



Projet PARBEL - Plastiques et
AntibioRésistance de Bactéries en Eaux
Littorales
AAP2022



Patricia Licznar-Fajardo, Yen Vo Hoang, Fabien Aujoulat, Agnès Masnou, Mylène Toubiana, Stefaniya Hantova, Chrystelle Montigny, Patrick Monfort, Estelle Jumas-Bilak, UMR5151 HSM, Montpellier

Vanina Pasqualini, UMR6134 SPE, Corte



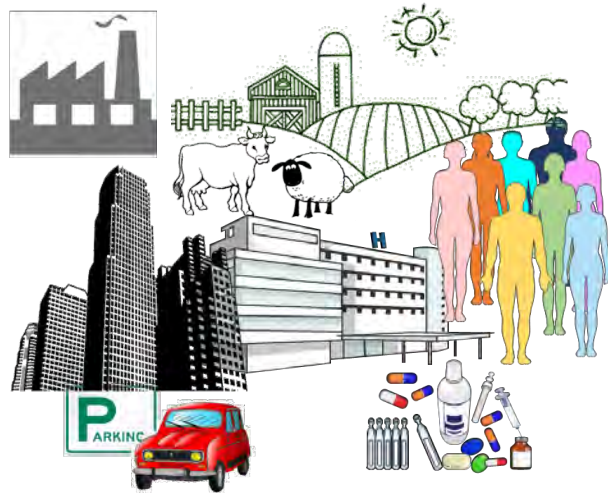
LABORATOIRE
SCIENCES POUR
L'ENVIRONNEMENT
UMR 6134 SPE





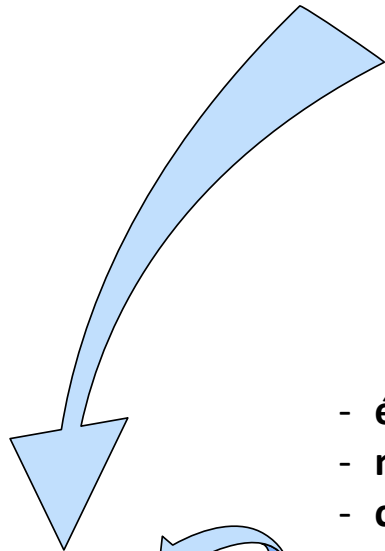
Contexte

Pressions anthropiques

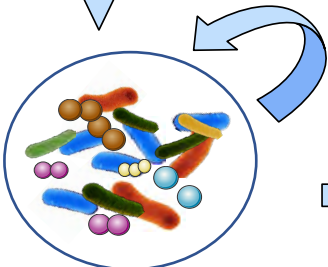


Résistance aux antimicrobiens = préoccupation mondiale

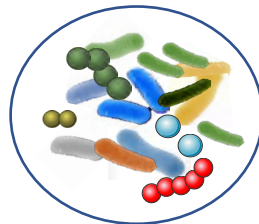
« De nouveaux mécanismes de résistance apparaissent et se propagent à l'échelle mondiale, compromettant notre capacité à traiter des maladies infectieuses courantes, entraînant une prolongation de la durée des maladies, des incapacités et des décès ». (OMS 2016)



- évolution génétique,
- niveau d'expression de protéines,
- capacité de survie,
- pouvoir épidémique,
- pathogénicité,...



Communauté bactérienne 1



Communauté bactérienne 2

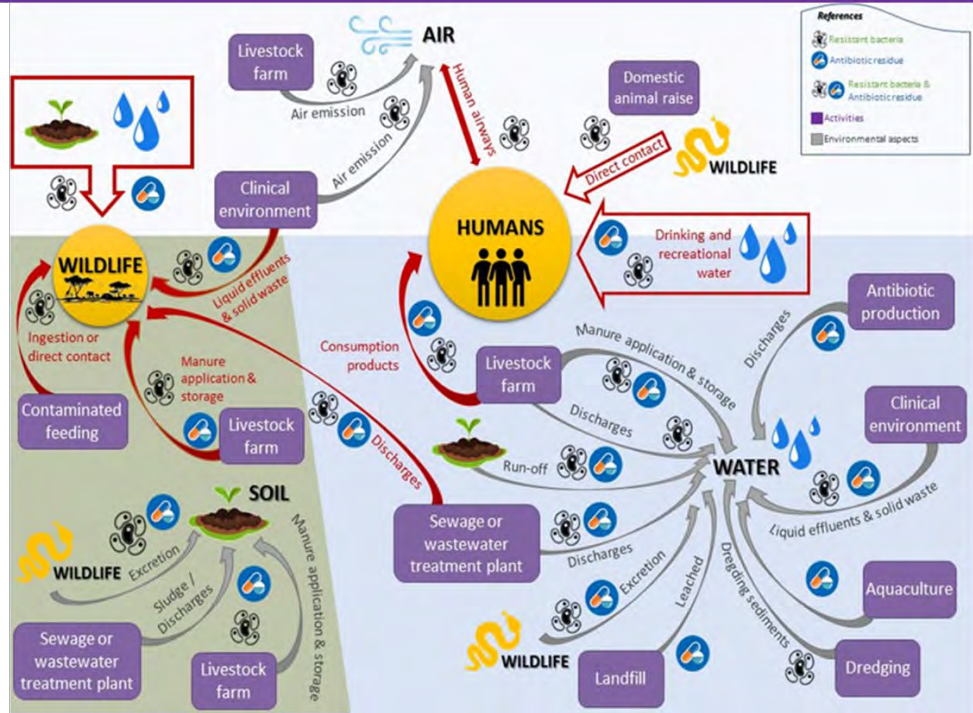
=> Potentielle émergence et dissémination de résistances





Contexte Potentielles voies de circulation de l'antibiorésistance

L'eau intègre et connecte les acteurs de l'antibiorésistance environnementale



Plastisphere = écosystème associé aux déchets plastiques

- Sur l'ensemble du globe, déchets plastiques en expansion (1,5 millions de tonnes produits en 1950 contre 360 en 2019), dont 5 à 12 finissent dans les environnements aquatiques (océans) /an
- Déchets variés (taille, composition, quantité)
- Eaux douces ou marines



Hot-moments



Hot-spots

Plastisphere = potentiel hot spot d'émergence et de dissémination de bactéries pathogènes et antibiorésistantes ?



Objectifs du projet PARBEL

Objectif général :

accroître nos connaissances sur le rôle des plastiques dans l'émergence et la dissémination de l'antibiorésistance au sein de communautés microbiennes

Déclinées en questions de microbiologie :

- plastisphère en zone côtière méditerranéenne = un réservoir d'antibiorésistance ?
- plastisphère = niche d'évolution des bactéries ?
- nature des plastiques = impact sur l'antibiorésistance ?

Et en questions sociétales :

- Les données de microbiologie peuvent elles permettre la définition d'indicateurs de risque pour la santé publique et ainsi aider à une prise de décision concernant les mesures nécessaires pour diminuer la pollution plastique ?
- Comment informer la population pour l'inciter à adopter un comportement vertueux ?





Objectifs du projet PARBEL

Objectif général :

accroître nos connaissances sur le rôle des plastiques dans l'émergence et la dissémination de l'antibiorésistance au sein de communautés microbiennes

Déclinées en questions de microbiologie :

- plastisphère en zone côtière méditerranéenne = un réservoir d'antibiorésistance ?
- plastisphère = niche d'évolution des bactéries ?
- nature des plastiques = impact sur l'antibiorésistance ?

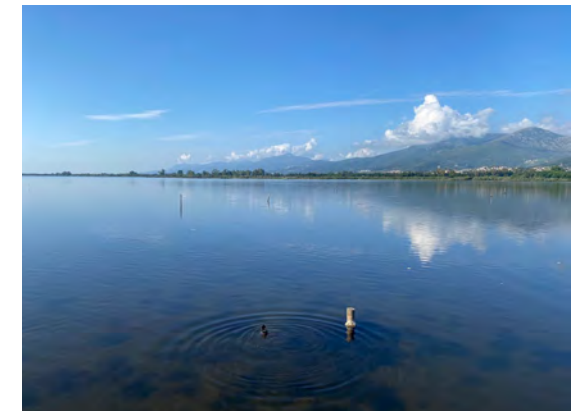
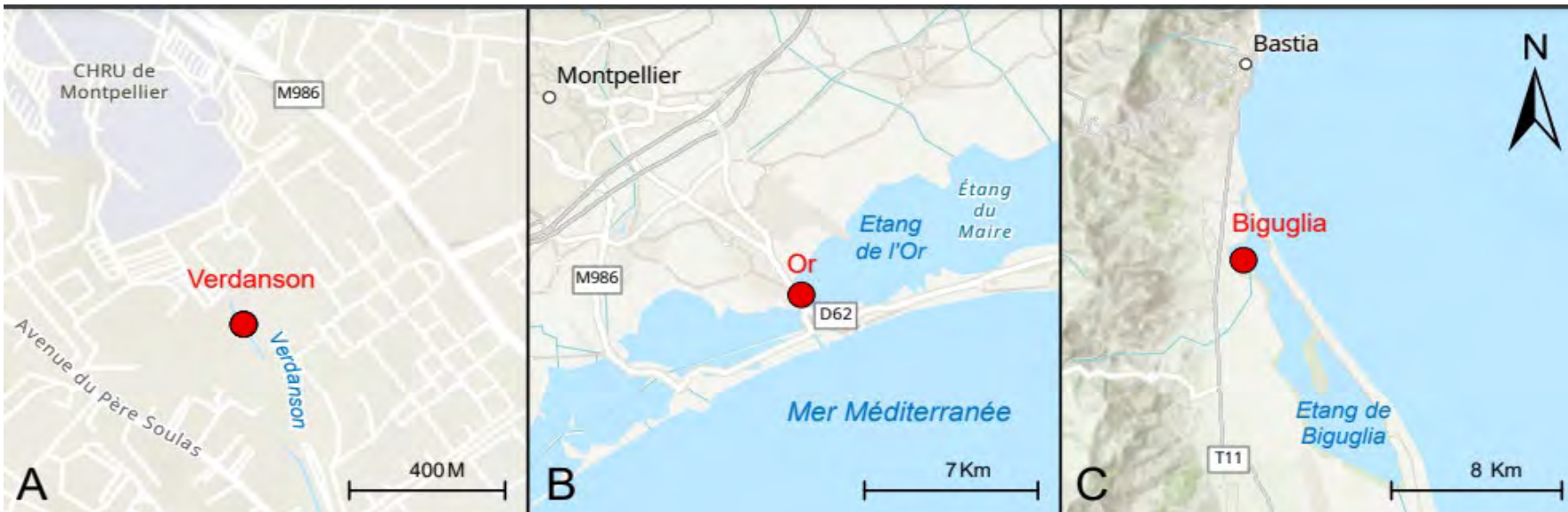
Et en questions sociétales :

- Etude => indicateurs de risque pour la santé publique = aide à une prise de décision concernant les mesures nécessaires pour diminuer la pollution plastique ?
- Comment informer la population pour l'inciter à adopter un comportement vertueux ?



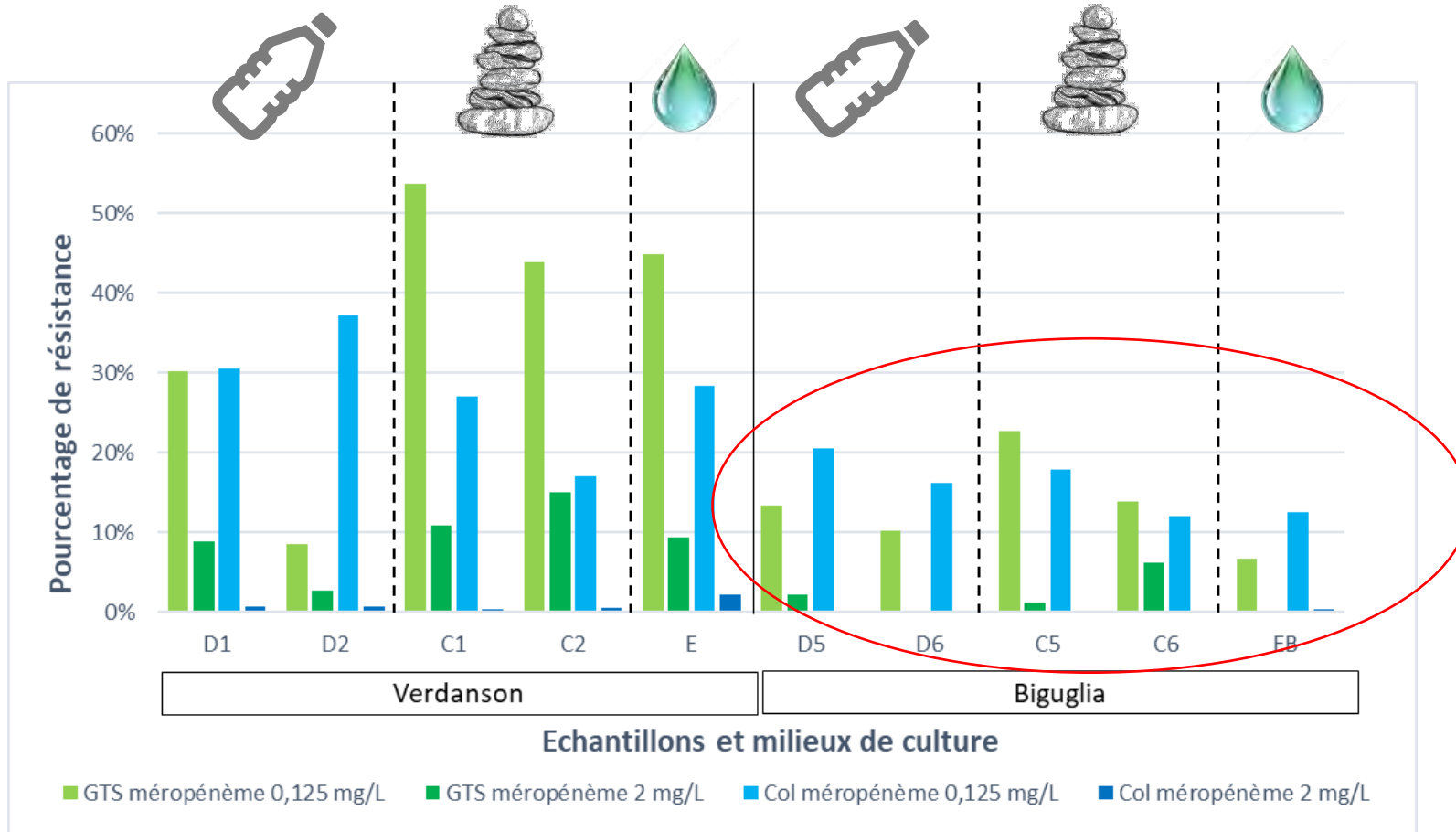
Stratégie d'échantillonnage

2 déchets +
2 cailloux +
Eau / site



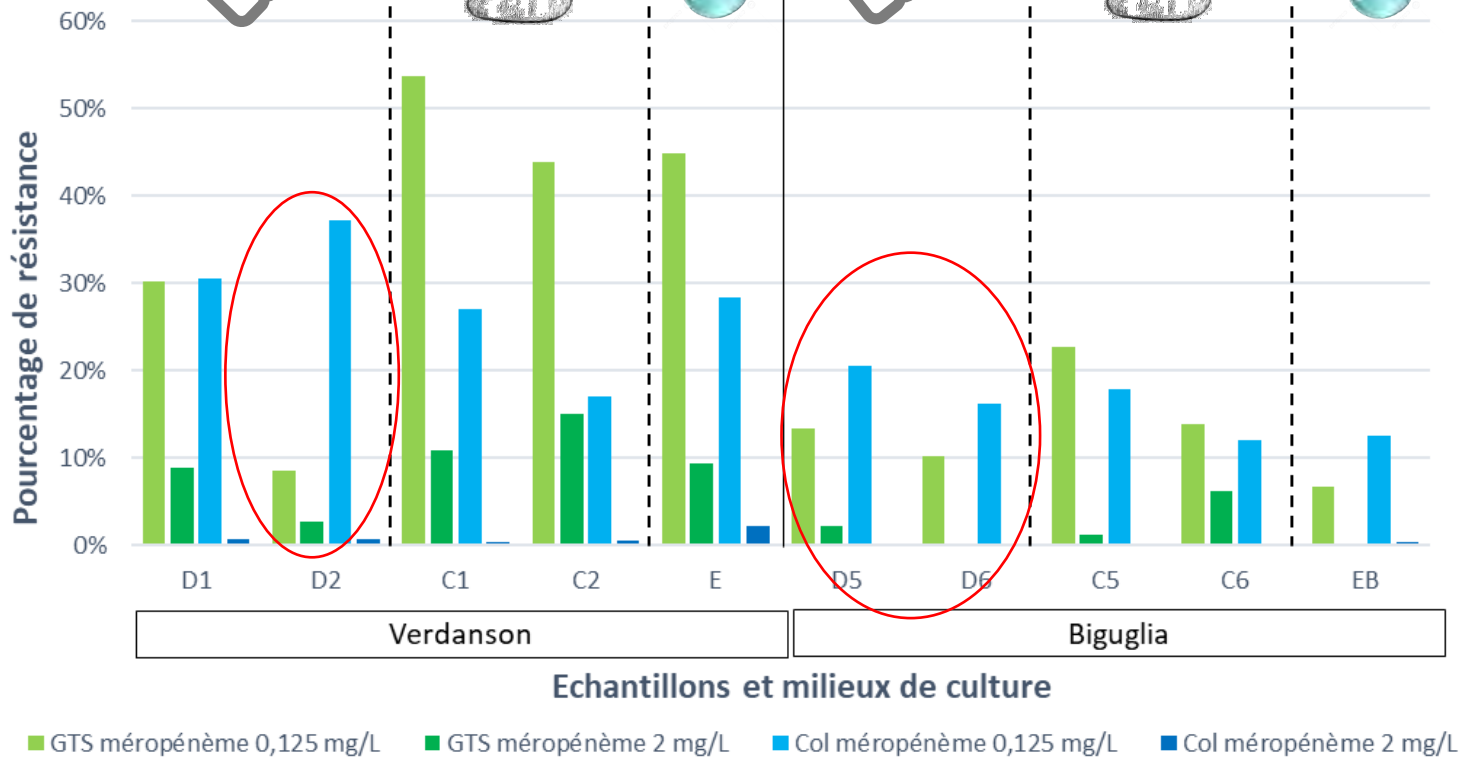


Résultats : résistance des communautés bactériennes



=> Proportion de bactéries résistantes plus faible à Biguglia par rapport au Verdanson

Résultats : résistance des communautés bactériennes

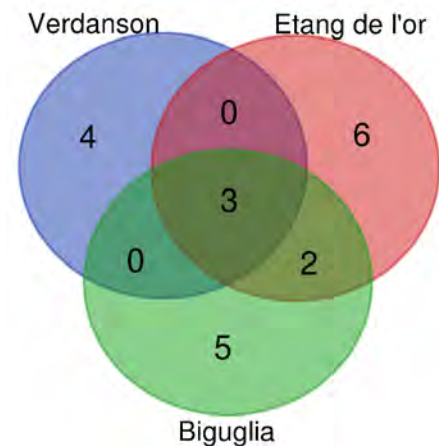


Communautés totales

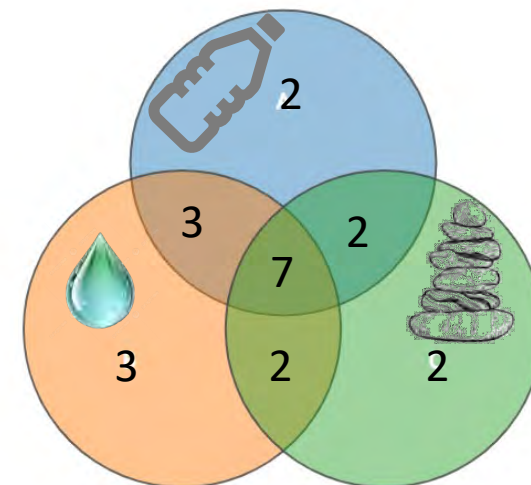
Bacilles à Gram négatif (BGN)

=> Sur les plastiques, forte contribution des bacilles à Gram négatif à l'antibiorésistance

=> Genres bactériens spécifiques de site...



... mais peu de spécificité de support





Résultats : quantification gènes de résistance

		<i>bla</i> _{NDM}	<i>bla</i> _{OXA}	<i>Int1</i>	<i>Int2</i>	<i>Int3</i>
Verdanson		Présence (<LQ)	Présence (<LQ)	Présence (>LQ)	Présence (>LQ)	Présence (>LQ)
		Absence (<LD)	Absence (<LD)	Présence (>LQ)	Présence (>LQ)	Présence (>LQ)
		Absence (<LD)	Présence (>LQ)	Présence (>LQ)	Présence (>LQ)	Présence (>LQ)
Etang de l'Or		Présence (<LQ)	Présence (>LQ)	Présence (>LQ)	Présence (<LQ)	Présence (<LQ)
		Absence (<LD)	Absence (<LD)	Absence (<LD)	Absence (<LD)	Absence (<LD)
		Absence (<LD)	Présence (>LQ)	Présence (>LQ)	Absence (<LD)	Absence (<LD)
Biguglia		Absence (<LD)	Présence (>LQ)	Présence (>LQ)	Absence (<LD)	Présence (>LQ)
		Absence (<LD)	Présence (>LQ)	Présence (>LQ)	Absence (<LD)	Présence (<LQ)
		Absence (<LD)	Présence (>LQ)	Présence (>LQ)	Absence (<LD)	Présence (>LQ)

⇒ Gène *bla*_{NDM} et *Int2* spécifiques des plastiques et +/- de sites impactés par des activités humaines (Verdanson & étang de l'Or)

⇒ Gène *bla*_{OXA} largement répandu (bactéries hydriques ?)

Absence (<LD) Présence (<LQ) Présence (>LQ)



Objectifs du projet PARBEL

Objectif général :

accroître nos connaissances sur le rôle des plastiques dans l'émergence et la dissémination de l'antibiorésistance au sein de communautés microbiennes

Déclinées en questions de microbiologie :

- plastisphère en zone côtière méditerranéenne = un réservoir d'antibiorésistance ?
- plastisphère = niche d'évolution des bactéries ?
- nature des plastiques = impact sur l'antibiorésistance ?

Et en questions sociétales :

- Etude => indicateurs de risque pour la santé publique = aide à une prise de décision concernant les mesures nécessaires pour diminuer la pollution plastique ?
- Comment informer la population pour l'inciter à adopter un comportement vertueux ?





Site d'étude: Grau-du-Roi



Station balnéaire
Grand Site de France
Tourisme durable

Le Golfe d'Aigues-Mortes site d'étude du projet PARBEL (S. GUEROIS, mars 2023)

Comment améliorer l'engagement des usagers à réduire leurs déchets plastiques par la prise de conscience de pollutions invisibles associées et leurs effets négatifs sur la santé animale comme humaine ?



Enquête auprès des usagers

APPEL À PARTICIPATION 



Tu as plus de 15 ans ?
Tu es au Grau-du-Roi ?
Tu es disponible en juin pour
une enquête de 30 minutes ?

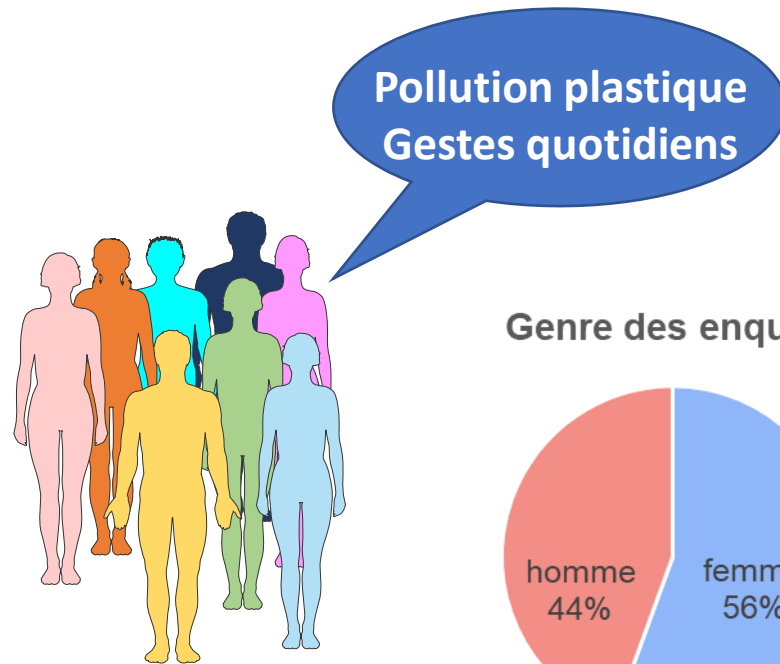
INSCRIS-TOI !

QUE PENSES-TU ?

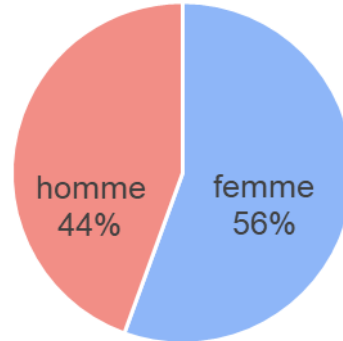
- de la pollution marine
- des nouvelles découvertes scientifiques sur le sujet
- de mener un projet participatif avec Sarah de l'équipe PHySE*



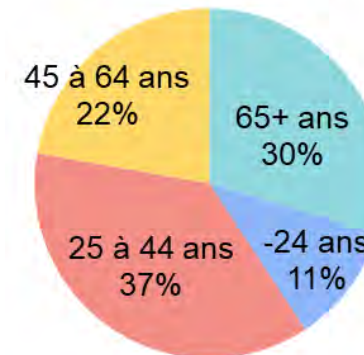
*PHySE = Pathogènes Hydriques Santé Environnement



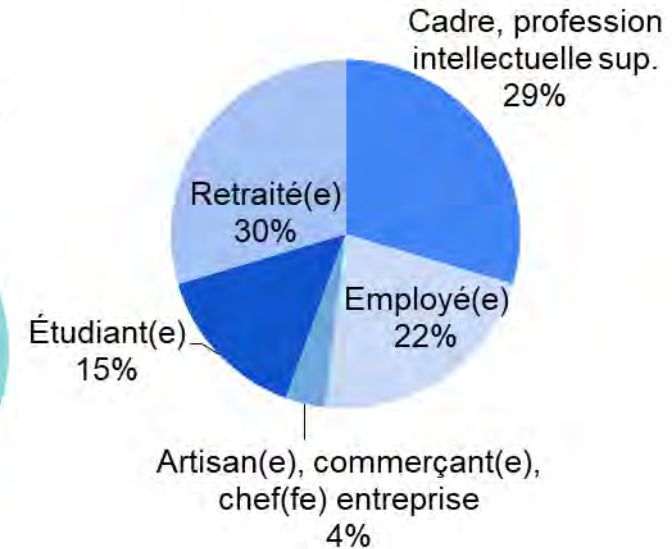
Genre des enquêtés



Catégories d'âge



Catégorie socioprofessionnelle

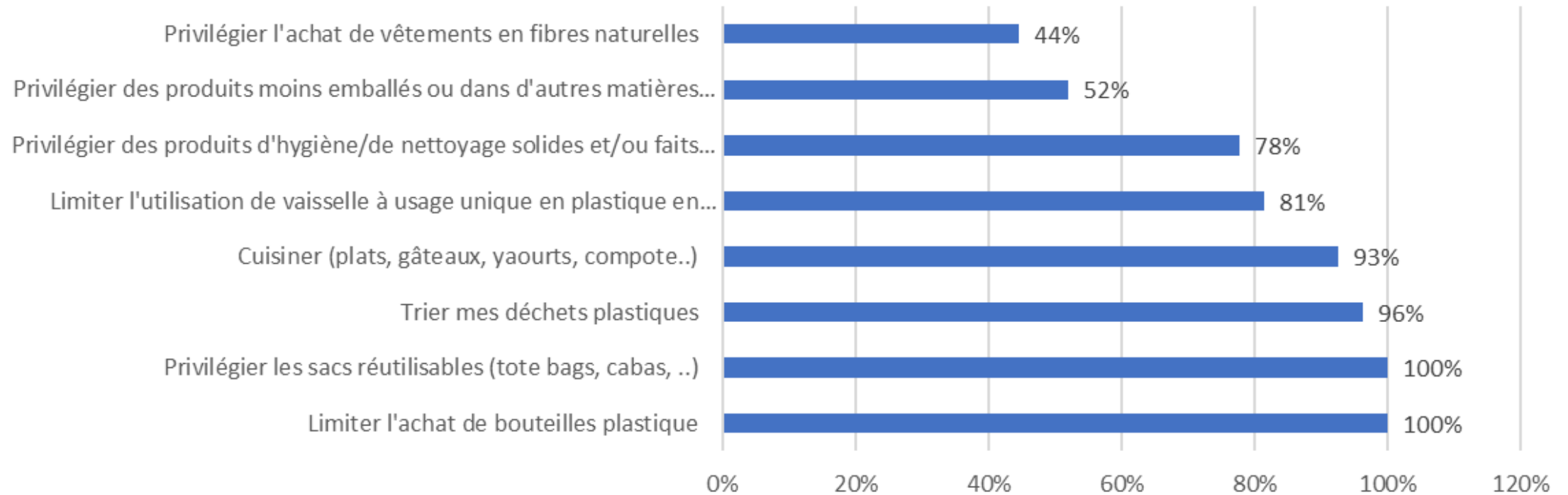


Des enquêtés volontaires



Evaluation des Pratiques quotidiennes

Pratiques de réduction des déchets plastiques chez les enquêtés



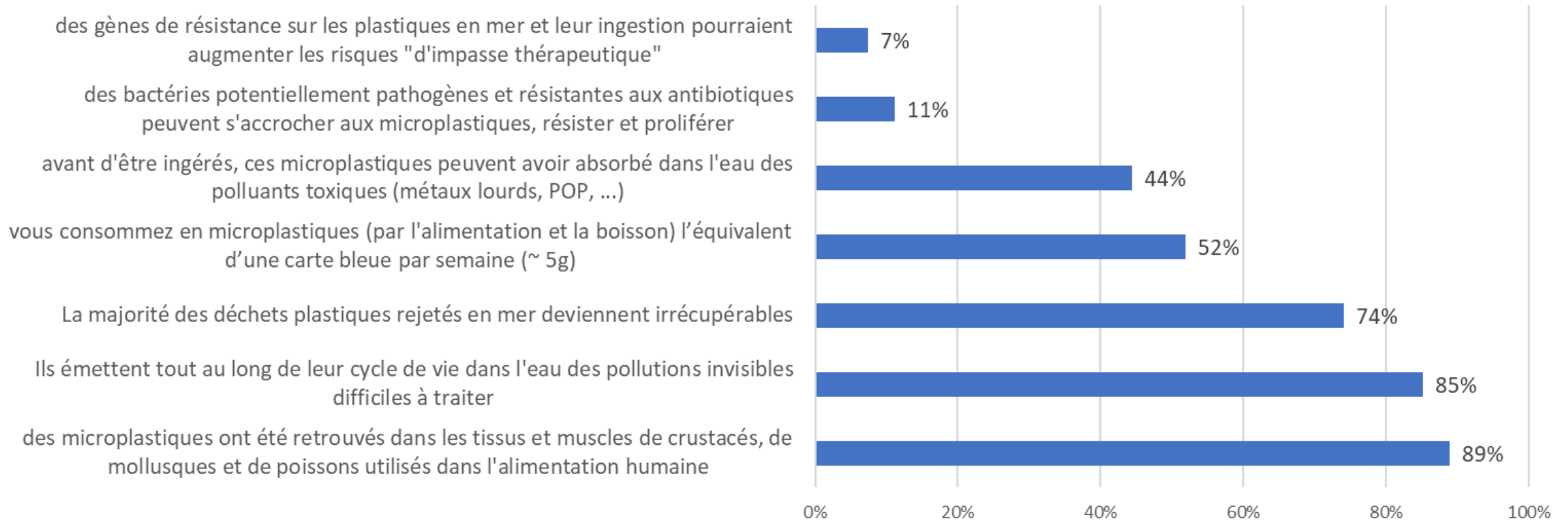
**Des enquêtés avec de bonnes pratiques de réduction des déchets plastiques,
Dont 85% avancent un objectif de limiter leur production de plastique**



Connaissances sur la pollution invisible

Le saviez-vous?

Réponses "Je savais" sur les conséquences de la pollution plastique chez les enquêtés

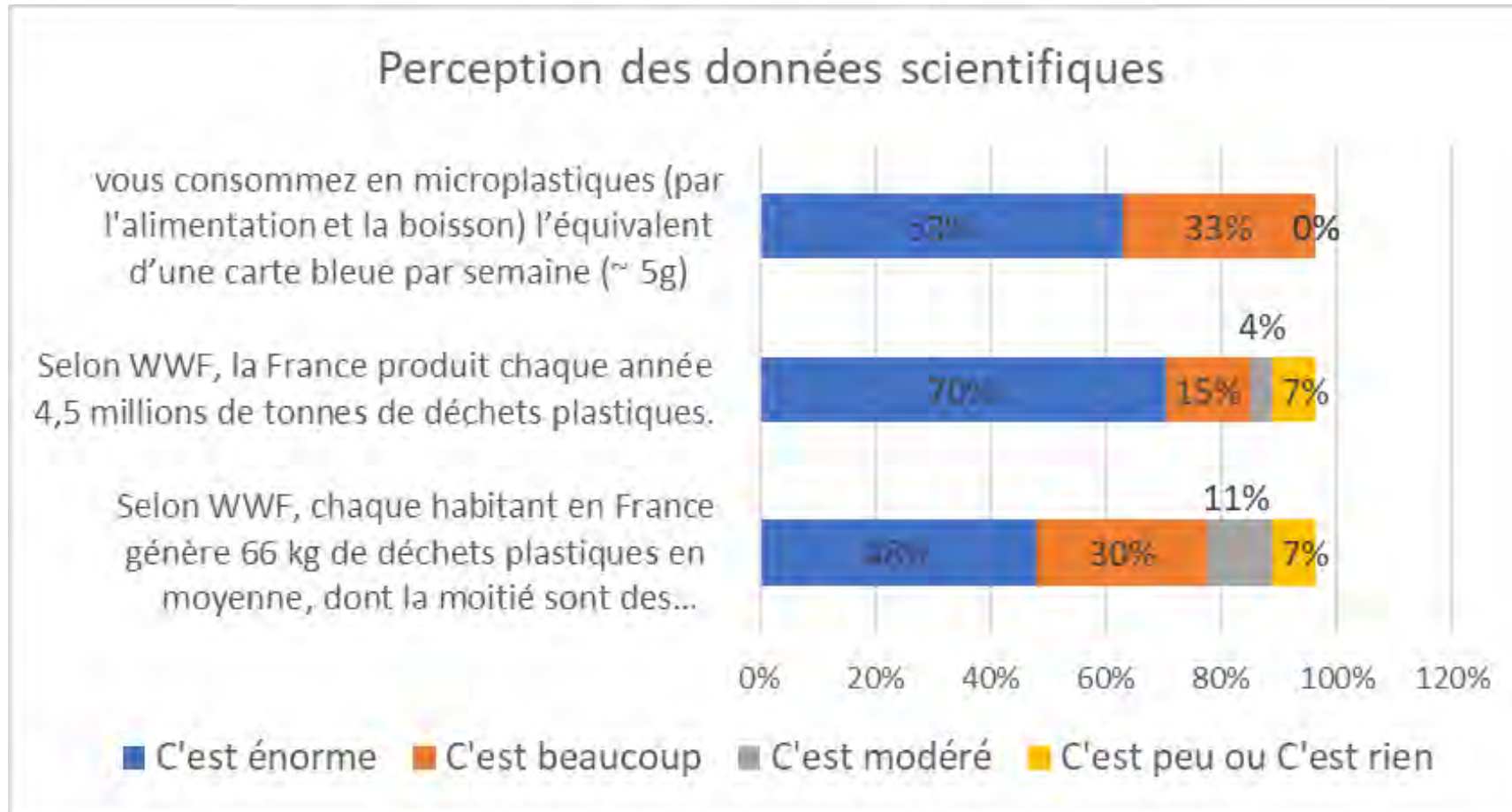


Les enquêtés ont de bonnes connaissances sur les microplastiques, mais ne sont pas informés sur les risques microbiologiques liés à la pollution plastique



Perceptions des données sur la pollution plastique

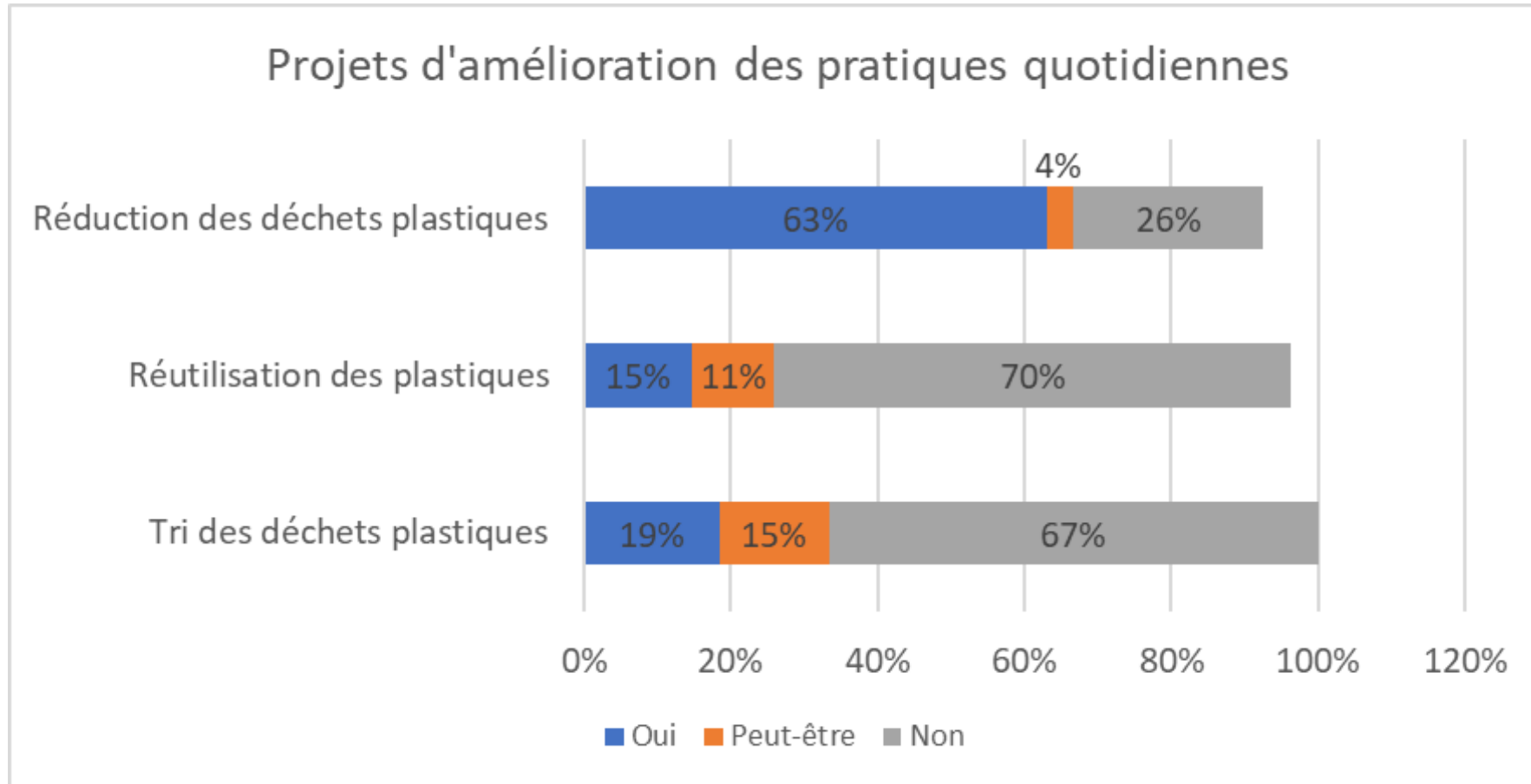
Que pensez-vous de cette donnée?



Des enquêtés majoritairement étonnés par les données scientifiques sur la pollution plastique



Acculturation et projets d'amélioration des pratiques quotidiennes

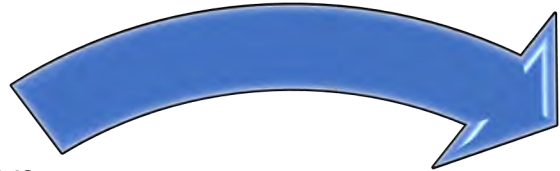


63% des enquêtés ont des projets d'amélioration des pratiques de réduction des déchets plastiques



Conclusion & Perspectives

Analyses
microbiologiques



Pollution
plastique des
littoraux

Plastique = support
d'antibiorésistance



Limite : cycle de vie du plastique & maturité de la plastiphère inconnus et non maîtrisés => PARBEL se poursuit avec la « mise en eau » de plastiques (cycle de vie maîtrisé)

Vibrio sp. & *Aeromonas* sp. = potentiellement porteurs de résistance et “navette” (transfert de gènes) => projet de décliner l'étude PARBEL dans des eaux salées impactées par les activités humaines (Port de Port Camargue)

Argument ?



Analyse des résultats pour publication + collaboration avec Romain Leclercq, sociologue pour identifier les leviers d'action pour diminuer les déchets plastiques

Réduction

Sensibilisation des
usagers

Projet PARBEL - Plastiques et AntibioRésistance de Bactéries en Eaux Littorales AAP2022

Merci à

Juliette Brendlé-Nicolas, M1 Eco-épidémiologie

Sarah Guérois, M1 Géographie, aménagement environnement
et développement – Gestion des littoraux et des mers

Thomas Cadiou, M2 Microbiologie et immunologie

