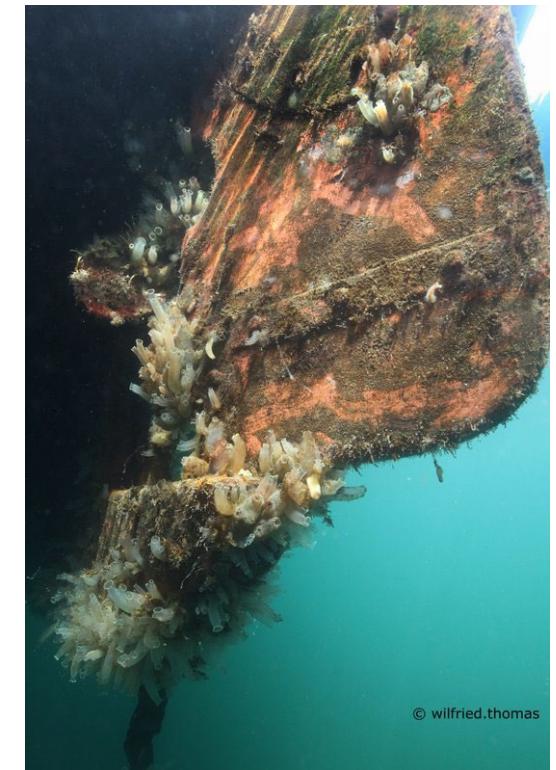


L'ADN environnemental pour la surveillance des espèces non indigènes : enquête sur les perceptions des acteurs académiques et de gestion environnementale en France



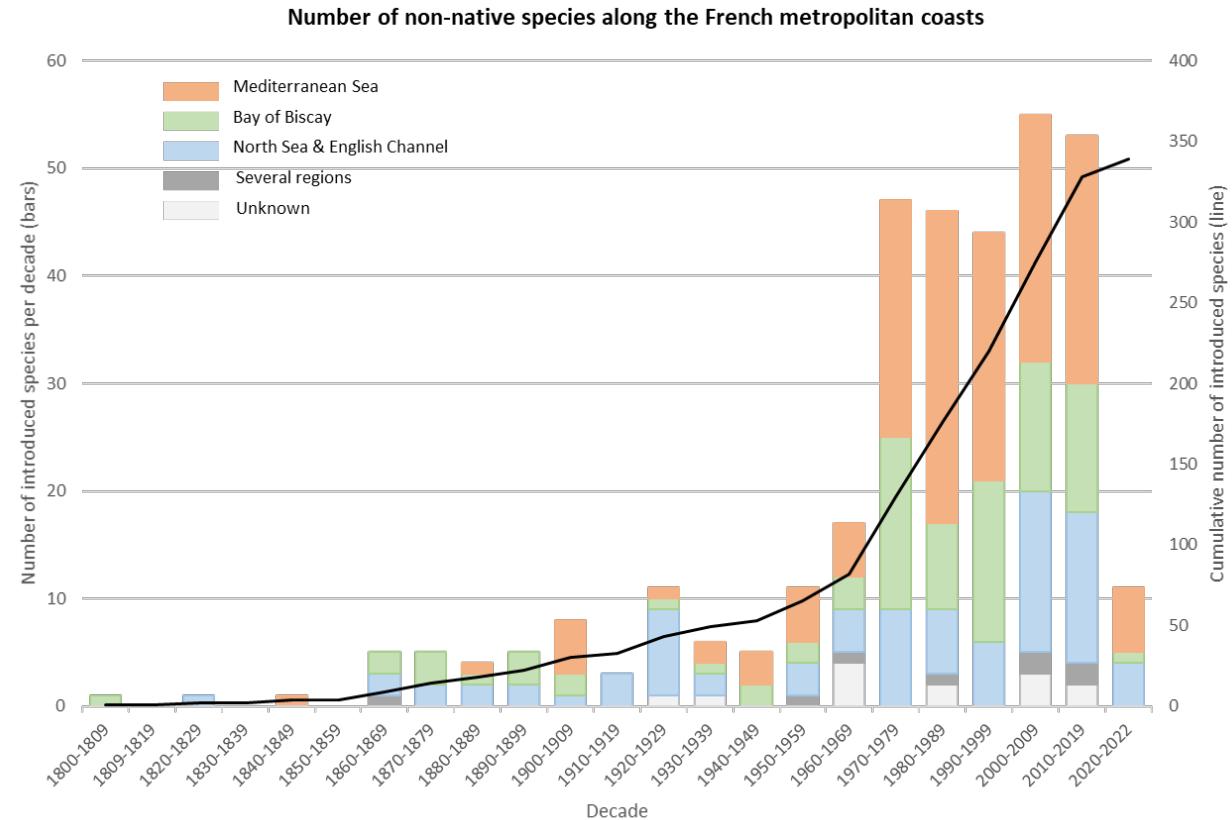
Frédérique Viard, Axel Gayot & Cécile Massé



Contexte



- D2C1: Nombre de nouvelles ENI par cycle
 - Bien documenté mais lacunes possibles
- D2C2: Abondance/distribution des ENI connues
 - Insuffisant (avoir des yeux partout et souvent)
- D2C3: Impacts (= espèces et habitats menacés)
 - Aller au delà de l'identification des seules ENI



An Overview of Marine Non-Indigenous Species Found in Three Contrasting Biogeographic Metropolitan French Regions: Insights on Distribution, Origins and Pathways of Introduction

Cécile Massé ^{1,*†}, Frédérique Viard ^{2,†}, Suzie Humbert ¹, Elvire Antajan ³, Isabelle Auby ³, Guy Bachelet ⁴, Guillaume Bernard ^{1,3}, Vincent M. P. Bouchet ⁵, Thomas Burel ⁶, Jean-Claude Dauvin ⁷, Alice Delegrange ⁵, Sandrine Derrien-Courtel ⁸, Gabin Droual ^{9,10}, Benoit Gouillieux ⁴, Philippe Gouletquer ¹¹, Laurent Guérin ¹, Anne-Laure Janson ¹, Jérôme Jourde ¹², Céline Labrune ¹³, Nicolas Lavesque ⁴, Jean-Charles Leclerc ¹⁴, Michel Le Duff ¹⁵, Vincent Le Garrec ¹⁵, Pierre Noël ¹, Antoine Nowaczyk ⁴, Christine Pergent-Martini ¹⁶, Jean-Philippe Pezy ⁷, Aurore Raoux ⁷, Virginie Raybaud ¹⁷, Sandrine Ruitton ¹⁸, Pierre-Guy Sauriau ¹², Nicolas Spilmont ⁵, Delphine Thibault ¹⁸, Dorothee Vincent ¹⁹ and Amelia Curd ⁹

- Ressources limitées & manque croissant d'expertise taxonomique
= un problème générique dans les problématiques de suivi et gestion de la biodiversité
- L'ADN environnemental : une approche complémentaire intégré dans des programmes de “biosécurité” (Australie), à l'ICES (nouvelles ENI) nombreuses recherches (+ 6.3 articles/an; Duarte et al. 2021) → protocoles, guides

Are Environmental DNA Methods Ready for Aquatic Invasive Species Management?

Adam J. Sepulveda ^{1,*} Nanette M. Nelson,² Christopher L. Jerde,³ and Gordon Luikart²

Metabarcoding approach for nonindigenous species surveillance in marine coastal waters

Anastasija Zaiko ^{a,b,*}, Aurelija Samuiloviene ^a, Alba Ardura ^{a,c}, Eva Garcia-Vazquez ^c

A new approach to molecular biosurveillance of invasive species using DNA metabarcoding

Kristen Marie Westfall  | Thomas W. Therriault | Cathryn L. Abbott

Advantages and Limitations of Environmental DNA/RNA Tools for Marine Biosecurity: Management and Surveillance of Non-indigenous Species

Anastasija Zaiko ^{1,2,3*}, Xavier Pochon ^{1,3}, Eva Garcia-Vazquez ⁴, Sergej Olenin ² and Susanna A. Wood ¹

Strategic considerations for invasive species managers in the utilization of environmental DNA (eDNA): steps for incorporating this powerful surveillance tool

Jeffrey Morisette^{1,*}, Stanley Burgeil¹, Kelsey Brantley¹, Wesley M. Daniel², John Darling³, Jeanette Davis⁴, Thomas Franklin⁵, Keith Gaddis⁶, Margaret Hunter², Richard Lance⁷, Tracy Leskey⁸, Yale Passamaneck⁹, Antoinette Piaggio¹⁰, Brian Rector¹¹, Adam Sepulveda¹², Melissa Smith¹³, Carol A. Stepien¹⁴ and Taylor Wilcox¹⁵

Review

Status and prospects of marine NIS detection and monitoring through (e) DNA metabarcoding

Sofia Duarte ^{*}, Pedro E. Vieira, Ana S. Lavrador, Filipe O. Costa

→ Amorcer une reflexion sur l'intégration de l'ADNe dans le programme de surveillance français

- Une analyse de la littérature scientifique récente (2019-2024) : revue systématique de la littérature réalisée selon les standards de "Collaboration for Environmental Evidence" pour éviter les biais d'opinion d'une revue bibliographique classique
- Un questionnaire : Quelle perception et usage des acteurs français?

L'utilisation de l'ADNe/ADNa pour la surveillance des espèces non indigènes marines : Etat des lieux et recommandations concernant le descripteur D2 de la DCSMM

→ revue systématique de la littérature récente (2019-2024)

Rapport disponible sur hal

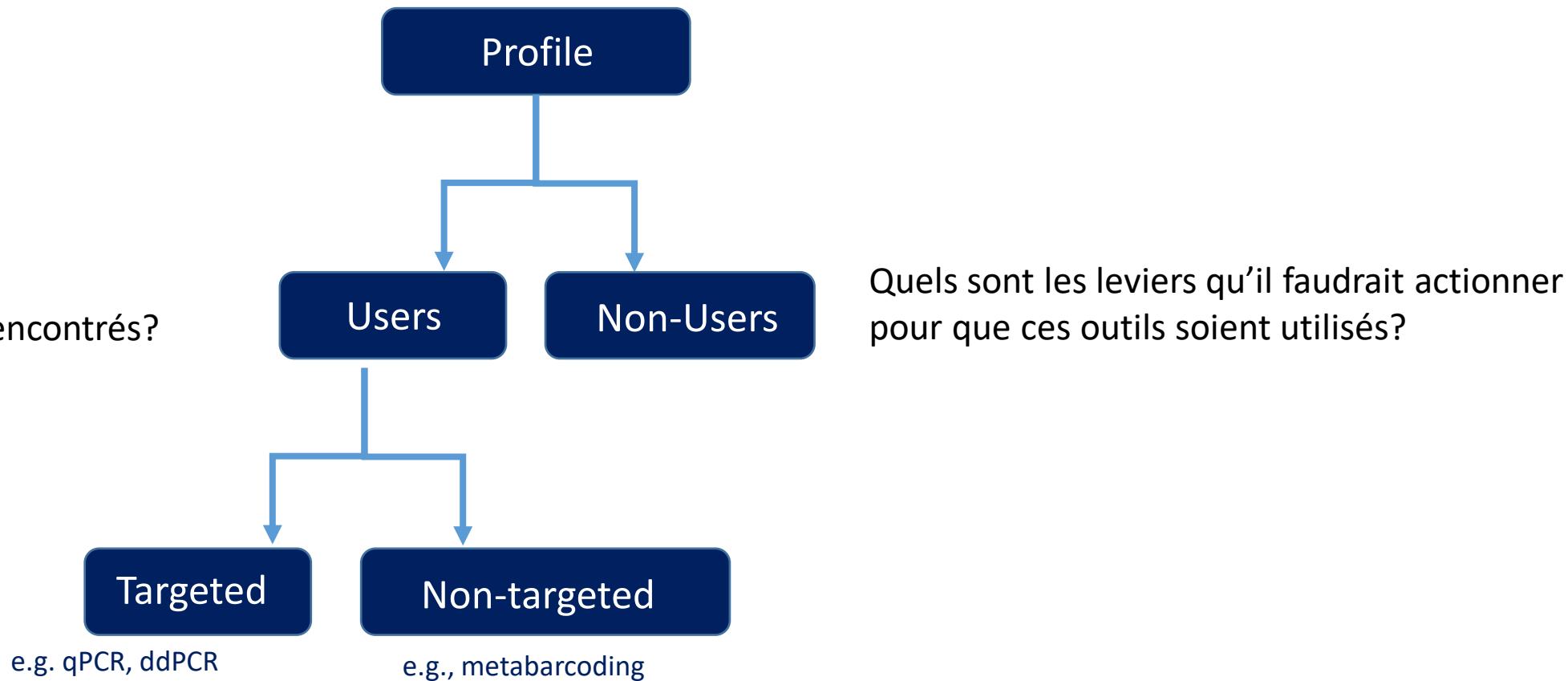
<https://hal.science/hal-05102866>

→ Un questionnaire : Quelle perception et usage des acteurs français?

La structure du questionnaire a été conçue pour cibler des acteurs ayant :

- divers profils (universitaires et acteurs de la gestion environnementale)
- divers niveaux d'expertise, des utilisateurs aux non-utilisateurs de l'ADN environnemental
- diverses approches (ciblées, ex. ddPCR, et/ou non ciblées, ex. métabarcoding)

Sont-ils satisfaits?
Quelles barrières ont-ils rencontrés?



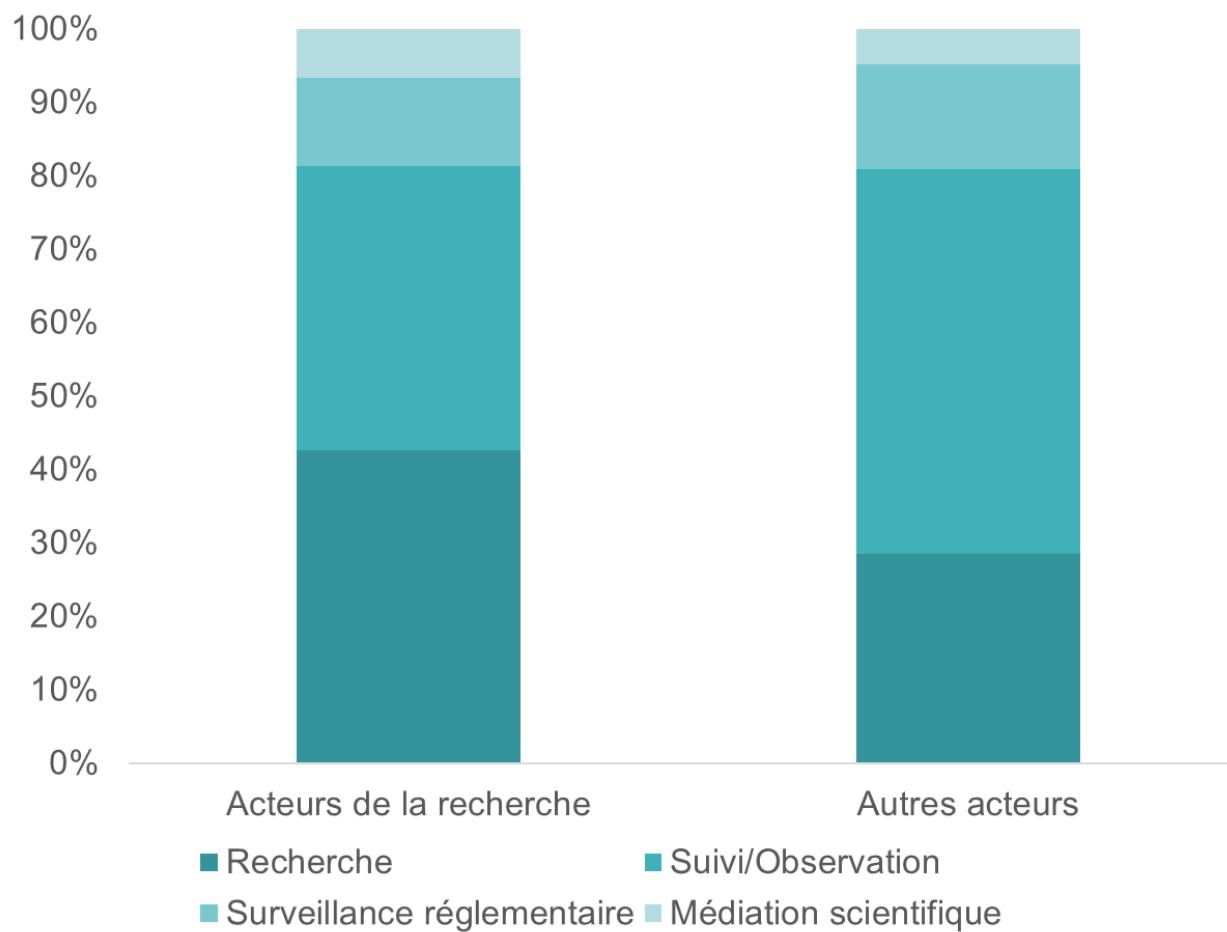
Profil (55 réponses)

- Majoritairement (76%) des académiques ; Hors académiques (24%): bureau d'études, gestionnaires AMP, services déconcentrés de l'état → ENI pas encore une priorité?
- Très équilibré entre utilisateurs (n=25) et non utilisateurs (n=24) avec différents niveaux d'expertise (auto-évaluation)
- Toutes les façades métropolitaines mais très peu de retour des territoires d'outremer

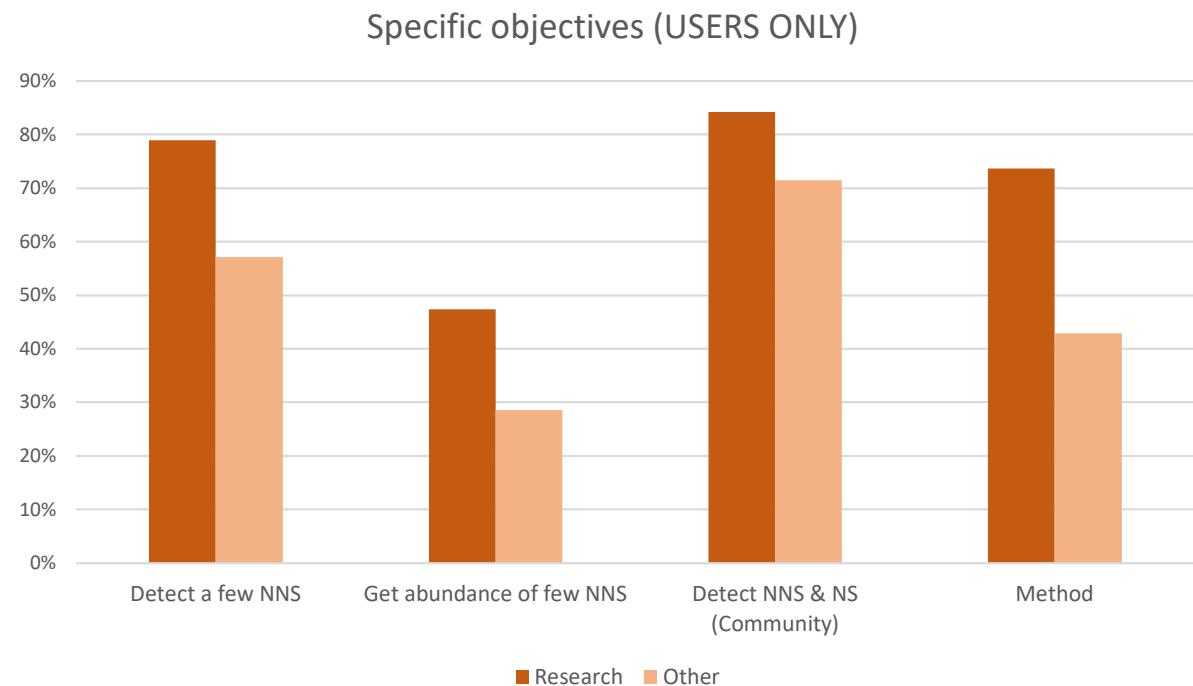


Pour quel(s) objectif(s)?

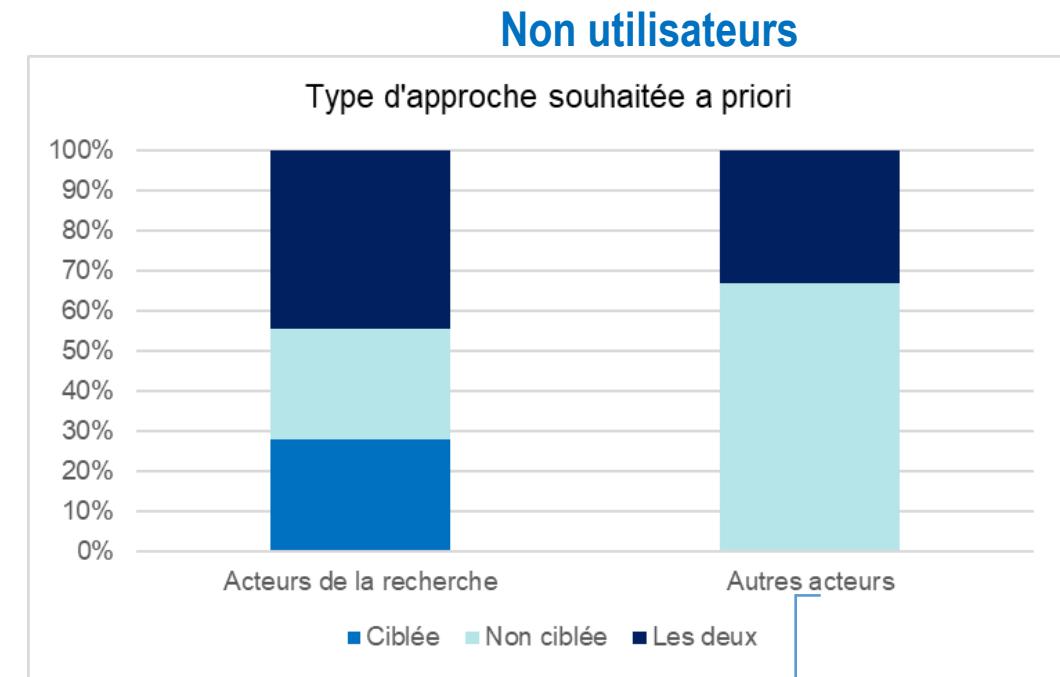
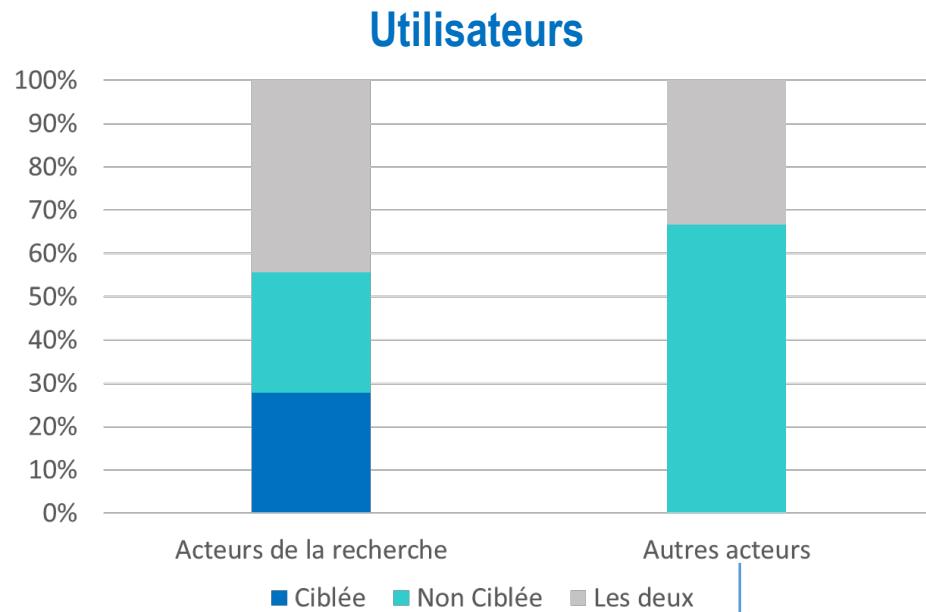
- Recherche et suivi (non réglementaires) dominant



- De multiples objectifs
- ➔ Methodologie: 40% (non académiques) à 70% (académiques)
- ➔ Outils percus comme non encore “prêt à l’emploi”?



Comment (approche ciblée vs non ciblée)?



Absence des méthodes ciblées par les non-utilisateurs

- Hyp 1) biais d'échantillonnage
- Hyp 2) moins connues
- Hyp 3) ENI non prioritaire → focus sur les inventaires plus larges de la biodiversité

UTILISATEURS: perception

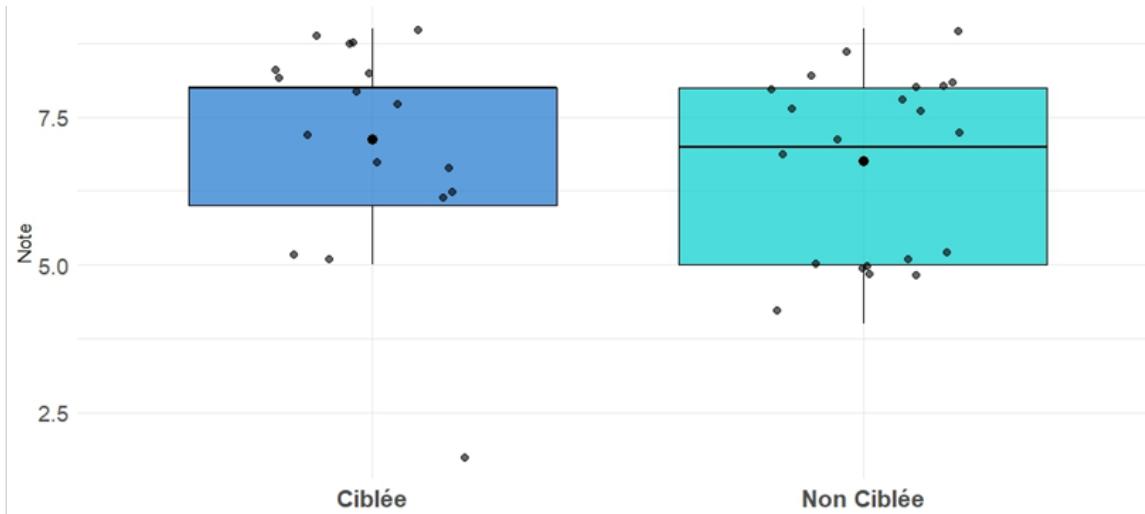
→ Niveau élevé de satisfaction

Pas de différence statistique entre les deux approches

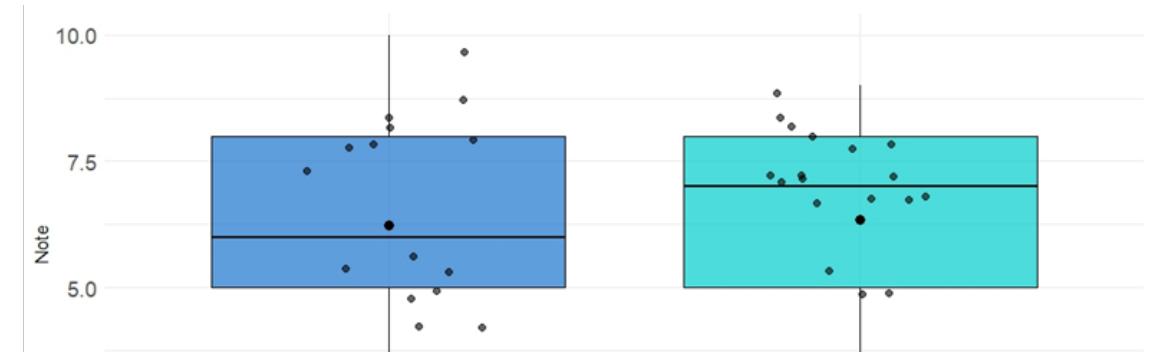
→ Niveau élevé de confiance

Pas de différence statistique entre les deux approches

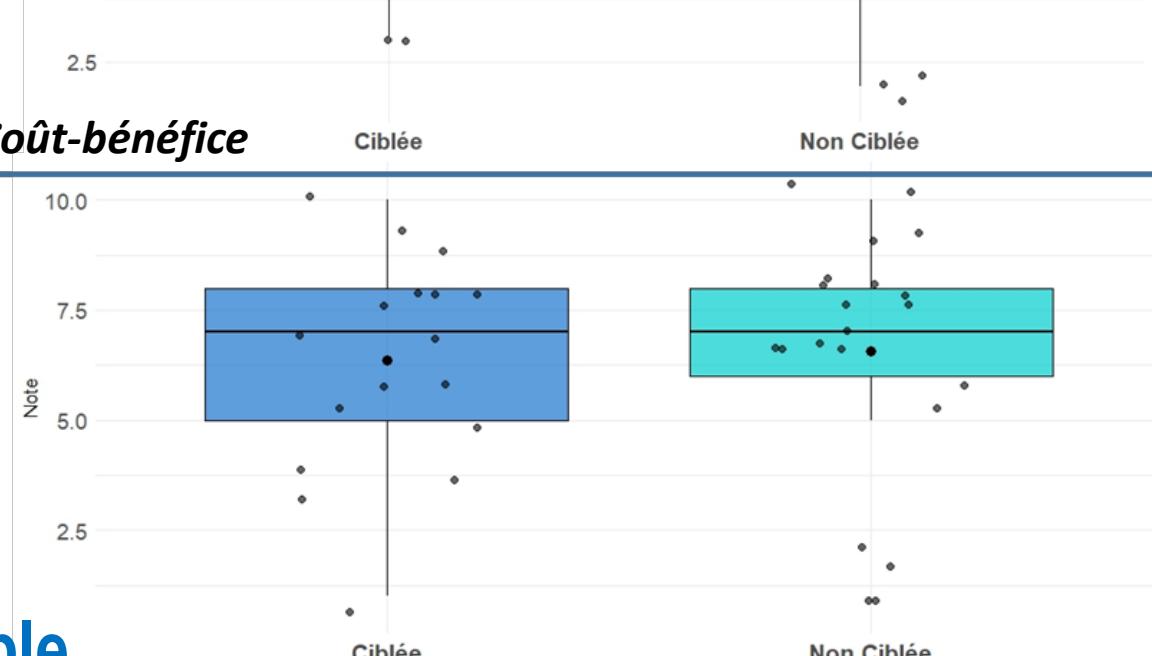
Fiabilité



Facilité technique



Coût-bénéfice



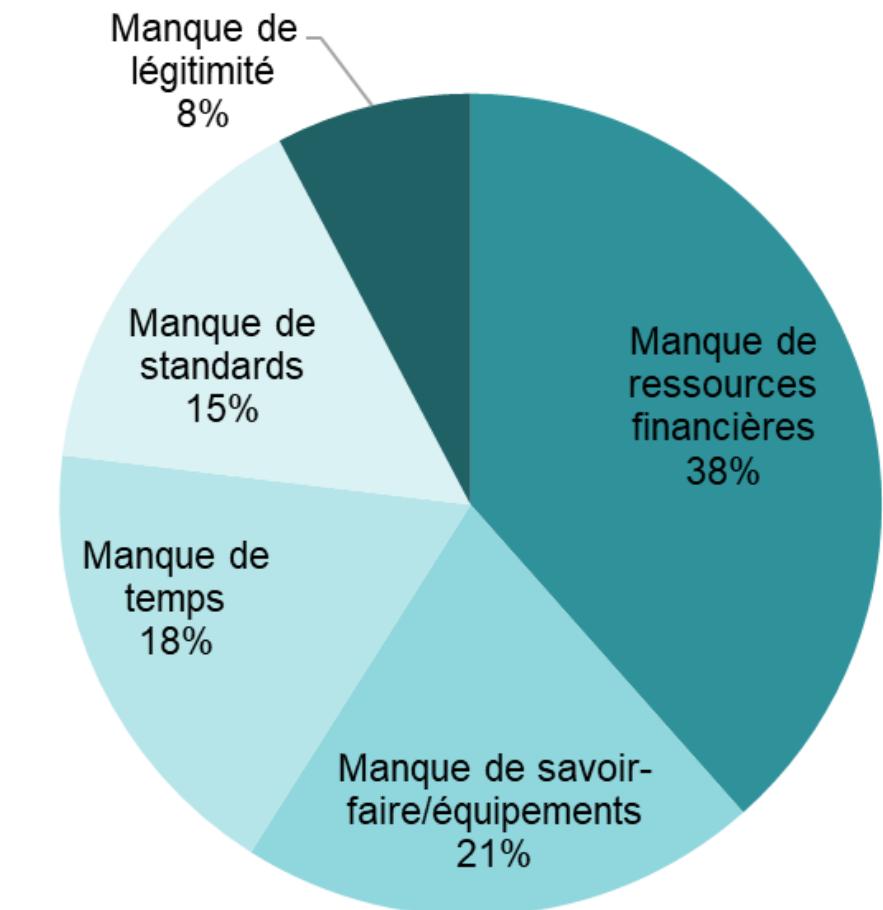
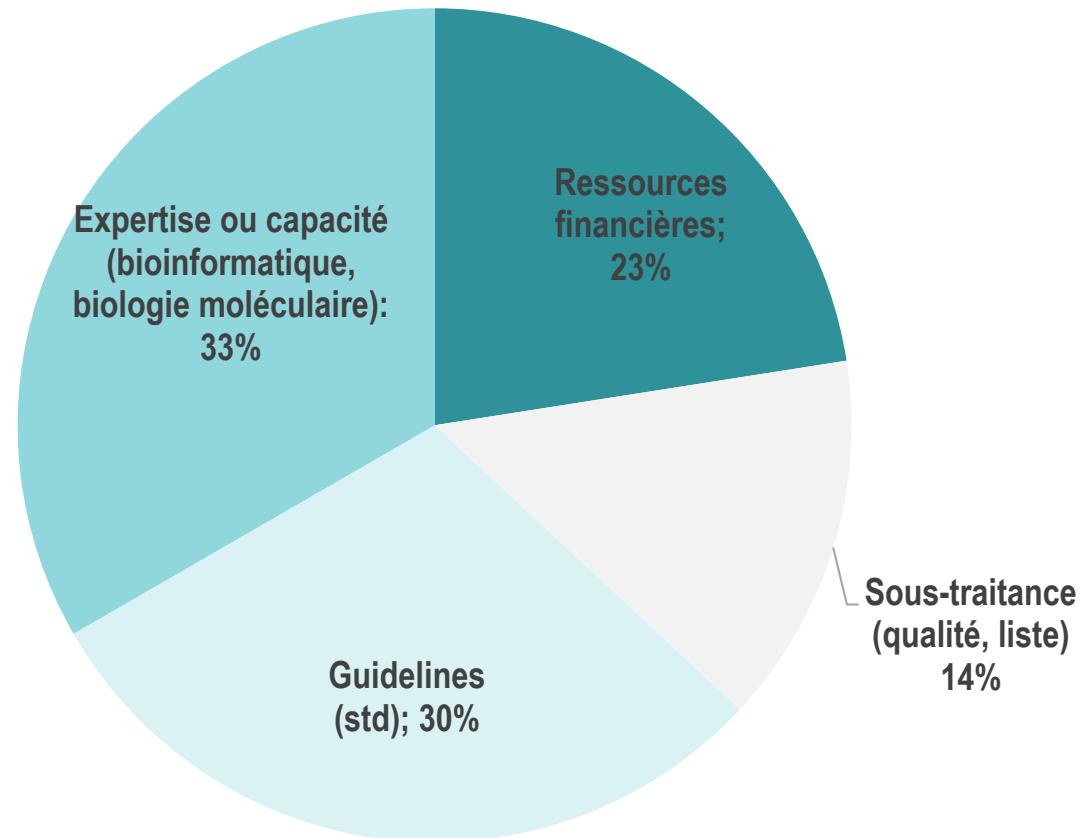
Perception positive → développement possible

UTILISATEURS: contraintes

vs

NON-UTILISATEURS: barrières

NOMBREUSES SIMILARITÉS
(ressources, standards, expertise)
QUELQUES SINGULARITÉS

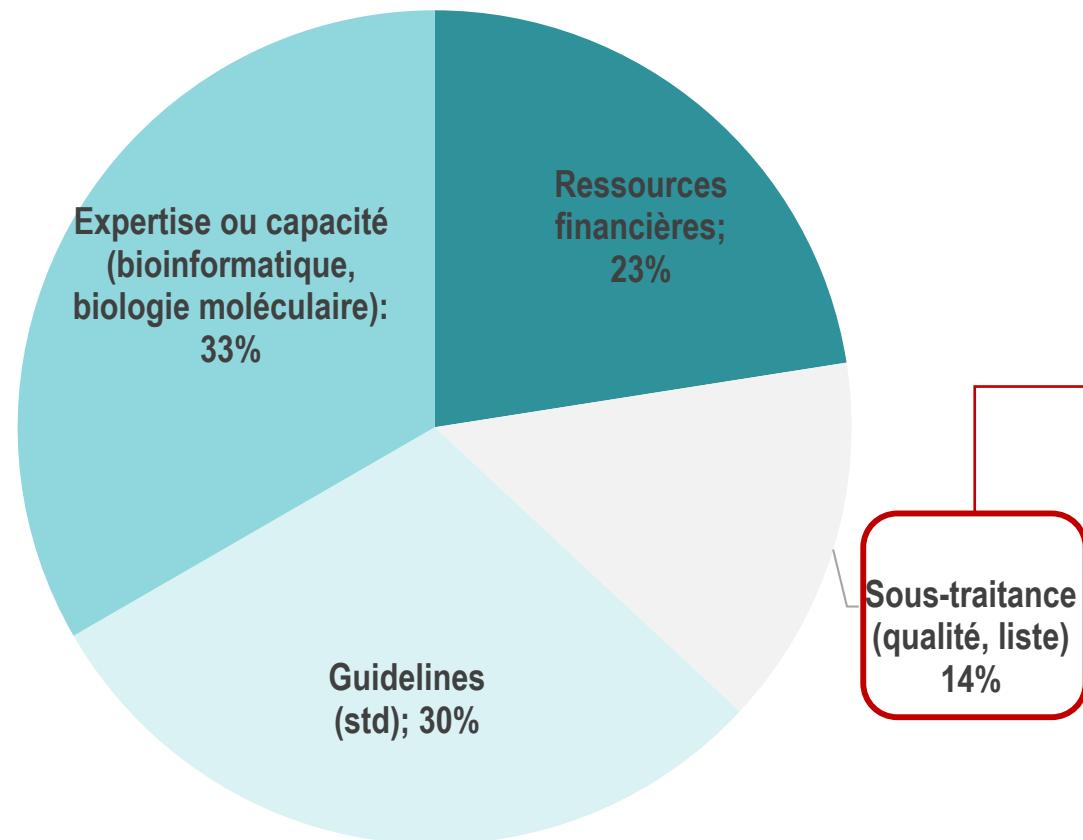


UTILISATEURS: contraintes

vs

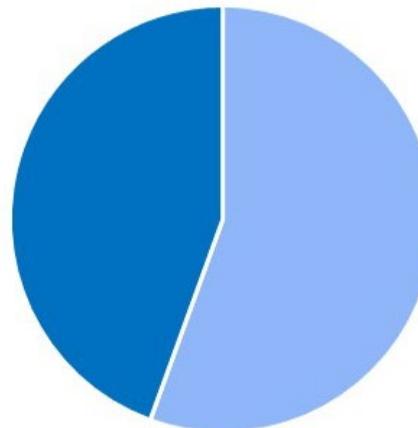
NON-UTILISATEURS: barrières

Nombreuses similarités
(ressources, standards, expertise)
Quelques singularités

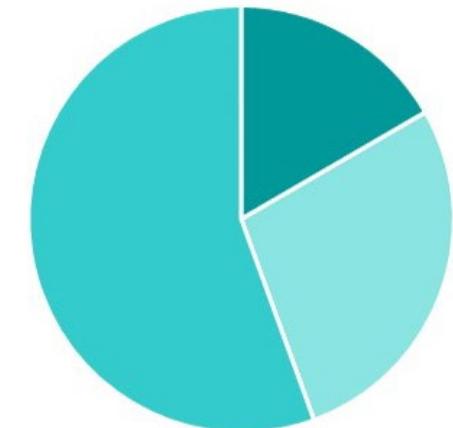


Satisfaction sous-traitance

Ciblée



Non Ciblée



Pour le metabarcoding, la sous-traitance/prestation est utilisée par 80-90% des répondants (séquençage : 58%)

UTILISATEURS: contraintes

vs

NON-UTILISATEURS: barrières

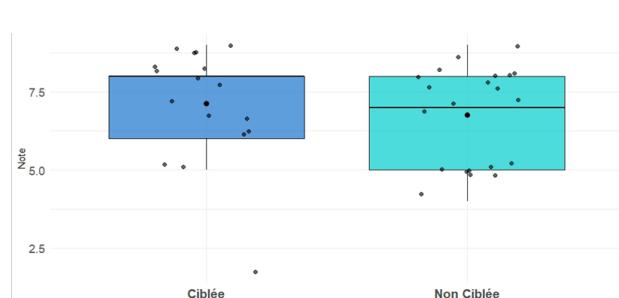
Nombreuses similarités
(ressources, standards, expertise)
Quelques singularités

Barrières liées à

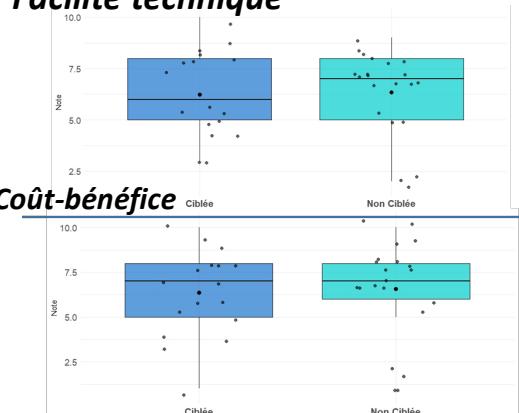
- 1) La complexité,
- 2) Le ratio cout-bénéfice
- 3) Des interrogations sur la fiabilité
- 4) Des questionnements sur la continuité de séries temporelles

En contraste avec la perception des utilisateurs

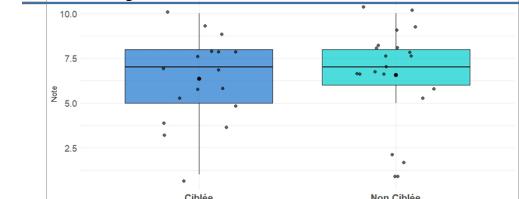
Fiabilité



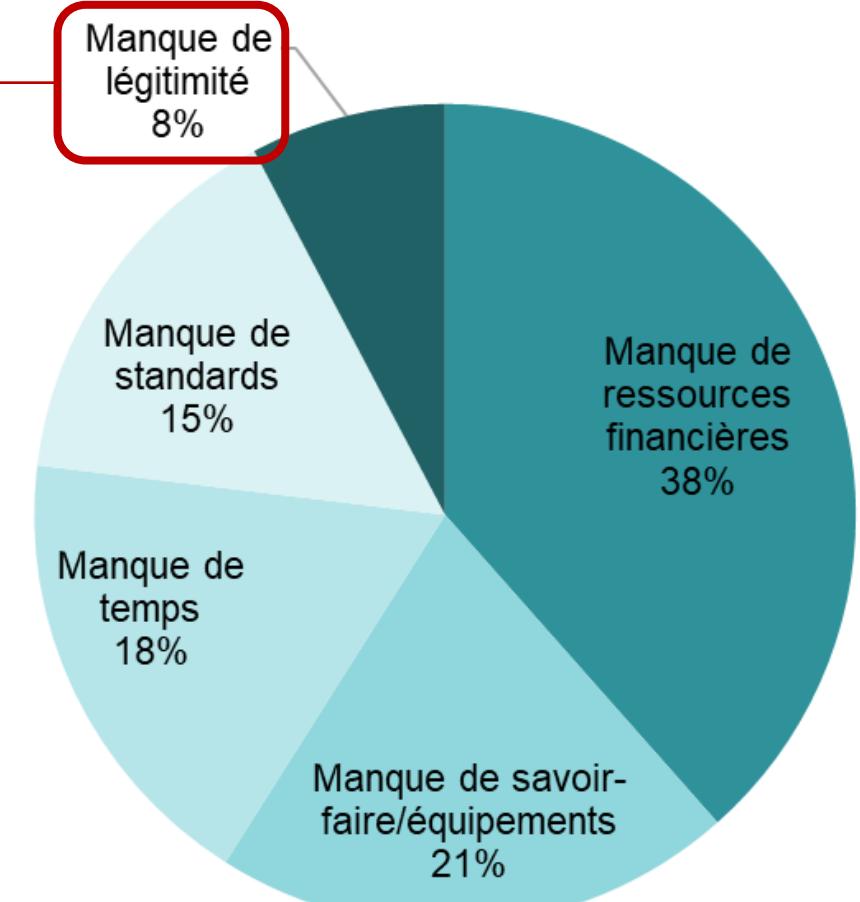
Facilité technique



Coût-bénéfice

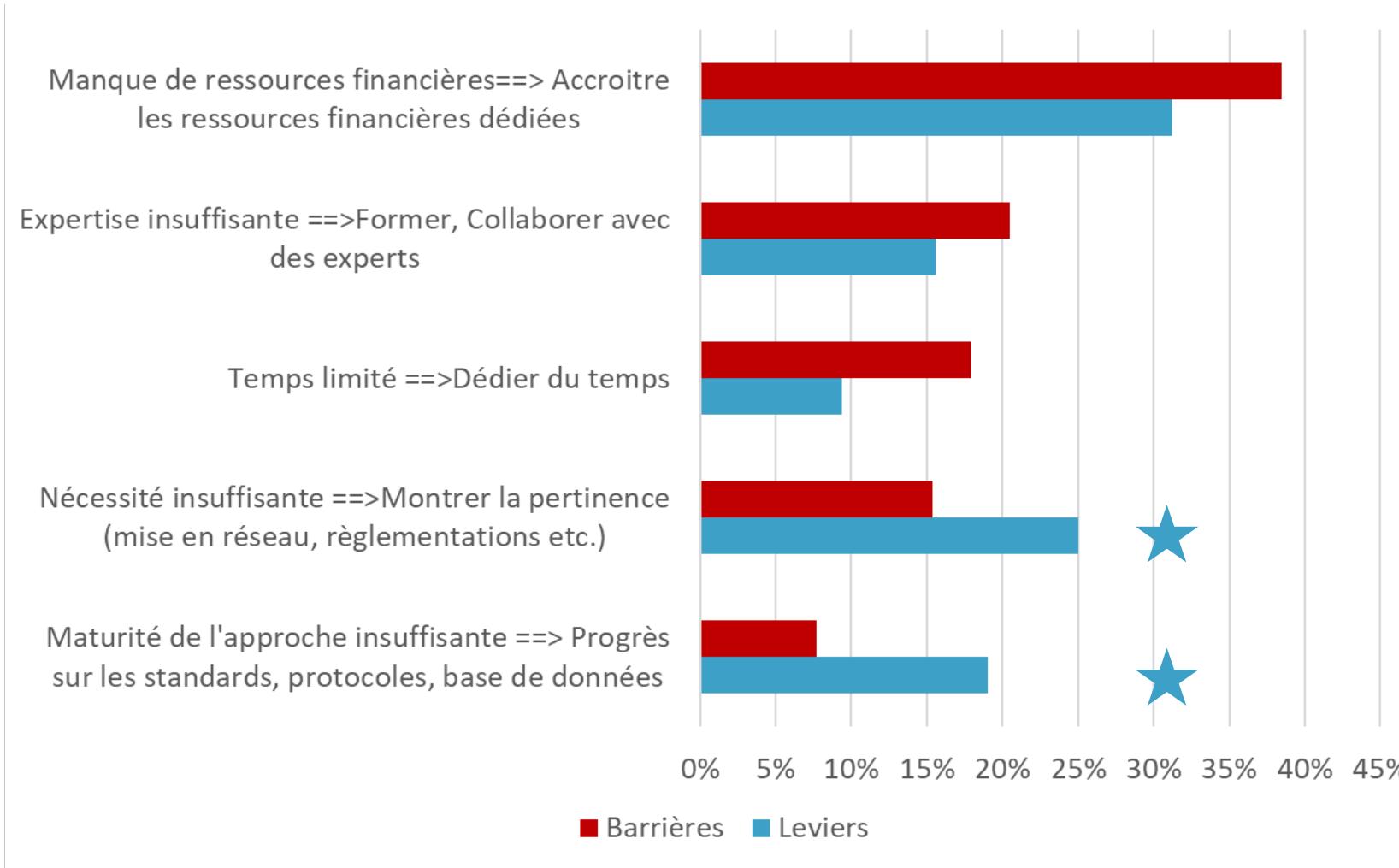


Manque de légitimité
8%



NON-UTILISATEURS: mesures incitatives souhaitées

Comme attendu, les mesures incitatives sont en adéquation avec les barrières mais quelques différences notables:
Fort intérêt pour 1) réseau, coordination, standards etc. et 2) développement technologique.



En résumé

Sont-ils satisfaits?

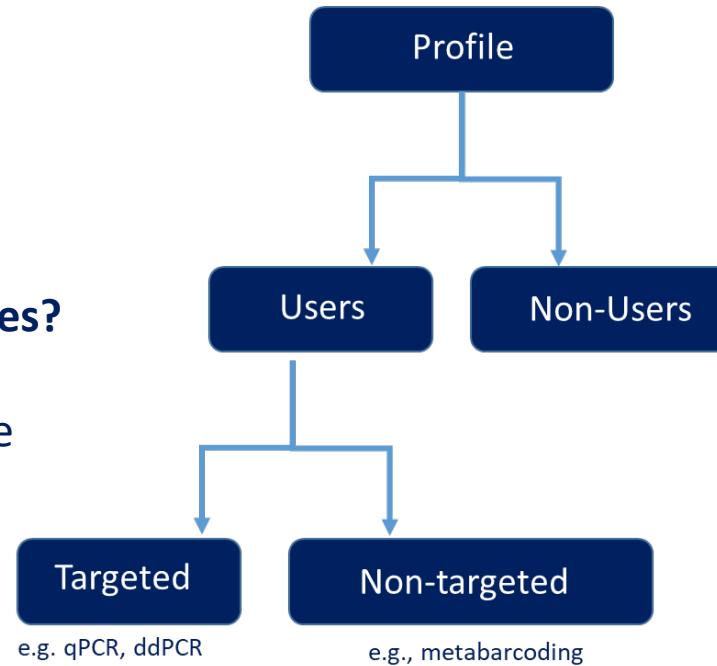
Oui, pour la plupart d'entre eux

Quelles sont les limites rencontrées?

Ressources, guidelines et expertise

Quelles mesures sont à prendre?

Ressources
Coordination, guidelines
Lever les défis technologiques



→ Légitimer, former et coordonner