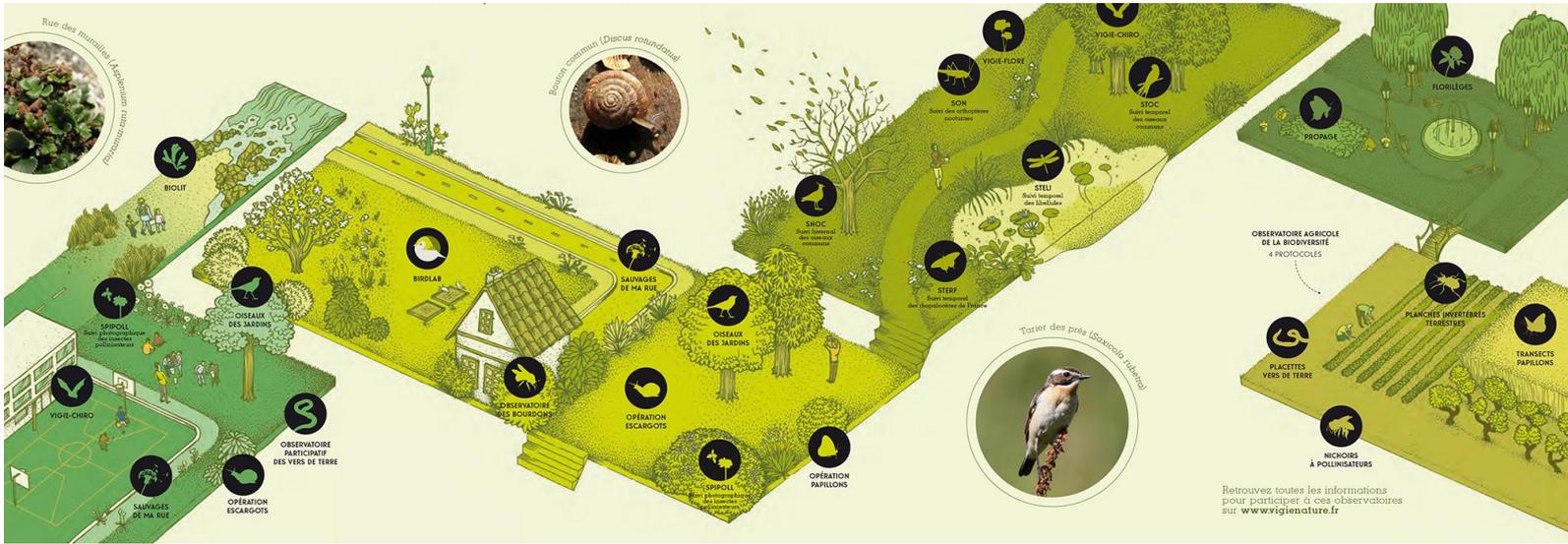


# Vigie-Nature, 20 programmes de sciences participatives



- Dont STOC, SHOC, Oiseaux des Jardins
- Modèle partenarial : MNHN / Associations
- Vigie-Chiro : suivi acoustique depuis 2006 (chauves-souris, sauterelles, etc)
- Vol-de-Nuit : suivi acoustique de la migration nocturne des oiseaux (depuis 2024)
- En cours de développement : acoustique des pollinisateurs (post-doc 2024-2025 Léa Mariton)

# Suivi acoustique au MNHN

**VIGIENATURE**  
Un réseau de citoyens qui fait avancer la science



**Vigie-Chiro**  
Suivi des  
chauves-souris

Programme de sciences participatives à destination des naturalistes

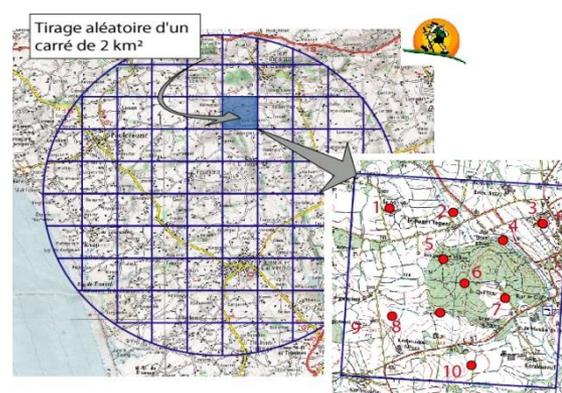
Pour suivre les tendances des populations

Selon des protocoles standardisés

## Routier



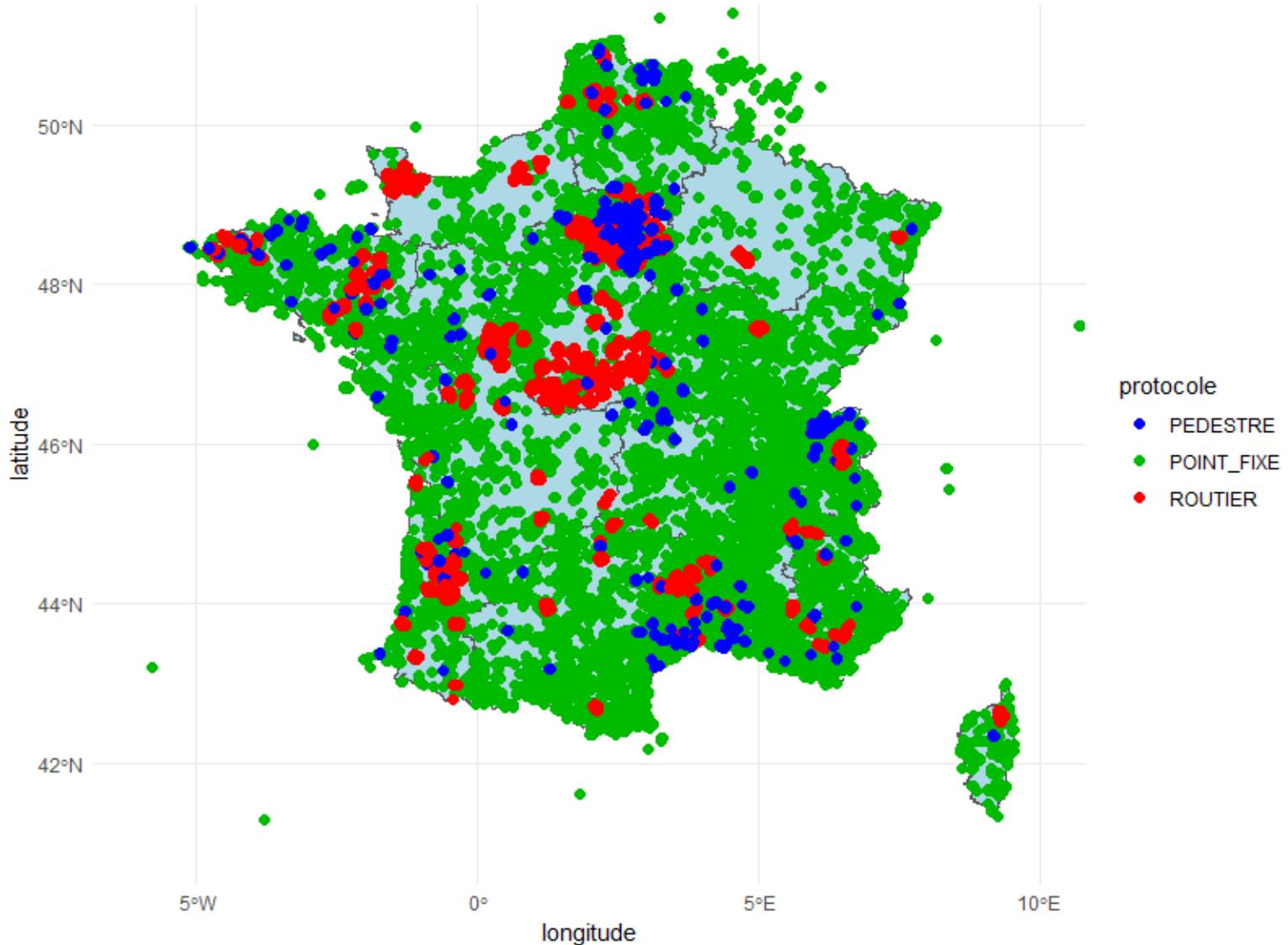
## Pédestre



## Points fixes



# Vigie-Chiro: couverture spatiale



212 transects routiers  
255 transects pédestres

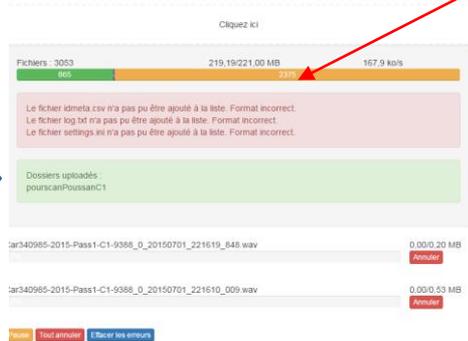
26001 points fixes !

# Comment ça marche ?

- Fonctionnement de Vigie-Chiro / Tadarida



Collecte de données

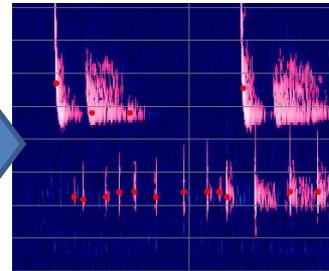


Transfert



Archive automatique (iRODS - IN2P3)

Portail Web  
vigiechiro.herokuapp.com



Identification (Tadarida)



Bilan de la participation

#	Taxon parent	Nom	Nb contact min	Nb de contact
1	Chiroptères	Oreillard gris (Plecotus austriacus)	0	13
2	Chiroptères	Minioptère de Schreibers (Miniopterus schreibersii)	1	2
3	Chiroptères	Pipistrelle soprane (Pipistrellus pygmaeus)	3252	3334
4	Chiroptères	Noctule de Leisler (Nyctalus leisleri)	43	110
5	Chiroptères	Murin de Daubenton (Myotis daubentonii)	0	11
6	Chiroptères	Murin à oreilles échanquées (Myotis emarginatus)	0	1
7	Chiroptères	Pipistrelle de Kuhl (Pipistrellus kuhlii)	642	702
8	Chiroptères	Sérotine commune (Eptesicus serotinus)	0	28
9	Chiroptères	Murin de Capaccini (Myotis capaccinii)	0	1
10	Chiroptères	Pipistrelle de Nathusius (Pipistrellus nathusii)	3	5

Bilan Automatique



Car340527-2015-Pass1-Z1-9388\_0\_20150606\_012004\_460 Copier Commenter

Taxon	Confiance	Taxon	Confiance
Tadarida	observateur	observateur	validateur
<input type="checkbox"/> Pipistrelle soprane (Pipistrellus pygmaeus)	0.994	Pipistrelle soprane (Pipistrellus pygmaeus)	OK 54 0 3.4
<input type="checkbox"/> Pipistrelle commune (Pipistrellus pipistrellus)	0.996	Pipistrelle commune (Pipistrellus pipistrellus)	OK 45 0.9 2.6
<input type="checkbox"/> Oiseau sp. (Aves sp.)	0.65	bruit	OK 8 0 0.3

Interface de validation



github.com/Scille/vigiechiro-front  
github.com/Scille/vigiechiro-api

# How using auto id?

- The example of Tadarida open software

The screenshot displays the Tadarida - Labelling software interface. The main window shows a spectrogram of sound events with a frequency range from 20 kHz to 100 kHz and a time range from 0 to 3 seconds. The spectrogram is overlaid with a grid and contains several sound events marked with colored dots (green, red, black). The interface includes a toolbar with buttons for Zoom +, Zoom -, Grid, Master pts, and Lines. The status bar shows the current frequency (117.00 kHz), time (-51 ms), and a correlation coefficient (r=10.08). The metadata form at the bottom contains the following information:

File	Car170517-2014-Pass1-C1-OB-1_20140702_224038_761.eti			Folder	C:/Users/yves/Documents/Tadarida/test/eti		
41 Sound events				19 labels	Pippip		
Sound event(s)	3,4,5,7,10,12,14,15,19,21,24,26,27,29,30,33,35,36,37						
Species	Barbar	Pippip	Recorder	SM2BAT+	SM2BAT+		
Type	echolo	echolo	Confidential		<input type="checkbox"/>		
Confidence	3		Date				
Region	Charente-Maritime	Charente-Maritime	Author	Laurene Trebuca	Laurene Trebuca		
Site	Tonnay-Charente		Labeller	Yves Bas	Yves Bas		
Comment							

At the bottom of the interface, there are three buttons: Validate the label(s), Save the labels file, and Close.

# Comment ça marche ?

- Tadarida : une boîte à outil logicielle avec plusieurs couches d'intelligence artificielle

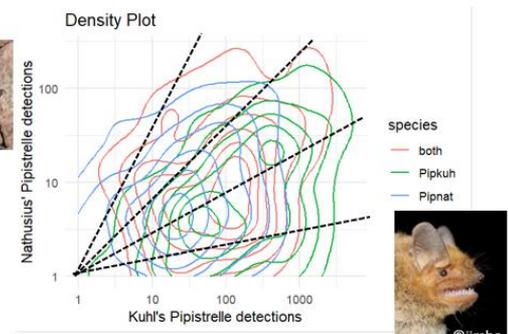
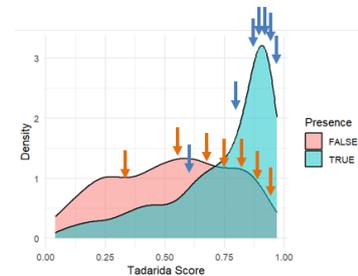
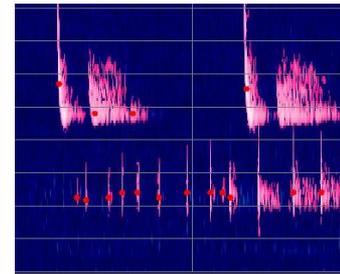
1) Identification automatique des cris sur la base d'un apprentissage automatique par arbres de décisions (random forest) et de 150 paramètres acoustiques (fréquences, amplitude, rythmes)

2) Regroupement automatique (clustering) des cris en séquences de cris, aggregation des résultats

3) Correction des erreurs en fonction du contexte et des autres enregistrements sur la nuit complète (classification contextuelle)

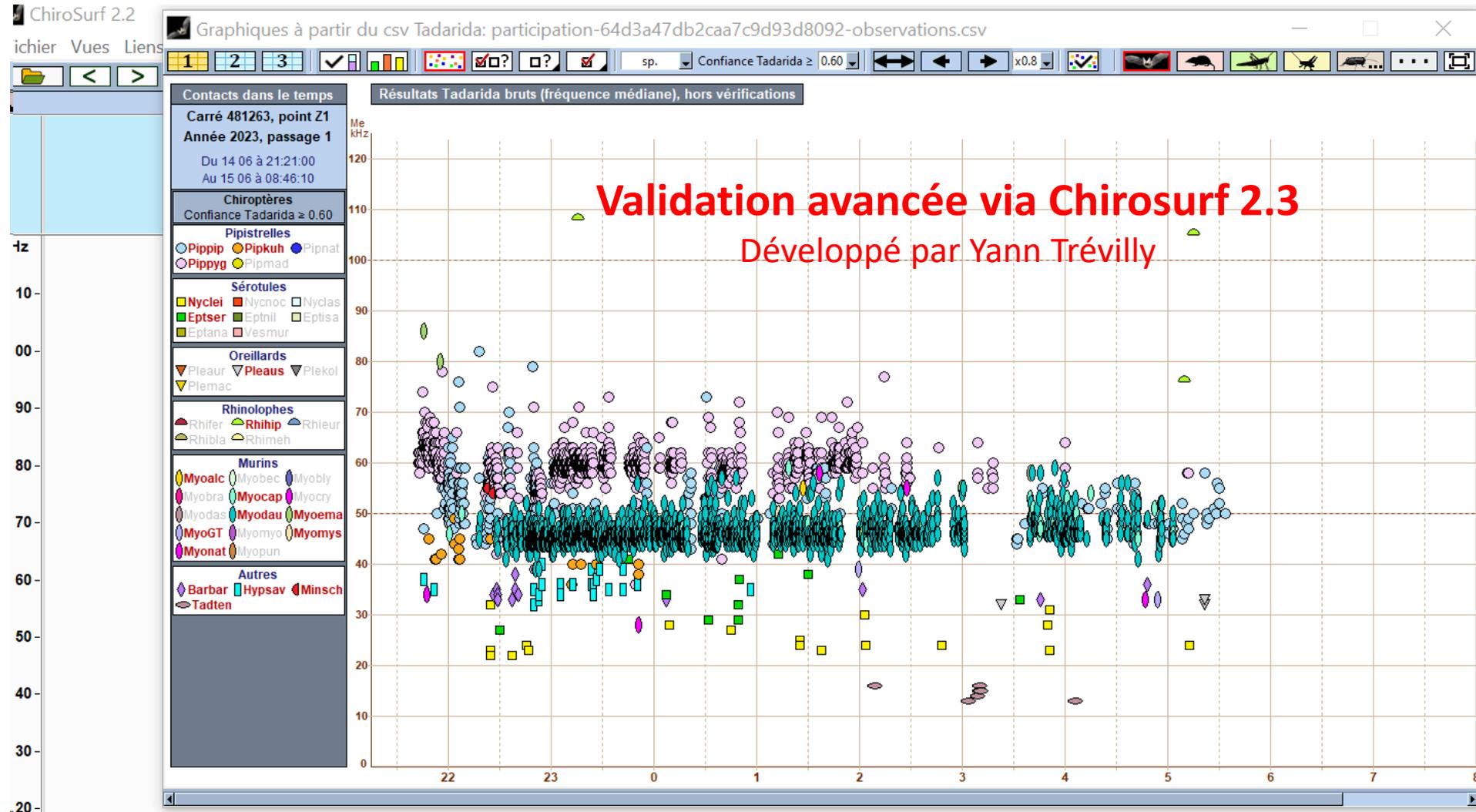
=> Besoin de beaucoup de données d'apprentissage !

=> Validations participatives !



# Comment ça marche ?

- Fonctionnement de Vigie-Chiro / Tadarida



# VOL DE NUIT



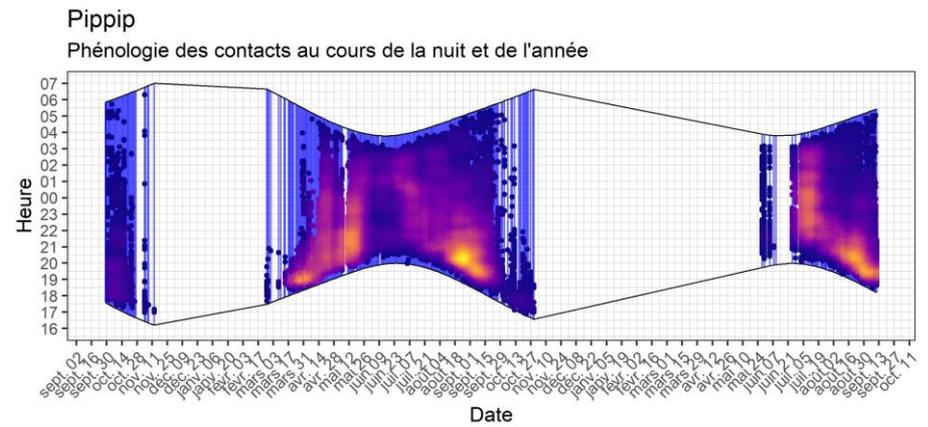
## Réseau national de suivi participatif de la migration nocturne

- ✓ 2024 : année **test**
- ✓ 2025 : **ouverture** plus large
- ✓ Futur : **intégration d'outils** de détection et d'identification automatisés



# Projet Leko / collaboration Birdz

- Suivi acoustique de biodiversité 100% automatique
  - Innovation : capteurs autonomes en énergie et dans le traitement de la donnée brute (internalisation de Tadarida-D)
  - Contrainte : données brutes généralement non disponibles pour validation
  - Exigence : processus d'identification 100% automatique
  - Avantage : intensité d'échantillonnage sur des dizaines de nuit permet une estimation fine du risque d'erreur !



# Prospects: dig into dormant data in Vigie-Chiro

- Rodents and shrews
  - Thousands of unclassified detections in Vigie-Chiro (M2 in 2025)
- Audible sounds (< 8 kHz)



70 h of hard labelling  
19745 bounding boxes (mostly exclusive)  
878 sites



33 h of hard labelling (1999 chunks)  
8567 bounding boxes  
173 sites

Soon

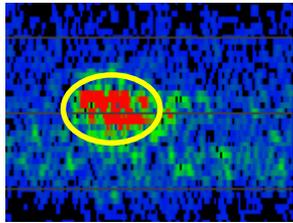


SPECIES	ANNOTATIONS	SITES
<b>Hyla meridionalis</b>	784	44
Tettigonia viridissima	559	104
<b>Strix aluco</b>	529	80
<b>Gryllus campestris</b>	502	67
<b>Eumodicogryllus bordigalensis</b>	479	39
Luscinia megarhynchos	469	59
<i>Canis familiaris</i>	462	53
<i>Artefact</i>	420	38
Erithacus rubecula	380	98
<b>Burhinus oedicephalus</b>	346	43
<b>Pelophylax ridibundus</b>	321	61
<b>Oecanthus pellucens</b>	286	40
Turdus merula	283	81
<i>Bruit indéterminé</i>	240	58
Phaneroptera nana	239	22
<b>Nemobius sylvestris</b>	214	22
Tringa glareola	204	12
Lullula arborea	187	6
Ephippiger diurnus	178	11
Pholidoptera griseoaptera	177	13
<b>Tringa ochropus</b>	170	13
Passer domesticus	167	19
<i>Vent</i>	161	58
<b>Epidalea calamita</b>	152	13
<b>Otus scops</b>	138	23
Corvus corone	130	30
<b>Glis glis</b>	119	13
<b>Athene noctua</b>	118	18
Fulica atra	115	37
<i>Voix</i>	113	25
Sylvia atricapilla	112	46
Platycleis intermedia	111	5
<b>Gryllus bimaculatus</b>	101	14

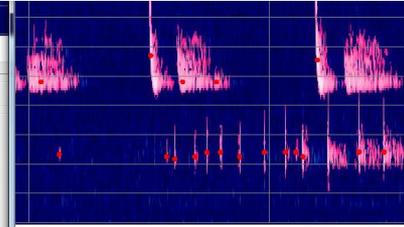
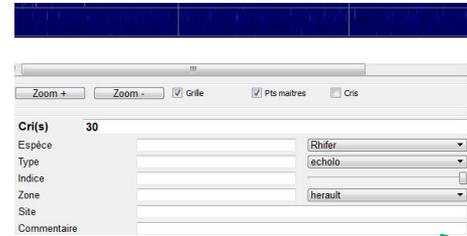
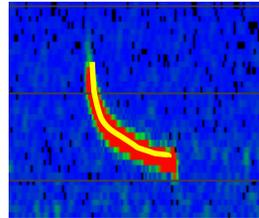
Stratified by predictions  
Exhaustive per chunks (1-5 min)  
but not all signals labelled

# Prospects: need to update our tools

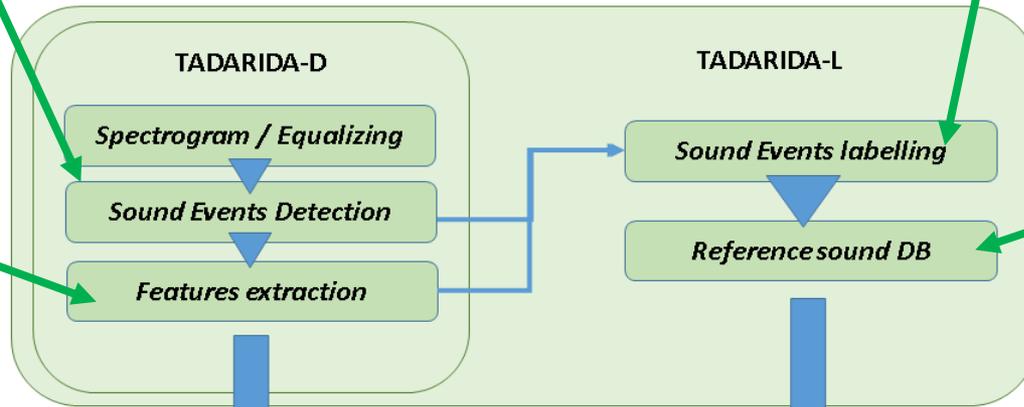
- Moving to **TadariDeep** to deal with diversity in the audible



Generic time/freq. segmentation



~~Extracting 271 numerical features per event, describing frequency / amplitude / rhythm~~



Graphical interface to quickly label sound events  
⇒ 1 115 909 to date / 21365 files



**CNN**

or

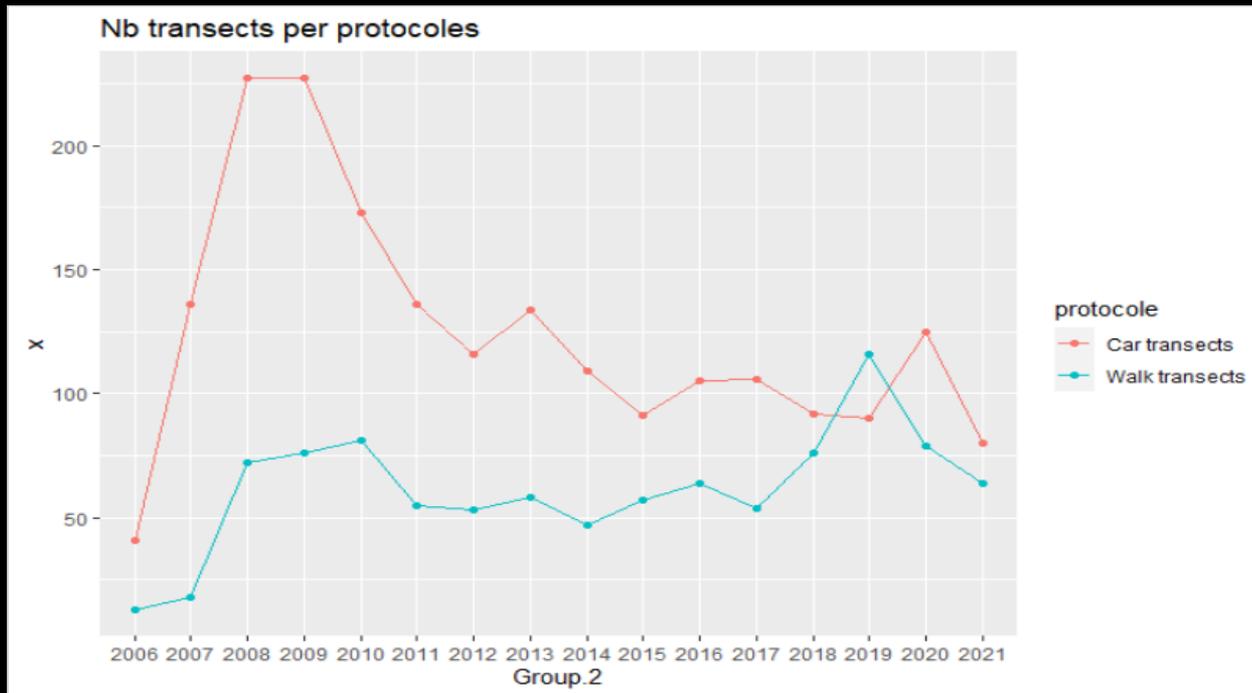


BirdNET

Apply to any new data

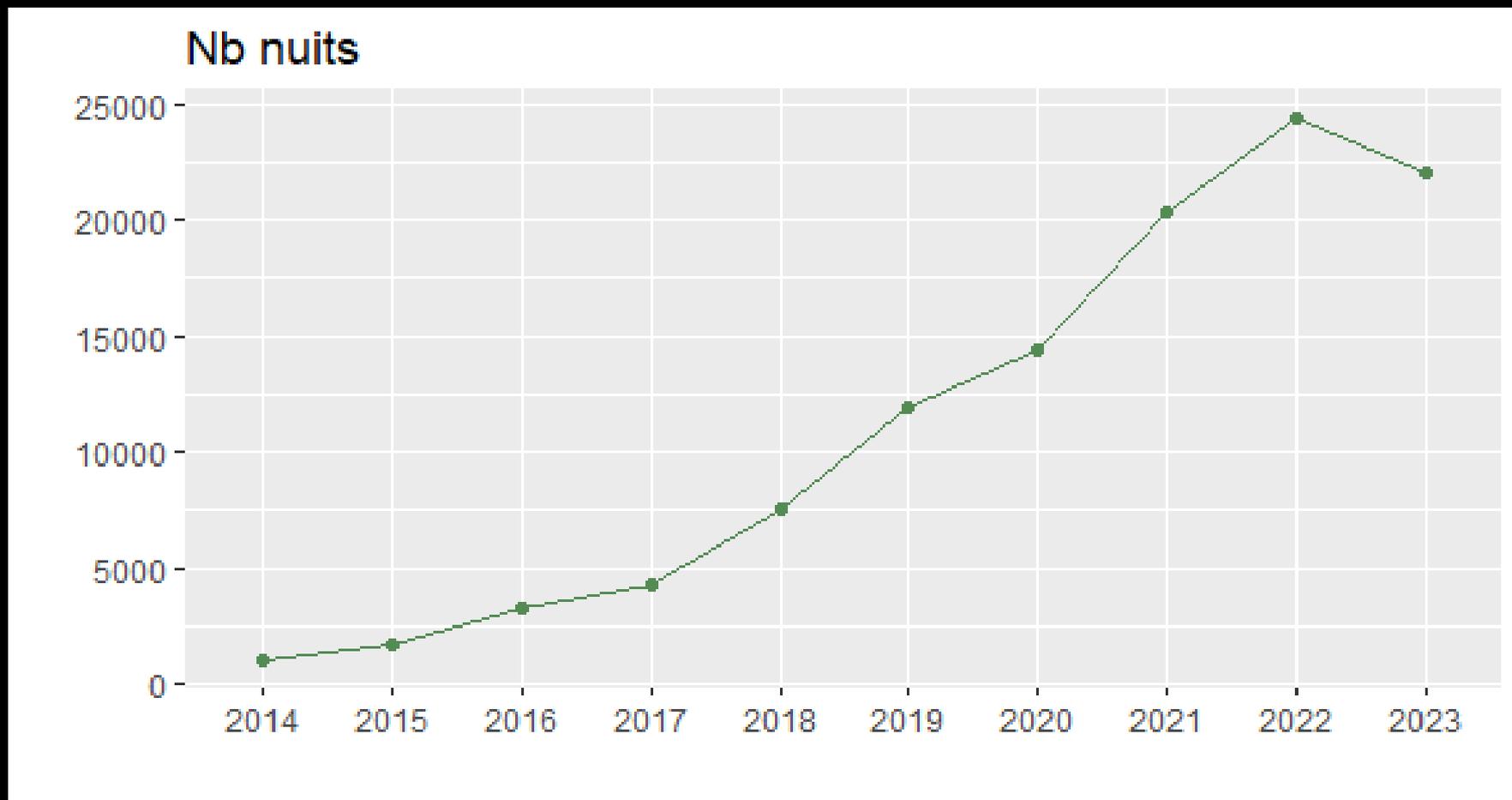
<https://github.com/YvesBas/TadariDeep>

# Vigie-Chiro: participations aux protocoles « transects »



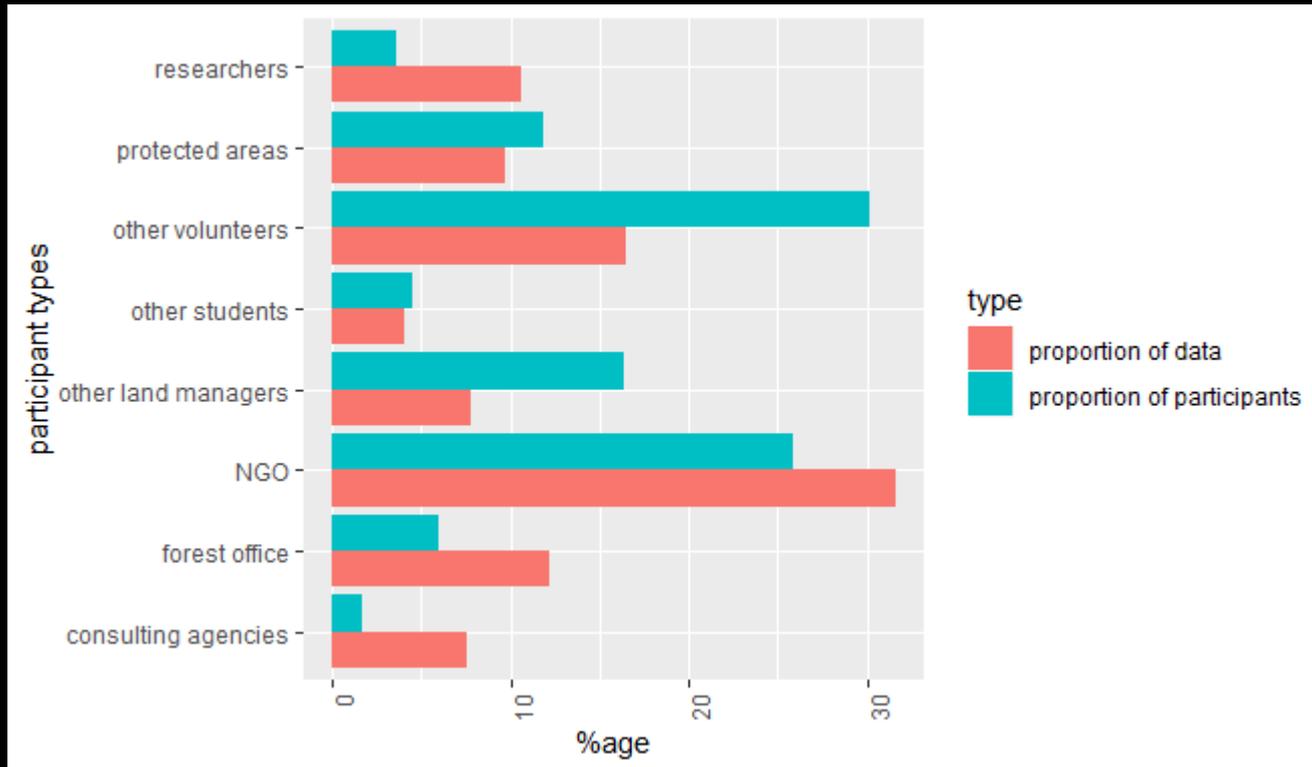
Et nombreux autres

# Vigie-Chiro: participation au protocole Point Fixe



# Vigie-Chiro: qui participe

**Total: 961 participant-es ! 431 en 2023**



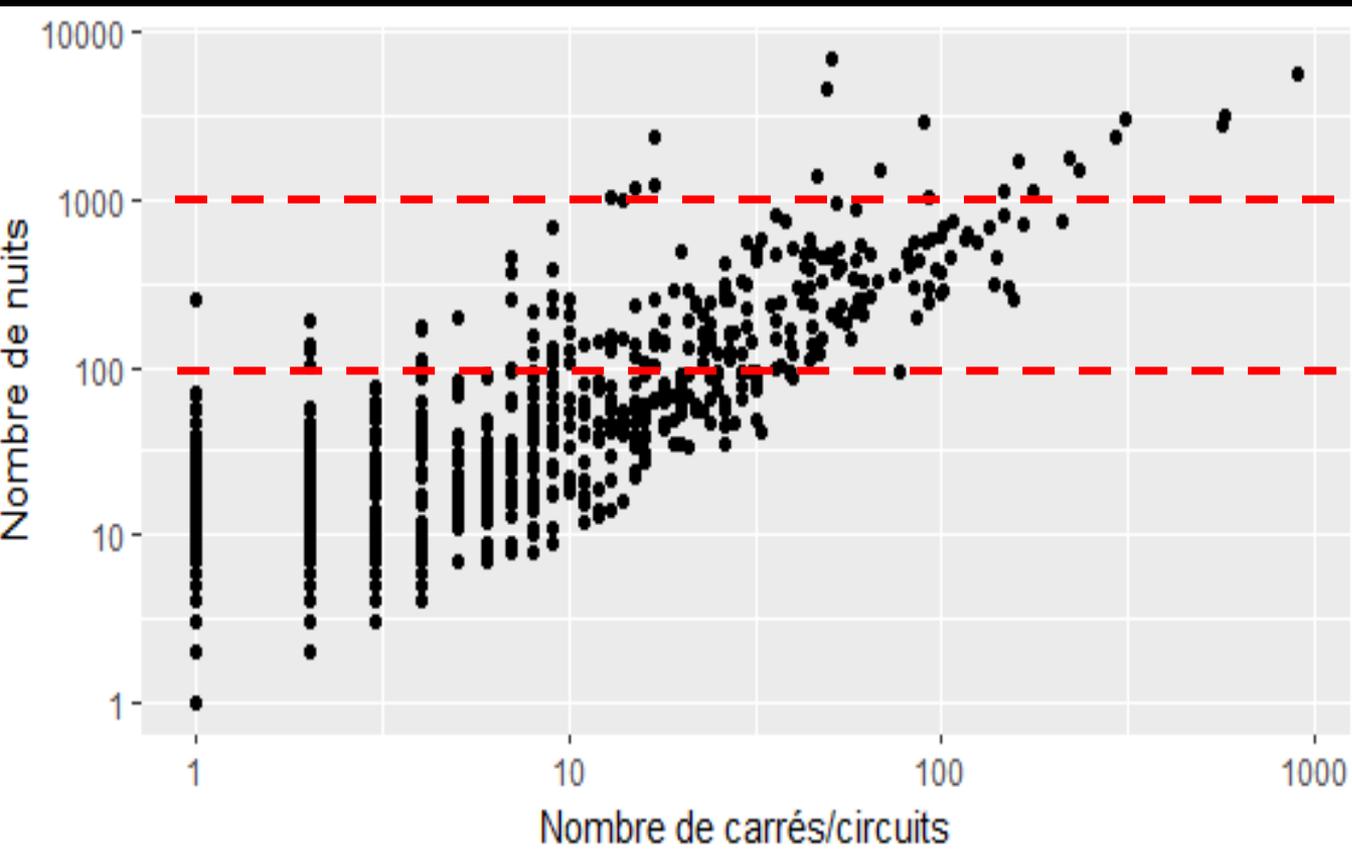
**Associations & bénévoles : 56% participants / 48% données**

**Gestionnaires d'espaces verts et naturels : 35% participants / 29% données**

**Chercheurs & Bureaux d'études : 5% participants / 19% données**

# Vigie-Chiro: qui participe

Total: 961 participant-es ! 431 en 2023



% participants

% données

2

42

16

44

81

14

**Participation significative qqsoit le niveau d'implication!**

# Focus : validations

- Investissement fort dans la formation

# Focus : validations

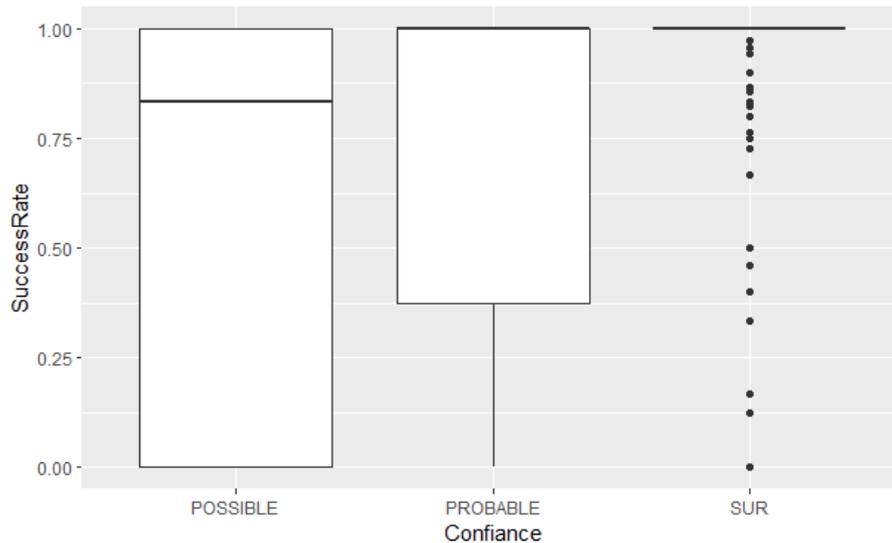
- Investissement fort dans la formation
  - => 82236 séquences validées par les participant-es

# Focus : validations

- Investissement fort dans la formation
  - => 82236 séquences validées par les participant-es
- 30127 séquences validées par l'équipe Vigie-Chiro
  - => calcul du taux d'erreur selon espèce, confiance et participant-e

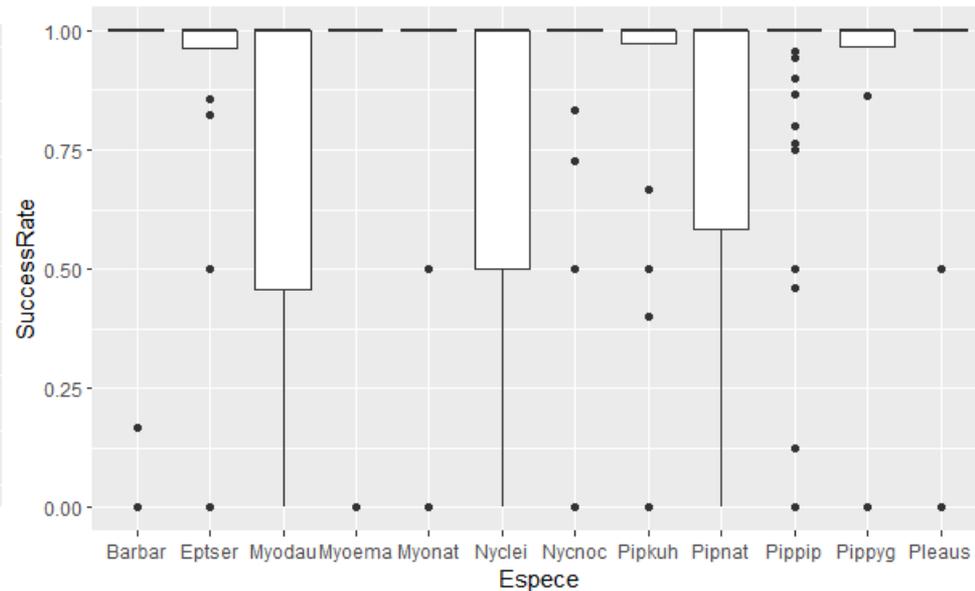
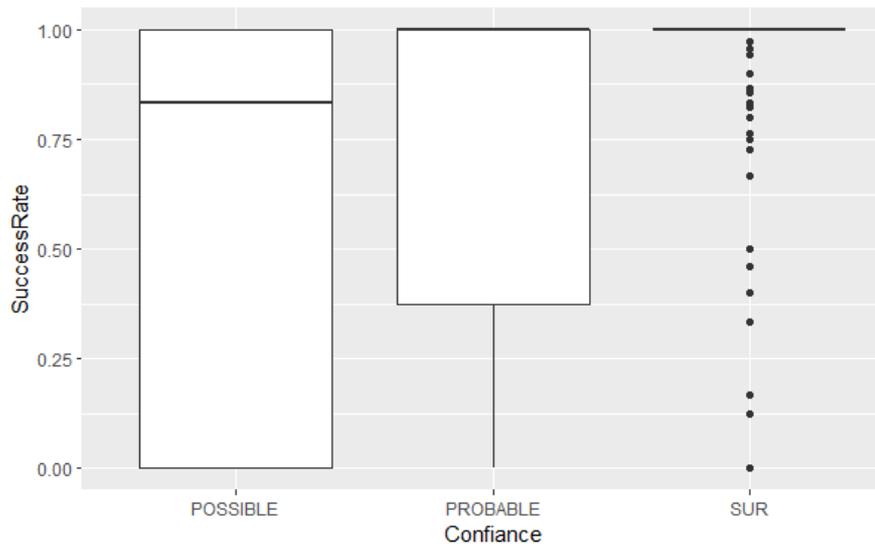
# Focus : validations

- Investissement fort dans la formation  
=> 82236 séquences validées par les participant-es
- 30127 séquences validées par l'équipe Vigie-Chiro  
=> calcul du taux d'erreur selon espèce, confiance et participant-e



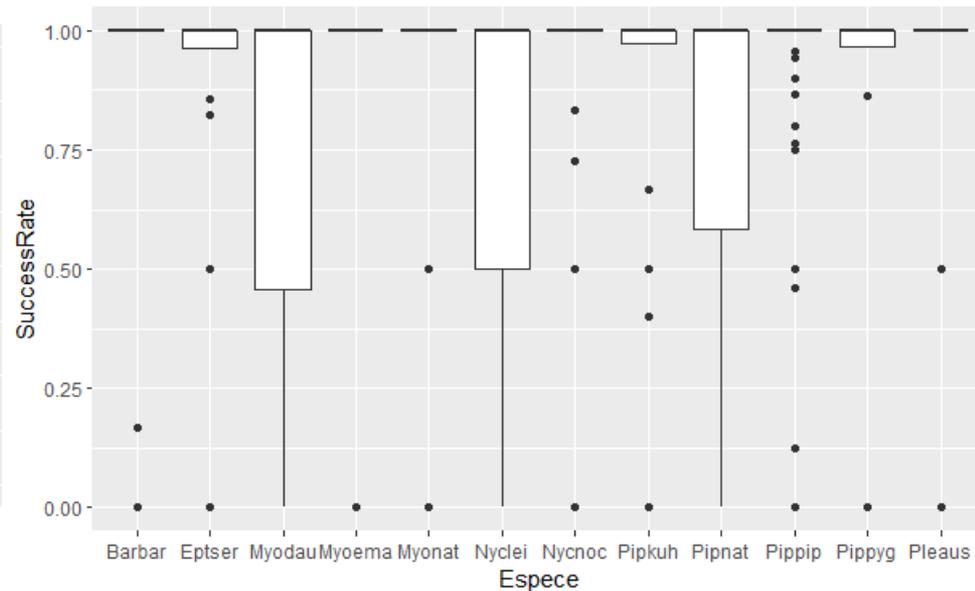
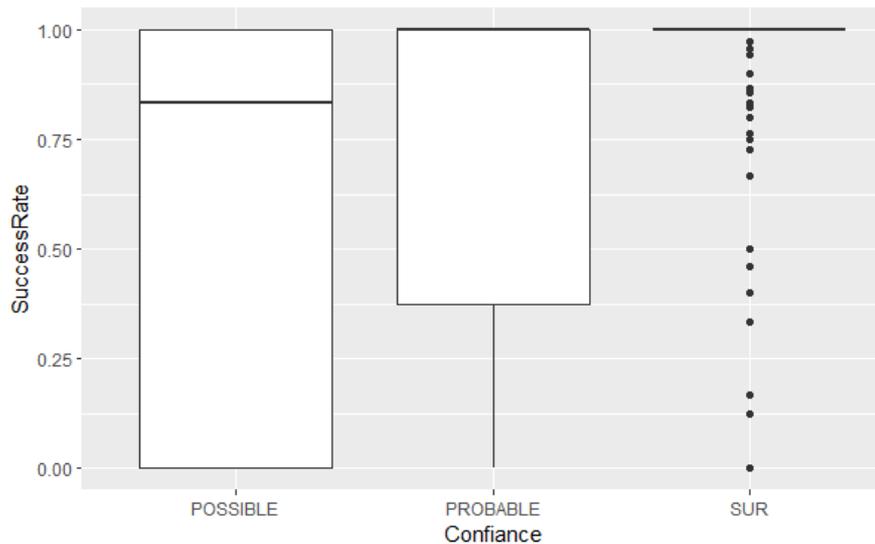
# Focus : validations

- Investissement fort dans la formation  
=> 82236 séquences validées par les participant-es
- 30127 séquences validées par l'équipe Vigie-Chiro  
=> calcul du taux d'erreur selon espèce, confiance et participant-e



# Focus : validations

- Investissement fort dans la formation  
=> 82236 séquences validées par les participant-es
- 30127 séquences validées par l'équipe Vigie-Chiro  
=> calcul du taux d'erreur selon espèce, confiance et participant-e



- 93% de validations fiables !

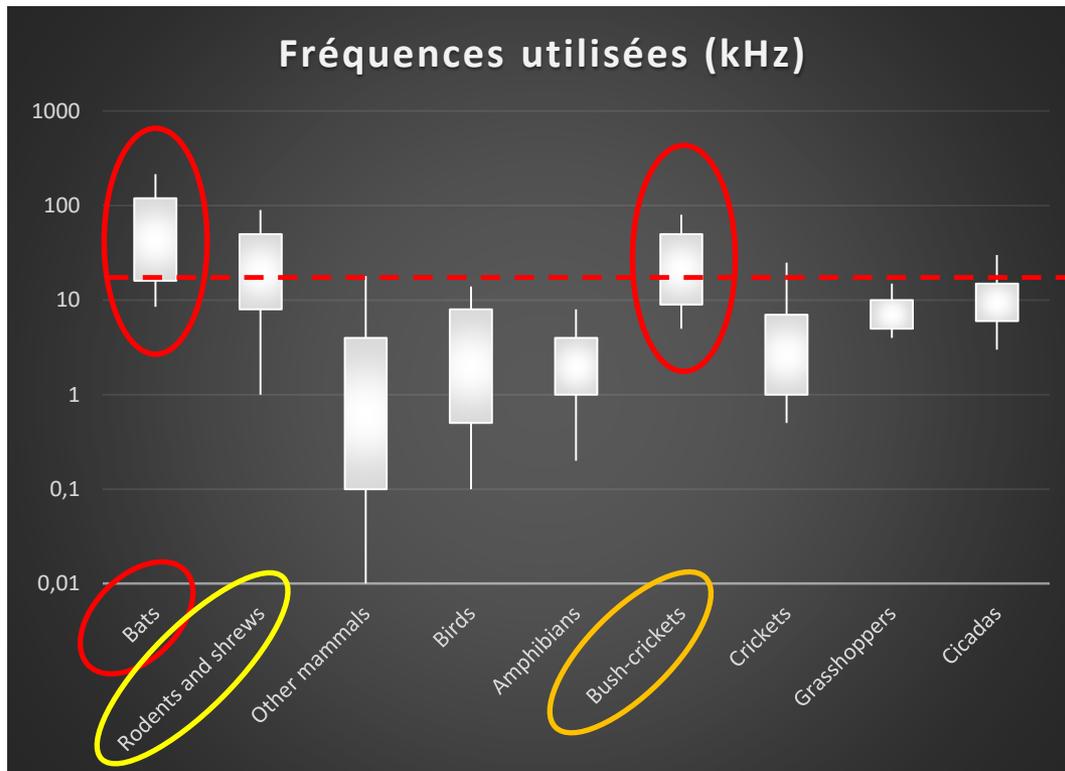
# Tendances temporelles

- 19 espèces avec des estimations fiables
  - 5 déclin significatifs + 3 « suspectés » ( $p < 0.1$ )
  - Le déclin le plus sévère : Noctule commune (-53%)
  - Causes supposées : pesticides, climat, pollution lumineuse, développement éolien
  - 7 en augmentation significative
  - 4 stables

Especie	période	min	est	max
B. barbastellus	2008-2023	14%	41%	75%
E. serotinus	2006-2023	-3%	14%	34%
H. savii	2014-2023	-43%	-22%	7%
M. cf. nattereri	2014-2023	49%	80%	117%
M. daubentonii	2006-2023	-46%	-29%	-8%
M. emarginatus	2014-2023	29%	65%	111%
M. mystacinus	2014-2023	-41%	-21%	5%
M. schreibersii	2014-2023	-53%	-33%	-5%
N. leisleri	2006-2023	2%	21%	45%
N. noctula	2006-2023	-63%	-53%	-39%
P. auritus	2014-2023	-44%	-19%	16%
P. austriacus	2014-2023	47%	87%	138%
P. kuhlii	2006-2023	-19%	-8%	5%
P. nathusii	2006-2023	-46%	-30%	-9%
P. pipistrellus	2006-2023	-30%	-24%	-16%
P. pygmaeus	2014-2023	-27%	-2%	31%
R. hipposideros	2014-2023	-30%	-2%	38%
T. teniotis	2014-2023	73%	160%	292%

# Pas seulement les chauves-souris

Principaux groupes vocalisants et détectables à distance (> 1 m)



Inaudible



or



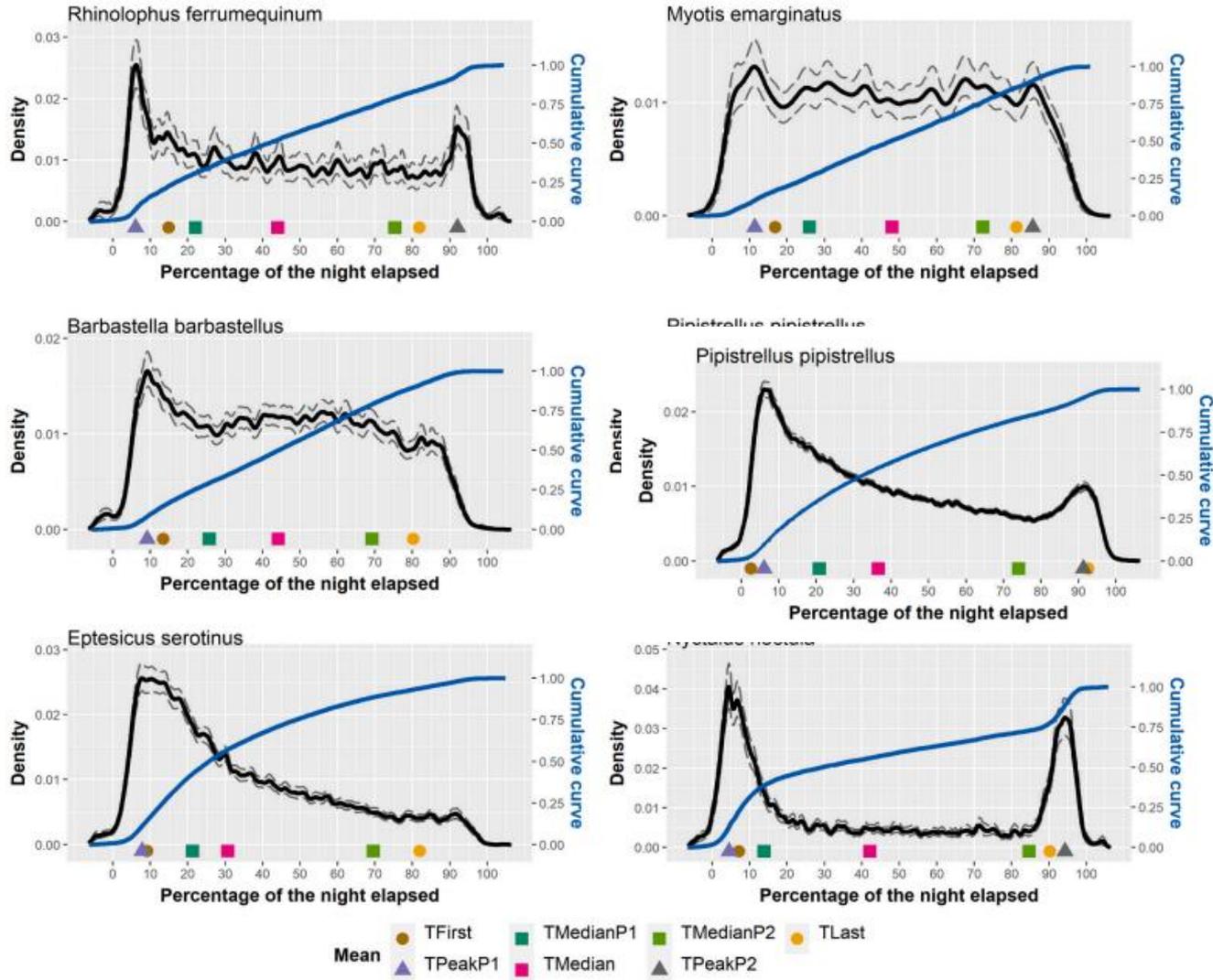
# Tendances des sauterelles

- 9 espèces avec tendances fiables
  - 5 déclin significatifs
  - Causes supposées : pesticides, climat
  - 2 en augmentation significative + 1 supposée
  - 1 stable

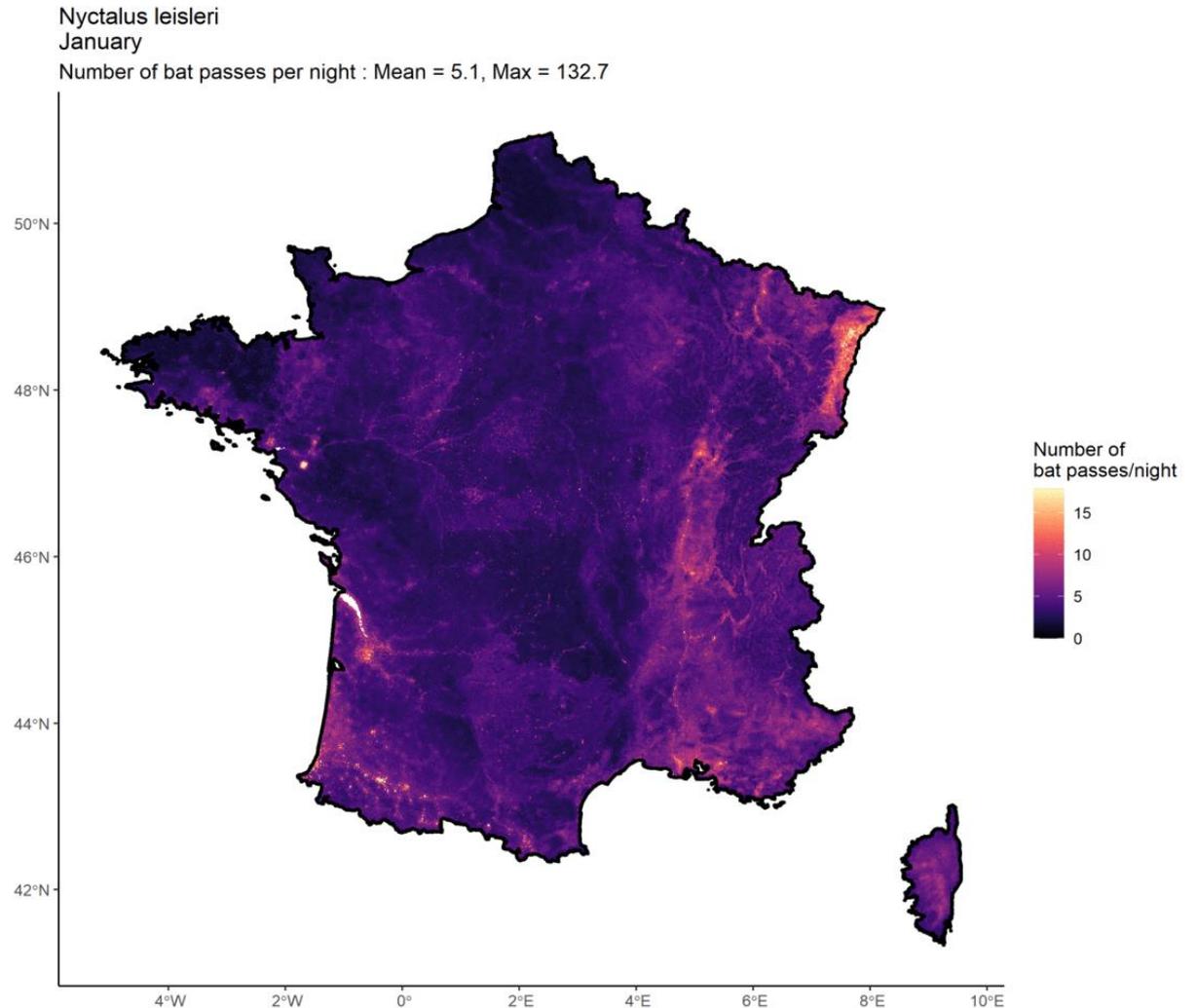
Species	period	min	est	max
<i>I. pyrenea</i>	2008-2023	2%	54%	134%
<i>R. nitidula</i>	2008-2023	-57%	-46%	-32%
<i>T. tessellana</i>	2008-2023	-2%	20%	46%
<i>P. griseoptera</i>	2008-2023	-61%	-49%	-33%
<i>E. diurnus</i>	2008-2023	-72%	-50%	-8%
<i>C. scutatus</i>	2008-2023	-91%	-73%	-17%
<i>P. nana</i>	2008-2023	192%	256%	333%
<i>P. albopunctata</i>	2008-2023	-30%	-19%	-6%
<i>T. viridissima</i>	2008-2023	-16%	-2%	15%

=> Bientôt des tendances de rongeurs, musaraignes, grillons, grenouilles, etc

# Recherche en écologie : phénologie horaire



# Recherche en écologie : étude de la migration

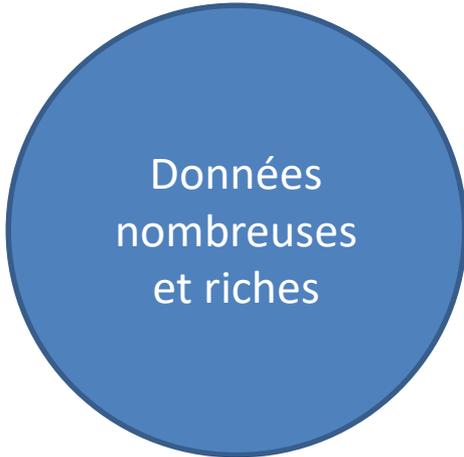


# Conclusion

- Ecoacoustique + sciences participatives  
=> beaucoup d'opportunités !

# Conclusion

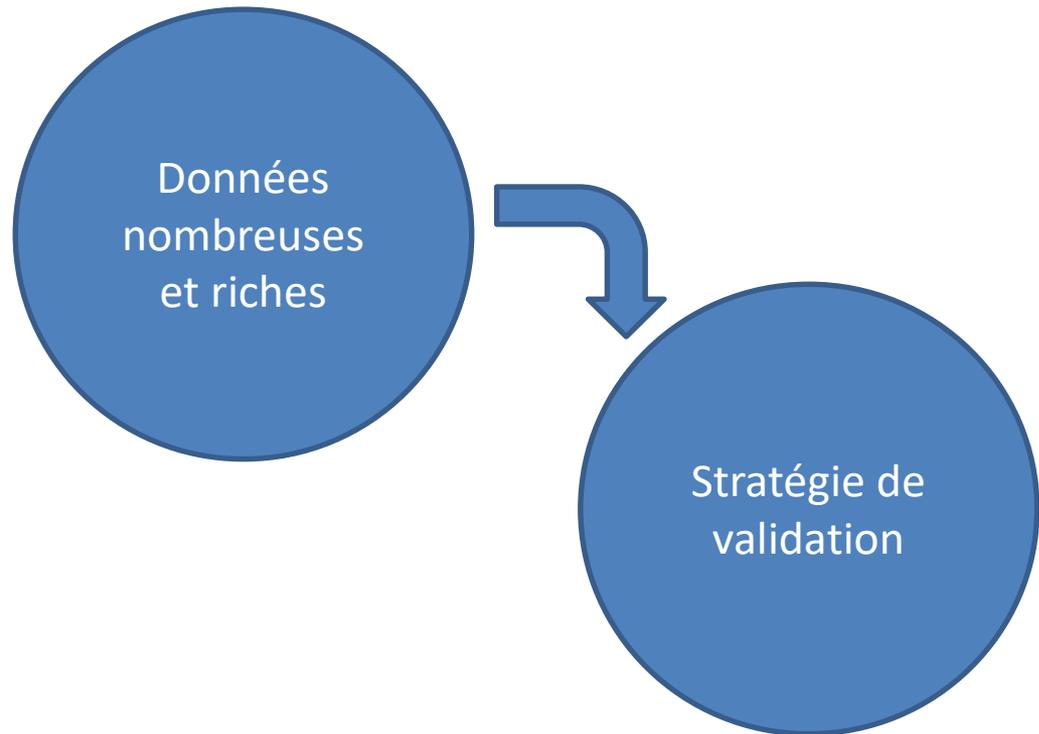
- Ecoacoustique + sciences participatives  
=> beaucoup d'opportunités !



Données  
nombreuses  
et riches

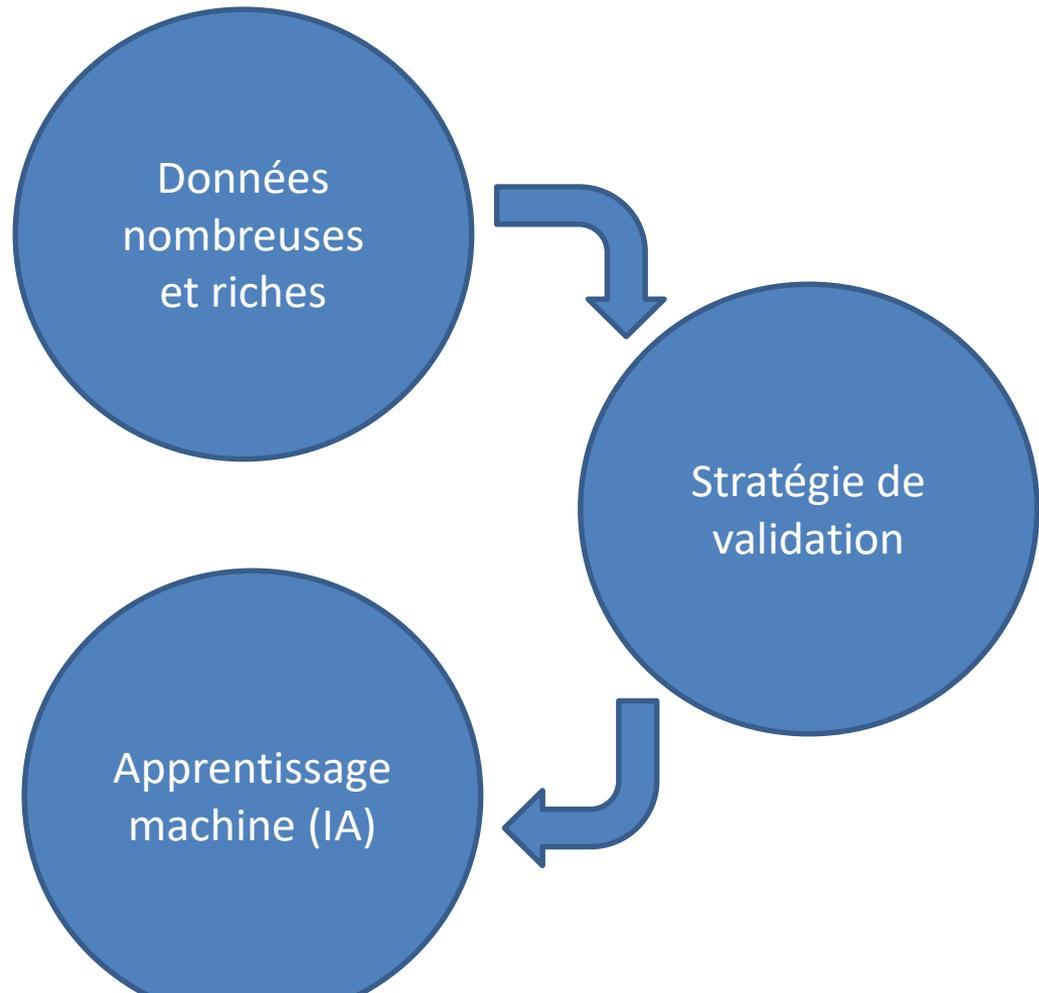
# Conclusion

- Ecoacoustique + sciences participatives  
=> beaucoup d'opportunités !



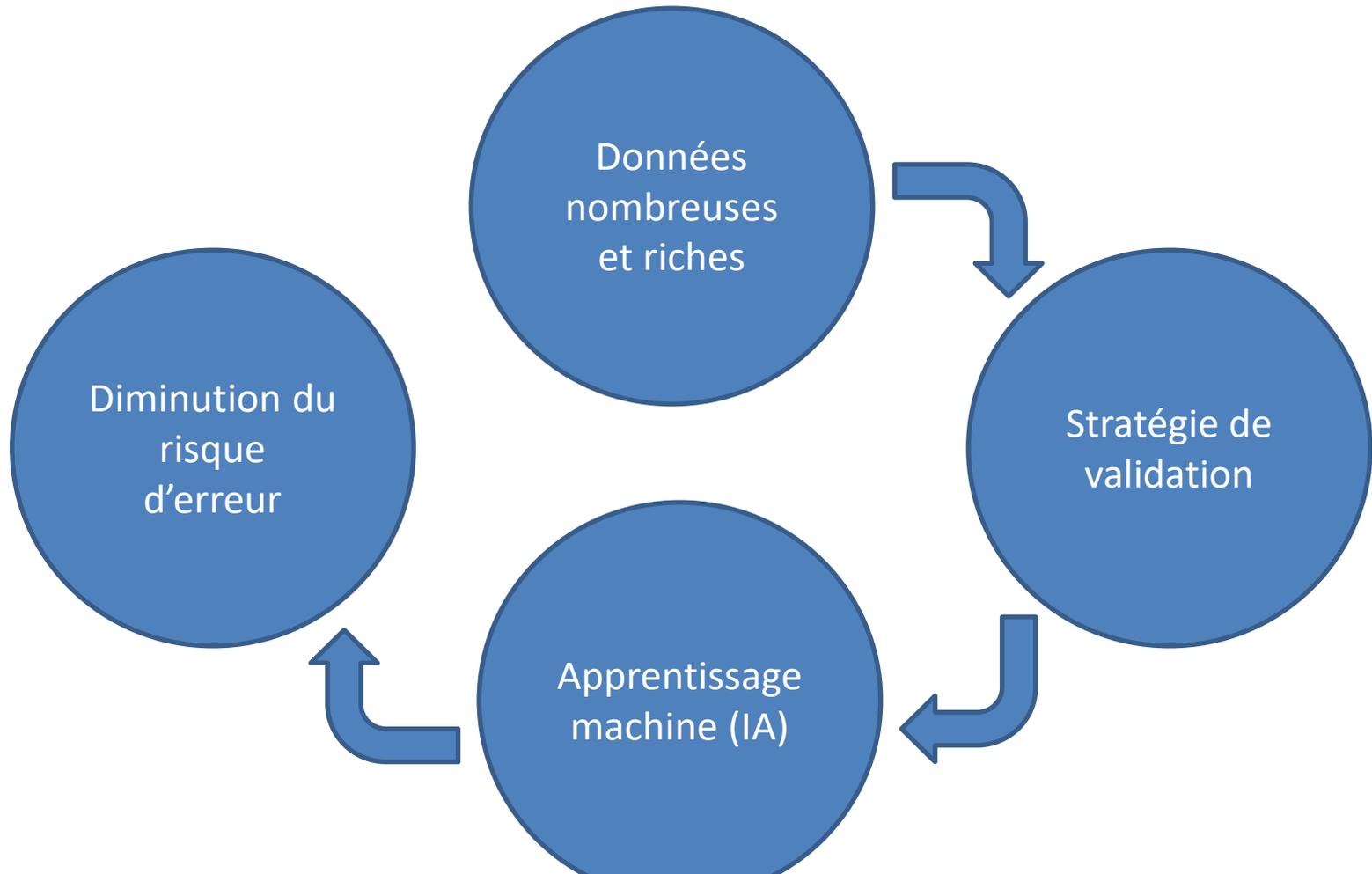
# Conclusion

- Ecoacoustique + sciences participatives  
=> beaucoup d'opportunités !



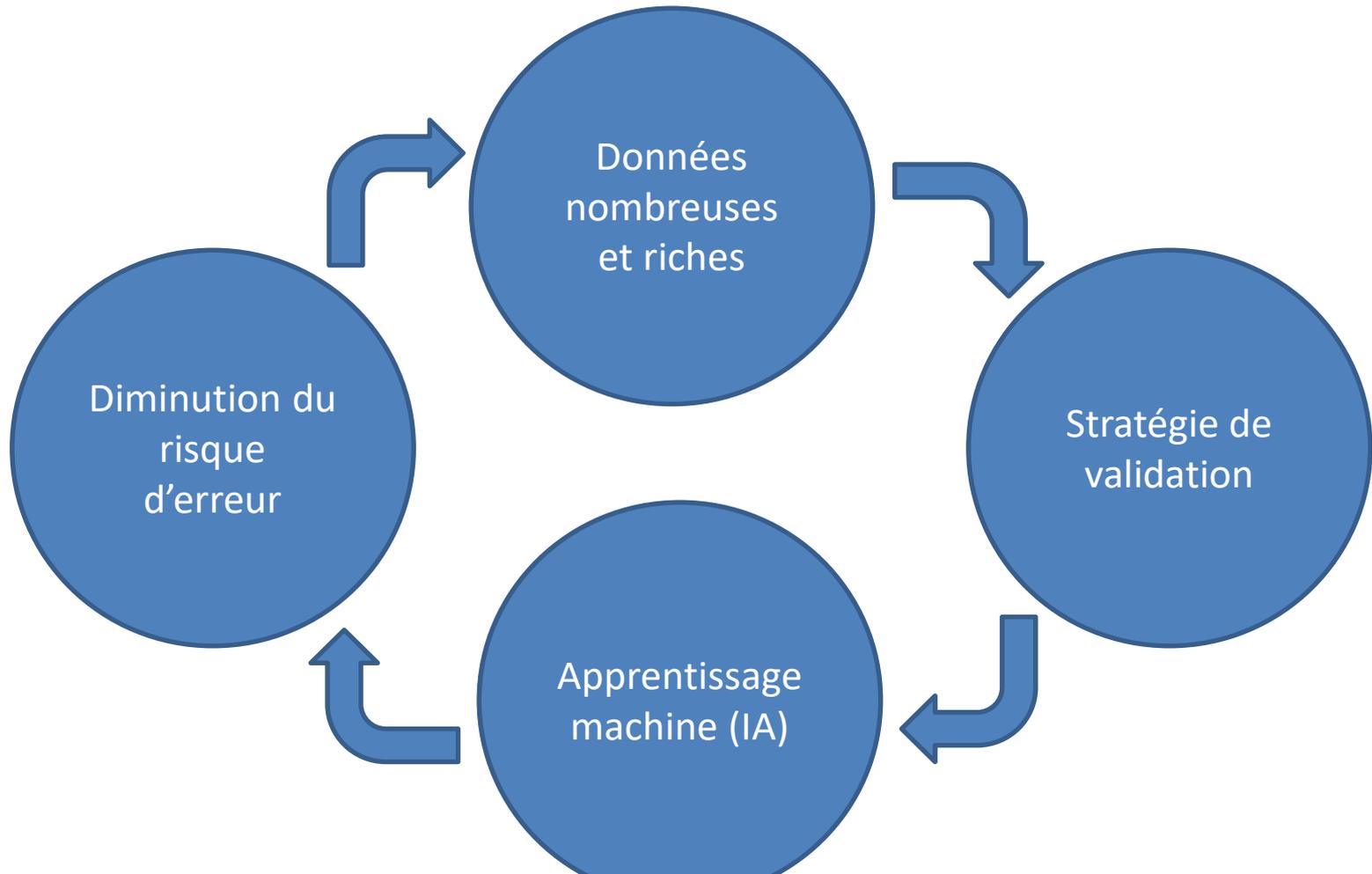
# Conclusion

- Ecoacoustique + sciences participatives  
=> beaucoup d'opportunités !

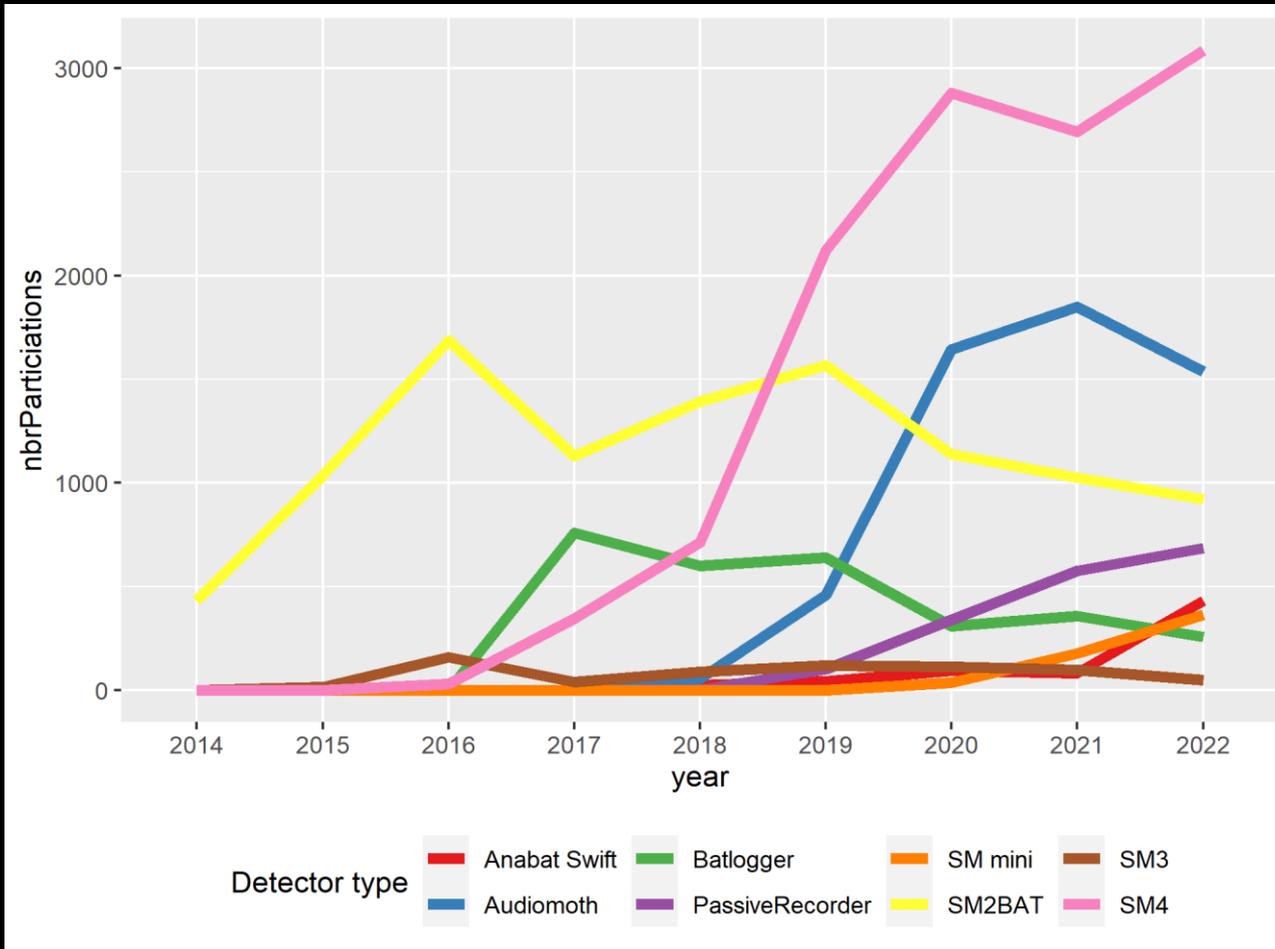


# Conclusion

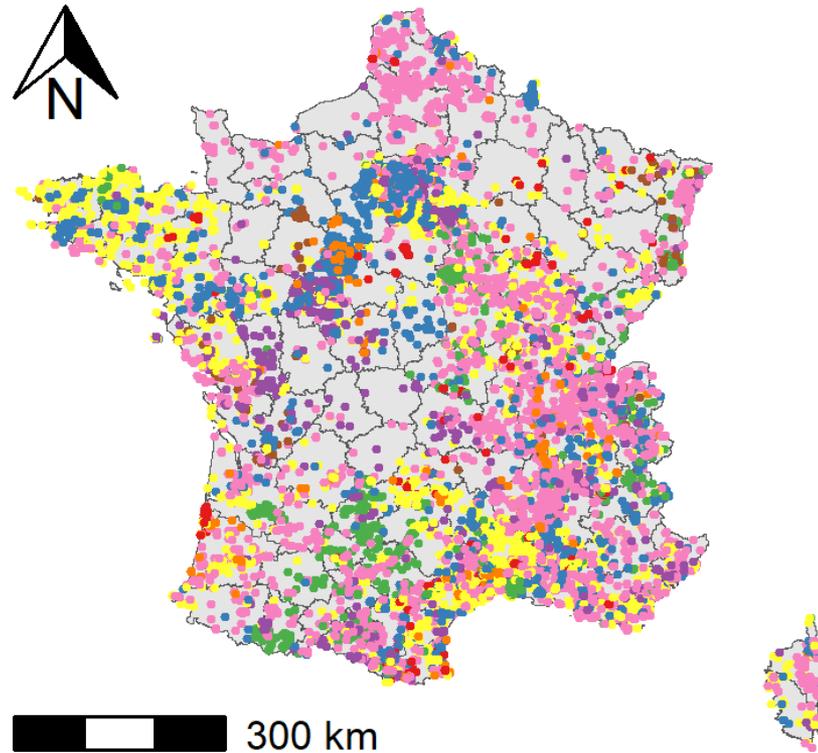
- Ecoacoustique + sciences participatives  
=> beaucoup d'opportunités !



# Vigie-Chiro: participation au protocole Point Fixe



# Vigie-Chiro: participation au protocole Point Fixe



Detector type

- |                |                   |           |       |
|----------------|-------------------|-----------|-------|
| ● Anabat Swift | ● Batlogger       | ● SM mini | ● SM3 |
| ● Audiomoth    | ● PassiveRecorder | ● SM2BAT  | ● SM4 |