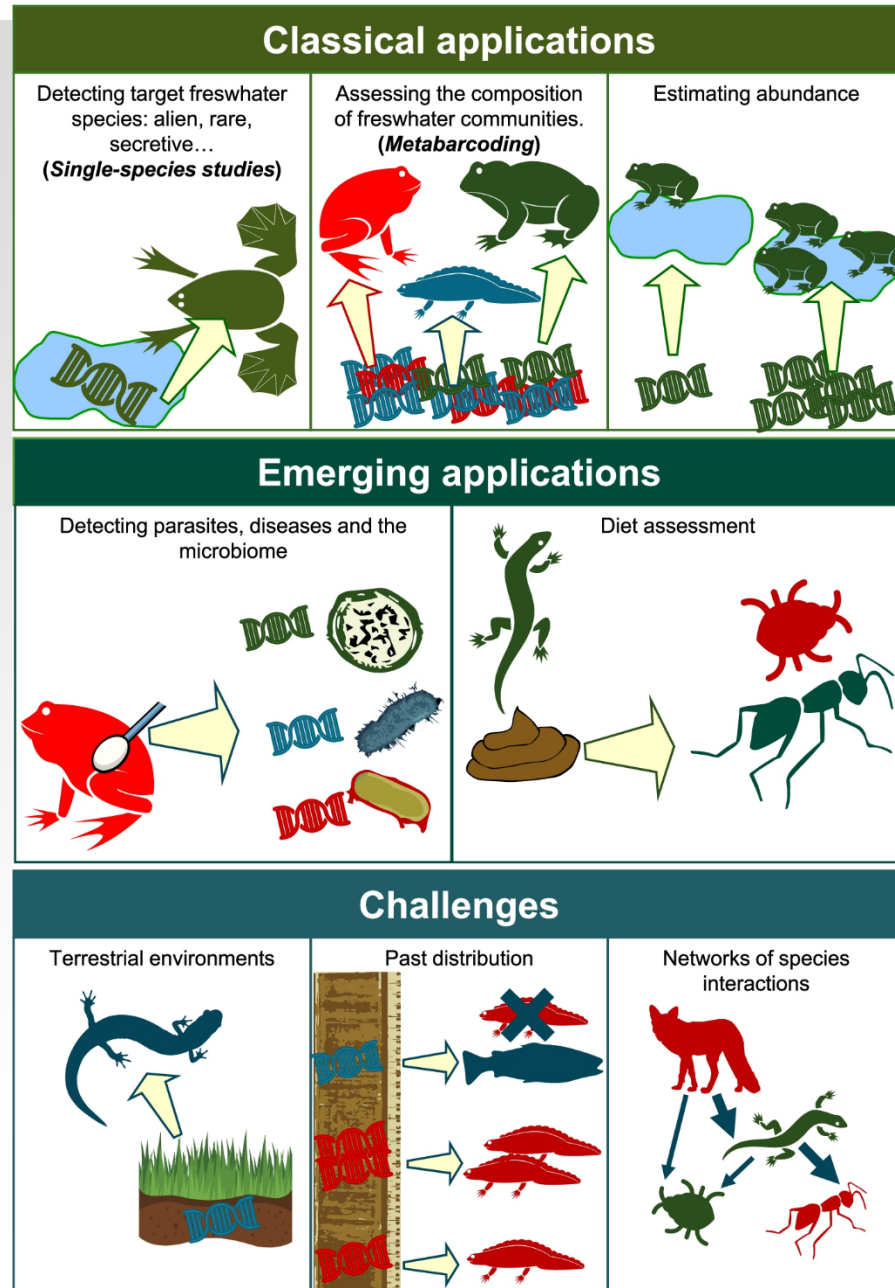


## La technique de l'ADN environnemental





Une utilisation presque sans limite...



# Merci de votre attention

Audrey Trochet, chargée de mission  
[audrey.trochet@lashf.org](mailto:audrey.trochet@lashf.org)



*Avec le soutien technique et financier de :*



*Partenaires :*

