

Variations spatio-temporelles des populations d'amphibiens

Mise en place d'une méthodologie d'échantillonnage standardisée en Camargue



Anthony Olivier, Vincent Devictor et Arnaud Béchet

Centre de recherche de la Tour du Valat, Arles



Communication orale, 37^{ème} congrès de la Société Herpétologique de France, 8-10 octobre 2009, Montpellier

Contexte

- **Enjeux de conservation**

- Déclin global des amphibiens (Houlahan et *al.* 2000, Stuart et *al.* 2004)
32 % des espèces mondiales sont menacées (UICN red list 2008) et 1 espèce sur 5 en métropole (Liste rouge française 2008)
- Fort endémisme des amphibiens en méditerranée : 64 % des amphibiens présent dans le bassin méditerranéen sont endémiques (Cox et *al.* 2006)
- Absence de suivi standardisé d'un groupe à enjeu fort (suivi local d'espèces rares)

- **Monitoring des communautés**

- Mise en place d'un monitoring standardisé des amphibiens aux USA (Amphibian Research and Monitoring Initiative (ARMI) - USGS)
- En France, initiatives existantes (programme MARE du MNHN), mais le choix d'un protocole commun fait toujours débat (journée techniques RNF/ONF Velaine en Haye, janvier 2008)

objectifs

1) Suivre les variations d'abondance à long terme des espèces d'amphibiens de la Tour du Valat

→ Tendances fiables

- Représentativité : des sites, des espèces, des individus.
- Standardisation permettant le suivi des variations temporelles et spatiales

2) Relier les variations d'abondance à des facteurs environnementaux : paramètres biotiques (écrevisses, poissons, végétation) ou abiotiques (niveau d'eau, salinité, hydropériode...)

Peuplement d'amphibiens de la Tour du Valat

8 espèces sur les 10 présentes en Camargue et les 39 en métropole

Espèces communes



Rainette méridionale
Hyla meridionalis



Pélodyte ponctué
Pelodytes punctatus



« Grenouille verte »
Pelophylax perezi
Pelophylax ridibundus
Phelophylax kl. grafi

Espèces rares



Pélobate cultripède
Pelobates cultripes



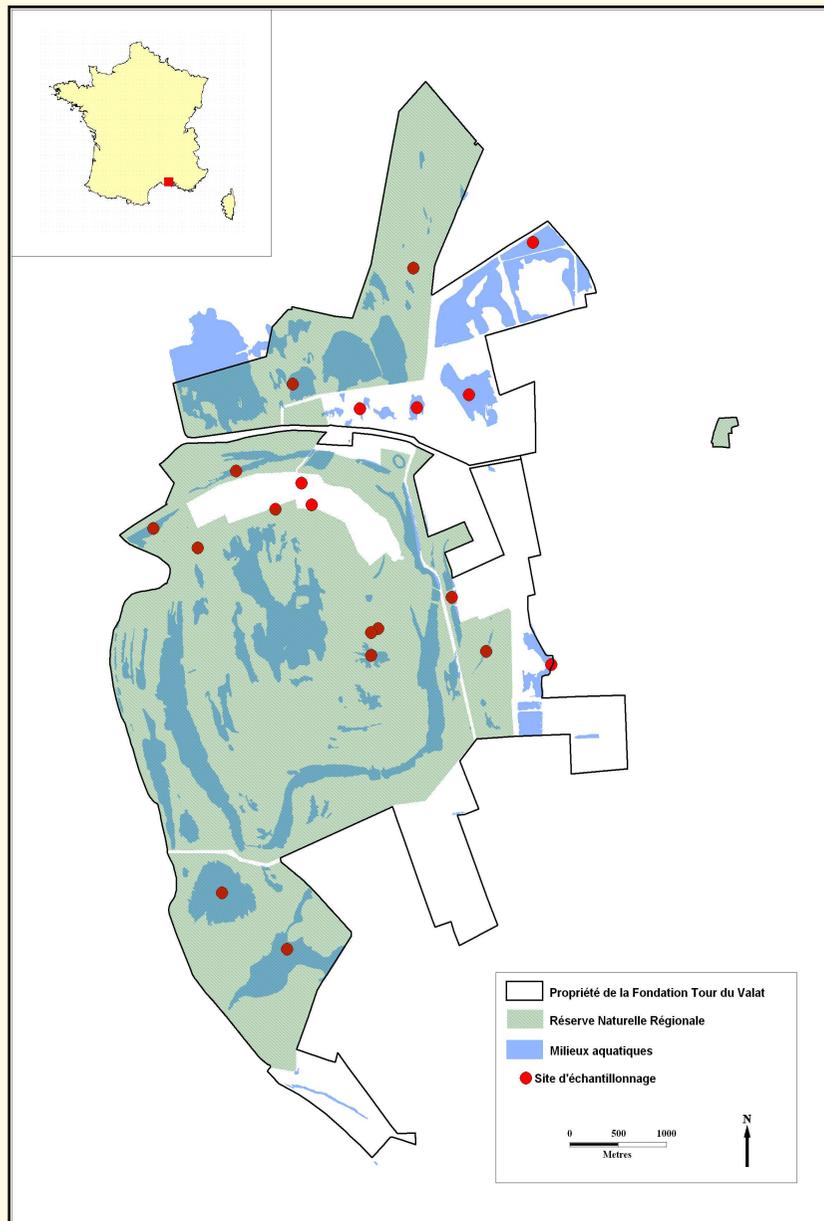
Crapaud
calamite
Bufo calamita



Triton palmé
Lissotriton helveticus

Matériels et méthodes

Localisation du site d'étude



Nombre de site échantillonnés : 20 (/ 120)

Sélection des sites : représentativité des types de mares (échantillonnage proportionnel)

Durée : 6 années de suivi (2004/2009)

Méthode : 15 coups de troubleau par passage et par site sur un itinéraire défini

Chronologie : 5 passages par an :

- Mi mars
- Mi avril
- Mi mai
- Mi juin
- Mi novembre

Sélection des sites suivis

Origine

artificielle



naturelle



Taille (3 classes)

petite (< 0.5 ha)



grande (> 10 ha)



Type de gestion

active



naturelle



Paramètres relevés

Variable abiotiques

- Profondeur (lame d'eau)
- Conductivité (mS/cm)
- Hydropériode (assec annuel..)

Variable biotiques

- Présence et décompte spécifique des têtards et des larves
- Présence et nombre d'écrevisses (*Procambarus clarkii*)
- Présence et décompte spécifique des poissons (Gambusie, Perche-soleil, Carassins, *Pseudorasbora parva*...)
- Caractérisation de la végétation aquatique et % de recouvrement des hydrophytes



Détermination spécifique

Détermination des têtards et larves

- Identification de chaque têtard ou larve capturé
- d'après Duguet et Melki 2003, Miaud et Muratet 2004, Muratet 2008
- Relâcher sur place en fin de session



*Rainette
méridionale*



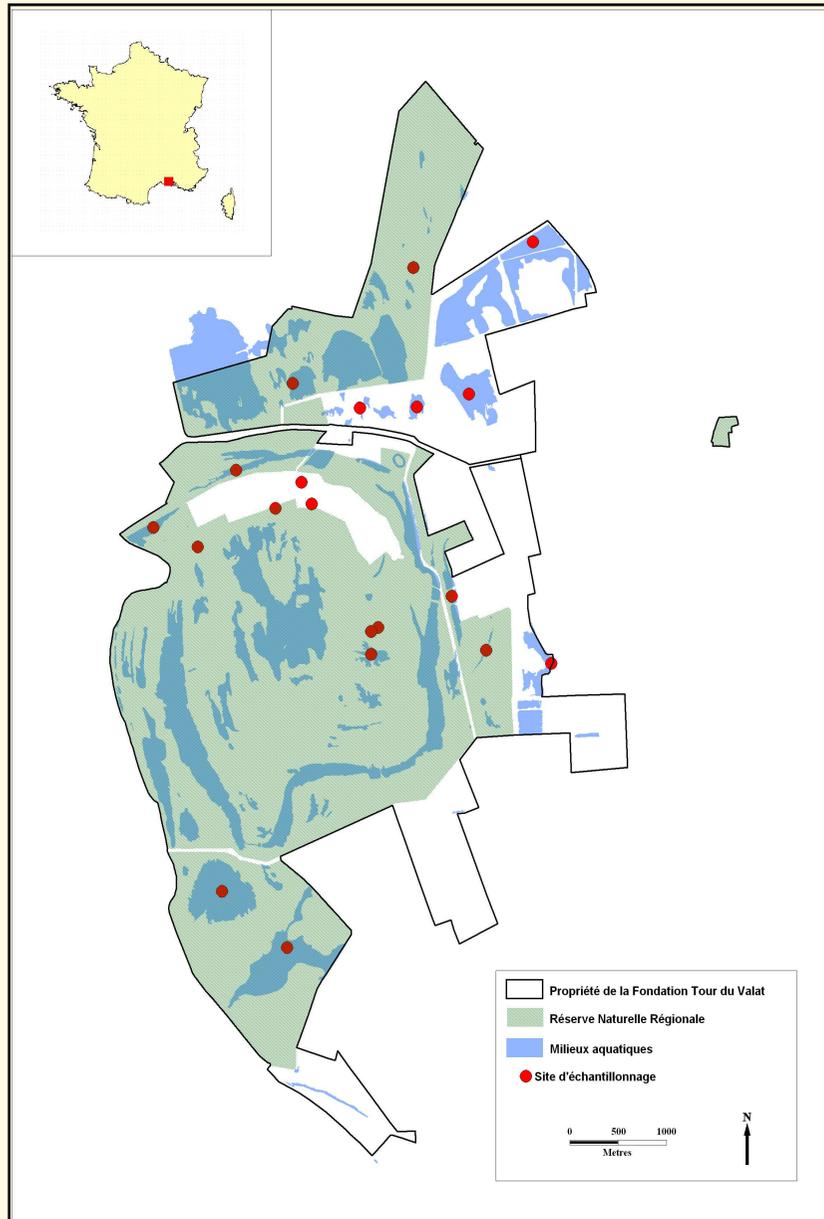
*Pélodyte
ponctué*



« *Grenouille
verte* »



Résultats



Représentativité des sites

	Echantillon	Total	Chi2
Taille			$P=0.5$
Petite	7	54	
Moyenne	9	49	
Grande	4	15	
Gestion			$P=0.12$
Naturelle	12	93	
Artificielle	8	25	
Intervention			$P=0.93$
Volontaire	3	11	
Non maîtrisée	5	14	
Origine			$P=0.65$
Naturelle	13	67	
Artificielle	7	51	

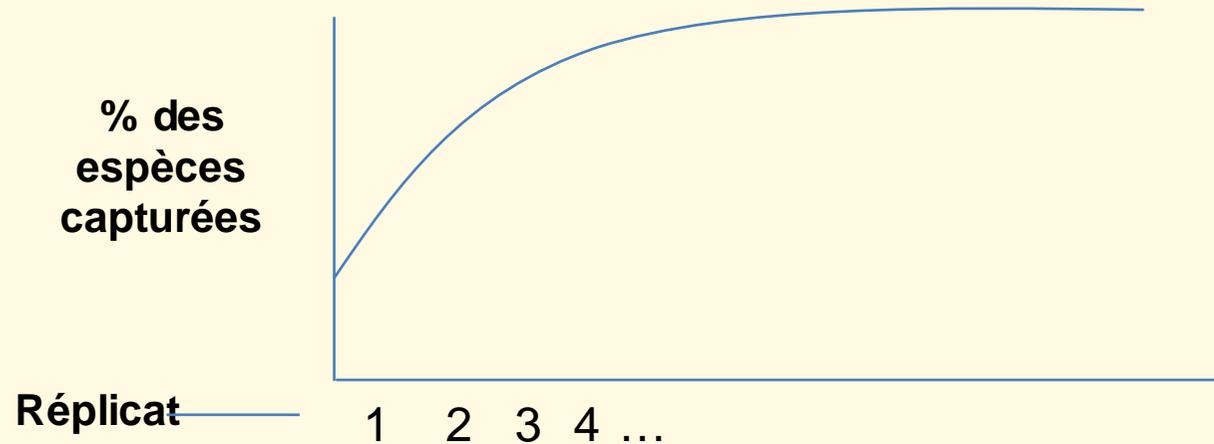
Nombre de mares échantillonnées dans chaque classe est représentatif de la fréquence relative de ces classes

**Echantillonnage stratifié par type de mares.
Analyse simple rarement faite**

Résultats

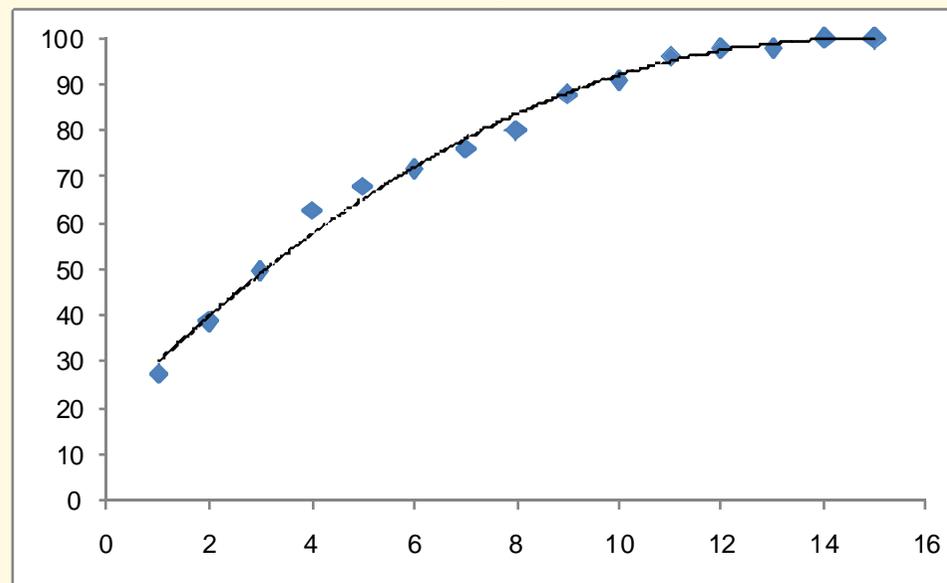
Représentativité des espèces

Atteint-on le plateau d'échantillonnage des espèces?



Régression quadratique significative et meilleure que linéaire = mise en évidence

% cumulé d'espèces capturées après chaque coup de troubleau (moyenne pour tous les sites / session)



Nombre de coups de troubleau

Résultats

Représentativité des espèces

- a) Les espèces ne sont pas toutes capturées (ex. Crapaud calamite)
- b) Possible sous-détection des espèces rares

CMR utilisant des réplicats de l'unité d'échantillonnage sur laquelle une estimation est souhaitée (ici la mare)

Coup n°	Pélodyte ponctué	Rainette méridionale	Grenouille verte	Triton palmé
1	3	3	0	0
2	1	5	0	0
3	1	17	0	0
4	7	26	0	0
5	7	21	0	0
6	0	10	0	0
7	5	5	0	0
8	1	5	0	0
9	1	5	1	0
10	1	17	0	0
11	1	29	0	0
12	1	11	0	0
13	0	24	0	0
14	2	57	0	0
15	2	29	0	0

Abondance de chaque espèce à chaque coup de troubleau → « capturabilité » d'une espèce

Nombre d'espèces observé : 3

Nombre d'espèces estimé : 3.9 ± 0.9

- *Fonction specpool (vegan, R)*

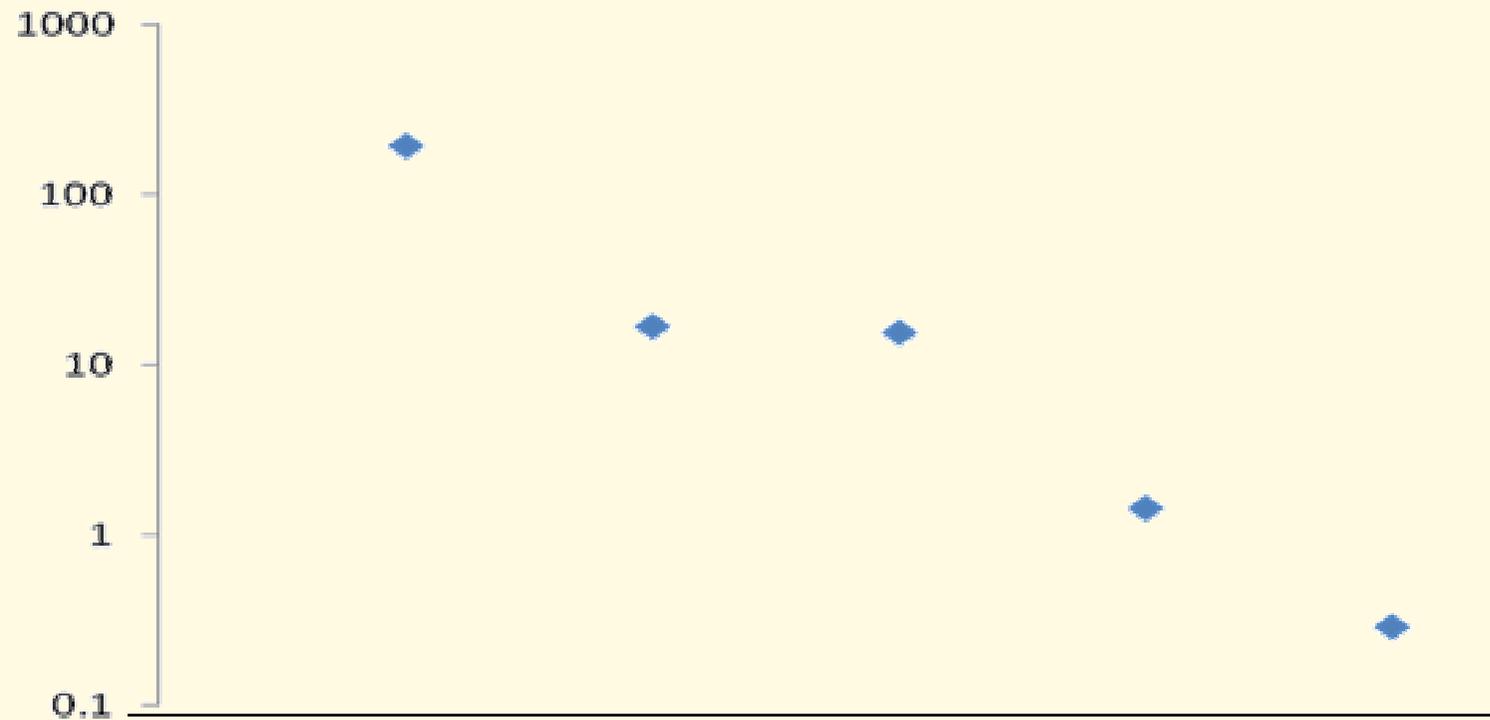
- *Modeles bayesiens (logiciel Presence)*

Remarque: Très couteux en temps et peu informatif ici (peu d'espèces)
Biais présent mais pas nécessairement grave (si constant)

Résultats

Représentativité des individus

L'abondance relative des individus correspond-t-elle à ce qui est attendu?



Rainette méridionale



Pélodyte ponctué



Grenouille verte sp



Triton palmé

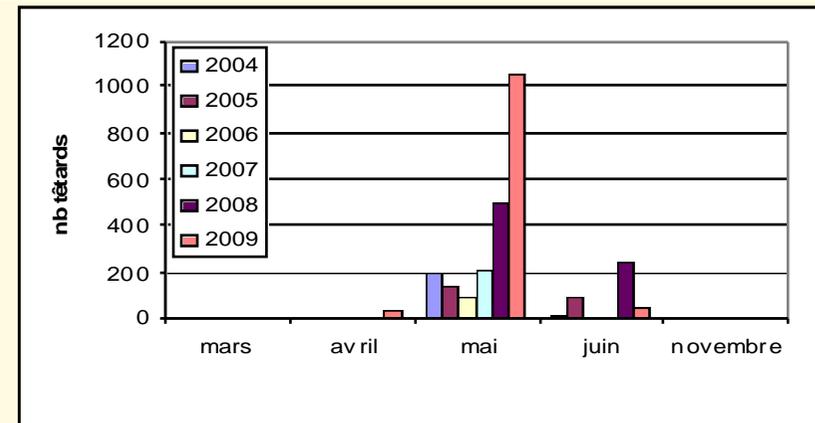


Pélobate cultripède

Phénologie Pour une espèce donnée, la phénologie observée correspond-elle à ce qui est attendu?

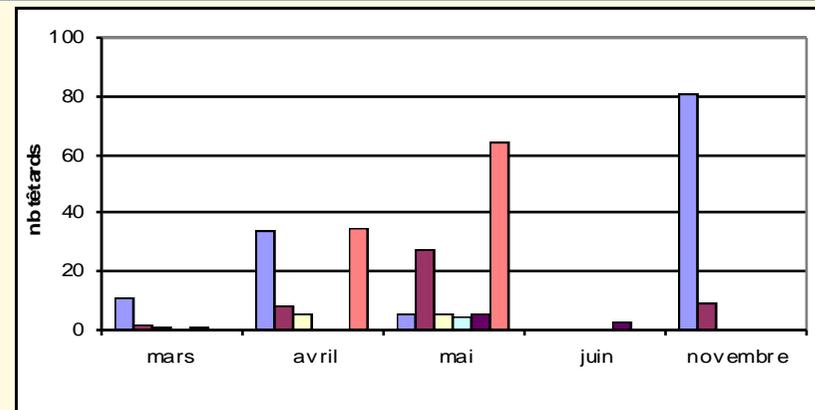
Hyla meridionalis

- Reproduction printanière
- Courte période de reproduction
- Pic marqué en mai



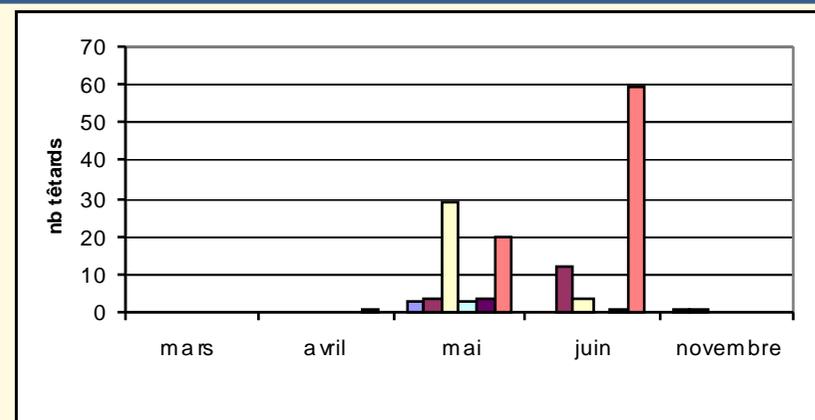
Pelodytes punctatus

- Reproduction printanière et automnale
- Longue période de reproduction
- Pas de pic marqué, espèce précoce



Pelophylax sp

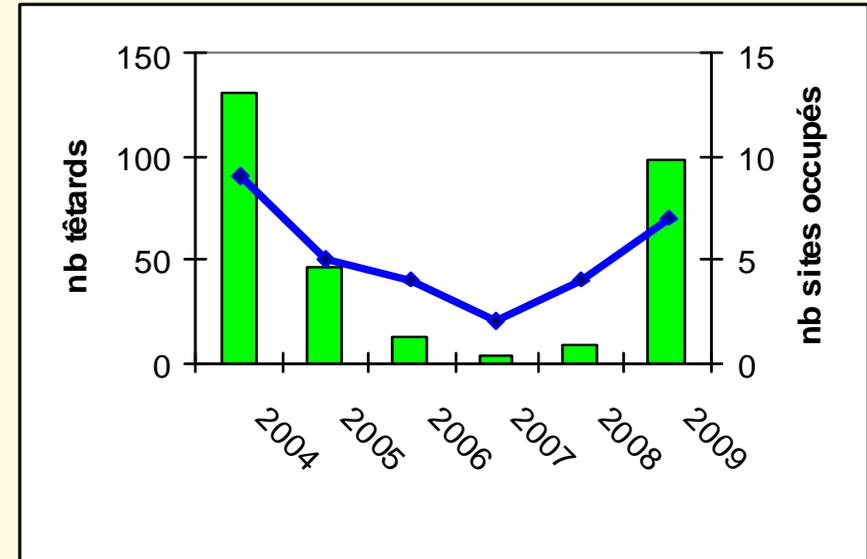
- Rare présence automnale
- Espèce tardive



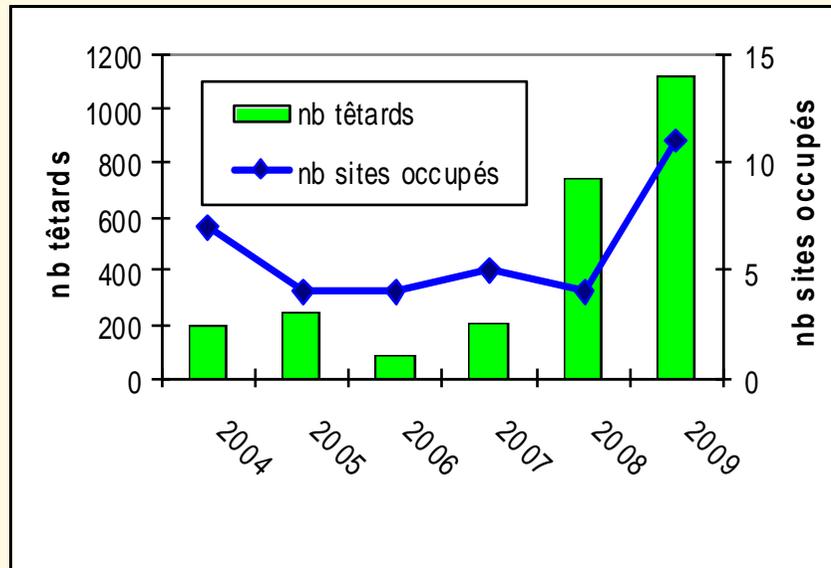
Résultats

- Processus d'extinction-recolonisation bien décrits et analysables en détails ultérieurement
- Nécessité de suivi à long terme, les tendances avant 2009 pouvant laisser penser à un déclin inquiétant

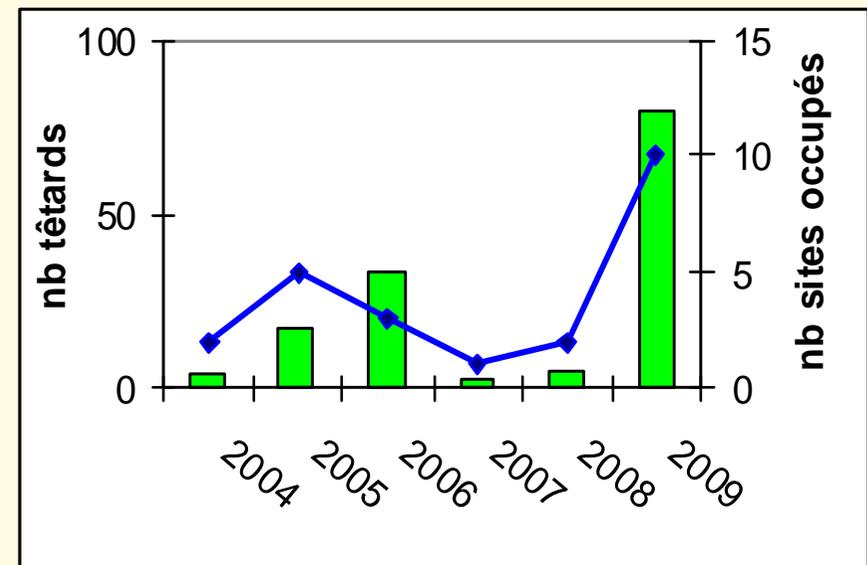
Occupation des sites/abondance



Pelodytes punctatus



Hyla meridionalis



Pelophylax sp

Résultats

Tests de quelques prédictions simples

Relations entre abondance et facteurs environnementaux

Résumé des analyses GLM simples, $p < 0.0001$



Emilien Duborper



Julien Renet



Julien Renet

Hyla meridionalis *Pelodytes punctatus* *Pelophylax* sp

Toutes
espèces

Hauteur d'eau

+++

-

+++

+++

Gestion artificielle

-

-

-

-

Mare artificielle

+++

-

+++

-

Ecrevisses : ici pas d'effet des écrevisses sur l'effectif total de têtards si on prend les autres variables en compte

Poissons : nécessite plus de données et/ou des modèles plus complexes (GLM avec variables contrôlés)

Discussion

- **Avantage :**

- Suivi spatialisé à l'échelle des communautés
- Données présence/absence (Logiciel Presence – ARMI)
- Données d'abondance relative sur les espèces communes
- Nouvelles localisations d'espèces plus rares (Triton palmé)

- **Inconvénients :**

- Nécessite des autorisations administratives de captures (espèces protégées)
- Ne permet pas de suivre les espèces rares
- Problème d'identification spécifique des têtards de « grenouilles vertes »

Conclusion

- **Validation** de la phase test de la méthode : Méthodologie représentative des sites, des espèces et de l'abondance
- **Evaluation** :
 - des tendances des espèces communes à l'échelle d'un territoire
 - de l'effet de différents types de gestion
 - de l'effet des changements globaux (climats / espèces invasives, introductions de poissons)
 - de l'état de conservation des amphibiens
 - des actions dans le cadre du plan de gestion d'espaces protégés
- **Protocole transférable** (standardisation simple, facilement répliquable) pour l'observatoire national sur les amphibiens ?

Remerciements : *Nous tenons tout particulièrement à remercier pour leurs précieux conseils méthodologiques lors de l'élaboration de ce protocole : Ana Andreu, Christophe Barbraud, Marc Cheylan, Pierre André Crochet et Nicolas Sadoul*